

La BITD aérospatiale en France : une capacité de défense stratégique aux forts enjeux

Joël BARRE

| Délégué général de l'armement (DGA).

La volonté de pouvoir mener librement et de façon autonome une politique de défense et de sécurité traduit le principe d'autonomie stratégique. Ce principe se concrétise par la maîtrise souveraine de capacités militaires étendues, dont la garantie dans la durée nécessite de considérer comme une capacité de défense à part entière la Base industrielle et technologique de défense (BITD), qui les produit, les maintient et les améliore. Les choix réalisés se traduisent en France par une politique industrielle de défense dont la Direction générale de l'armement (DGA) est à la fois le garant et l'un des acteurs.

Contrairement au marché civil, celui de défense est très fermé pour diverses raisons. En premier lieu, les développements et la production fonctionnent sous un régime d'autorisation limitant de fait les acteurs. Les exportations sont contrôlées : elles sont, par principe, prohibées sauf dérogations explicitement accordées par l'État. La maîtrise du capital social des industries de défense fait également l'objet d'une attention particulière par le contrôle des investissements étrangers en France encore renforcée par la récente loi Pacte ⁽¹⁾.

Les clients sont généralement des États, en nombre limité. Le marché de l'armement se caractérise aussi par de petits volumes, des cycles de développement longs ⁽²⁾ et des durées de vie d'équipements encore plus longues ⁽³⁾. Enfin, les produits sont de plus en plus complexes, riches en technologies, avec des exigences spécifiques de performance, de fiabilité et de *sourcing*. Ces contraintes impliquent un suivi fin de la BITD afin de répondre aux besoins de nos forces que ce soit en développement, en production mais également pour le maintien en condition opérationnelle.

(1) Plan d'action pour la croissance et la transformation des entreprises.

(2) Le développement du *Rafale* a été lancé en 1986, avec une mise en service actif en 2001 pour les premiers standards.

(3) Les standards successifs du *Rafale* sont garants de l'adaptation permanente de l'outil au contexte géostratégique. Autre exemple, les *KC-135* en cours de remplacement par des *A330 MRTT* (*Multi Role Tanker Transport*) ont plus de 50 ans et s'appuient sur des technologies anciennes qu'il convient encore de maîtriser.

La BITD aérospatiale en France :
une capacité de défense stratégique aux forts enjeux

La BITD française présente la caractéristique d'être un écosystème capable de produire avec un niveau technologique de premier plan la quasi-totalité du système de défense en couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur. Elle se compose de grands maîtres d'œuvre souvent qualifiés de systémiers/intégrateurs et d'un réseau de sous-traitance à plusieurs niveaux (ETI, PME ⁽⁴⁾ et *start-up*), performant et porteur d'innovation, qui représente parfois plus de 80 % de la valeur ajoutée et contribue à la compétitivité de nos grands groupes.

La BITD ne se limite pas au secteur industriel. Elle inclut bien évidemment des laboratoires de recherche aussi bien publics que privés ainsi que des établissements publics comme l'Onéra et le Cnes ⁽⁵⁾ pour le secteur aérospatial, qui apportent leur compétence et savoir-faire aussi bien dans les *TRL* ⁽⁶⁾ les plus bas que dans la réalisation des systèmes les plus complexes.

La différenciation technologique, gage de supériorité opérationnelle, nécessite de mener une recherche à bas *TRL* en particulier dans les domaines non duaux comme la propulsion aéronautique supersonique ou le secteur des missiles avec des besoins de financement importants. Ces études ont par la suite des retombées dans le civil et inversement la différenciation technologique est acquise par l'intermédiaire des innovations faites sur des sujets duaux intéressants à la fois les marchés civil et militaire ⁽⁷⁾.

Le ministère des Armées, par le biais de la DGA, veille à développer et maintenir sur le long terme les compétences-clés pour la défense nationale. Les leviers permettant de décliner cette politique sont de différentes natures :

- L'orientation de la recherche et de l'innovation de défense *via* l'Agence de l'innovation de Défense (AID).
- La gouvernance des entreprises au travers de conseils d'administration pour les entreprises à capitaux publics ou encore par l'investissement avec le fonds Definvest.
- L'élaboration de politiques de coopération aussi bien dans les programmes d'armement que dans l'organisation industrielle comme le démontre MBDA.
- La politique d'acquisition par la commande publique aussi bien en innovation que dans les programmes et opérations d'armement.
- Le soutien aux exportations notamment grâce à un réseau d'attachés d'armement en ambassade et de rencontres de haut niveau.
- Enfin, le soutien aux PME, par le biais du plan d'action PME afin de leur faciliter l'accès aux marchés du ministère des Armées en simplifiant les

(4) Entreprises de taille intermédiaire ; Petites et moyennes entreprises.

(5) Office national d'études et de recherches aérospatiales ; Centre national d'études spatiales.

(6) *Technology Readiness Level*.

(7) Exemples emblématiques, la motorisation aéronautique ou le couple lanceurs spatiaux/missiles balistiques, pour lesquels la Recherche & développement (R&D) jouit d'une fertilisation croisée.

La BITD aérospatiale en France :
une capacité de défense stratégique aux forts enjeux

procédures, de les aider à exporter, de les accompagner pour postuler aux fonds européens et de veiller à l'équilibre de leurs relations contractuelles avec les grands groupes titulaires de marchés de défense.

Les principaux acteurs de la BITD aérospatiale ⁽⁸⁾

L'industrie aérospatiale française emploie 195 000 personnes en France et représente un chiffre d'affaires de 65,4 milliards d'euros en 2018 ⁽⁹⁾, dont 77 % dans le secteur civil et 85 % à l'exportation. Dassault Aviation et les groupes Airbus, Thales ou Safran sont les principaux systémiers/intégrateurs de l'industrie aérospatiale de défense. Directement ou *via* des coentreprises, ils structurent ainsi l'écosystème.

Airbus, 1^{er} groupe aérospatial et de défense en Europe ⁽¹⁰⁾, est organisé en 3 divisions :

- Airbus Commercial Aircraft en charge des avions commerciaux.
- Airbus Helicopters (AH), *leader* mondial (40 %) des hélicoptères civils et parapublics et 4^e acteur mondial sur le marché des hélicoptères militaires.
- Airbus Defence & Space (ADS), structuré autour de 4 principaux domaines : avions militaires, Espace, systèmes aériens sans pilote et communication-renseignement-sécurité. ADS est le n° 2 mondial des satellites ⁽¹¹⁾. Ses programmes aéronautiques phares pour la Défense sont l'avion de transport *A400M*, l'avion ravitailleur multi-rôle *A330 MRTT*, le drone européen de type Male (Moyenne altitude, longue endurance), ainsi que, pour nos partenaires étrangers, l'*Eurofighter*.

Dassault Aviation (DA) ⁽¹²⁾ est l'un des *leaders* mondiaux de l'aviation d'affaire avec la gamme des *Falcon* mais est surtout le maître d'œuvre de l'avion de combat *Rafale*, pour lequel les développements du standard *F4* sont en cours. Ses compétences s'étendent aux avions de mission (*Atlantique 2*), de renseignement et de surveillance maritime et aux drones de combat acquises avec le démonstrateur technologique en coopération européenne *nEUROn*.

Le groupe Safran ⁽¹³⁾ entretient schématiquement trois grands domaines d'activité :

(8) Cette description ne peut être exhaustive et le lecteur nous excusera des raccourcis et choix effectués.

(9) Source Gifas (Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales).

(10) Avec presque 130 000 personnes et un chiffre d'affaires 2018 de 63,7 Md€

(11) Le chiffre d'affaires spatial en 2017 est de l'ordre de 3 Md€ avec des activités réparties sur trois pays : France, Allemagne et Royaume-Uni.

(12) DA a réalisé en 2018 un chiffre d'affaires de 5 Md€ pour un effectif de 11 400 personnes.

(13) Safran a réalisé un chiffre d'affaires de 21 Md€ en 2018 (comprenant la part Zodiac Aerospace) et emploie plus de 55 000 personnes dans 57 pays, dont environ 35 000 en France.

La BITD aérospatiale en France :
une capacité de défense stratégique aux forts enjeux

- La propulsion : moteurs militaires (*M88* pour le *Rafale* et *TP400* pour l'*A400M*) et civils (*CFM56*, *LEAP* avec l'américain General Electric), turbo-moteurs (hélicoptères et missiles de croisière) et propulsion électrique pour les satellites.
- Les équipements aéronautiques (notamment nacelles, trains d'atterrissage, systèmes électriques, transmission de puissance et câblages) incluant une large gamme d'activités de Zodiac, dont le rachat (puis la fusion) s'est achevé avec succès début 2018.
- La défense et l'électronique : navigation inertielle, optronique, avionique et systèmes de défense, en particulier les AASM ⁽¹⁴⁾, les systèmes de drones *Sperwer* et *Patroller*.

ArianeGroup ⁽¹⁵⁾, filiale de Safran et d'ADS, société franco-allemande née le 1^{er} juillet 2016 de la fusion des activités lanceurs des deux maisons-mères, offre à la France un champion européen, de niveau mondial, dans le domaine des lanceurs, permettant un accès souverain à l'Espace. C'est également le maître d'œuvre du missile stratégique *M51*, l'un des piliers de la force de dissuasion française.

Thales est le principal acteur industriel européen du secteur de l'électronique de défense ⁽¹⁶⁾. Le groupe possède des compétences allant de la fourniture de composants, d'équipements, de sous-systèmes, à la maîtrise d'œuvre de systèmes, cela dans des domaines stratégiques (guerre électronique, communications tactiques, électronique de missiles, etc.). Il développe également ses activités dans l'aéronautique civile en tant que fournisseur d'équipements et de *FMS (Flying Management System)* aussi bien civil que militaire.

Acteur de rang mondial des satellites, Thales Alenia Space (TAS) ⁽¹⁷⁾ assure, comme ADS, la maîtrise d'œuvre des systèmes de satellites aussi bien pour leur composante spatiale que leur composante sol. Ces deux maîtres d'œuvre sont aujourd'hui associés dans la réalisation de nos capacités souveraines les plus récentes ⁽¹⁸⁾.

Enfin, le panorama des grands maîtres d'œuvre intégrateurs ne serait pas complet sans le missilier MBDA ⁽¹⁹⁾. Fort de son ancrage dans quatre pays européens (France, Royaume-Uni, Italie et Allemagne), il équipe notamment tous les

(14) Armement air-sol modulaire.

(15) Avec un chiffre d'affaires de l'ordre de 3,6 Md€ en 2018, ArianeGroup emploie 9 000 personnes, essentiellement en France, mais aussi en Allemagne.

(16) L'activité de défense, avant l'acquisition de Gemalto, représente environ la moitié de son chiffre d'affaires, qui s'élève à 15,86 Md€ en 2018. Le groupe emploie environ 64 900 personnes dans le monde dont 34 500 en France.

(17) TAS, co-entreprise de Thales (67 %) et l'italien Leonardo (33 %) réalise un chiffre d'affaires de l'ordre de 2,4 Md€ avec plus de 7 500 salariés.

(18) Sur *CSO (Composante spatiale optique)*, *Syracuse IV* et *Céres (Capacité d'écoute et de renseignement électromagnétique spatiale)*.

(19) Filiale d'ADS (37,5 %), BAE systems (37,5 %) et Leonardo (25 %), MBDA emploie 10 500 personnes pour 3,2 Md€ de chiffre d'affaires.

avions européens en munitions avec le missile *Meteor* (air-air à longue portée). MBDA mène une démarche d'intégration renforcée entre la France et le Royaume-Uni avec des centres d'excellence conduisant à une dépendance mutuelle, exemple réussi d'une rationalisation maîtrisée de l'industrie au niveau européen.

Les enjeux BITD dans l'aéronautique

L'activité aéronautique civile est en forte croissance et doit relever le défi de l'augmentation de ses cadences de livraison en cohérence avec celle du trafic aérien mondial. Compte tenu du contexte international, la réduction de l'impact environnemental de chaque avion est un enjeu spécifique pour lequel les motoristes sont en particulier au premier plan. Ces défis ne se limitent donc pas aux grands maîtres d'œuvre, ils doivent être déclinés sur toute la chaîne de sous-traitance avec les investissements financiers et humains associés.

Cette augmentation du parc d'aéronefs pose la question de l'adaptation de l'outil de MRO ⁽²⁰⁾ associé. Par l'intermédiaire de la Direction de la maintenance aéronautique (DMAé), le ministère des Armées s'engage dans une structuration du paysage industriel du soutien aéronautique militaire. En sera-t-il de même dans le secteur civil qui voit les acteurs industriels se réformer et le parc aéronautique croître ?

Du côté de l'aviation de combat, les défis sont multiples. Capacité, à court terme, de l'ensemble de la chaîne de production à satisfaire les clients export par la montée en cadence nécessaire et l'adaptation de l'outil industriel pour répondre aux exigences d'offset liés à l'export tout en maintenant, à moyen terme, les compétences-clés des bureaux d'étude, indispensables pour réaliser à l'échelle européenne le *Système de combat aérien du futur (Scaf)*.

Le *Scaf* sera composé, entre autres, d'un nouvel avion de combat, appelé *NGF (New Generation Aircraft)*, doté de fortes capacités de survivabilité et de manœuvrabilité, faisant appel à des technologies de rupture, dont l'Intelligence artificielle (IA) afin d'assister son équipage dans la compréhension de la situation et la prise de décision. Le *NGF* sera accompagné de plateformes non-habitées, dotées d'un certain degré d'automatisation : les *Remote Carriers*. Le *Scaf* devra assurer au décideur politique sa liberté d'action par sa capacité à conquérir et maintenir la supériorité aérienne et ce dans le contexte des conflits *post-2040*. Projet lancé en coopération bilatérale avec l'Allemagne et que l'Espagne a l'intention de rejoindre, son succès dépendra entre autres de la capacité à bâtir des accords industriels respectueux des exigences de souveraineté, soucieux de l'utilisation au mieux des compétences établies et ouverts aux ruptures technologiques et aux innovations industrielles.

Le secteur des hélicoptères subit, quant à lui, de plein fouet la baisse de la demande des exploitants de plateformes pétrolières, mais s'appuie sur le

(20) *Maintenance, repair & overhaul.*

renouvellement de la gamme des hélicoptères en service. Le développement du *H160*, successeur de la famille *Dauphin*, a permis d'entretenir les compétences d'ingénierie de la filière dans le domaine civil aussi bien chez AH que chez ses principaux partenaires, Thales pour l'avionique modulaire et Safran Helicopter Engines pour les turbomoteurs. Mais l'hélicoptère de demain sera dans son architecture tiré par le secteur civil et profitera à la défense : vitesse accrue sans nuire à la capacité d'emport, impact environnemental réduit, discrétion sonore accrue, coût d'utilisation réduit... L'évolution au standard 3 du *Tigre*, le développement d'une version forces spéciales du *NH90* ainsi que la préparation du *HIL* ⁽²¹⁾ permettront à court et moyen termes d'entretenir au meilleur niveau les bureaux d'études dans les domaines de compétences relevant strictement du secteur défense telles que l'autoprotection, l'intégration d'armements et des conduites de tir, ainsi que les moyens de détection.

Le programme de drone de type Male *Eurodrone*, conduit en coopération avec l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne, structure le secteur et doit permettre de garantir la souveraineté européenne du renseignement, essentielle à son autonomie d'appréciation de la situation et de décision. La BITD doit démontrer *via* ce projet sa capacité à se mettre en ordre de bataille pour affronter la concurrence mondiale dans le secteur.

Les études technologiques autour des drones à décollage vertical avec le projet *SDAM* ⁽²²⁾ permettront quant à eux de capitaliser sur les compétences d'une PME (Guimbal), excellent exemple de la créativité de nos PME, et de fédérer les grands maîtres d'œuvre (AH et Naval Group, avec le soutien de Thales et de Safran) autour de ce projet.

Les enjeux BITD dans le spatial

Les positions mondiales conquises par TAS et ADS grâce à leurs compétences sont remises en cause par la montée en puissance de nouveaux acteurs aussi bien en Europe, avec OHB, que par les acteurs privés du *New Space*. Mais la BITD française dispose des capacités pour répondre à ces défis avec par exemple les travaux conduits par le Cnes en lien avec la société Nexeya pour disposer d'une plateforme de nano-satellite apte à répondre au besoin des constellations à venir, ou encore le pari pris par ADS d'industrialiser la production de satellites (OneSat). Plus que la résolution, qui pourrait atteindre ses limites, la réduction du temps de revisite et la corrélation d'informations de différentes longueurs d'ondes sont les enjeux opérationnels de l'observation spatiale de défense. Les défis technologiques qu'il conviendra de relever portent en particulier sur l'apport de la numérisation des satellites et de leurs charges utiles, les télécommunications optiques, les

(21) L'*Hélicoptère interarmée léger (HIL)* est dérivé du *H160* et sera décliné en plusieurs standards.

(22) *Système de drone aérien pour la Marine*.

La BITD aérospatiale en France :
une capacité de défense stratégique aux forts enjeux

technologies facteur de supériorité opérationnelle (notamment infrarouge, hyperspectral, bandes radar pénétrantes, formes d'onde, précision de localisation) et celles contribuant à la résilience de nos systèmes opérationnels (par exemple, anti-brouillage). Sans oublier les technologies qui garantiront l'intégrité et la pérennité de nos moyens, comme celles relatives aux services en orbite.

ArianeGroup doit de son côté faire face à la baisse des coûts de lancement apparue avec les acteurs du *New Space*, qui bénéficient d'une ampleur de contrats institutionnels sans commune mesure avec les industriels européens. C'est à cet enjeu-là qu'*Ariane 6* va devoir répondre à court terme.

La recherche de l'hypervélocité est enfin un enjeu technologique qui doit être approfondi. Les solutions profiteront des études de l'Onéra sur la propulsion supersonique et les superstatoréacteurs. ArianeGroup s'apprête également pour le compte de la DGA à relever le défi de réalisation d'un démonstrateur (*V-Max*) de planeur hypervélocité manœuvrant.

*
**

La BITD aérospatiale française est riche. Elle ne se limite pas aux grandes entreprises, elle est également constituée de précieuses ETI et PME, sources permanentes d'innovation. Comme toujours, les grands masquent les petits, mais ce n'est que lorsque tous ensemble ils agissent en tant qu'écosystème qu'ils peuvent relever les défis collectivement.

Les maîtres d'œuvre de cette BITD sont des acteurs européens justifiant une place de choix dans les programmes en coopération, que ce soit le programme *Eurodrone* ou le programme *Scaf*. Les coopérations sont explicitement recherchées par la France, elles sont de plus encouragées à l'échelle européenne avec la mise en place de la Coopération structurée permanente (CSP ou *PEESCO*) et le Fonds européen de défense (FED), qui permettent d'identifier des priorités technologiques et capacitaires communes et des budgets significatifs ⁽²³⁾ pour les projets collaboratifs. La coopération des États implique celle de leurs entreprises et va entraîner des rapprochements industriels. Ces consolidations industrielles ont un intérêt stratégique, économique, technologique et opérationnel, et permettront de répondre aux enjeux de souveraineté européenne.

Sans doute faut-il d'abord travailler à ce que le résultat permette de créer de la valeur en Europe, valeur à répartir entre notre souveraineté accrue, notre supériorité opérationnelle et technologique, notre compétitivité à l'export et nos emplois. En tout état de cause, cette opportunité offerte à la BITD française doit être saisie afin de renforcer aussi bien les grands groupes que l'ensemble de l'écosystème environnant. ♦

(23) Le FED pourrait être doté de 13 Md€ sur la période 2021-2027.

