



## Veillée d'armes pour le F-35 américain

Par Hélène Masson, maître de recherche à la FRS

Le programme américain d'avion de combat F-35 en est actuellement à la septième année de sa phase de développement et de démonstration (SDD). Destiné à satisfaire le besoin d'un avion de combat polyvalent de l'US Air Force, de l'US Navy et de l'US Marines Corps, le programme décline, à partir d'une cellule de base, trois versions aux caractéristiques spécifiques : F-35A à décollage et atterrissage conventionnel, F-35B à décollage court et atterrissage vertical et F-35 C destiné à opérer à partir d'un porte-avions (l'appareil est donc catapultable et doté d'une crosse d'appontage). Ces machines ont en commun les sous-systèmes les plus coûteux, tels que l'avionique, le moteur et certains composants structuraux. Non moins de 19 plateformes d'essais<sup>1</sup> sont en cours de production. L'objectif fixé au maître d'œuvre industriel, à savoir Lockheed Martin, consiste à initier les premiers essais opérationnels en 2010 afin de pouvoir atteindre une capacité opérationnelle initiale (IOC) dès 2012. Limités depuis deux ans à l'ouverture du domaine de vol, les essais devraient porter, à partir de cet été, sur le test et la validation des différents systèmes.

En dépit de la crise financière, le programme F-35 n'a pas été égratigné par l'administration Obama, contrairement au programme F-22 qui devrait être arrêté une fois livrés les 187 appareils commandés par l'USAF. Il est désormais question de doubler les commandes de F-35 au cours des cinq prochaines années ; une nouvelle stratégie d'acquisition censée réduire la facture globale du programme et le coût unitaire<sup>2</sup>. Cette accélération répondrait également au déficit de capacités identifié par l'US Navy et l'USAF<sup>3</sup>, conséquence de l'usure prématurée des appareils (A-10, F-15, F-16, et F/A-18) dans le contexte des opérations menées en Irak et en Afghanistan.

### Plus tard, plus cher

La complexité de développement de la version F-35B et les difficultés d'intégration du cœur système se sont en effet traduits par un glissement de calendrier. L'entrée

---

<sup>1</sup> Le premier vol d'essai du démonstrateur *F35 AA-1* en décembre 2006 a ouvert la période de test prévue pour durer jusqu'en 2013. Est ainsi prévue la construction de 19 avions destinés à des tests et essais. Selon les variantes, ces vols de test devraient débuter entre 2008 et 2009, avec des premières entrées en service entre 2012 et 2014. L'entrée en pleine phase de production est planifiée en 2013.

<sup>2</sup> Le prix unitaire de l'avion est désormais estimé à 49,5 M\$ pour le F-35A (la version conventionnelle), 69,3 M\$ pour le F-35B (à décollage court et atterrissage vertical) et 64,5 M\$ pour le F-35C (la version embarquée), soit une augmentation de 30% à 50% selon les versions.

<sup>3</sup> Déficit de capacités : USN-90 avions entre 2017 et 2020 ; USAF-800 à horizon 2025.

en phase de pleine production a donc été décalée de 2010 à 2013. Autre conséquence, l'augmentation importante du coût de développement passé de 34,4 à 44,4 milliards de dollars. Si aujourd'hui, le DoD considère que le coût global du programme F-35 s'est stabilisé aux alentours de 298,8 milliards de dollars<sup>4</sup>, l'estimation du coût du maintien en condition opérationnelle estimé tout au long de la vie de ce système d'armes ne cesse, quant à lui, d'augmenter pour atteindre les 760 milliards de dollars.

Dans ce contexte, la pression sur les Etats partenaires du programme est particulièrement forte et l'approche des potentiels futurs clients export plutôt incisive. Dès l'origine, le Pentagone a ouvert le programme F-35 à la coopération internationale mais en introduisant une forme de coopération davantage financière qu'industrielle. Les partenaires étrangers sont associés au financement des différentes phases du programme (CDP 1996-2001, SDD 2002-2012, PFSD<sup>5</sup>), selon plusieurs fourchettes de contributions et statuts. Contrairement aux pratiques en vigueur sur le programme F-16, les États partenaires n'ont plus la possibilité de négocier des compensations directes ou indirectes.

Leurs industries sont invitées à participer aux compétitions organisées par le maître d'œuvre et les industriels en charge des principaux sous-systèmes. Le schéma initial établit que l'assemblage final sera réalisé sur le sol américain dans le cadre d'une chaîne unique de production installée dans l'usine de Lockheed Martin au Texas. Les essais et entraînements des pilotes s'effectueront outre-Atlantique et le soutien sera assuré par un système logistique globalisé. Une fois déployé, l'appareil est conçu pour opérer dans un "système de systèmes", ce qui signifie que ses utilisateurs étrangers seront dépendants de l'infrastructure américaine.

## **Des partenaires réticents**

Cinq pays au fort tropisme atlantiste, le Royaume-Uni, l'Italie et trois membres européens du « Club F-16 », les Pays-Bas, la Norvège et le Danemark, ont rejoint le programme américain d'avion de combat, s'engageant à investir sur une quinzaine d'années plus de 4 milliards de dollars (phases CDP et SDD). Unique partenaire de niveau 1, le Royaume-Uni représente le premier contributeur, grâce un apport financier de 200 millions de dollars pour la phase d'étude et de plus de 2,2 milliards de dollars pour la phase de développement et d'essais. L'Italie et les Pays-Bas sont partenaires de niveau 2. La Norvège et le Danemark apparaissent au niveau 3 aux côtés de l'Australie, du Canada et de la Turquie (contributions entre 122m\$ et 175 m\$). Avec une contribution de 50 m\$ chacun, Singapour et Israël entrent dans la catégorie des « *Security Cooperative Participants* ».

Au cours des années 2006-2007, les gouvernements des Etats partenaires se sont tous engagés à participer à la phase suivante du programme, Production & Soutien (PFSD), via la signature d'un MoU bilatéral. Cumulées, leurs intentions de commandes représentent un total de 730 appareils. Toutefois, l'accumulation des retards et l'augmentation du coût unitaire des F-35 ont conduit plusieurs Etats partenaires, déjà soumis à de fortes contraintes budgétaires, à revoir à la baisse

---

<sup>4</sup> Pour une intention de commandes des forces américaines de 2443 unités à horizon 2034, soit au final une hausse de 38,8% du coût global, eu égard aux estimations initiales réalisées en 2001.

<sup>5</sup> Concept Demonstration Phase ; Systems Development and Production ; Production Sustainment and Follow-on Development.

leurs intentions de commandes. Tel est le cas au Royaume-Uni (réduction de 150 à 138) et en Australie (réduction envisagée de 100 à 75).

Bien que le ministère de la Défense italien ait obtenu l'implantation d'une chaîne d'assemblage dans le Nord de l'Italie, sur la base militaire de Cameri, le pays ne participe pas, faute de budget, bien que cela ait été initialement prévu, à la phase de tests et d'essais (IOT&E). Plus encore, l'incapacité de la direction de programme et de Lockheed Martin à s'engager sur un prix fixe attise les débats, notamment aux Pays-Bas et au Danemark. Sur l'ensemble des Etats partenaires de niveau 1, 2 et 3, seule la Norvège a officiellement annoncé l'acquisition de F-35.<sup>6</sup> Elle s'affiche ainsi comme le premier client export. En raison de l'instabilité des coûts unitaires, les autres Etats hésitent pour le moment à s'engager sur un plan d'acquisition ferme.

Pour tenter d'accélérer la prise de décision, le DoD a récemment proposé à ses partenaires de signer d'ici 2011 un « *consortium buy* » d'une durée de 5 ans qui les engagerait à acquérir un total de 368 appareils<sup>7</sup> livrés entre 2014 et 2018. Les Etats signataires se verraient alors proposer un « *not to exceed price* ». Le constructeur suédois SAAB tente de jouer les trouble-fête en proposant le Gripen à la Norvège, aux Pays-Bas et au Danemark comme alternative « *cost effective* ». Ses offres de compensations industrielles et technologiques atteignent de 100% à 180% de la valeur du contrat. Jusqu'alors les tentatives de SAAB ont toutes échoué dans le cadre de mises en compétition jugées biaisées et perdues d'avance par les autres concurrents européens Dassault Aviation et le consortium Eurofighter.

### **Londres, partenaire de premier plan**

Les industriels des Etats européens partenaires au programme F-35 sont pourtant malmenés. En dépit des promesses faites par le DoD, ils n'accèdent qu'à un nombre limité de contrats et se trouvent exclus des appels d'offres ayant trait aux domaines sensibles (furtivité, système avionique) en raison des restrictions imposées par les réglementations américaines relatives aux transferts d'informations et de technologies (règles ITAR). Seuls les industriels britanniques, avec pour chef de file BAE Systems, sont parvenus à s'octroyer des positions favorables.

Ainsi, sur le territoire américain, BAE SYSTEMS Inc. a réussi à accéder à des contrats à haute valeur ajoutée portant sur les domaines suivants : responsabilité globale du système de guerre électronique, intégration de l'*Integrated Core Processor*, participation à la réalisation des calculateurs destinés à la gestion des servitudes embarquées et à celle du système logistique intégré à l'avion. Les sites britanniques de BAE SYSTEMS Plc, à savoir Samlesbury, Warton et Woodford, sont sollicités pour la production d'aérostructures telles que le tronçon avant du fuselage, les dérives horizontales et verticales. En outre, ils réalisent le système de manche latéral et contribuent au développement du système de conduite de tir optique EOTS et de son laser, ainsi qu'au logiciel de gestion logistique.

La SBAC évalue à 2 500 le nombre d'emplois censés être créés pour répondre aux besoins de la phase SDD, un chiffre susceptible d'atteindre les 8 500 une fois la production lancée à partir de 2013. Même engouement pour la centaine de systémiers/équipementiers britanniques impliqués, parmi lesquels figurent Cobham,

---

<sup>6</sup> 48 appareils entre 2016 et 2020.

<sup>7</sup> De leurs côté les armes américaines commanderaient 542 avions, soit un total de 910 appareils.

Meggitt, Ultra Electronics, et Martin Baker. A la fois partenaire de Pratt&Whitney sur la version STOVL du moteur F135 et de GE sur le programme de seconde source F-136, le motoriste britannique Rolls Royce fonde également de nombreux espoirs dans ce programme américain d'avion de combat. Ce dernier devrait générer à terme un important volume d'affaires pour son site de Bristol au Royaume-Uni et ses sites américains établis dans l'Ohio, l'Indiana et le Massachussets. En mars 2009, la décision du gouvernement britannique d'acquérir trois plateformes d'essais F35B pour un coût de 600 m\$ participe de la consolidation du positionnement de ses entreprises.

En revanche, les autorités britanniques demeurent évasives quant aux résultats des négociations portant sur la maîtrise des capacités de contrôle électronique de l'appareil (code source), à même de permettre aux armées d'opérer, de gérer et d'adapter de manière autonome les F-35 tout au long de leur vie opérationnelle. En octobre 2008, la décision de l'administration américaine d'autoriser la vente de 25 F35-A<sup>8</sup> à Israël tout en s'opposant à l'intégration de systèmes produits par les équipementiers israéliens (Elbit Systems, Rafael, IAI) et à la possibilité de réparer le système informatique de l'appareil, met en exergue l'intransigeance de la politique américaine dans le domaine des transferts de technologies.

#### **F-35 : Intentions de commandes des forces armées américaines et de l'ensemble des Etats partenaires**

USAF	1763	Royaume Uni	138	Australie	100
USN/USMC	680	Italie	131	Turquie	100
		Pays Bas	85	Canada	80
		Norvège	48		
		Danemark	48		

#### **Un but : dominer le marché**

A l'export, alors que le marché des avions de combat entre dans une phase de renouvellement<sup>9</sup>, le programme F-35 doit permettre de capitaliser sur le succès du F-16 acheté par 23 Etats. Sont visés les marchés sur lesquels les avionneurs américains sont implantés de longue date, avec notamment, en Europe (et hors pays partenaires au programme), la Grèce, la Belgique, la Finlande, le Portugal, et l'Espagne. Il s'agit également de pénétrer les marchés des nouveaux Etats membres de l'UE et de l'OTAN, en phase de remplacement de leurs flottes vieillissantes de MiG et Sukhoi, comme la Pologne<sup>10</sup>, la Roumanie et la Bulgarie. En outre, des briefings F-35 ont été organisés au Japon et en Corée du Sud. D'ici 2015, l'objectif de l'administration américaine est de présenter l'acquisition des F-16C/D (block 50/52

<sup>8</sup> Avec une option sur 50 avions supplémentaires, pour un coût de 15.2 bn\$.

<sup>9</sup> Sur 8 000 appareils, 5 000 arrivent en fin de vie. Selon les prévisions de Dassault Aviation, ce renouvellement se réalisera à raison d'un pour deux.

<sup>10</sup> La Pologne pourrait investir 75 à 100m\$ dans le programme.

et 60)<sup>11</sup> de Lockheed Martin et des F/A-18E/F de Boeing comme un pont privilégié vers le F-35.

En concurrence frontale à l'export, les constructeurs européens se trouvent également confrontés aux offres des constructeurs américains, Boeing et Lockheed Martin, et russes, MiG et Sukhoi, tous présents dans les compétitions en cours organisées en Inde (MMRCA, 126 avions de combat), en Grèce (40 à 60 avions de combat) et au Brésil (36 avions). A moyen et long termes, le marché des avions de combat pourrait voir l'arrivée de nouveaux entrants avec les constructeurs chinois, voire indien. C'est en mettant l'accent sur les compensations industrielles, les transferts de technologie ainsi que sur l'assurance d'une autonomie de mise en œuvre de leurs appareils, que les constructeurs européens entendent bien contrer cette stratégie américaine de *Market Dominance*.

### Constructeurs européens d'avions de combat : principaux marchés

	Maître d'œuvre	Marchés domestiques	Marchés export
<b>Eurofighter</b>	<b>Eurofighter GmbH</b> EADS CASA, EADS MAS, BAE Systems, Finmeccanica / Alenia Aeronautica	Allemagne, Italie, Royaume Uni, Espagne : 620 appareils Tranche 1 : 148 (livrés) Tranche 2 : 236 (en cours) Tranche 3 : 236 (en négociation)	Arabie Saoudite : 72 Autriche : 18
<b>Rafale</b>	<b>Dassault Aviation</b>	France : 294 appareils, dont 120 commandés (68 livrés)	
<b>JAS 39 Gripen</b>	<b>SAAB AB</b>	Suède : 204 appareils	République Tchèque : 14* Hongrie : 14* Afrique du Sud : 28 Thaïlande : 12

\* Il s'agit d'appareils de seconde main prélevés sur les 204 livrés à la Suède.

L'heure est donc aux remises à niveau. Le Rafale F3 est qualifié depuis juillet 2008. Et les développements destinés à intégrer des capacités supplémentaires sur ce qui pourrait constituer un futur standard F4 ont déjà été initiés par les autorités françaises. Les Eurofighter Tranche 2 disposent des dernières capacités « Block 8 » d'attaque air-sol, en attendant le financement d'autres améliorations prévues dans le cadre du lancement de la future Tranche 3, aujourd'hui en cours de négociation au sein des Etats participants au programme. Le groupe SAAB, quant à lui, travaille au développement de son Gripen NG doté d'un nouveau réacteur dérivé du F404 codéveloppé par Volvo Aero et GE, d'un radar à antenne active et d'une nouvelle suite avionique. Sur cette nouvelle version, le groupe suédois entend limiter au maximum l'intégration de systèmes américains.

<sup>11</sup> Lockheed Martin envisage de vendre de 200 à 400 F-16 dans les dix prochaines années. Les dernières ventes en date concernent en décembre 2007 un contrat de 498 m\$ pour fournir 18 F-16C/D au Pakistan et en juin 2008 un contrat de 24 F-16C/D pour le Maroc.

## Faire survivre les bureaux d'études

L'enjeu est de taille. Mis en difficulté sur leur marché domestique suite à des décisions de réductions et/ou d'étalements de commandes prises par des Etats clients soumis à de fortes contraintes budgétaires, Dassault Aviation, le consortium Eurofighter et le groupe Saab, n'ont en réalité pas d'autres choix que d'engranger des contrats export pour maintenir au-delà de 2012-2015 leurs capacités industrielles (chaînes de production) et technologiques (bureaux d'études). Au Royaume-Uni et en Italie, la nécessité de financer en parallèle le programme F-35 réduit d'autant les marges de manœuvre budgétaires.

Sans réelle perspective de coopération européenne sur un programme d'avion de combat de cinquième génération, concurrent du F-35, des initiatives sont lancées sur le segment des avions de combat sans pilote (UCAV). Ainsi, Dassault Aviation est maître d'œuvre du programme Neuron, lancé par le ministère de la Défense français en 2003, rejoint depuis par la Suède, l'Italie, l'Espagne, la Grèce et la Suisse. Le premier vol du Neuron est programmé fin 2011.

Parallèlement, en décembre 2006, le MoD britannique a désigné BAE Systems maître d'œuvre du projet de démonstrateur d'UAV/UCAV « Taranis »<sup>12</sup>. Ce programme de R&D « *UK Technology Only* » est censé limiter les risques de dépendances technologiques, en renforçant le savoir-faire de BAE Systems sur le segment des systèmes de mission et celui des senseurs. Cet investissement doit permettre de garder un savoir-faire suffisant pour maintenir les avions de combat Eurofighter *Typhoon* et F-35, et opérer en toute autonomie. Plus généralement, au-delà des démonstrateurs UCAV, les constructeurs européens, à la recherche de nouveaux relais de croissance, se positionnent sur le segment Drone.

Une consolidation du secteur européen semble inévitable sous peine de perte des compétences de conception, de production et d'intégration des systèmes aériens de combat. Et ce, d'autant plus que Lockheed Martin est en passe de rester l'unique constructeur américain d'avions de combat à horizon 2020. La montée de Dassault Aviation<sup>13</sup> au capital de l'électronicien Thales représente un premier mouvement stratégique susceptible d'ouvrir la voie à une alliance plus structurelle entre les deux industriels, étape préliminaire à un rapprochement avec d'autres acteurs européens, au premier rang desquels les partenaires<sup>14</sup> du programme Neuron.

---

<sup>12</sup> Le contrat d'une durée de quatre ans s'élève à 124 m£. Les tests au sol devraient avoir lieu en 2009 et en vol en 2010.

<sup>13</sup> En décembre 2008, acquisition des titres Thales détenus par Alcatel-Lucent (20.8%) et Groupe industriel Marcel Dassault (5.1%).

<sup>14</sup> Finmeccanica (Alenia Aeronautica), SAAB AB, EADS CASA, HAI et RUAG.