

# USAIRE



Sous le patronage de Madame Florence PARLY,  
*Ministre des Armées*



L'industrie aéronautique de Défense face au retour du  
protectionnisme dans un monde multipolaire :  
Du civil au militaire et réciproquement, quelles stratégies  
industrielles ?

\* \* \*

*Defence Aerospace and Protectionism in a Multipolar World :  
From Civil to Defence, and vice-versa: what industrial strategies ?*

# 2019

14<sup>th</sup> edition

## Table des matières

<b>Marraine des USAIRE Student Awards 2019 .....</b>	<b>3</b>
<b>Avec le généreux soutien de nos sponsors.....</b>	<b>4</b>
<b>Les membres du jury 2019.....</b>	<b>5</b>
<b>Un mot à propos d’USAIRE .....</b>	<b>6</b>
<b>Organisation des Rencontres Aéronautiques de la Jeunesse .....</b>	<b>10</b>
<b>Le Centre Etudes, Réserves et Partenariats de l’Armée de l’air .....</b>	<b>11</b>
<b>Résultats des USAIRE Student Awards 2019 .....</b>	<b>12</b>
<b>Attributions des prix USAIRE Student Awards 2019 .....</b>	<b>13</b>
<b>Premier Prix .....</b>	<b>18</b>
<b>Deuxième Prix .....</b>	<b>30</b>
<b>Troisième Prix .....</b>	<b>42</b>
<b>Quatrième Prix.....</b>	<b>68</b>
<b>Cinquième Prix .....</b>	<b>78</b>

## Marraine des USAIRE Student Awards 2019

### Madame Florence PARLY Ministre des Armées



*« C'est avec plaisir et intérêt que je soutiens les USAIRE Student Awards 2019 placés sous le thème de la souveraineté et de la dépendance de l'industrie aéronautique de Défense dans un monde multipolaire.*

*L'autonomie stratégique de la France et la construction d'une autonomie stratégique européenne constituent une priorité de la LPM 2019-2025. Celle-ci prévoit des moyens exceptionnels pour doter nos forces armées d'équipements modernes, préparer le futur, développer des programmes en coopération et soutenir la base industrielle et technologique de défense. Le thème retenu pour l'édition 2019 des USAIRE Student Awards s'inscrit pleinement dans cette priorité.*

*Rassemblant une centaine d'étudiants de nationalités différentes et venant de tous horizons, cette nouvelle édition témoigne de la capacité de ces jeunes talents à aborder de manière transversale et innovante les enjeux de stratégie industrielle de nos fleurons français et européens.*

*Si les USAIRE Student Awards parlent des jeunes et aux jeunes, c'est parce que les regards de la jeunesse sur le futur, sur les mutations de la menace et des stratégies de nos armées et de nos industriels sont essentiels.*

*Enfin, je renouvelle tout mon soutien à l'initiative de l'association USAIRE et j'adresse aux lauréats de cette année mes chaleureuses félicitations et tous mes vœux de succès dans la suite de leurs parcours académiques et professionnels. »*

**Florence PARLY**  
Ministre des Armées



## Avec le généreux soutien de nos sponsors

### Sponsors du cocktail

---



### Sponsors de la tombola

---



### Sponsors des USAIRE Student Awards

---



## Les membres du jury 2019

---

**Franklin AUBER**

Singapore Airlines

\*

**Henry de FREYCINET**

Air & Cosmos

\*

**Nicolas BERTRAND**

Air France-KLM

\*

**Claire GUILHOT**

Boeing

\*

**Col Jean-Christophe BOERI**

Armée de l'Air

\*

**Pascal PARANT**

AAR Corp.

\*

**Carl CHEVILLON**

Raytheon

\*

**Gen Jean-Marc LAURENT**

Sciences Po Bordeaux

\*

**Bruno COSTA**

Starburst

\*

**Hadrien RHONAT**

Rolls-Royce

\*

**Nathalie DOMBLIDES**

DGAC

\*

**Philippe SEGOVIA**

Airbus

\*

**Patrick DUFOUR**

Contrôle général des armées

\*

**Bruno STOUFFLET**

Dassault Aviation

\*

**ORAJe**

\*

## Un mot à propos d'USAIRE

---

Chères lectrices, Chers lecteurs,

Cela fait désormais 60 ans que l'association développe la coopération transatlantique et internationale au sein de la communauté de l'aéronautique civile et de défense, de l'espace et des hautes technologies. C'est la raison pour laquelle nous avons fait le choix audacieux d'une nouvelle identité visuelle pour célébrer cet anniversaire. Notre nouveau logo, qui mêle élégance et simplicité, permettra à l'association USAIRE de rayonner en tant que repère pour tous ses adhérents pour de nombreuses années encore.

Si l'identité visuelle représente un changement majeur, l'esprit de l'association reste inchangé : des déjeuners régulièrement avec des intervenants de qualité à Paris et à Toulouse. Puis un concours, les USAIRE Student Awards, qui attire des talents toujours plus internationaux et diversifiés.

Créés à l'initiative de Michel Dubarry, Président Europe et Afrique du Nord – Rolls-Royce International – à l'époque président d'USAIRE – les Student Awards visent à dynamiser les relations entre les grands acteurs du secteur, leaders d'aujourd'hui et les jeunes talents aéronautiques, leaders de demain. Aujourd'hui présidée par Pascal Parant, Vice-Président Corporate Marketing d'AAR, notre association invite chaque année les étudiants à travailler sur un sujet prospectif pour notre industrie. Dans le cadre de la préparation de leurs travaux finaux, les finalistes ont eu l'opportunité de participer à un séminaire de travail organisé au salon du Bourget, avec la participation d'Airbus, Air France-KLM, Dassault Aviation, Rolls-Royce, Air&Cosmos, Boeing, l'Agence Innovation Défense, la DGAC, Sciences Po Bordeaux, etc. Leurs travaux sont ensuite soumis à un jury de professionnels et les prix sont remis durant notre traditionnel dîner de Thanksgiving. Un séminaire de travail post-Student Awards sera traditionnellement organisé en coopération avec le Centre Etudes, Réserves et Partenariats de l'armée de l'air (CERPA), à l'École militaire à la fin du mois de janvier 2020.

Dans la continuité du concours, sous la présidence de Philippe Bottrie (Airbus) en 2013, Michel et Philippe ont eu l'idée de créer l'association ORAJE – Organisation des Rencontres Aéronautiques de la Jeunesse réunissant les alumni du concours USAIRE Student Awards. Cette association continue de se développer en cultivant les relations déjà existantes tout en diversifiant et recherchant de nouveaux partenariats entre nos industries et la jeunesse.

Enfin, le dîner du Thanksgiving sera l'occasion pour USAIRE, et son partenaire Air&Cosmos, de délivrer le prestigieux prix de la « Personnalité de l'année » pour la quatrième année consécutive.



**Pascal PARANT**  
Président



**Michel DUBARRY**  
Vice-Président Exécutif



**ANNIVERSARY**

**1959 - 2019**

# AAR is connecting the world.

From MRO services to government solutions, we are an aviation expert committed to helping you maintain high levels of safety, quality and efficiency.

Learn how we're doing what's right – even when no one's looking.



+1.630.227.2000 | [aarcorp.com](http://aarcorp.com)  
AOG 24/7 worldwide: +1 630.227.2470 | [AOG@aarcorp.com](mailto:AOG@aarcorp.com)



## Fondation de l'armée de l'air

---

Créée en 2015, la Fondation de l'armée de l'air est placée sous l'égide de la Fondation de France qui partage avec l'armée de l'air des valeurs communes : responsabilité, engagement, audace et qualité. La FAA a pour vocation de poursuivre l'objet d'intérêt général suivant :

- promouvoir l'esprit de défense et les valeurs de respect, de service, d'intégrité et d'excellence portées par l'Armée de l'Air, notamment auprès des jeunes ;
- soutenir des événements destinés au grand public pour mieux faire connaître le souvenir, le patrimoine et les savoir-faire de l'Armée de l'Air ;
- valoriser la recherche, l'innovation et la formation au sein de l'Ecole de l'Air, des centres de formation et de recherche ou d'excellence de l'Armée de l'air en favorisant l'ouverture et les échanges avec le monde socioéconomique et industriel ;
- soutenir certains projets portés par des associations, fondations ou établissements en lien avec l'Armée de l'air ou des aviateurs.

Certains projets ont déjà été soutenus par la fondation : le centre d'excellences drones (Salon de Provence), le Mémorial des aviateurs morts en service (Le Bourget), le brevet d'initiation aéronautique ou bien encore les « Cadets de la défense » (en partenariat avec l'Education nationale)...

Engagée sur la voie de la modernité et de l'innovation, animée de valeurs fortes et dotée d'un patrimoine aéronautique et d'un savoir-faire reconnus, l'armée de l'air développe grâce à la fondation des synergies qui lui permettent de maintenir son haut niveau d'excellence.

## Fondation des œuvres sociales de l'air

---



Créée en 1936, la Fondation des œuvres sociales de l'air a pour mission de porter assistance au personnel de l'armée de l'air, de la direction générale de l'aviation civile, de météo France et à leurs familles qui sont en difficulté à la suite d'un « accident de la vie » survenu à l'un des leurs.

Elle accorde des aides scolaires ou des bourses d'études aux orphelins. En complément de l'aide apportée par les organismes sociaux, elle accompagne le personnel militaire ou civil qui doit faire face à des situations exceptionnelles et imprévisibles... Elle apporte un soutien financier en partenariat avec l'opération social du ministère de la Défense aux mineurs afin de séjourner dans des centres de vacances de jeunes, de participer aux séjours linguistiques ou aux stages BAFA. Son geste de solidarité et d'entraide s'exprime au profit de blessés en opérations, d'écoles, de maisons d'enfants et d'adolescents à caractère social ou lors de décès. La FOSA organise des événements particuliers tels les meetings de l'air pour collecter des dons afin de poursuivre sa mission sociale.

*Pour faire un don (défiscalisable) à ces associations :*

FOSA : [www.fosa.fr](http://www.fosa.fr)

FAA : [www.fondationdefrance.org/fr/fondation/fondation-armee-de-lair](http://www.fondationdefrance.org/fr/fondation/fondation-armee-de-lair)

## Organisation des Rencontres Aéronautiques de la Jeunesse



*Intensify and sustain relations between our industries and the youth*

The organisation of aerospace meetings with European youth has been launched to enhance the relationships between students, young professionals and industry. ORAJe relies primarily on a group that counts now more than 200 young people. Members are all finalists and laureates of the USAIRE Student Awards over the last 14 years.

Through ORAJe, USAIRE is committed to bringing industry closer to the students and starting professionals. In this purpose, USAIRE sponsors, advises and supports these young talents to enable them making their first steps in the fascinating fields of Aerospace and Defence. The official kick-off of ORAJe took place on March 1st 2013 around Marwan Lahoud (then Airbus Group), before the members were received by Eric Trappier (CEO of Dassault Aviation), Patrick Gandil (DGAC) and other important aerospace stakeholders.

The ORAJe community is organized in order to develop appropriate responses to its future challenges; it is structured around four pillars: Associative commitment, Careers, Events and Communication. In 2017, ORAJe has started supporting the French Air Force in a teaching mission toward young student: they convey hand in hand a strong message on Aerospace excellence through the Brevet d'Initiation à l'Aéronautique in several high schools. Last year was also the occasion to launch a career pole with Adecco, the largest staffing firm in the world. 2019 saw the launch by the French Air Force of the working group for the programme Escadrille Air Jeunesse to which ORAJe was invited to actively participate.

These partnerships are dedicated to improve member's soft skills and to help them building up a professional network. ORAJe has created a new website and a quarterly newsletter to promote its external outreach. ORAJe relies also on a large panel of events: breakfast-conferences with guest-speakers, visits of industrial plants, afterworks, congresses, USAIRE luncheons... To summarize, a wide range of opportunities are proposed to ORAJe members on a monthly basis.



*ORAJe members with Benoit Dussauguey (International Director of Dassault Aviation) and Michel Dubarry at Paris Air Show 2019*

[info.oraje@gmail.com](mailto:info.oraje@gmail.com) | [usairestudentawards.org](http://usairestudentawards.org)



## Le Centre Etudes, Réserves et Partenariats de l'Armée de l'air

Le CERPA regroupe au sein d'une même structure un pilier Réserves et un pilier Partenariats regroupant les domaines « Patrimoine », « Jeunesse-Armées-Nation » « Etudes » et « Rayonnement ».

Directement rattaché au Major général de l'armée de l'air, le CERPA est en charge de la définition et de la mise en application de la politique des Réserves opérationnelle et citoyenne de l'Armée de l'air. Il est responsable du pilotage de la fonction réserve de l'Armée de l'air et de ses ressources budgétaires.

Il élabore et décline en outre la stratégie partenariale de l'Armée de l'air avec comme ligne directrice la valorisation de la place qu'elle occupe au sein de la société.

Il met en œuvre les actions en faveur de la Jeunesse, de l'Egalité des Chances et du lien Armée-Nation, celles relevant des traditions et du devoir de mémoire, et œuvre à la valorisation du patrimoine matériel et immatériel de l'Armée de l'air.

Il enrichit la réflexion de l'Armée de l'air par la conduite d'études et de recherches en lien étroit avec le monde universitaire et la société civile.

Il contribue au rayonnement national et international de la pensée aérienne française par l'organisation de colloques et de séminaires ou par la publication d'ouvrages. Il anime également le réseau ADER, réseau de colonels de la réserve citoyenne de l'armée de l'air.

Constitué de deux entités implantées à Paris et Villacoublay, son directeur est un officier général, désigné, par délégation du CEMAA, Délégué aux Réserves de l'Armée de l'air (DRAA) et Délégué au Patrimoine de l'Armée de l'air (DPA).

ARMÉE DE L'AIR



ORAJe et l'équipe du CERPA à l'Ecole militaire

### *Premier Prix*

**Thibault MANNANT & Hugues BERNARD**  
Centrale Lille & Sciences Po Paris

\*

### *Deuxième Prix*

**Tanish JAIN & Shlok MISRA**  
University of California, San Diego &  
Embry-Riddle Aeronautical University, Daytona Beach

\*

### *Troisième Prix*

**Lea PAVLOVIC**  
Sciences Po Paris

\*

### *Quatrième Prix*

**Flavien CALVEZ**  
UTC Compiègne

\*

### *Cinquième Prix*

**Héloïse CONTE & Romain OUTTERS**  
UTC Compiègne

## Attributions des prix USAIRE Student Awards 2019

---

### 1<sup>er</sup> prix

Deux billets A/R **Singapore Airlines** pour Singapour  
Une visite du site **Rolls-Royce** à Singapour  
Une visite du site **Dassault Aviation** à Mérignac  
Découverte des activités d'**Aviation sans frontières**  
Deux abonnements annuels à **Air&Cosmos**  
Deux chèques de 700 euros offerts par **OEMServices**

### 2<sup>ème</sup> prix

Deux billets offerts par **Air Lease Corp.** permettant la présence des étudiants pour la remise des prix  
Deux billets A/R **Air France** Paris-New York  
Une visite du site **AAR Corp.** à Miami  
Deux maquettes offertes par **Boeing**  
Deux abonnements annuels à **Air&Cosmos**  
Deux chèques de 400 euros offerts par **USAIRE**

### 3<sup>ème</sup> prix

Un billet A/R **Emirates** pour Dubaï  
Une visite du site **Emirates** à Dubaï  
Une maquette offerte par **Dassault Aviation**  
Un abonnement annuel à **Air&Cosmos**  
Un chèque de 300 euros offert par **USAIRE**

### 4<sup>ème</sup> prix

Deux billets A/R **Transavia** sur le réseau  
Un abonnement annuel à **Air&Cosmos**  
Un coaching offert par **Adecco**  
Un chèque de 200 euros offert par **USAIRE**

### 5<sup>ème</sup> prix

Deux abonnements annuels à **Air&Cosmos**  
Un coaching offert par **Adecco**  
Deux chèques de 200 euros offerts par **USAIRE**



## Aviation Sans Frontières les Ailes de l'Humanitaire



1000 bénévoles sur tous les terrains



3900 réfugiés accompagnés vers une nouvelle vie



1800 heures de vol effectuées avec ses 2 avions basés en Afrique



13 tonnes de produits de première nécessité pour 12 pays



1200 prises en charge d'enfants malades



En France, 900 personnes handicapées accueillies dans le cadre des Ailes du Sourire



8400 colis médicaux acheminés dans 21 pays



750 adolescents sensibilisés au monde de l'aérien grâce à e-Aviation



**AVIATION**  
SANS FRONTIÈRES  
FRANCE

[www.asf-fr.org](http://www.asf-fr.org)

## Soutenez Aviation Sans Frontières

À découper et à retourner à Aviation Sans Frontières  
Orly Fret 768 – 94398 Orly Aéroport Cedex

### Mes coordonnées (titulaire du compte à débiter)

Nom : .....  
Prénom : .....  
Adresse : .....  
.....  
Code Postal : .....  
Ville : .....  
Email : .....

Les données recueillies vous concernant sont nécessaires au traitement de votre don et à l'émission de votre reçu fiscal. Conformément à la loi Informatique et Libertés, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de radiation sur simple demande écrite à Aviation Sans Frontières, Orly Fret 768, 94398 Orly Aéroport Cedex. Vos coordonnées peuvent être communiquées à d'autres organismes ou associations partenaires d'Aviation Sans Frontières, sauf avis contraire de votre part en cochant la case ci-contre

Je fais un don ponctuel d'un montant : ..... €

### Je fais un don régulier par prélèvement automatique

(merci de remplir l'autorisation ci-dessous et de la renvoyer accompagné de votre RIB)

## Mandat de prélèvement SEPA

**Bénéficiaire :** Aviation Sans Frontières **ICS :** FR55ZZZ459188

J'autorise l'établissement teneur de mon compte à prélever la somme de :

..... € correspondant à mon soutien

à Aviation Sans Frontières, de façon régulière, c'est-à-dire :

- une fois par mois  
 une fois par trimestre  
 une fois par an (cochez la case choisie)

Je souhaite faire commencer les prélèvements à partir du 1/5/2011

J'accepte de recevoir mon reçu fiscal par e-mail.

### Mes coordonnées bancaires :

.....  
Numéro d'identification international de votre compte bancaire IBAN (International Bank Account Number)

.....  
Code International de votre banque BIC (Bank Identifier Code)

Type d'encaissement : récurrent

Date :            

Lieu : .....

Signature : .....

66% de votre don sont déductibles de vos impôts dans la limite de 20% de votre revenu imposable. Un reçu fiscal annuel vous sera envoyé.

Votre Référence Unique de Mandat (RUM) vous sera communiquée après l'enregistrement de votre prélèvement. En signant ce formulaire de mandat, vous autorisez Aviation Sans Frontières à envoyer des instructions à votre banque pour débiter votre compte et votre banque à débiter votre compte conformément aux instructions d'Aviation Sans Frontières. Le premier versement pourra avoir lieu au plus tôt 5 jours après signature du présent document. Vous bénéficiez du droit d'être remboursé par votre banque selon les conditions décrites dans la convention que vous avez passée avec elle. Toute demande éventuelle de remboursement devra être présentée dans les 8 semaines suivant la date de débit de votre compte pour un prélèvement autorisé et sans tarder et au plus tard dans les 13 mois en cas de prélèvement non autorisé. Vos droits concernant le présent mandat sont expliqués dans un document que vous pouvez obtenir auprès de votre banque.



**WE DELIVER AEROSPACE LOGISTICS:**  
integrating solutions upstream and downstream  
**THAT'S PEOPLE-POWERED INNOVATION**



**USAIRE**

AEROSPACE BUSINESS CLUB

## Premier Prix

### Thibault MANNANT



Je suis étudiant en deuxième année d'école d'ingénieur à l'école Centrale de Lille. Ayant toujours porté un grand intérêt à l'aéronautique, c'est assez naturellement que j'ai orienté le choix de mes cours autour de cette discipline. Cette année je postule à un double diplôme en aéronautique dans une université italienne partenaire de mon école.

### Hugues BERNARD

Bordelais de naissance, je suis aujourd'hui étudiant en Master d'Affaires Publiques à SciencesPo Paris. Je connais Thibault depuis que je suis né. Nous partageons ensemble une solide et sincère amitié symbolisée, entre autre, par un soutien indéfectible aux Girondins de Bordeaux (lui plus que moi).

C'est en Australie, à l'occasion d'une année d'échange universitaire à Sydney, que je me lance avec lui dans ce concours. Je n'avais pas réellement d'attrait particulier pour le monde de l'aéronautique; j'ai toujours trouvé cela fascinant mais je n'avais jamais considéré m'y intéresser de près. En revanche, j'étais séduit par l'aspect géopolitique et global du sujet de cette année. Et, il nous semblait bien que la combinaison des compétences d'un duo ingénieur-SciencesPo pouvait être efficace.



Je remercie le concours USAIRE de m'avoir plongé pendant six mois dans un domaine passionnant : celui de l'industrie de défense et de la diplomatie économique. En envisageant mieux les défis actuels et futurs de l'industrie aéronautique, je sais que j'y trouverai un environnement épanouissant et stimulant professionnellement.

*L'industrie aéronautique de défense face au retour du protectionnisme dans un monde multipolaire.  
Du civil et militaire, et réciproquement, quelles stratégies industrielles ?*

## S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>2</b>
<b>I. LE DÉFI POLITIQUE : L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE DE DÉFENSE DANS UN MONDE "SEMI-INSTABLE" : .....</b>	<b>3</b>
<b>A. UNE MUTATION DU CONTEXTE (GÉO)POLITIQUE INTERNATIONAL À L'ORIGINE DE NOUVELLES STRATÉGIES INDUSTRIELLES .....</b>	<b>3</b>
a) <i>Une diversification des besoins capacitaires dans le monde liée à la multiplication des menaces .....</i>	<i>3</i>
b) <i>Autonomie stratégique et enjeux de souveraineté .....</i>	<i>3</i>
<b>B. LA DIFFICILE PRISE EN CHARGE DE LA DÉFENSE EUROPÉENNE PAR LES PAYS EUROPÉENS .....</b>	<b>4</b>
a) <i>Perspective française ou perspective européenne ? Vers une ambition commune... ..</i>	<i>4</i>
b) <i>... contestée à l'extérieur et à l'intérieur de ses frontières.....</i>	<i>5</i>
<b>II. LE DÉFI TECHNOLOGIQUE : L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE DE DÉFENSE À L'ÈRE DE LA "RÉVOLUTION INDUSTRIELLE 4.0".....</b>	<b>5</b>
<b>A. UNE STRATÉGIE PORTÉE SUR L'INNOVATION.....</b>	<b>5</b>
a) <i>Une solution technologique à la désITARisation : renforcer la BITD européenne.....</i>	<i>5</i>
b) <i>Un écosystème industriel en profonde mutation : l'apport du monde civil.....</i>	<i>6</i>
<b>B. REPENSER L'ARCHITECTURE INDUSTRIELLE.....</b>	<b>7</b>
a) <i>La digitalisation de la chaîne de production.....</i>	<i>7</i>
b) <i>Les nouvelles technologies au coeur des nouveaux systèmes militaires : le cas du Rafale et du Scaf.....</i>	<i>7</i>
<b>III. UN MARCHÉ DE PLUS EN PLUS CONCURRENTIEL : LE DÉFI ÉCONOMIQUE, POINT FINAL DE L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE DE DÉFENSE.....</b>	<b>7</b>
<b>A. L'EXPORTATION COMME BUSINESS MODEL.....</b>	<b>8</b>
a) <i>Trouver de nouveaux débouchés commerciaux géographiques : les avantages concurrentiels.....</i>	<i>8</i>
b) <i>Une stratégie de partenariats : entre offsets et coopération.....</i>	<i>8</i>
<b>B. DIVERSIFIER SON ACTIVITÉ ET SON IMAGE.....</b>	<b>9</b>
a) <i>Promouvoir des activités duales : entre recentrage, diversification et consolidation.....</i>	<i>9</i>
b) <i>Adapter son image au contexte : la pression écologique.....</i>	<i>10</i>
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>	<b>10</b>

## AVANT-PROPOS

### AIR&COSMOS

**1er Janvier 2050.** En quittant sans accord l'Union Européenne il y a trente ans, le Royaume-Uni engagea la destruction de l'Union. Les échecs successifs de la coopération industrielle eurent raison du programme Scaf et de tout espoir d'autonomie stratégique. En crise, Dassault et Airbus essayèrent plusieurs tentatives de rachats indiens et chinois. Ils recentrèrent finalement leurs activités sur les marchés du transport civil et des services, abandonnant à jamais le militaire. En cette année 2050, la France pleure son rayonnement d'antan. Le Rafale n'est qu'un lointain mirage des années 2000."

Un tel scénario réjouirait probablement les adeptes de *Black Mirror*. Toutefois, ce dossier se penche avec lucidité et optimisme sur l'avenir des industries aéronautiques de défense française et européenne.

En France, le monde de la défense repose sur trois acteurs distincts. Premièrement, le monde politique. Incarné par l'État, il planifie les prochaines acquisitions et finance partiellement l'activité de son industrie de défense. L'industrie, quant à elle, répond à la demande étatique en construisant et assemblant le matériel militaire. Enfin, le secteur militaire clôt ce triptyque en co-concevant et en utilisant les systèmes de défense.

Dans ce schéma, être une grande puissance militaire nécessite de faire converger les intérêts de chacun des trois acteurs. Entre les mondes privé et public, la conciliation n'est pas toujours évidente. Si les industriels répondent à une logique capitaliste cherchant à optimiser la profitabilité de leurs entreprises, l'armée a pour mission d'assurer les intérêts de défense et de sécurité. Trouver un terrain d'entente impose un arbitrage : c'est ainsi que l'État intervient. Dans sa conception républicaine, l'État doit avantager l'intérêt général face aux intérêts particuliers et donc favoriser les besoins militaires. Mais une industrie de défense puissante est vitale à l'économie d'un État puisqu'elle participe positivement à sa balance commerciale. L'argent étant "le nerf de la guerre", le rôle de l'État est de faire émerger l'intérêt de défense tout en conservant les intérêts commerciaux des industriels. Au final, les trois acteurs de la défense nationale sont interdépendants et interconnectés.

Rédigé par l'État et engageant l'armée et les industriels, la loi de programmation militaire 2019-2025 affiche la nécessité pour la France d'acquiescer une autonomie stratégique. En prenant racine dans les domaines politique, militaire, technologique et industriel, elle est une ambition commune à l'ensemble du complexe militaro-industriel. Véritable enjeu de souveraineté nationale, l'autonomie stratégique représente un terrain d'entente capable de fédérer les intérêts de chacun des acteurs.

*L'intérêt de ce dossier est de réfléchir aux stratégies industrielles susceptibles d'atteindre un certain degré d'autonomie stratégique permettant le renforcement du complexe militaro-industriel français.*

Pour atteindre son but, l'industrie met en place des stratégies. Aujourd'hui, trois défis majeurs - politique, technologique, économique - accompagnent l'industrie aéronautique de défense : la multiplication des menaces extérieures, l'essor de nouvelles technologies et l'apparition d'un marché de plus en plus compétitif. Par le caractère stratégique et souverain de la défense, l'État exerce son influence dans l'élaboration des stratégies industrielles. Ces stratégies répondent alors aux objectifs financiers de l'entreprise, en fonction des moyens humains et technologiques de production, tout en respectant le cadre (géo)politique<sup>1</sup> imposé par la providence étatique.

En clair, le facteur politique dresse le contexte englobant la stratégie. Il s'impose extérieurement à l'industrie qui doit s'adapter. Le facteur technologique permet la transformation profonde de l'industrie et sa croissance rapide. Enfin, la stratégie industrielle a pour finalité de remplir des objectifs financiers en investissant continuellement de nouveaux marchés.

<sup>1</sup> L'écriture '(géo)politique' sera utilisée pour désigner simultanément les deux facteurs politique et géopolitique.

Une stratégie industrielle efficace décrit donc un cycle vertueux. En atteignant ses objectifs annuels, l'entreprise investit dans de nouvelles technologies, augmentant à leur tour la rentabilité de l'entreprise. Fort d'une industrie de défense puissante, le pays peut dessiner un nouveau cadre (géo)politique favorable à l'innovation et à l'export. Au final, le complexe militaro-industriel se renforce.

\*

\*

\*

## I. LE DÉFI POLITIQUE : L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE DE DÉFENSE DANS UN MONDE "SEMI-INSTABLE"

L'Etat français exerce un contrôle sur les stratégies de l'industrie aéronautique de défense, véritable fierté nationale. En anticipant l'évolution des tendances (géo)politiques nationales et internationales, la stratégie industrielle doit pouvoir répondre aux nouveaux besoins et enjeux des Etats-clients.

### A. UNE MUTATION DU CONTEXTE (GÉO)POLITIQUE INTERNATIONAL À L'ORIGINE DE NOUVELLES STRATÉGIES INDUSTRIELLES

#### a) *Une diversification des besoins capacitaires dans le monde liée à la multiplication des menaces*

Face à la multiplication des menaces extérieures, Hubert Védrine qualifie la situation géopolitique mondiale de "semi-instable". A l'intérieur de nos frontières, les crises migratoires et terroristes ravivent les biceps protectionnistes et populistes, renvoyant sombrement au climat des années 1930. A l'Est, la Russie et la Chine font craindre la possibilité d'un conflit avec l'Occident. La menace nucléaire persiste en Iran et en Corée du Nord tandis que les attaques "cyber" augmentent un peu plus chaque jour. Notre *continuum sécurité-défense* est constamment mis à l'épreuve. La course mondiale à l'armement est relancée poussant les industries aéronautiques de défense à s'adapter pour répondre aux défis politiques contemporains.

En 2013, le gouvernement brésilien émet un appel d'offre pour l'achat de trente-six avions de chasse. Face au Rafale et au F-18 plus performants, le Gripen suédois remporte finalement le contrat de 3,6 milliards d'euros. Le Brésil cherchait simplement un avion de surveillance et de défense du territoire national. L'avion suédois, moins cher, convenait parfaitement au besoin capacitaire du pays et à ses limites budgétaires. De leurs côtés, l'Egypte et l'Inde, engagés sur plusieurs théâtres d'opérations ont récemment porté leur dévolu sur l'avion français. Ces deux exemples sont porteurs de sens : le contexte géopolitique ponctue le marché de la demande. La clé de la réussite industrielle réside dans l'analyse préalable de l'environnement géopolitique et de la dynamique concurrentielle. Une stratégie industrielle doit être pensée pour répondre à un besoin. Ainsi, quand Dassault et Airbus débute le prototype du SCAF, il faut avoir la conviction que le contexte mondial en 2040 (année envisagée pour les premières livraisons) créera de la demande pour un avion ultra sophistiqué au prix probablement plus cher que la moyenne.

Les mutations géopolitiques ont également pour effet de créer de nouveaux marchés ou de renforcer certaines niches. Par exemple, le recours aux cyberattaques pousse les Etats à se protéger et donne la possibilité aux industriels de recentrer leurs activités comme en témoigne l'idée de créer un "Department of Cybersecurity" aux Etats-Unis ou la récente montée en compétences de Thalès dans le domaine 'cyber'.

#### b) *Autonomie stratégique et enjeux de souveraineté*

Dans un tel climat d'incertitudes, disposer d'une autonomie stratégique devient un enjeu vital de souveraineté et de sécurité. Réaffirmé à plusieurs reprises par Emmanuel Macron et Florence Parly, l'autonomie

stratégique est au coeur de la stratégie industrielle de la France. Cette doctrine dicte trois principes : la **liberté d'appréciation** : permettant d'avoir accès à l'information adéquate au moment opportun ; la **liberté de décision** : laissant un Etat décider souverainement de sa politique de défense ; et la **liberté d'action** : faisant état des moyens opérationnels disponibles immédiatement pour une intervention.

L'autonomie stratégique s'acquiert sur plusieurs domaines. L'autonomie technologique exprime la capacité d'un Etat à développer indépendamment ses propres technologies. L'autonomie industrielle concerne l'efficacité des moyens de production. Enfin, l'autonomie politique désigne la libre exportation de matériel militaire sans contrôle de pays tiers. A ce jour, seuls les Etats-Unis disposent d'une véritable autonomie stratégique. La Russie et la Chine sont en cours d'acquisition tandis que le Japon affiche également sa volonté de se dégager de la tutelle de Washington. L'extraterritorialité dont fait usage les Etats-Unis au travers de leur réglementation ITAR (*International Traffic in Arms Regulation*) contraint également le développement de l'industrie de défense française. En exerçant un contrôle sur certaines exportations, les américains bloquent parfois des contrats à plusieurs milliards d'euros (comme ce fut le cas un certain temps en Egypte), autant de manque à gagner pour le complexe militaro-industriel.

Ainsi, une stratégie industrielle ne pourrait être pleinement efficace que si la France disposait d'une certaine indépendance. Cependant, il apparaît qu'une telle ambition ne peut s'effectuer à la seule échelle nationale, la France ne disposant pas des moyens financiers et technologiques nécessaires pour rattraper son retard industriel. La solution est probablement à chercher du côté de l'Union Européenne.

## B. LA DIFFICILE PRISE EN CHARGE DE LA DÉFENSE EUROPÉENNE PAR LES PAYS EUROPEÛENS

### a) *Perspective française ou perspective européenne ? Vers une ambition commune...*

'*L'union fait la force*' : c'est en tout cas la vision de la France depuis des années. Selon elle, la solution pour résister à l'expansion des géants asiatiques et américains résiderait dans le renforcement de la coopération industrielle européenne. Le destin industriel français serait en fait celui de l'Europe. Il en est de même pour l'autonomie stratégique.

Cette ambition de défense européenne a séduit grand nombre de voisins européens. Les constructions successives de la Communauté Structurée Permanente (CSP, 2007), du Fonds Européen de la Défense (FEDef, 2017) ou du Programme Européen de Développement Industriel pour la Défense (PEDID, 2017) expriment la volonté collective de l'Europe à prendre en charge sa propre défense. La réalisation de plusieurs projets industriels transeuropéens (Eurofighter, Eurodrone, A-400M, Scaf), ajoutée à l'existence de groupes industriels multi-européens (Airbus, MBDA), illustre les réussites de la coopération industrielle. Certains de ces projets, comme l'A-400M, ont certes rencontré des soucis de développement liés à une coordination difficile, seulement, aucun d'entre eux n'aurait atteint une telle sophistication sans la mise en commun de compétences européennes.

Cela étant, la coopération industrielle européenne pourrait gagner en efficacité si elle était accompagnée de rapprochements militaires, à l'image des accords de *Lancaster House II* (2010) signés entre la France et le Royaume-Uni. En prenant l'exemple du Scaf, il semble difficile de satisfaire les cultures diplomatiques des deux pays (notamment au sujet de l'embargo autour de l'Arabie Saoudite) et leurs cultures opérationnelles, ne disposant pas des mêmes tactiques et techniques militaires. Il manque à la défense européenne une réelle politique militaire homogène.

Si de tels rapprochements militaro-industriels sont à prévoir, soutenus notamment par l'article 42, alinéa 7<sup>2</sup>, du Traité sur l'Union Européenne (2007), n'y aurait-il pas un doublon avec la mission de défense de l'OTAN et les Etats-Unis ? Une telle ambiguïté vis-à-vis de l'alliance transatlantique est critiquée aussi bien à l'extérieur du continent qu'à l'intérieur.

<sup>2</sup> L'article 42, alinéa 7, du Traité sur l'Union Européenne est une clause d'assistance mutuelle entre les pays de l'Union.

b) ... contestée à l'extérieur et à l'intérieur de ses frontières

Les premiers à contester cette émancipation sont les Etats-Unis qui y voient une manoeuvre visant à exclure son industrie de défense des affaires européennes. A ce jour, l'OTAN et les Etats-Unis sont les principaux artisans de la défense européenne. Il ne serait pas raisonnable de penser une défense collective sans les inclure. En réalité, plus la collaboration européenne sera établie, plus les européens pourront établir des règles communes et mutuellement bénéfiques avec les Etats-Unis; ce qui serait en théorie dans l'intérêt de chacun. A cet égard, l'attitude réfractaire des américains est incohérente : comment demander à l'Europe d'assumer sa "part du fardeau" tout en s'opposant à une défense collective du continent ? Ce cas illustre parfaitement les conflits d'intérêts existants entre stratégies industrielles concurrentes. Tandis que les européens souhaitent développer conjointement leur industrie, les américains craignent que cela restreigne leur accès au marché européen. Ce à quoi répond Florence Parly : 'La clause de solidarité de l'OTAN s'appelle article 5, pas l'article F-35'.

Toutefois, la stratégie industrielle franco-européenne n'est pas contestée qu'en dehors du continent. Les Européens entre eux n'ont pas de lecture unifiée de l'environnement stratégique. Des pays comme la Pologne ou les pays baltes n'ont aucun intérêt politique (ni même économique) à soutenir un projet d'indépendance européenne qui, de leur point de vue, ne profitera réellement qu'à quelques industries nationales. Davantage, si cela signifie rompre avec leur partenaire le plus fiable : les Etats-Unis.

De plus, le Brexit ne fait pas les affaires de la défense européenne. En quittant l'Union en Octobre 2019, vraisemblablement sans accord, le Royaume-Uni devra nouer des accords de défense bilatéraux. Il semblerait que les *brexiters* trouvent un partenaire de confiance chez le gouvernement Trump. Une telle alliance aurait des conséquences désastreuses pour le continent, alors privé de l'Etat membre disposant du plus gros budget de défense. Aussi, le développement du projet Tempest représente un réel risque pour l'avenir du programme Scaf. A ce niveau là, toute concurrence plongerait en crise l'industrie de défense européenne. Il est dans l'intérêt de l'Europe d'engager des accords privilégiés avec le Royaume-Uni pour que les deux programmes industriels fusionnent.

On l'a vu, le contexte (géo)politique influence la stratégie industrielle d'un pays. En France, l'analyse de l'environnement géopolitique et des stratégies concurrentielles pousse l'industrie à collaborer avec ses voisins européens pour conforter sa position de *leadership* sur le marché aéronautique. Si l'industrie de défense n'est pas maître du climat (géo)politique, elle décide en revanche de sa stratégie technologique et commerciale. Or, l'apparition de nouvelles technologies et du "tout numérique" pose un défi de taille à l'industrie de défense : évoluer avec le digital ou rester sur le tarmac de l'ancien monde.

## II. LE DÉFI TECHNOLOGIQUE : L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE DE LA DÉFENSE À L'ÈRE DE LA "RÉVOLUTION INDUSTRIELLE 4.0"

L'intégration des technologies émergentes et futures en défense est la clé de l'excellence industrielle. La "révolution numérique" transforme l'écosystème industriel, les processus de production et l'architecture de ses systèmes de défense. Ensemble, Etat et industrie élaborent des stratégies industrielles, portées sur la recherche et l'innovation, visant à développer leur autonomie technologique.

### A. UNE STRATÉGIE PORTÉE SUR L'INNOVATION

a) *Une solution technologique à la désITARisation : renforcer la BITD européenne*

Un des enjeux du défi technologique consiste à concevoir des capacités militaires "ITAR free". Prévu par la loi de programmation militaire 2019-2025, les 200 milliards d'euros investis dans l'innovation affichent

l'ambition du couple politico-industriel à limiter l'ingérence des puissances extérieures dans sa politique de défense. Cette stratégie d'autonomie par l'innovation n'est pas propre à la France. Au salon du Bourget 2019, la Turquie a présenté la maquette du TF-X, son futur avion de cinquième génération. En investissant dans une industrie autonome et autosuffisante, la Turquie entend également montrer sa capacité à surpasser la tutelle des F-35 américains. Au regard des coûts élevés de la recherche et de l'innovation, la France n'a pas les moyens d'autonomiser l'ensemble de ses capacités militaires. Si des équipements militaires, tel que le nucléaire, sont d'une importance stratégique élevée, d'autres le sont beaucoup moins. Ainsi, savoir précisément dans quelles domaines technologiques investir est un prérequis à toute politique d'innovation. Le regain d'intérêt pour l'espace pourrait notamment justifier de futurs investissements aérospatiaux tant les enjeux sont grands.

Le renforcement de la collaboration européenne est également souhaitable sur le volet technologique. A l'image du FEDef et de ses 13 milliards de budget pour la période 2021-2027, le continent souhaite consolider la Base Industrielle et Technologique de Défense Européenne (BITDE). Les investissements des pays membres permettront le développement de systèmes de défense indépendants et à l'usage exclusif des pays européens. Dans cette politique d'innovation européenne, l'Union multiplie fortement ses chances de développer la prochaine technologie de rupture, synonyme de rentes technologiques et de croissance industrielle durable.

Seulement, certaines suggestions peuvent être apportées. Premièrement, les technologies clés mises au point par les européens doivent profiter aux européens en priorité. Ce point soulève des enjeux de propriété intellectuelle. A l'image d'ITAR, l'Union doit-elle strictement réglementer les conditions d'accès à la BITDE pour les pays tiers ? Ensuite, la stratégie d'innovation restera infructueuse si certains pays européens continuent d'acheter du matériel militaire étranger aux dépens de leur budget R&D. Une obligation de 'solidarité européenne' pourrait être intéressante afin que chaque membre de l'Union participe, à son niveau, au développement de la BITDE. Pour chaque système vendu, le pays toucherait des bénéfices en proportion de son investissement de départ.

#### *b) Un écosystème industriel en profonde mutation : l'apport du monde civil*

La course à la rente technologique pousse les industries à transformer leur écosystème afin d'optimiser l'innovation. C'est l'une des particularités de cette révolution numérique : les domaines technologiques porteurs de rupture (Intelligence Artificielle, robotique, connectivité, biotechnologies...) sont davantage développés dans le civil que le militaire. Pour combler son retard technologique, l'industrie aéronautique de défense intègre les acteurs civils au sein de ses programmes d'innovation. A titre d'exemple, le projet *Man Machine Teaming* (MMT), lancé en 2018 par la DGA, associe Dassault Aviation et Thalès à des start-ups et PME de tous horizons pour développer de nouvelles capacités souveraines applicables au SCAF.

Le développement d'un programme collaboratif comme le MMT profite à l'ensemble du nouvel écosystème. Pour les start-ups et PME, de tels partenariats provoquent l'émergence de cycles courts, c'est à dire de retours sur investissements plus rapides, indispensables au business model de ces entreprises qui ne peuvent attendre des bénéfices au bout de 10-15 ans. De leurs côtés, les groupes industriels s'appuient sur des laboratoires de compétitivité issus du monde civil. Leurs connaissances en matière de nouvelles technologies profitent aux industriels et sont déterminantes pour le futur de l'industrie de défense. Enfin, l'encadrement du programme par la DGA permet à l'Etat de maintenir son contrôle sur la dynamique industrielle. En soutenant financièrement ses PME et ETI, l'Etat consolide également l'économie nationale. Enfin, ce contrôle étatique limite les possibilités de rachat de ces entreprises par des fonds étrangers et donc tous risques de pertes de pépites technologiques. Un telle mainmise de l'Etat sur son écosystème industriel renvoie au système de défense américain et l'omniprésence du *Department of Defense*.

## B. REPENSER L'ARCHITECTURE INDUSTRIELLE

### a) *La digitalisation des processus de production*

En industrie, l'évolution de la chaîne de production est un facteur de compétitivité. Pour répondre à l'augmentation de la demande, l'industrie aéronautique civile augmente le rôle des nouvelles technologies dans la production. En 2018, Airbus inaugurerait sa nouvelle ligne de production, nommée *Final Assembly Line*, sur son site de Hambourg. La robotisation et la digitalisation de cette ligne permet au constructeur européen de produire, avec une précision accrue, entre 70 et 75 appareils par mois, soit 20% plus rapidement que ses concurrents.

En France, Dassault Systèmes fut le premier à proposer une plateforme collaborative "3D Experience", capable de virtualiser l'intégralité de la chaîne de production d'un produit. Un des grands intérêts de cette plateforme est de concevoir virtuellement de nouveaux systèmes pour évaluer leur impact potentiel sur le marché. Ce type de procédé est une source d'économie de temps et de matière première. Elle engage des réductions de coûts.

A une échelle plus réduite, la fabrication additive modifie également la chaîne de production. Cette technologie permet la conception de pièces complexes dans la plus grande précision en limitant significativement les pertes de matière premières. L'impression 3D s'avérera cruciale dans l'optimisation topologique des appareils en redessinant le profil, la structure et la masse des pièces utilisées.

### b) *Les nouvelles technologies au coeur des nouveaux systèmes militaires : le cas du Rafale et du Scaf*

Enfin, la restructuration de l'écosystème industriel et la digitalisation des processus de production permettent aux industriels d'augmenter la sophistication de leurs produits. A l'échelle d'un avion, Dassault modifie continuellement l'architecture du Rafale par l'ajout de nouvelles versions incrémentales. Après les standards F1, F2, F3 et F3R, en 2019 ce sont près de 2 milliards d'euros investis dans la version F4. Cette version mettra l'accent sur la connectivité en réseau de l'appareil et intégrera de nouvelles technologies de radars et optroniques. Imaginé pour répondre aux nouveaux besoins opérationnels des États-clients, l'amélioration incrémentale du Rafale est au coeur de la stratégie industrielle française.

Seulement, la complexité et la transformation des nouveaux théâtres d'opérations ne permet plus à une plateforme seule de faire la différence. L'intégration de système de système dessine le futur visage de l'aviation de combat. Le projet Scaf envisage de créer un avion de combat de sixième génération capable d'interagir avec d'autres systèmes environnants (aéronefs, capteurs, troupes au sol...). La maîtrise du *big data* donnera la possibilité aux systèmes non pas de prédire l'avenir, mais de le prévoir. En recoupant les données des positions ennemies avec des millions de possibilités de déplacements, les algorithmes du Scaf seront capables de calculer la mobilité optimale des troupes alliées. La conception d'une telle technologie est probablement la clé de la victoire militaire de demain.

En équipant ses futurs capacités militaires de ces nouvelles technologies, la stratégie française cherche à se démarquer sur le marché mondial en investissant dans l'autonomie technologique. De telles ruptures technologiques sont hautement convoitées puisqu'elle sont synonymes de supériorité militaire. Les rentes technologiques assurent à l'industrie une rentabilité forte et durable.

## III. UN MARCHÉ DE PLUS EN PLUS CONCURRENTIEL : LE DÉFI ÉCONOMIQUE, POINT FINAL DE L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE DE DÉFENSE

La stratégie économique est le moment de vérité de la stratégie industrielle. Si la stratégie industrielle a su s'adapter au cadre (géo)politique tout en engageant l'innovation technologique, alors l'industrie aéronautique de défense française dispose de toutes les cartes pour affirmer sa position de *leadership*.

## A. L'EXPORTATION COMME BUSINESS MODEL

### a) *Trouver de nouveaux débouchés commerciaux géographiques : les avantages concurrentiels*

Le principal souci du chef d'entreprise est de veiller à la rentabilité de son groupe : il faut dénicher continuellement de nouveaux acheteurs. Chez les grandes puissances industrielles, le principal client de l'industrie de défense nationale est l'Etat. En achetant au prix fort le produit de sa propre industrie, l'Etat participe au renforcement du complexe militaro-industriel. Cette tendance pro-nationale tend même à virer au protectionnisme. Pour certains pays, importer du matériel militaire serait un coup planté à l'industrie nationale puisque cela profiterait à un Etat concurrent. Aux Etats-Unis, le DoD ne contractualise quasiment jamais d'entreprise étrangère sur un contrat local. Cette stratégie protectionniste favorise nettement l'industrie américaine en lui permettant de se concentrer sur l'exportation. En 2017, les Etats-Unis, remportaient 34% des parts de marché de l'armement. Le géant américain inonde donc le monde et l'Europe de son matériel tout en fermant les portes de son marché national. Si le protectionnisme continuait son expansion les perspectives de croissance des industries françaises seraient fortement limitées.

En effet, la stratégie d'exportation n'est pas propre à l'industrie américaine. Partout, le marché national est trop restreint pour permettre la pleine croissance d'une industrie de défense. Cette dernière cherche à l'étranger de nouveaux relais de croissances. L'exportation est au coeur de son business model.

Seulement, se démarquer sur un marché mondial de plus en plus compétitif est un réel enjeu. Une des clés peut venir de Michael Porter, économiste à Harvard, et de sa théorie des avantages concurrentiels. Porter distingue trois stratégies de base. La **stratégie de différenciation** vise à doter le produit vendu d'attributs systémiques et technologiques considérés comme uniques dans le secteur. Ce haut niveau de gamme s'accompagne en revanche d'un prix d'achat élevé. C'est la stratégie préférée des grands producteurs : F-35, Rafale... La **stratégie de domination par les coûts** vise au contraire à se différencier par des coûts moins élevés que les concurrents. En reprenant l'exemple du Gripen, l'avion suédois remporta l'appel d'offre brésilien par cette stratégie. Bien moins cher que ses concurrents français et américain, le Gripen convenait en fait parfaitement aux besoins capacitaires du pays liés à l'absence de menaces immédiates. Enfin, la **stratégie de concentration** consiste à se focaliser sur un seul fragment de la gamme de produits ou sur un marché géographique particulier. S'adressant à un marché plus restreint, cette stratégie permet à une industrie de devenir la référence mondiale sur ce type de produits. L'industrie de défense russe est par exemple devenue une référence dans les systèmes anti-aériens.

A ce titre, la meilleure stratégie industrielle serait donc de combiner plusieurs avantages concurrentiels. Il s'agirait de concevoir un avion capable de satisfaire l'ensemble de la demande mondiale en s'adaptant aux besoins évolutifs de l'Etat-client. L'idée de proposer des avions en partie "sur mesure" pourrait être intéressante. L'avion aurait une structure et des caractéristiques non modifiables (architecture, moteur...) mais il serait ensuite au pays acheteur de décider du reste des composantes par le biais "d'options". Ceci permettrait à la France de proposer des avions moins chers (car moins complets) répondant, en temps de paix, aux besoins de l'Etat-client mais capables d'être améliorés, via l'installation payante de nouveaux logiciels, si le contexte venait à changer. Bien entendu, la conception de "produits uniques" entraîneraient des coûts de production très élevés. Le développement de la digitalisation de la *supply chain* pourrait toutefois permettre de surmonter ces coûts et de préparer l'industrie à la production personnalisée.

### b) *Une stratégie de partenariats : entre offsets et coopération*

En défense, l'exportation ne se limite pas à la simple vente d'un système militaire. La transaction s'accompagne d'un partenariat stratégique avec l'Etat-client et de transferts de compétences et de technologies : on parle d'*offsets directs* ou de "compensations". En recevant plusieurs milliards d'euros de contrats, l'Etat exportateur accepte en contrepartie d'aider le développement de l'industrie locale en la faisant participer dans la production et la sous-traitance. Par exemple, la vente de 36 rafales à l'Inde en 2016 inclut des coopérations de compensations entre Dassault Aviation et Reliance Group. Pour le pays exportateur, la difficulté de ces *offsets*

est de toujours garder une longueur d'avance industrielle sur les technologies ou compétences cédées à l'industrie concurrente. Pour contrôler le bon déroulement des transferts de connaissances, les groupes industriels développent généralement des filiales à l'étranger. A titre d'exemple, le groupe Thales est présent physiquement dans plus de 56 pays.

Dans la même logique, les stratégies dites "coopétitives", conjuguant "coopération" et "compétition", exposent les industries européennes à ces enjeux de propriété intellectuelle. Dans un marché extrêmement compétitif dominé par quelques industries américaines, la "coopétition", bien que contre-intuitive, permet aux industries européennes de décupler leurs forces technologiques et commerciales pour séduire de nouveaux acheteurs. Cette collaboration industrielle entre concurrents représente un choix stratégique et un dilemme pour la firme. Elle résulte d'un arbitrage entre les avantages de la coopération (partage des coûts et des risques) et ses inconvénients (pillage de ressources ou dysfonctionnements de la coopération). Par exemple, le programme Scaf connaît des complications liées à la difficulté pour l'industrie française de partager son avance technologique à l'Allemagne sans rien recevoir en retour.

Dès lors, la mise en place d'*offsets directs* ou de coopération nécessite l'accompagnement de cadres réglementaire et institutionnel pour assurer le droit à la propriété intellectuelle lors de partages techniques équitables. Au niveau national, il s'agit surtout de définir le degré de sensibilité au dessus duquel il serait impossible de collaborer. Par exemple, même au prix le plus fort, la France n'acceptera jamais de partager sur la dissuasion nucléaire : l'intérêt de défense primant sur l'intérêt commercial.

## B. DIVERSIFIER SON ACTIVITÉ ET SON IMAGE

### a) *Promouvoir des activités duales : entre recentrage, diversification et consolidation*

Dans sa quête continue de profitabilité, l'industrie de défense cherche à accroître ses relais de croissance, quitte à investir le marché aéronautique civil. Les activités dites duales sont particulièrement recherchées par les groupes industriels puisqu'elles permettent d'augmenter la rentabilité (rapport coûts/bénéfices) d'une entreprise. En touchant autant les domaines civil que militaire, l'industrie aéronautique de défense se prépare à la fluctuation des cycles économiques et les variations des commandes défense. Ainsi, le dualisme devient un fondement de la stratégie des grands groupes industriels.

Il en est même décliné à plusieurs échelles. A l'échelle du groupe entier, Airbus, entre autres, mise sur un double positionnement civil (Airbus Commercial Aircraft) et militaire (Airbus Defense and Space). A l'échelle de la plateforme, la structure de l'A330 sert autant les vols commerciaux long courriers que les transports des troupes : seul l'intérieur de l'avion diffère. A l'échelle de la technologie, de nombreuses recherches sur des capteurs sensitifs dans les cockpits intéressent tant les compagnies aériennes que les armées.

Le dualisme pousse donc les industriels à diversifier et recentrer leurs activités. Récemment, la firme américaine Boeing décida de diversifier son portefeuille produit et lança en 2017 *Boeing Global Services* s'adressant aux clients civils et militaires. En deux ans, ils sont devenus une référence dans ce secteur et leurs projections sur 10 ans sont démentielles avec 3,1 trillions de dollars attendus. L'avionneur ne 'livre plus un produit mais un usage'.

Face aux contractions des dépenses d'équipement en France, et plus généralement en Europe, Thales, de son côté, diversifie son portefeuille client dans le civil et le militaire. Le groupe se consolide en recentrant son activité dans le secteur 'cyber'. Ainsi, la firme a initié une stratégie d'acquisition en rachetant successivement les activités 'cyber' d'Alcatel Lucent pour (2014; 1,5 Md€), Vormetric (2015; 400 M\$), Guavus pour (2017; 215 M\$) et Gemalto (2019; 4,8 Md€). En devenant un acteur incontournable de la cybersécurité sur un marché dual, Thales renforce également son image de marque auprès des professionnels du secteur et de la société en général.

## b) Adapter son image au contexte : la pression écologique

Enfin, plus que la cybersécurité, l'écologie est probablement le plus grand enjeu du 21ème siècle, si ce n'est de l'humanité. Les pressions de la société civile comme celle du *flyskam*, visant à boycotter le transport aérien, poussent l'industrie aéronautique à développer une image de marque "moins polluante" auprès de consommateurs soucieux de l'environnement. En Europe, Airbus devrait lancer en 2020 le premier vol d'essai de l'E-Fan X, un avion de 90 places à propulsion hybride. Au niveau mondial, l'adoption en 2016 du système CORSIA (Schéma de réduction et de compensation carbone de l'aviation internationale) affiche la volonté des acteurs aéronautiques de s'attaquer au défi du développement durable, d'autant que ce n'est pas seulement une question d'image. Le bio-kérosène pourrait être une solution à la future pénurie de carburants fossiles et la réduction sonore des appareils est également un gage supplémentaire de qualité.

Pour engager l'inévitable transition énergétique, les progrès technologiques du civil seront bientôt clés dans la conception des futurs appareils militaires. Cette année 2019, Dassault, Safran et Daher s'associent pour développer EcoPulse, un autre démonstrateur à propulsion hybride distribuée. Avec un projet de 22 millions d'euros, l'industrie aéronautique de défense française affiche également son intérêt pour l'électrification de ses appareils. Néanmoins, la réduction des émissions polluantes n'est pas une priorité à ce jour en défense. Un État ne mettra jamais en péril son intégrité en utilisant des énergies vertes moins performantes.



## CONCLUSION GENERALE

En introduction, nous partions d'un scénario catastrophe. Loin de vouloir paraître pessimistes, nous souhaitions montrer comment le sujet USAIRE 2019 remettait en question l'existence même de l'industrie aéronautique de défense française. *'Celui dont la pensée ne voit pas loin verra ses ennemis de près'* : à la lumière de la philosophie confucéenne, le futur du pays se prépare en prenant les bonnes décisions dès aujourd'hui.

**En conclusion, nous sommes optimistes.** La France, en autonomie, a les moyens de renforcer son *hard power* et de fédérer autour d'elle les bases de la défense européenne. Une chose est certaine : l'autonomie stratégique - qu'elle soit technologique, militaire ou industrielle - ne s'acquerra pas de façon isolée. Construire la défense européenne implique une situation de confiance et de compréhension mutuelle entre voisins européens. La coopération européenne doit s'accompagner de socles institutionnel et réglementaire forts, clarifiant notamment le droit à la propriété intellectuelle, pour assurer le bon déroulement des programmes coopératifs.

Dans les prochaines années, la révolution technologique continuera de transformer en profondeur l'industrie de défense. Bien que porteuse de rupture et de croissance majeure, la digitalisation de nos systèmes de défense pourrait également devenir notre "cheval de Troie" si elle parvenait à être contrôlée de l'extérieur. La cybersécurité est garante de notre souveraineté. Elle permettra de développer, en sécurité, les prochains grands projets industriels dont la France a besoin. Le projet aérospatial en est un et saura munir notre pays des capacités nécessaires pour peser dans la "guerre des étoiles".

Enfin, le futur de l'industrie de défense se jouera du côté de l'éducation. La formation de nos ingénieurs, de nos conseillers diplomatiques, de nos analystes économiques et de nos dirigeants est un fondement de l'excellence industrielle française. La capacité de l'industrie de défense française à attirer les meilleurs étudiants étrangers et les grands experts internationaux sera également un enjeu de réussite.

# MISSION:

## LE MONDE DE L'INNOVATION



"Blue Marble" image de la terre prise avec la suite de radiomètre à imagerie infra-rouge visible Raytheon.

[raytheon.com/france](http://raytheon.com/france)

Connectez vous avec nous:     

**Raytheon**

*Customer Success Is Our Mission*

## Deuxième Prix

### Tanish JAIN



Tanish Jain is an undergraduate student at the University of California, San Diego, majoring in Electrical Engineering. Tanish is passionate about upcoming technologies and his academic coursework and research are focused on Machine Learning applications. As a result of his deep interest in defense technologies, Tanish is a keen observer of developments in the global defense industry and foreign policy.

### Shlok MISRA

Shlok Misra is an undergraduate student pursuing a Bachelor in Aeronautical Science at Embry-Riddle Aeronautical University, U.S.A. Shlok was born in India but has been brought up in the United Arab Emirates. Shlok is a Commercial Pilot License holder with an Instrument Rating. Shlok is passionate about aviation technology and his research focuses on aviation efficiency and safety.



# Creating a Competitive Environment for Defense Aerospace in a Protectionist Multipolar World

## *A Study of Two Emerging Powers*

With the collapse of the Soviet Union towards the end of the last century, the Cold War came to a close. The end of the Soviet Union convinced the world that the United States was the single muscular power in the world. As the new century dawned upon us, the balance of power was undergoing a gradual shift and its effects have been amplifying ever since. Multiple power centers other than the United States rapidly emerged in terms of economic, technological, and military strength. In the period from 1978 to 2004, China's economy grew at an average of 9.5%, which is the largest economic expansion in the world.<sup>[21]</sup> Similar economic, technological, social, and military growth has been achieved by other nations such as India, Japan, most European Union nations, and Brazil which has led to a shift in global power dynamics. **The world has truly become multipolar** and the influence of emerging market countries has never been larger. Emerging market countries—such as India, Russia, Israel, Brazil, and Indonesia, among others—currently hold 3/4th of the world's foreign exchange reserves and are augmenting their contributions exponentially in global growth and leading the world into having a more "diffuse distribution of economic power" and, in turn, a more multipolar arrangement.<sup>[26]</sup>

This rapid transformation in global geopolitics was not without a similar transformation in defense ties among nations. Following the two World Wars in the 20th century, countries scrambled to form alliances and create treaties that would dampen the possibilities of another major war. Through formal or informal pacts/agreements or alliances, nations became more connected and allied than ever before. This has given rise to treaties such as the North Atlantic Treaty Organization, ANZUS (consisting of Australia, New Zealand, and the United States), and the 'Security Treaty between the United States and Japan' formed in 1951.

Defense treaties can guarantee international support and collaboration during a conflict with a so-called 'common enemy.' While a defense treaty can prevent isolation during a conflict, treaties often demand large financial and humanitarian commitments that might seem economically unfeasible and unreasonable. Consequently, some countries may feel shortchanged by these treaties, viewing them as being disproportionately burdensome towards themselves. As a result, following the peak of global cooperation towards the end of the 20th century and the beginning of the 21st century, there has been a reversal: traditional powers have gradually withdrawn from actively encouraging different forms of globalization and global cooperation.

### US defense pacts, 1947–2014

● OAS ● NATO ● ANZUS ● Bilateral



This has, in part, been a cause for a gradual move towards protectionism across the world. The defense sector has not been immune to this trend: an increasing number of countries are shielding their domestic defense industries from foreign competition. Interestingly, while protectionism in general trade seems to be driven by inter-governmental relations, domestic politics, and as a means to "correct" trade deficits, national security and self-sufficiency are generally cited as reasons to justify protectionism in the defense sector.

The emergence of protectionism in a multipolar world has left a visible and influential impact in the globally integrated defense industry. As the world has become increasingly multipolar, most new military powers have emerged in Asia. Nations like China have strengthened their military to almost rival that of the United States, which until recently was the sole nation with a robust global military presence. Others have come up as important regional powers with ambitions to assert their dominance internationally. In this paper, **we specifically look at two such powers: India and Israel.** While both these nations are disparate in terms of their size, wealth, and international relations, there are interesting similarities between them when it comes to their defense strategies. As a result, they also present compelling case studies for understanding protectionism in a multipolar world, specifically in the defense aerospace sector. We will focus our discussion on the defense aerospace sectors in these two countries, and this paper will:

- Evaluate India and Israel's geopolitical constraints and the future of their defense aerospace industry;
- Recommend strategies towards creating a competitive environment for growing their defense aerospace industries; and
- Evaluate strategies India and Israel need to adopt to utilize the advantages of protectionism in this multipolar world to develop their defense aerospace industries.

## India

India's geopolitics has been defined by its strategically volatile location as it shares borders with Pakistan and China, with whom it has had strained relations. Although there is a significant disparity in the status of its relations with its neighbors, India's defense strategy has largely been dictated by its geopolitical situation with Pakistan and China.

Despite cultural and historical ties, the India-Pakistan relationship has been strained ever since the formation of these countries in 1947. The tensions between these two neighbors are born out of, and play themselves in, the region of Kashmir, a disputed territory which both nations control partially but claim entirely. The two nations have engaged in several military confrontations since their formation, three of which have escalated into wars.

On the other hand, while China and India share a positive trade relationship, the status of their diplomatic ties has fluctuated, which remain tense. Again, the tension arises, among other reasons, from territorial disputes. China lays claim to the north-eastern Indian state of Arunachal Pradesh, which was one of the causes of the Sino-Indian War in 1962. India is also suspicious of China as it shares friendly relations with Pakistan. Moreover, China controls a part of the disputed territory of Kashmir called Aksai Chin, which further complicates the Kashmir issue, as well as India-China ties.

## Indian Defense Aerospace: Background

India is one of the world's highest spenders when it comes to military expenditure, and it also maintains the world's 4th largest military by size.<sup>[6]</sup> Despite this, India's aerospace industry is still heavily dependent on imports from other countries. The Indian Air Force receives the largest chunk of defense capital budget allocation, a large part of which is spent on these imports.<sup>[9]</sup>

Indian Defense Capital Budget Allocation (2018-19)

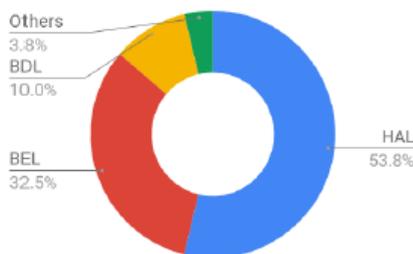


In spite of large domestic demand in the defense aerospace sector, India's internal defense aerospace industry remains relatively modest. India imports the majority of its defense equipment (including defense aerospace equipment) and is one of the world's largest defense aerospace importers.<sup>[8]</sup> This heavy reliance on other nations for its defense aerospace industry has been a pain point for India's security establishment which has wanted to reduce India's dependence on foreign suppliers. As a result, India has initiated several policies to develop military equipment indigenously.

Historically, the Indian government has sought to directly implement this approach by establishing public sector companies. It is estimated that about 95% of the country's

defense manufacturing presently happens in the public sector.<sup>[7]</sup> A handful of public sector organizations form the backbone of India's defense aerospace industry, the most prominent of which is Hindustan Aeronautics Limited (HAL). India's defense aerospace manufacturing has primarily been carried out by HAL and the lack of private enterprises has not only restricted competition but also strained the industry of human resources and capital.<sup>[8]</sup>

### Market Share of Public Sector Companies in India's Defense Aerospace Industry



The HAL Tejas, a light combat aircraft built by HAL, is a prime product of the effort by the government to form a robust domestic manufacturing base. As of March 2019, the IAF had 16 HAL Tejas and is expected to receive another 16 by the end of the year.<sup>[25]</sup> Currently, the HAL Tejas is only built for the Indian Air Force, but HAL has expressed interest in exporting the Tejas to allies as well.<sup>[23]</sup>

### Indian Defense Aerospace: Present Scenario

While India has been plagued by a lethargic growth in the defense manufacturing sector with weak production rates, high unit costs of productions due to inefficient production methods and equipment, and obstructive bureaucracy, key steps have been taken in the past decade to re-energize the industry.

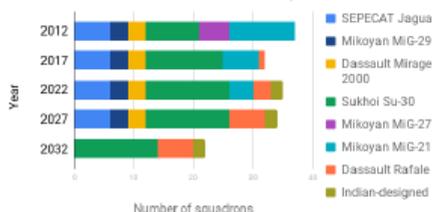
India has **not traditionally opted for protectionism** in the defense sector. While India has always built on efforts to strengthen its domestic defense aerospace manufacturing—public sector and recently private sector—it has not adopted traditional policies of taxing imports and setting up trade barriers for imports. This has been mainly due to a weak domestic manufacturing industry that has been incapable of feeding the large demands of the industry and good defense trading ties with countries like Russia and France which has

helped India lobby with these countries to promote its other geopolitical and economic interests in the global community. Critics of India's strategy might argue that adopting protectionism in the 1960s through the 1980s would have helped develop the Indian domestic industry and relieved it from its heavy imports. However, the mid-to-late 20th century saw India compete with Pakistan in three wars (1965, 1971, and 1999) and China in one war (1962). Consequently, there was a huge and urgent demand for defense equipment and India could not afford to adopt protectionism in that period.

The Indian Air Force has a wide fleet, including squadrons of Sukhoi Su-30, Dassault Mirage 2000, Mikoyan-Gurevich MiG-21, Mikoyan MiG-29, and Mikoyan MiG-27.<sup>[6]</sup> Notably, the Indian Air Force has **diverse equipment lines** that is, it sources aerospace equipment of any given type (such as that related to combat aircraft, rescue aircraft, trainer aircraft, etc.) from various contractors based in multiple countries. This has resulted in additional costs related to integrating technology platforms and personnel training to operate across these platforms.<sup>[6]</sup>

### Indian Air Force's Fleet

Almost half of IAF's fleet is set to retire by 2032



Another issue faced by the IAF is its aging fleet, with almost half of it set to retire soon.<sup>[9]</sup> Although this means that IAF currently faces high operational costs to service its aging aircraft, it also presents a remarkable opportunity for defense manufacturing as the **demand for defense aerospace equipment is set to accelerate**.<sup>[9]</sup> As a result of its immense appetite, India is considered an attractive market for sales in the defense aerospace sector. Despite this attractiveness, defense manufacturing in the aerospace sector in India has not met its full potential. This is largely because of the complexity of obtaining contracts and approvals arising from **cumbersome bureaucracy and complicated tax laws** that specifically govern the defense aerospace sector.<sup>[6]</sup> Additionally, due to these reasons, the **private sector has largely stayed away** from participating in defense

manufacturing, especially defense aerospace manufacturing. At the same time, this has also meant that foreign investment in the sector has been constrained.<sup>[1]</sup>

More recently, as a result, India has been actively **moving towards a hybrid form of protectionism** currently for its private and public defense manufacturing. Foreign companies are allowed to supply and produce equipment for the Indian Air Force, but by partnering with Indian companies for production, they can avoid high taxation and trade barriers.<sup>[2]</sup> The result of this outward-looking strategy has seen stalwarts like Lockheed Martin announcing the production of F-16 wings in India. Separately, on 19th July 2019, Lockheed Martin signed a Memorandum of Understanding with three startups from India which were aimed at inculcating the start-ups into the production cycle and supply chain of Lockheed Martin in India.<sup>[3]</sup> In another breakthrough, The Boeing Company collaborated with Indian giant Tata through their enterprise Tata Advanced Systems to produce the fuselage of the AH-64 Apache helicopters.<sup>[4]</sup> The equipment produced will supply Boeing's global supply chain. The Indian government has been leading efforts towards international investments in the industry by allowing more than 50% Foreign Direct Investment in Indian companies.<sup>[20]</sup>

India has adopted similar initiatives with its public sector company HAL as well. The Indian government's effort to bolster HAL has extended to multiple international agreements such as agreements with Boeing and Sukhoi. HAL is a member of the Sukhoi/HAL Fifth Generation Fighter Jet program which is aimed at launching a refurbished and augmented version of the Sukhoi Su-57. HAL is also licensed to produce the Sukhoi 30MKI and is expected to produce more than 220 jets by the end of 2019. According to T Suvarna Raju, Chairman and Managing Director of HAL, all components of the Sukhoi 30MKI are produced in India with "100% technology absorption for Airframe and engines."<sup>[22]</sup> Unfortunately, despite strong support from the Indian government, HAL has recently faced turbulent times financially, posting losses in the first two quarters of 2019.<sup>[1]</sup>

## Israel

Israel has numerous geopolitical constraints and its conflict with Palestine and its Arab neighbors has defined much of its geopolitical history. Israel has been involved in a multitude

of conflicts with its Arab counterparts with regional wars in 1948, 1967 and 1973, and two Lebanon wars in 1982 and 2006. Due to its location and multiple unsolved conflicts with Iran and Palestine (backed by other Arab nations), Israel has invested heavily in its military and has transformed itself from a largely agrarian economy to an economy that boasts of high technological growth in multiple sectors.

Owing to its complicated geopolitical situation, Israel is highly dependent on diplomatic support from other nations. While most European nations and some Asian nations such as India enjoy healthy intelligence sharing, technology collaborations, and trading relations, Israel finds its most loyal and robust diplomatic supporter for its geopolitical causes in the United States.

Israel enjoys good trading relations with China as well. However, its close alliance with the United States and its dependency on the United States for aid has restricted that relationship. According to Dr. Alex Coman, technology and economics specialist at the Adelson School of Entrepreneurship, Israel and China have friendly relations and collaborate on technology projects; however, Israel is wary of pressure from the United States to develop this into a strong business relationship.<sup>[15]</sup>

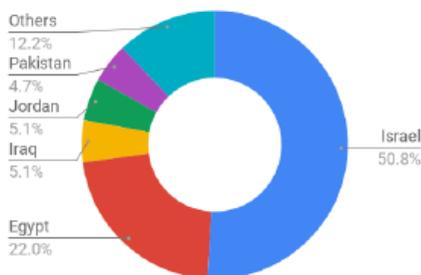
## Israeli Defense Aerospace: Background

Due to its geopolitical issues, Israel's defense aerospace demands are considerably high. Israel has a fairly mature domestic defense aerospace industry, and it is considered a leading exporter of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) globally. Nevertheless, the Israeli Air Force remains heavily dependent on foreign equipment, specifically, from the United States. Israel is a large market for United States' military aircraft exports—for example, Israel has the world's largest F-16 fleet outside the United States. Additionally, Israel is also the largest beneficiary of US military aid, amounting to a massive \$3.8 billion in 2019.<sup>[27]</sup>

Israel's defense aerospace industry grew along with the rest of the defense industry out of necessity during the late 1960s when Israel was embargoed by its European allies while facing a series of regional military escalations. In the following years, the industry also depended on its American partners for support in the form of funding and technology exchange.

While Israel continues to be dependent on imports from the United States for military

## United States' Military Aid Beneficiaries



combat aircraft and related equipment, it has a well-developed defense aerospace industry which is a pioneer in Unmanned Aerial Systems (UAS) and it is the leading UAV exporter in the world, accounting for nearly half of all drones sold in the previous decade.<sup>[20]</sup> The industry makes annual sales of about \$4 billion, making Israel a leader in this sector.<sup>[20]</sup> The Israel UAV fleet is entirely Israeli produced with UAVs like IAI Heron, IAI Eitan, Hermes 900, and Hermes 450. All the UAVs currently operated by the Israeli Air Force are surveillance drones. The Heron family of drones, produced by IAI, is among the most widely sold internationally.<sup>[5]</sup>

Israel is the world's 6th largest defense exporter, with a mature industrial environment consisting of over 150 defense companies. Nevertheless, the industry is dominated by three key players - Israel Aerospace Industries (IAI), Elbit Systems, and RAFAEL - which are also the major players in the defense aerospace industry, with IAI being the largest of the three.<sup>[4]</sup>

## Israeli Defense Aerospace: Present Scenario

Israel has adopted contrasting strategies for its manned and unmanned aircraft vehicles development, even though they come under the same horizon of defense aerospace. Israel has adopted a **traditional protectionist strategy** to develop its UAVs industry. Israeli Air Force does not use any imported UAVs due to the barriers put in by the government. In fact, the import tariffs on UAVs imported from trading partners are extremely high depending on the purpose and nation of manufacturing that the private sector in Israel has adopted locally produced Israeli UAVs as well.<sup>[4]</sup>

On the other hand, Israel's Air Force is **entirely dependent on the United States** for its manned missions. This is largely because a large

part of the massive military aid that Israel receives from the United States is used to buy military equipment from the United States.<sup>[27]</sup> Israel's procurement of the F-35I has completely been funded by American aid.<sup>[11]</sup> Israel's outward-looking strategy for its manned equipment is very similar to India's strategy in the 20th century due to its volatile geopolitical situation. Israel was in desperate need of defense equipment in the mid-to-late 20th century due to its troubled relations with the Arab allies and the embargo by the Europeans. This was a time when the United States was Israel's staunchest ally and Israel could not afford to impose any restrictions on American products. This dependency is deep-rooted, and its effects have carried on ever since. Nevertheless, Israel was able to form an independent UAVs industry due to its stable economic, social, and geopolitical growth in the late 20th century.

Even though the Israel defense aerospace industry consists of both public sector companies (such as IAI) and private sector companies (such as Elbit), interestingly, they may be subject to **different government regulations despite operating within the same industry**.<sup>[2]</sup> For instance, Israeli labor law is governed by a clutch of laws, including the Basic Laws, which are a set of constitutional laws. Under current practices, public sector companies are subject to more stringent collective bargaining agreements, which means that employees of public sector companies can unionize more easily and exercise greater leverage than they would in a private sector company.<sup>[2]</sup>

Another issue plaguing the Israeli defense aerospace industry is the **lack of transparency in defense procurement**. Israel has among the lowest ratings for transparency for defense procurement among OECD nations, according to Transparency International, a global non-profit anti-corruption watchdog.<sup>[33]</sup> This has **disincentivized the participation of the private sector**, as the majority of government contracts historically have been awarded to public sector firms in non-transparent tendering procedures.

# India & Israel: A Comparison

## Similarities

### a. Geopolitical Situation

India and Israel have similar geopolitical situations in that they have strained relations with their immediate neighbors. In either case, these hostile relations have acted as catalysts for military development and a growing focus on modernization.

### b. Public sector-driven defense aerospace industries

Both India and Israel have had public-sector enterprises dominating their defense aerospace sectors. In fact, there has been the dominance of a single public-sector player in each case: India's defense aerospace growth has been spearheaded largely by Hindustan Aeronautics Limited (HAL), while Israel's has been driven by Israel Aerospace Industries (IAI).

### c. Large industry appetite and strong growth projections

India has placed high strategic importance on expanding and modernizing its defense aerospace sector. The Indian government has allocated \$30 billion towards modernizing the Indian military until 2024. A lot of Israel's jets are also aging, with the F-15s delivered in the late 1970s. The Israeli Air Force is looking to expand and modernize its fleet by striking new deals with American manufacturers like Lockheed Martin and Boeing. Israel has been a crucial member of the F-35 Joint Fighter Program and with the initial F-35s operational for the Israeli Air Force, Israel's Ministry of Defense is close to striking a deal with Boeing for the new F-15IA. Israel and India are following similar trends of expansion and modernization.

### d. Dependence on imports

India and Israel are highly dependent on imports to fulfill their defense equipment needs. While India imports its manned equipment from Russia and France, Israel has just depended on the United States for its fighter jets. Even as both countries have attempted to provide a fillip to domestic manufacturing, the vast majority of their equipment is purchased from foreign countries.

## Differences

### a. Stage of industry maturity

India and Israel share close defense ties in their defense aerospace industries. Despite the two nations working closely together, the two nations are at different stages of their industry maturity. Israel houses a robust defense manufacturing industry that has been a pioneer in UAVs that are being used by militaries around the globe, including those of India and the United States. Israel has also been a vital contributor and manufacturer in jet programs such as the F-16 and F-35 Joint Strike Fighter Program. Even though Israel has not entirely launched any popular jet fighter indigenously, it has held vital and influential contributions in foreign partnerships with the most recent and renowned being the F-35 flight and stealth enhancement that was led by Israel. The enhancement led to the F-35I 'Adir' which is the only variant launched entirely for a foreign country's specification and enhancements.<sup>[1]</sup>

India, on the other hand, has been more sluggish with its indigenous defense aerospace developments. India's complex bureaucracy, complicated tax structure, lack of tax incentives and monetary support for defense manufacturing, meager supporting infrastructure, and limited resources adhering to military standards are some factors that have stagnated innovation and growth. This has led to a shortfall in private and foreign investments in the past and long gestation periods.

### b. Number of defense partners

India enjoys defense partnerships, especially for its Air Force, with a diverse group of nations. While its fighter jets have been exported from Sukhoi and Mikoyan-Gurevich in Russia and Dassault in France, its Unmanned systems are imported from IAI in Israel. India inducted its first heavy-lift helicopter C-47 Chinook in March 2019 that has been manufactured by American company Boeing Vertol.<sup>[2]</sup> India has a very wide network of defense aerospace trading partners that has relieved it off over-reliance on any particular nation.

Israel's inventory is restricted to either locally produced surveillance UAS or American produced fighter jets. American support has boosted Israel's might against regional rivals like Iran. Israel has extensively worked on F-35 prototypes and six Israeli companies are named as contracting partners in the partnership. Israel's IAI has manufactured the outer wings of the aircraft and Israel will also produce the

helmet-mounted display for the F-35s.<sup>[31]</sup> Israel's extreme proximity to Washington DC on defense aerospace has largely restricted Israel's collaboration and dealings with other nations in terms of import of equipment and technology. Nevertheless, Israel exports its UAVs extensively to countries like the United States, India, and the UK.

## Recommended Strategies

The driving force for any industry's sustainability in the 21st century is its ability to maintain efficiency while being innovative. The defense aerospace industry is no different - it can continue to be attractive only if it continues to be efficient and innovative. A central factor that has been responsible for some countries having successful defense aerospace industries has been their ability to **create a competitive environment** for the players in the industry to operate in. The Department of Defense (DoD) of the United States recognized competition as the "single best way" to produce the most value within the defense industry.<sup>[29]</sup> In fact, in a survey by Avascent and FleishmanHillard of executives in the defense aerospace industry, 80% of those surveyed believed that the industry's competitive landscape was the driver of the industry globally.<sup>[30]</sup> This paper, therefore, makes recommendations below that can make defense aerospace industries within India and Israel more competitive on a global scale, by encouraging the development of competitive environments domestically. These recommendations are made in the context of an increasingly protectionist and multipolar global environment.

### India

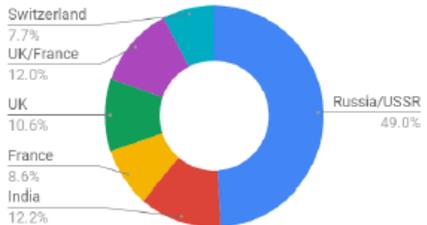
#### a. Simplification of equipment lines & procurement process

For countries that import defense equipment on a large scale, it makes sense to **procure equipment for specific "lines" from a single partner**. For instance, they may procure most of their combat aircraft from one partner, most of their reconnaissance aircraft from another partner, and most of their Airborne Early Warning & Control (AEW&C) systems from yet another partner. This **reduces the cost of procurement**, as well as **increases line efficiency**, as economies of scale can be achieved with large orders and backup equipment can be made by the same partners.

However, the Indian Air Force currently has a wide variety within lines, which creates inefficiencies in the supply chain.<sup>[6]</sup>

#### Origin of IAF's combat and trainer aircraft

IAF's broad variety within "lines" reduces efficiency



A part of the reason for the existing complexity in lines is because of the notoriously bureaucratic process for defense procurement. Several simplifications can be made in the procurement process, which would allow faster procurement and make large-scale orders possible. This includes:

- Increase in capital procurement stage of budgetary allotment:** A larger chunk of the military's budget needs to be allocated towards capital procurement. Currently, revenue expenditures (such as salary payments to military personnel) form the largest chunk of defense expenditure. As the defense budget is increased every year, funds can gradually be increased for capital expenditure, in percentage terms. Additionally, India needs to follow through with long-pending defense reforms that would make the military a "leaner" force, increasing efficiency without expanding the size of the military, which would free up monetary resources to support increased capital expenditure.
- Separation of acquisition from indigenization:** The same committee under India's Ministry of Defense is responsible for defense acquisition and furthering indigenization plans. These two goals can be in conflict with each other, and therefore, half-hearted decisions have historically been taken on either front. Separate committees need to be set up to achieve each goal and create plans for procurement, and higher authorities can then make a decision on which procurement plan to choose for any given project.

This, in turn, will lead to line simplification, and make India a more attractive destination for defense corporations to do business in.

### **b. Promotion of defense manufacturing through tax reform**

While India has taken steps in the right direction to promote defense manufacturing, more needs to be done to ensure that investors see India as an attractive destination for defense manufacturing. One of the main areas in which India lags behind its competitors is in providing tax incentives for defense manufacturing.

A key step India needs to take in promoting defense manufacturing is **tax reform** in the sector. India can **designate the defense aerospace industry as an "infrastructure sector"** to facilitate tax breaks and benefits to increase the availability of capital liquidity for such capital-intensive ventures. Along with this, it should also create **explicit tax breaks** and benefits to promote indigenous development of defense aerospace components and subsystems. This will give a much-needed boost to India's domestic defense aerospace industry, in addition to attracting foreign companies to invest more in the sector.

### **c. Supporting the involvement of the private sector**

Supporting the involvement of the private sector is complementary to the other strategies recommended in this paper. **Simplifying the defense procurement process and equipment lines** will do well to encourage the private sector to enter the defense manufacturing industry. Additionally, **we recommend an international outlook towards involving privatization.** India needs to attract foreign companies in India with international agreements and provide capital incentives such as easy access to local land for setting up industries and provide tax breaks and holidays. India has successfully implemented a similar strategy for its public sector company HAL.<sup>[7]</sup> HAL partnered with Sukhoi in 2007 to obtain licensing to be a co-producer for the 'Fifth Generation Fighter Jet Program' which produces the Sukhoi 300MKI which is used by the India Air Force.

India is currently moving towards this recommendation positively. The Indian Government facilitated a deal between Boeing and HAL in India to be producers in the F-18 Super Hornet program. For this deal, the government also included Mahindra Aircraft Systems, a private sector company, to produce

certain aircraft parts for the F-18 Super Hornet. Pratyush Kumar, Boeing India President remarked on the deal that "This partnership brings the best of Indian public and private enterprises together in partnership with the world's largest aerospace company, Boeing, to accelerate a contemporary 21st-century ecosystem for aerospace & defense manufacturing in India."<sup>[8]</sup>

## **Israel**

### **a. Integration of labor laws**

Israel's defense aerospace industry has been adversely affected by its **non-uniform labor law**, which stipulates different regulations for different types of enterprises within the same industry, which has created a non-competitive business environment in the defense aerospace industry.<sup>[2]</sup> Employee unions are stronger within public sector companies, which means they can often dictate how the company makes business decisions. For instance, IAI has three civil divisions, including a Business Jets division, which posted a loss of \$20 million in 2016.<sup>[2]</sup> In fact, IAI diverts money from its profitable defense divisions to its loss-making civil divisions- largely because of the union's push to pursue civilian activity even when it became unprofitable. On the other hand, private sector companies have been free to focus on divisions that generate more profit, which in turn allows them to invest more heavily in research and development.

This does not mean that Israeli companies should look to crack down on unions, which can be beneficial in the long-term by lowering employee turnover and improving work conditions. However, Israel must **integrate its labor law**, treating public and private sector companies equally within the industry. This ensures a level playing field and allows companies to compete in a fair environment. This will foster healthy competition within the industry, resulting in higher levels of innovation as well as productivity.

### **b. Incentivizing the involvement of the private sector by enacting transparency measures**

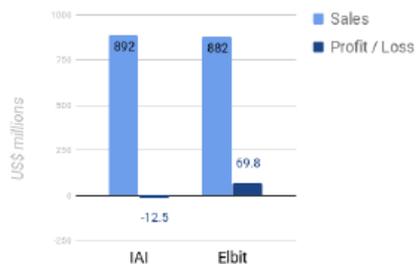
Even as the labor laws remain uneven, the private sector needs to bolster its role in defense aerospace manufacturing. Israel's defense aerospace manufacturing has been highly dominated by Israel Aerospace Industries (IAI). **Israel needs to encourage its private manufacturers and small-scale industries to diversify its defense aerospace**

**manufacturing** Israel's defense protectionism should be used as an opportunity to develop a robust private defense manufacturing sector. This recommendation is specifically intended to further strengthen Israel's already well-developed defense aerospace technologies (such as those in the UAS segment).

Elbit is a well-performing private company that has developed successful Israeli technology, namely in unmanned systems, and has inked deals with foreign militaries. In 2005, Elbit signed a contract with the British company Thales to form UAV Tactical Systems Ltd. which produces intelligence, surveillance, target acquisition, and reconnaissance (ISTAR) UAV Watchkeeper WK450 for the British Army. Elbit has also expanded into the United States through its company Elbit Systems of America (ESA) and is a manufacturing contractor for the F-16 and Bell Boeing V-22 helicopters.<sup>[9]</sup>

While private companies have expanded by creating global partnerships, their potential to influence the Israeli Air Force has largely been untapped. They have also proven to be more efficient in meeting domestic as well as global demand, even as public sector companies have done well on average. For example, from the latest available comparative data (2018 Q3), Elbit's revenues were higher than IAI's, and it also made a profit while IAI posted a loss. This was despite IAI's significant lead in the market in terms of the total order backlog.<sup>[1]</sup> Elbit recently bought out Israeli Military Industries, a state-owned defense manufacturing firm, which underlines the growing strength of the private sector. Additionally, it also reaffirms the argument that **private firms are more efficient in the industry**, and incentivizing investment in this sector will both lead to higher efficiency and higher competition, which in turn will increase innovation in the industry.

IAI vs. Elbit



Even as private sector firms seem to perform well, their participation in domestic aerospace defense manufacturing has been limited, partly due to **opaqueness in the awarding of defense contracts**, especially in the aerospace sector. Resultantly, an estimated 83% of Israel's capital budget on domestic defense aerospace purchases has been awarded to IAI, a public sector corporation.<sup>[1]</sup> Improving transparency is key to reviving the animal spirits of private sector enterprises to participate more effectively and create a more competitive industrial environment. Two key steps can be taken to achieve this:

- **Publication of detailed breakup of defense budget:** It is standard practice among most democratic nations to publish how the defense budget has been spent. Israel, however, is an exception.<sup>[33]</sup> It needs to form either a special office under the Ministry of Defense (MoD) to publish its defense expenditure breakup or empower the Israel Central Bureau of Statistics (CBS) to publish these figures in its government expenditure reports. This is a low-cost and effective method to increase transparency while ensuring that the government adheres to standard international practices.
- **Formulation of defense aerospace procurement norms:** There is no legislation that dictates how aerospace defense procurement must be carried out, which adds to opaqueness in the process. Some defense purchases by the Israeli Air Force are also carried out without a clear justification of needs in the absence of procurement norms.<sup>[33]</sup> Therefore, specific legislation needs to be enacted to set in place defense aerospace procurement norms, which is standard practice internationally, to improve transparency.

Transparency in defense procurement is widely acknowledged to improve competitiveness in the aerospace defense industry, and can, therefore, help the Israeli aerospace defense industry to grow.<sup>[34]</sup>

### c. Diversification of partnerships

Israel is highly dependent on the United States for its geopolitical support and military equipment. The geopolitical landscape has drastically changed in the world and multiple power centers have emerged in this multipolar world. **Israel should look towards building more military partnerships** and pacts with

9

nations other than the United States. Israel can look towards France, China, or Russia for diversifying its own Air Force equipment. Israel will have to be wary of political pressure from the United States if Israel looks towards China and Russia for its equipment. Israel's close alliance with the United States and its dependency on the United States for aid has restricted its relations with Russia and China. The United States administration has increasingly put pressure on Israel to restrict the sharing of information and technology with China. In a similar scenario, Turkey was expelled from the F-35 Joint Strike Fighter Program in July 2019 after Turkey has procured the S-400 Russian-made air defense system. While the S-400 systems are not a direct competition to the F-35, the United States is wary of Turkey allying with Russia as the S-400 is a "Russian intelligence-collection platform that will be used to learn about its advanced capabilities."<sup>14</sup>

Israel can also look for export and manufacturing partners. A likely partner for Israel is India. India's expansion and modernization efforts will help create a large market for Israel's equipment. Israeli produced IAI Searcher and IAI heron dominate India's unmanned missions. India also signed a \$50 million contract with Israel Aerospace Limited for medium-range surface-to-air missile systems for the Indian Navy.<sup>15</sup>

## Conclusion

This essay evaluated the strategies two emerging global powers — India and Israel — need to adopt to create competitive environments in a protectionist multipolar world. To build our strategy, we had to analyze all qualitative and quantitative factors of production and growth in the defense aerospace industry in reference to the country's protectionist strategies and its trading and diplomatic relations with other nations in this multipolar world. After a detailed analysis of the current strategies adopted by the two countries and the similarities and differences of the two countries, it was possible to recommend strategies for the two countries as they face counter common threats such as tensed relations with their neighbors and take advantage of global opportunities in the defense aerospace industry such as increased trade connectivity, diplomatic opportunism, and the growth of the UAS sector. Consequently, they can learn from one another as well as work together to address their challenges. For instance, India has much to

learn from the success of Israel's UAS sector. Israel had weathered several challenges to develop a robust UAS industry and is in a good position to support India's defense manufacturing while benefiting from its huge growth potential and strong domestic demand. In the aforementioned recommendations, it was discussed how Israel needs new defense partners to reduce its overdependence on the United States, while India needs to boost manufacturing in its defense aerospace industry. This presents an excellent opportunity for both countries to work together in this industry, which can be a win-win situation for both of them.

Both countries face the challenge of limited private sector involvement in their defense aerospace industries. They can work together in supporting the increased role of the private sector, which can bring higher levels of efficiency and competition, which is good for the industry as a whole.

However, to meet the full potential of this relationship, **both countries need to move from mere posturing to concrete policy changes**, some of which have been outlined in this paper.

Importantly, the case of India and Israel is not an isolated one; with the emergence of many regional powers in this multipolar world, **countries should not be tempted by the growing trend of protectionism**, which would restrict their defense aerospace industries. While all countries need to regulate the defense aerospace industry to some extent for national security reasons, they **should open up their industries** to other countries and **find favorable partners to do so**. Nations can thereby **take advantage of this multipolar world** by developing new defense relationships with other countries, which will be mutually beneficial for everyone.



© Cyril Abbad / Safran.

## POWERED BY TRUST

Safran is a long-standing leader in the aircraft and space propulsion systems, aircraft equipment, and defense solutions. Beyond our commitment to delivering high-tech products, we strive for relationships with our customers and partners that are built on trust. As a result, our employees are empowered to innovate and to continuously push forward in sectors where technology holds the key to success.

[safran-talents.com](https://safran-talents.com)



SAFRAN

## Troisième Prix

### Lea PAVLOVIC



Lea Pavlovic is a recent Sciences Po Paris graduate with a MA in European Affairs (2019) and a BAHons from the University of Kent in Politics and International Relations (2017), focusing on security and defence. While she is significantly engaged with EU policy, she found herself broadening her scope while part of the PwC team as a junior consultant for the space sector. The USAIRE Student Award was a great opportunity to combine her areas of knowledge and apply it to the current state of affairs, analysing key trends in aerospace and defence. She will continue to pursue projects in the space, security and defence sectors whilst developing professionally.

## **Defence Aerospace and Protectionism in a Multipolar World**

*From civil to defence, and vice-versa: what  
industrial strategies?*

Despite Francis Fukuyama's *End of History* thesis, our global world order and system of international relations have shifted. Without delving into theoretical details, most academics currently argue that we operate in an increasingly complex multipolar system. On the highest political level, multipolarity proceeds from inequality amongst nation states, as powers unable to defend their sovereignty, face challenges from external hegemonic powers. There is a rise of actors that are challenging the status quo and standard of the Western Liberal Order, which has hitherto shaped our international system. However, this does not imply that Western nations are not accepting nor propagating multipolarity internationally. In 2009 Joe Biden, whilst in Ukraine, officially stated that '[The US is] trying to build a multipolar world'<sup>1</sup>. In the 1960's prominent scholars assumed multipolarity would diminish international conflict, acting as a stabiliser<sup>2</sup>. However, globalisation, new alliances and non-state actors (i.e. ISIS) are disrupting the assumed state to state placidity. Arguably, present politics suggests that multipolarity is more a model interspersed between series of hegemonic rule, currently shifting from US-led Western dominance to another era. At

---

<sup>1</sup> <https://www.geopolitica.ru/en/1290-multipolarity-the-definition-and-the-differentiation-between-its-meanings.html>

<sup>2</sup> K. Deutsch and J.D. Singer, pp. 390-406.

most, for a multipolar world to be beneficial for all, states ought not to be Machiavellian, nor misjudge their strength, influence and military efforts. Still, factors upsetting this balance include; a fluctuating economy, rise of powers questioning the status quo with new economic and political models, states acquiring new technology while forming alliances under novel conditions, a redefinition of defence and security including which realms they operate in, and increasing protectionist politics globally. Therefore, the fragility of a multipolar world is governed by and affects not only governments and states, but also the private sectors and industries, both civilian and defence. Multipolarity and globalisation in the Aerospace and Defence (A&D) sector seems to create an environment for growth. Yet as protectionism increases and delicate politics shape the international world order, both the civil and defence sectors must balance between changing antiquated doctrines and a new technological, economic and industrial landscape. This paper will analyse current geopolitics and protectionist policies, their effect upon the A&D industries, both civil and defence, and how business actors are adapt their strategies.

### **Politics of A&D in a multipolar world**

The instability of the multipolar world order is evident in recent significant shifts in power dynamics and defence spending. The ‘traditional’ major powers remain: China, Russia, the United States, the European Union (EU) members; France, Germany and the United Kingdom, India and Japan. Additionally, regional powers are gaining clout, forming coalitions and rapidly developing capabilities alongside demands for increased presence on the stage of international

decision making. These include; Brazil, Venezuela and Mexico in South America; Nigeria, Morocco, South Africa and Egypt in Africa, Iran, Israel and Saudi Arabia in the Middle East, Pakistan in South Asia; and Australia, Indonesia and South Korea in East Asia and Oceania<sup>3</sup>. States operate in a series of organisations; at international level - the World Bank, the International Monetary Fund, the United Nations; regionally through the African Union, the EU; and functionally in OPEC and the Shanghai Cooperation Organization, to name a few. These bodies complicate the international system and can allow non-state actors to obtain equal voice to states, in some cases. In turn, what could operate as arenas for dialogue for functional multipolarity, can often instead split into resort to blocs of agents, affecting both global politics and key industries, notably A&D.

Though defence spending is not the only factor for changing A&D industry strategies, it plays a significant role. Global defence spending has increased to 1.8 trillion USD in 2018, 2.6 percent higher than the previous year<sup>4</sup>. The highest spenders, and global superpowers, are the United States, China, Saudi Arabia, India and France, accounting in total for 60 percent of global military spending<sup>5</sup>. China consistently expands its budget, whilst the USA's increased for the first time since 2010. It is of no surprise that China's spending

---

<sup>3</sup> Adapted from R.N.Haas, 2008. 'The Age of Nonpolarity' *Foreign Affairs*

<sup>4</sup> <https://www.sipri.org/media/press-release/2019/world-military-expenditure-grows-18-trillion-2018>

<sup>5</sup> Ibid.

augmentation is aligned to its gradually larger moves on the international stage, such as close border disputes but also extension of politics with defence capabilities as foreign diplomacy, such as in Africa. India, Pakistan and South Korea intensified spending by 3.1 percent, 11 percent and 5.1 percent respectively<sup>6</sup> in 2018, which is indicative of rising tensions in those regions. Europe is also increasing spending; countries like Poland, Ukraine, Bulgaria, Latvia and Romania have invested as a form of protection from progressive threats from Russia. Russia in turn has decreased spending by 3.5 percent, still remaining the 6<sup>th</sup> largest military budget in 2018<sup>7</sup>. Brazil's investments have pushed South American spending to increase, while African expenditure fell for the fourth consecutive annual decrease since 2014<sup>8</sup>. Likewise, the Middle East is spending less (down 1.9 percent), possibly indicative of a change of political priorities.

These spending trends help one understand the political and industrial climate for defence and security, however, do not give the full picture. The A&D sector is redefining defence and security capabilities, taking from military spending but sharing with civil sector applications. China's steady spending increase has fostered a thriving A&D industry, as it has done for the US prior. One must note that while some regions such as Africa and the Middle East have decreased overall spending, some countries have not, shifting priorities to new

---

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> Ibid.

<sup>8</sup> Ibid.

technologies, civilian applications and even space as the next frontier.

### **Regional outlook**

Prior to assessing protectionism's effect upon the A&D industry, an analysis of regions and key global players' and their politics will help explain trends and strategies.

#### *The United States*

The US military has the largest budget for defence equipment, systems and services globally, serving valued customers as well. ITAR regulations are an easy way for the US to keep tabs on its allies' activities and deployment of supplies. The US's budget, which allows for high innovation keeping the market up-to-date and its political stance, helps retain demand for its products. For example, the War on Terror (WoT) as defined by the Bush administration, certainly sustained demand for American weaponry and security. Since then, while threats remain and have arguably even diversified, the US's current politics is chipping away at its reputation as a global security provider. Trump has pushed spending and investment into A&D, however he is also creating a hostile environment for investment. Both the civil and defence sectors are repeatedly deflecting economic, political and causal shocks. As Boeing's faulty planes are grounded, Trump came after Europe with tariffs on EU goods and claimed Airbus has 'unfair competition'<sup>9</sup>. Trump's politics is pushing the US into a possible recession, which is part of a global economic slowdown affecting China, Germany and other

---

<sup>9</sup> <https://www.dw.com/en/airbus-boeing-wto-dispute-what-you-need-to-know/a-49442616>

manufacturing powerhouses. Trump's trade war with China is further amplifying tensions. Simultaneously, the US is facing a looming 1 Trillion USD deficit, projected for 2020<sup>10</sup>. American politics has always shaped the international A&D industry, the question is - will they continue to be the top player?

### *Europe and Russia*

The migrant crisis, economic instability, rapidly shifting national politics and Brexit are threatening the stability of the EU and the European continent. Powerful nations are grappling with internal divisions amidst external pressures; Germany is criticised for its inability to reach the 2 percent NATO requirement and keep a stable Eurozone, the UK is apparently leaving, France is trying to resurrect a more formidable and united Europe despite problems at home. It is not surprising in a world where military might is valuable, that a fragmented Europe, based on soft-power, cannot keep up as before. However, the EU's 2017 Security Strategy (EUGS), establishment of a European Defence Fund along with several new projects including focusing on startups and technological innovation, show a change in culture. France is making headway by promoting a European Army and making significant strides in policy, including a space defence strategy. Key European companies in A&D, such as Dassault, Airbus and Thales are working together on the FCAS (Future Combat Air System), the future of European security, with exciting new technology, for a more competitive and sovereign defence and security structure. On top of public and

---

<sup>10</sup> <https://edition.cnn.com/2019/08/21/politics/cbo-us-deficit-one-trillion/index.html>

private investment, an economic boost and more member state sovereignty in defence, it will also create highly skilled employment for the next 40 years, like the Eurofighter did. It will be a critical project, especially as Brexit looms, one that could redefine Europe on the international stage.

The Russian Federation's bounty of natural resources sustains its economy and military prowess. The recent nuclear explosion in Sarov<sup>11</sup>, near a military testing range, and new military cooperation agreements across Africa<sup>12</sup>, show its consistent and expanding activity in A&D globally. Its role on the international stage is perceived as the counter-hegemonic, allying with China and ex-USSR countries in a new economic bloc countering Western-made international institutions. NATO members are constantly rethinking their defence strategies, especially since the tensions in Ukraine.

### *Asia*

China's growth is due to the rapid, constant growth of its economy, military and sphere of influence. The quality and quantity of arms is unknown, yet definitely present as the IISS (International Institute for Strategic Studies) analysis has placed Chinese entities in the top ten global defence industry players<sup>13</sup>. They are focused on aircraft carriers including quantum-technology communicators, making up for

---

<sup>11</sup> <https://www.businessinsider.com/russian-doctors-who-treated-radiation-patients-asked-to-sign-ndas-2019-8>

<sup>12</sup> <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20MEMO%206604>

<sup>13</sup> <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2018/08/china-global-defence-industry-league>

weaknesses in defence-industrial capabilities like aircraft engines and combat-management systems. Due to their competitive pricing they rank in top 5 SIPRI arms exporters (2014)<sup>14</sup>. They have developed new agencies for scientific research and integrated military and civilian development for state-of-the-art weaponry, including heavy investment in AI start-ups, UAVs, and the space sector<sup>15</sup>. Companies and governments must remain updated with the Belt and Road Initiative (BRI), which guides Chinese politics and trade. China serves Asian, Latin American and African markets, as foreign policy and business intertwine. Still, a significant portion of China's industry is supplemented by trawl of Western capabilities. Even mergers and acquisitions in Chinese A&D are linked to government efforts to compete with big Western actors. Nonetheless, along with the positive relationship with Russia, and if the Western powers keep dividing, the market is almost poised for a Chinese takeover.

The Indian A&D sector is expected to grow exponentially in the next years, focusing on import-dependent procurement with a transparent global bidding procedure. It is an attractive market as driven by a large and growing defence budget feeding into India's competitive advantage – technology. The resurgence in its manufacturing sector is sending profits soaring and enabling Indian firms to become transnationally active. It is expected to become the third largest aviation market by 2025, and by 2036 estimates suggest it will supply 478

---

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> <https://www.eastasiaforum.org/2018/07/07/are-arms-exports-a-tool-of-chinese-foreign-policy/>

million passengers<sup>16</sup>. Currently India's defence and space is front and centre in its policy, as evident in the Indian Air Force's scouting for new fighter jets (after curtailing the Rafale contract from 126 to 36<sup>17</sup>), and its recent Chandrataan-2 rover expected to land on the near side of the Moon (7<sup>th</sup> September). Likewise, India hosts 52 defence laboratories working to deepen critical defence technologies for missiles, armaments, light combat aircrafts, electronic warfare and more<sup>18</sup>. Clearly, India is cementing a space in the global competitive A&D industry.

#### *Middle East and Africa*

Middle Eastern nations have vast differences in capabilities and strategies. Several strong actors are enhancing regional cooperation for more collaborative projects to come, especially in aerospace. Saudi Arabia has a positive relationship with the US and UK as well as Arab alliances including Pakistan, and imports a significant number of arms. However, Saudi has initiated its Vision 2030 plan, which aims to make it 'an exemplary and leading nation in all aspects'<sup>19</sup> while decreasing oil dependence. Companies must adapt their strategies to benefit the new autonomous vision and ensure business continues. Meanwhile Iran, the counter power in the

---

<sup>16</sup> Deloitte 'Global Aerospace and Defence Industry Outlook' 2019

<sup>17</sup> <https://www.hindustantimes.com/india-news/indian-air-force-taps-all-sources-for-new-fighters-jets/story-gKhrcMaAZVB433kZto5ozI.html>

<sup>18</sup> <http://www.Defence-aerospace.com/articles-view/feature/5/102287/quick-overview-of-india's-aerospace-industry.html>

<sup>19</sup> <https://vision2030.gov.sa/en>

Middle East and a decisive player, is blocked from sales on an export blacklist, though still developing capabilities with foreign help. Israel is one of the strongest countries in the Middle East, with a high investment in technology, equipped with a powerful military focused on intelligence. The A&D sector is diversifying Middle Eastern economies as states focus on increasing their sovereign capabilities, with more equipment and defence manufacturing supported by private investment, as precious natural resources are coming to an end.

African nations are pushing forward in technology, defence capabilities and even venturing into space. Several countries, such as Egypt, Algeria, Ethiopia, South Africa and Nigeria are key defence players, although they all have different priorities, military capabilities and A&D industries. Companies, such as Airbus, have heavily invested in the African aviation and defence industry including commercial aircrafts and helicopters, unmanned aerial systems and satellite imaging<sup>20</sup> – Africa is proving a zone for new growth and opportunity in the civil and defence sector.

### **Politics is shaping the A&D industry**

The main risks that multipolar politics poses for the A&D sector are; compliance uncertainties in law, politics, regulation and corporate governance. Operational threats which impact processes, people and systems of a business value chain. Strategic liabilities towards customers, investors and competitors, and financial risks from the volatile economy.

---

<sup>20</sup> <https://www.africanaerospace.aero/airbus-showcases-full-spectrum-of-product-and-services-at-aviation-africa.html>

Evidently the trends in politics are making it difficult for firms to collaborate, gain access to resources and balance business with shifting geopolitics which affects the global market. Yet, opportunities are opening up as A&D actors combine civil and defence sectors, with new players entering the field. The commercial aerospace industry has cyclical demand surges and sharp declines with cancellation and postponed orders. Airlines try to manage profit, balance percentage rises and deficits affected by the global market responding to policy changes and uncertainty. Nonetheless, there are more low budget trips, new routes and better technology than before. Likewise, the defence industry is also delving into R&D, despite the risk. This is thanks to a positive environment for the industry, where spending has increased, expenditure on procurement is up and focus on quality, speed and capacity are high. Looming economic distress is unsettling as it reduces the priority to spend on defence, and though warning signs are flashing, the industry carries on as politics makes defence and security a priority at a more sovereign level.

### **Industrial strategies have to adapt to growing protectionism**

With the identified trend of increasing security concerns, states are issuing protectionist policies to justify limitations to trade. This was defined in Adam Smith's *'The Wealth of Nations'* (1776), albeit differently applicable today. Current protectionism is clearly indicative of the instability of global multipolarity. Protectionism safeguards strategic domestic industries. The problem with such politics is it can affect not only the quality within the A&D industries but also international relations, being perhaps counteractive to national

security in the first place. Trump's protectionism is significantly affecting the global economy and A&D industry. The Buy American Act and Hire American Executive Order limit the purchase of foreign sources in favour of domestic production. Of course, not all items will be of 100 percent US content as they should be modifiable by allies providing reciprocal access to their goods for the US. Another form of protectionism lies in requirements, i.e. the specialty metals clause covering titanium and hardened steels to be produced by US plants alone (with few exceptions<sup>21</sup>). This is more limiting, as costs increase while critical inputs decrease, causing delays in asset delivery. Commercial suppliers do not often want to adjust their manufacturing processes along Department of Defence (DoD) requirements, leaving them a small customer base. This also makes DoD capabilities less competitive compared to commercial value chains, which push innovation and are far more flexible. Current American protectionist policy has been slow to produce desired results and is affecting not just the US but other countries who rely on American security and capabilities. In turn it has pushed partners to reevaluate their relationship and dependence upon the US, such as European states, which are rushing to develop their own sovereign capacity. President Macron, who has advocated for a European Army, has also pushed for a 'Buy European' policy, which is testing the Transatlantic relationship. The EU has also created a 13 billion EUR defence fund to promote more non-dependent European security and in-house capabilities, with the European Commission allocating up to 500 million EUR to co-finance

---

<sup>21</sup> <https://Defence360.csis.org/promise-perils-protectionism-Defence-sector/>

industrial defence projects and promote industrial cooperation, with another 25 million EUR<sup>22</sup>. This includes Airbus, Dassault and Leonardo's EuroMALE drone with more projects to come under the PESCO (Permanent Structured Cooperation) initiative and FCAS, which empower Europe to be more autonomous security providers. However, as European countries are increasing protection upon their core industries, they still seek valuable alliances. Such is the case with France's strategic arrangements in Africa<sup>23</sup> and Bahrain<sup>24</sup>, where they signed billion Euro deals in civil services and defence sector partnerships. Meanwhile, American protectionism is pushing its European partners away and curbing international opportunities. So, while there is protectionism in the industry, not all countries are heavily guarding their industries, though caution is rising. As aforementioned, China and Russia are conducting similar business. Russia's Almaz-Antey, manufacturer of the S-400, a mobile long-range surface-to-air missile system, is attracting foreign buyers. Directly countering US capabilities, such as Lockheed's THAAD or Raytheon's Patriot system, 13 countries have shown interest in buying the S-400<sup>25</sup>. This is a

---

<sup>22</sup> <https://theDefencepost.com/2019/03/19/eu-funding-Defence-projects-eurodrone-525-million/>

<sup>23</sup> <http://www.leparisien.fr/politique/macron-vrp-de-la-france-en-afrique-de-l-est-13-03-2019-8031318.php>

<sup>24</sup> <https://www.boursier.com/actualites/economie/barhein-pres-de-2-milliards-d-euros-de-contrats-signes-avec-des-entreprises-francaises-41311.html>

<sup>25</sup> <https://www.cnbc.com/2018/11/19/russia-lures-buyers-as-s-400-missile-system-costs-less-than-us-models.html>

clear shift in market mentality, and diminishing US influence. The Vision 2030 also shows how states once reliant on international military power, want to develop their own capabilities, no longer relying on support. Adding protectionism into the A&D sector is more complex than just protecting assets for national security as the industry now runs a value chain linked with supply chains for electronics, engines, commercial aircrafts, etc. Value lies in finely tuned technology that is not solely created nor used in the defence sector. This inherently global value chain is sensitive to policies distorting this process by an increase of input costs or reduced access to critical components from overseas suppliers. Hence the industry must balance against geopolitics and limiting protectionism while continuing to grow, and companies have to adjust their strategies to keep up.

#### **Civilian and defence A&D industrial strategies**

The A&D industry is affected by protectionism and brittle global multipolarity. Defence and security are becoming broader in scope, with disruptive technology managing a cyber world, linking civilian and defence industries. There is a keen focus in the business landscape for innovation and digital transformations amidst tricky geopolitics. Overall this is positive for the industry, as both commercial and defence sectors are growing robustly, despite their counter-cyclical history.

A hundred years after the first scheduled international passenger flight, the industry has come far. Commercial aircrafts orders are up, compensating for the backlog, with an expected peak with over 14,000 orders and 38,000 expected in

global production in the next two decades<sup>26</sup>. New products, like the 737-8 and A321neo will change the industry for more narrow-bodied aircrafts, impacting the wide-bodied demand<sup>27</sup>. The Defence industry is also spurred by geopolitical tensions, recapitalisation cycles and demand for more affordable, off-the-shelf equipment. Specifically, the Asia-Pacific region is expected to engage more closely with the A&D supply chain as nations reassess defence strategies and resources. Generally, they are focusing on commercial research, adept design and production, as well as operational support by defence equipment manufacturers. The APAC region plays an important role in traffic and demand for commercial aerospace segments. Boeing even forecasted 42,730 new jets would be required<sup>28</sup>. At this rate, APAC could account for 40 percent of the demand, generating a market of 3,365 billion USD<sup>29</sup>. Countries are creating value-for-money products, fitting their specific needs and not repurposing equipment for other markets as before. This also means that they create new technology and dual use applications, delving into defence, as countries focus and spend more on their security.

Technology and innovation are continuously creating new opportunities which businesses are capitalising upon. A critical component for the intermingling of the civilian and

---

<sup>26</sup> <https://www.wearefinn.com/topics/posts/five-trends-that-will-shape-the-aerospace-and-defence-industry-in-2019/>

<sup>27</sup> Deloitte 'Global Aerospace and Defence Industry Outlook' 2019

<sup>28</sup> <https://www.wearefinn.com/topics/posts/five-trends-that-will-shape-the-aerospace-and-defence-industry-in-2019/>

<sup>29</sup> Ibid.

defence industries is the spillover in technology from both domains. Digital transformations are high risk and require sufficient funding. Leading firms also have to consistently defend themselves from cyber attacks by hackers and other countries. BAE systems allegedly reported resisting hundreds of cyber attacks from foreign government backed hackers in a year<sup>30</sup>. Lockheed Martin, Raytheon, Northrop Grumman and several smaller A&D companies are working with the US DoD to improve cybersecurity, considered a future combat domain. Innovation is the key word and has been the US's primary strategy. The EU, well known for risk-averse investment, is now spending billions of the European Defence Fund and other institutions for innovation. The A&D sector tends to have a low innovation intensity, though the bridging of civilian and defence industries is promoting activity. Robotics and autonomous systems, AI, additive manufacturing and sense technologies are applicable across the A&D field. A&D is still risky, while some countries are on spending sprees, others are more cautious. Hence most digital innovation in the industry will be disciplined, controlled, with trusted partners, and relatively low risk to balance competition with necessary upgrades. Digital transformation and commercial technologies could also compensate for the lack of a typical customer base. AI, augmented reality, data analytics, sensors and IoT are the areas to grow the most soon. Data analytics especially, as it will directly affect end-users through use bases and capacity development to use such technology. Other more capital-intensive solutions will require use cases and plenty of time to develop. For the

---

<sup>30</sup> EY 'Top 10 Risks in Aerospace and Defence' 2017

defence industry to keep innovation flowing and keep pushing R&D, suppliers should focus capital expenditure investments where expertise exists. Defence departments ought to include new technology from companies not in the traditional private sector suppliers, thereby giving military the access to digital transformation and simultaneously, this would drive current contractors into partnerships and acquisitions of thriving new startups, also improving engines and product development. Amidst notable examples is the Sierra Nevada Corporation, partnered with Embraer Defence & Security, which built the combat-proven A-29 for the US Air Force. Their OA-X program aims to procure light-attack fighters<sup>31</sup> which the A-29 will serve as a durable and versatile aircraft capable of conducting a wide range of fighter and ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) missions. Boeing Defence, Space and Security agreed in partnership with the Saab Group, to invent its own resources for a production aircraft, made for the US Air Force training system. Blending civil and defence technology is beneficial for the whole industry. An example of technology not typically designed for defence applications, though acquired for security means, includes the US Army giving Microsoft a 480 million USD<sup>32</sup> contract in November 2010 to supply HoloLens mixed-reality headsets for combat mission training. They won out of over 25 companies including Booz Allen Hamilton, Lockheed Martin and Raytheon. Meanwhile, part of the Industry 4.0 trend, is linking manufacturing centres with connected technologies

---

<sup>31</sup> <https://www.popularmechanics.com/military/aviation/news/a27751/oa-x-light-aircraft/>

<sup>32</sup> PwC Industry Trends Aerospace and Defence 2019

driven by IoT solutions into a ‘connected factories’ approach. This in turn can enhance manufacturing techniques in both civil and defence solutions and generate new opportunities for growth and efficiency, even in a high-risk environment. Rolls Royce has developed an innovative app for users to track and record foreign object debris (FOD) which is the common cause of engine damage. In a one-of-a-kind research contract, the US Naval Air Systems Command will use this to avoid FOD costs<sup>33</sup>. Innovation is not only in creating something new but also improving current capabilities which will be a leg-up in the industry. 3D printing is a great method for reducing the number of parts in the manufacturing process. GE Aviation is using 3D printing for fuel nozzles, reducing parts from 18 to 1, Boeing has about 50,000 3D printed flying parts on commercial, space and military products, while Airbus is using additive manufacturing to prototype and manufacture parts for a wide range of aircrafts<sup>34</sup>. These techniques are modernising size, weight and power plus costs (SWaP-C) of equipment with longer lifecycles and less platforms. This is important for ISR, EO/IR, radars, communications, avionics and electronic warfare systems. Electric solutions are slowly entering the defence domain as part of integrated systems, while fully electric powered aircrafts are the focus of commercial industries. Herein, the A&D industry can unlock lighter aircrafts with better fuel consumptions, life-cycle costs, maintainability and reliability. Overall, technology and innovation are the cornerstone of the

---

<sup>33</sup> <https://www.rolls-royce.com/products-and-services/defence/aerospace.aspx>

<sup>34</sup> EY ‘Top 10 Risks in Aerospace and Defence’ 2017

connected civil and defence industries. While companies must be mindful of geopolitics, which can limit information sharing and manufacturing, protectionist policies are positively encouraging more investment in high reward, technological and innovative solutions.

Space is especially important in the changing relationship between civilian and defence industries. Traditionally it has been viewed as a civilian domain, with projects such as the International Space Station (ISS) only possible with a large budget accumulated under collaborative politics. Space is where it is all coming together. Industry trends such as lighter lift launchers (micro-launchers) have already been integrated into the defence sector, i.e. RocketLab's Electron launcher signing with the US DoD to fly the backlog of technology demonstrations. The global satellite manufacturing market ought to surpass 366 billion USD with a global launch demand of 12,766 satellites from 2019-2030<sup>35</sup>. For this, the industry must make cost effective and efficient space solutions to reach demand, catering to a wider audience. Satellites are easier and cheaper to launch with more countries having the capacity to access space. Whether in space or on the ground, space affects the entire value chain, down to our daily lives. As costs decrease, opportunities open-up for countries and companies previously unable to utilise space. Likewise, applications of space-based solutions are in high demand, especially as we learn algorithms and use cases for the daily terabytes of data collected from space. Traditional

---

<sup>35</sup> <https://ww2.frost.com/news/press-releases/space-industry-evolves-with-small-satellites-and-downstream-digital-transformation/>

players like SES, SpaceX and Airbus are working in the same environment as smaller, newer companies such as RocketLab, EarthNow, OneWeb and SpireGlobal, as the consumerism of space is pushing demand for geospatial intelligence, advanced sensing, connectivity and new business solutions. Lockheed Martin is focusing on more long-term, strategic innovation investments for driving growth in existing and new markets, focusing on autonomous systems, robotics, AI, sensor tech and cybersecurity. Their augmented reality is used in aerospace manufacturing and across entire product lifecycles. This began with the Space Systems Division for NASA's Orion Spacecraft, but has been used in aeronautics, missiles and fire control and rotary and mission systems<sup>36</sup>. Space also has few boundaries; legally there are few limitations on activity in space, other than outright placing weapons space. Therefore, the US can operate its secret space plane called the X-37B, built by Boeing, with unknown missions lasting several months in space and returning information and experiments<sup>37</sup>. Space has become the new domain of defence and security, not just because of satellite-based technology and support, but also physically, as India's latest successful Anti-Satellite Weapon has proven. China's space dominance is evident from their landing on the dark side of the moon and growing satellite constellations from both China and the US point to strong rivalries of politics reflected in industries. An

---

<sup>36</sup> <https://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/19450/How-Lockheed-Martin-is-Using-Augmented-Reality-in-Aerospace-Manufacturing.aspx>

<sup>37</sup> <https://edition.cnn.com/2019/08/27/tech/x-37b-air-force-space-plane-days-in-space-scn-trnd/index.html>

example is the 5G race, with the US's crackdown on Huawei, the Chinese tech giant, now ousted by the US and whose FutureWei US R&D department is unable to communicate back to China<sup>38</sup>. The space industry is experiencing all the same trends as the rest of the A&D sector, including protectionism and high competition. The latest European launchers Ariane 6 and Vega-C were created under the guise of retaining Europe's sovereign access to space. Middle Eastern and African countries are developing their own space programs too, with international support, but with the goal of developing sovereign capabilities to launch satellites and remain active in space. Defence departments are sending satellites, launchers and experiments into space on secret missions, working on space situational awareness, dual use technology and space commerce. Cost and politics determine the domain, so competitive pricing and geopolitics will determine where and how the industry moves.

Typically, first movers in the industry win the highest investment returns, are fortune favours the bold. This was especially true in 2018 and expected to continue into 2019. A&D mergers and acquisitions will rise and encourage needed R&D. Original Equipment Manufacturers are pressuring suppliers to reduce costs and increase production. Large organisations will buy mid-sized agents, taking over their R&D for new technologies. The Raytheon and United Technologies merger will bring a combined 8 billion USD spending capacity annually with more than 60,000 engineers, enabling them to focus on rapidly developing new

---

<sup>38</sup> <https://www.cnn.com/2019/08/26/tech/huawei-futurewei-us-future/index.html>

technologies, such as hypersonic, intelligence, AI and surveillance systems as well as commercial aviation and cyber security for connected planes<sup>39</sup>. Throughout 2018 there were eight mergers including an all-stock deal between L3 Technologies and Harris, also key players, which is expected to continue across the A&D domain. There is also disinvestment, such as Leonardo-Finmeccanica selling off its transportation business, while Lockheed Martin disinvested Information Systems and Global Solutions business to focus on more its core. Startups and non-traditional defence partners are heavily sought after. The Pentagon had recent competitions for innovative disruptive technology. The DoD Defence Innovation Board are seeking new research and engineering, working with the Defence Innovation unit which includes prototyping and experimentation. The infamous US 'Silicon Valley' startup nature has caught on with Europe creating the JEDI or Joint European Disruptive Initiative – a quasi-European DARPA. This is extremely useful alongside EU initiatives, such as the European Defence Industrial Development Programme, which help sustain the industry and build an atmosphere for more risky investment. The goal is a faster, cheaper and greater variety of new projects. Startups especially help combine the civil and defence sector, taking SpaceX for example, which runs a successful service for space and civilian purposes, such as reusable boosters which significantly diminish costs and waste in the space industry, but also collaborating with the DoD for lighter and more efficient launches and disruptive technology. A&D companies that want to succeed in the tentative environment should

---

<sup>39</sup> <https://www.huffpost.com/entry/raytheon-united-technologies-merger>

confront the challenges of how to determine capital, build various capabilities, continue to innovate and maximise shareholder returns. They must understand the geopolitical field to do so. Carefully crafted investment strategies that remain flexible to change ought to help them have a disciplined approach to evaluating strategic options for growth. They have to remain agile with a dynamic strategy as the market and politics will continue to be uncertain.

### **Conclusion**

The A&D industry is rapidly expanding as air transport demand increases, new technology and manufacturing techniques allow for lighter and more efficient capabilities, and the civil and defence sectors begin to intertwine, serving one another. Multipolar geopolitics is changing the public and private landscape. Guiding policies such as Vision 2030, BRI and the insecurity of Brexit, force companies to adapt business according to politics. Also, environmental concerns demand more efficient, less wasteful solutions which is where new manufacturing techniques and space situational awareness come in. Protectionism across the globe is spurring countries to develop sovereign and autonomous capabilities, enshrining trade and standard and setting new rules for external partnerships. The environment is volatile and risky, with various export rates and fluctuating commodity prices, yet the A&D industry is capitalising on every opportunity. As American protectionism increases, European actors have come forth with groundbreaking projects such as the FCAS, to which big players like Airbus and Dassault, down to small startups, will need to adapt their industrial strategies to the project. The question is if the incentive for European defence

will continue, the role Brexit will play, how this will balance with NATO's growing presence and its effect upon the transatlantic relationship. Other countries; Japan, India, African and Middle Eastern states, are seizing upon other investors and allies to build their own capabilities. Space is the next frontier, where disruptive innovation, copious data, new technologies, the civil and defence industries, and politics, are coming together unlike ever before. As industrial cooperation comes alongside political cooperation, companies must be mindful of geopolitics. Engineers and executives must learn the balance of international power politics, while policy makers and lawyers are struggling to understand innovation and create legislation and policy accordingly. Overcoming the knowledge gap will be useful for politics and the sector. The A&D industry is thriving in a risky, novel multipolar world. The civil and defence sectors are blending across the sector, as noted with the growing activity of defence in space. If industrial players want to succeed, they will have to keep adapting their strategies to politics and competition, or risk falling behind.



# A Lower Carbon Footprint in the Air

Since 2005, UPS Airlines has reduced its carbon intensity by 9.3 percent through strategies focused on our aircraft fleet, aircraft weight, and aviation procedures. Here's how we avoided greenhouse gas emissions "in the air" during 2017.



## Quatrième Prix

### Flavien CALVEZ



Je suis Flavien Calvez, étudiant ingénieur de 22 ans. Né de parents écrivains, mon père étant aussi ingénieur, un parcours scientifique me paraît dès le lycée un choix naturel. L'aéronautique et l'aérospatiale sont dès lors des domaines qui m'intéressaient depuis longtemps, et dans lesquels j'ai donc choisi de m'engager. Après deux années de classe préparatoire aux grandes écoles, je rejoins l'UTC pour un cursus d'ingénierie mécanique. Au cours de mon parcours d'étudiant ingénieur, j'ai eu l'occasion de passer le diplôme du BIA et de faire un premier stage d'assistant ingénieur chez Safran Aircraft Engines, en tant qu'assistant chef de projet à la compétitivité d'un site de maintenance de moteurs d'avions civils. Ayant également depuis toujours un fort attrait pour l'informatique, j'opte pour une spécialisation en simulation numérique me permettant de combiner mes deux domaines de prédilection. Je rejoins l'association aéronautique de l'UTC en 2019, à laquelle je contribue en tant qu'organisateur d'événements. C'est par le biais de cette association que je prends connaissance en avril dernier du concours USAIRE Student Awards, et je me lance le défi d'y participer. Actuellement en semestre d'échange à Vienne (Autriche), je souhaite conclure mes études avec un projet de fin d'études orienté sur la simulation numérique appliquée au domaine aéronautique.

Document anonyme\*

1er septembre 2019

## ABSTRACT

Cet article cherche à apporter des éléments de réponse quant à l'orientation d'une stratégie industrielle militaire dans l'aéronautique de défense dans un contexte de monde multipolaire. D'abord, l'aspect externe à l'état sera traité avec le degré de protectionnisme à adopter suivant les ressources disponibles. Ensuite, l'aspect interne à l'état amènera à réfléchir sur les manières de stimuler l'industrie et les secteurs à privilégier, puis montrera la tendance actuelle des industries civiles et militaires à s'équilibrer.

**Mot clés** Stratégie · Industrie · Défense · Militaire · Aéronautique · Protectionnisme

## 1 Introduction

« Faire face ». Telle est la devise de la plus vieille armée de l'air du monde, l'Armée de l'air Française. Seulement pour « faire face », mieux vaut dominer celui avec qui le bras de fer est engagé, autant sur la technique et la stratégie de combat qu'au niveau de l'équipement. La force armée en question se doit alors de posséder l'équipement militaire le plus performant et innovant, permettant de surpasser pleinement l'acteur adverse. Une mission aérienne quelconque réalisée par deux avions de génération différente, par exemple un Mirage 2000 et un F-22 Raptor, respectivement de 4ème et de 5ème génération et dont une vingtaine d'année séparent leur mise en service, serait clairement menée plus aisément du côté de celui possédant l'avion le plus récent. En effet, entre la 4ème et la 5ème génération d'avions de combat, de nombreuses améliorations se trouvent [1], notamment de l'électronique de vol ultra-avancée, une manœuvrabilité accrue, la possibilité de voler à vitesse supersonique sans post-combustion, un cockpit bien plus ergonomique pour le pilote, une furtivité grandement accrue ainsi que des radars extrêmement plus évolués.

Au delà des avantages d'ordre purement militaire, le développement de technologie de pointe permet un certain rayonnement du pays, une autonomie militaire ainsi qu'une maîtrise technique qui servira sur le plan économique. La technologie se développant aux quatre coins d'un monde devenu multipolaire et compétitif, il est crucial pour chaque état d'adopter, en fonction de leur ressources ou de leurs potentiels partenaires, une stratégie industrielle propre qui leur est le plus efficace possible. Quel degré de protectionnisme ? Quels partenariats inciter et avec qui ? Dans quels secteurs investir ? Cet article, dont l'intérêt se porte principalement à l'industrie aéronautique militaire, s'intéressera aux aspects d'abord externes, puis internes d'une stratégie adoptable pour cette industrie.

---

\*Le règlement de l'USAIRE Student Awards impose un rendu final anonyme.

## 2 Aspect externe : ouverture de l'industrie sur le monde

### 2.1 Dépendance des ressources de l'Etat sur le degré de protectionnisme

Dans la majorité des cas, un strict protectionnisme ne permet pas à un pays d'être constamment à la pointe de la technologie. En effet, sauf exception, un état dispose rarement de suffisamment d'acteurs spécialisés et de ressources tant financières qu'intellectuelles pour mener à bien un projet complexe dans un tel domaine. L'Espagne, pourtant 7ème exportateur d'arme mondial entre 2009 et 2013 [2], capable de produire un avion espagnol d'attaque au sol comme le CASA C-101, ou de participer au développement d'un avion de chasse multirôle comme l'Eurofighter Typhoon, s'est récemment inscrit aux côtés de la France et de l'Allemagne dans le programme de développement du SCAF.[3] Ainsi, un pays capable de produire ses propres avions continue à participer au développement collaboratif de nouveaux avions de combat (figure 1).



Figure 1: A gauche, un CASA C-101 de l'Ejército del aire (Armée de l'air Espagnole), avion produit en Espagne. [5] A droite, la maquette à taille réelle du SCAF présente à l'édition 2019 du Salon du Bourget. [6]

A l'exception des grandes puissances militaires, c'est la solution privilégiée pour la majorité des pays : plusieurs états coopèrent, créent des programmes entre leurs entreprises et investissent des fonds. Ces décisions devront être dûment réfléchies car elles mèneront à un partage de connaissance, de ressources tant financières qu'humaines et à une technologie militaire dont bénéficiera chacun des pays. Ce partage s'avère parfois difficile car chaque pays souhaite évidemment garder ses forces et atouts. Il s'agit donc de choisir un état allié, fiable, stable, plutôt proche géographiquement. Avant de démarrer une coopération, il est essentiel de définir les intérêts communs du projet afin d'assurer l'engagement et la fidélité de tous les acteurs, car certains pays pourraient être tentés de se servir d'un tel partenariat pour obtenir un soutien financier et technique dans un objectif de rentabilité qui lui est propre. L'Europe occidentale est un bon exemple de région où de nombreuses coopérations militaires à succès ont lieu. La France, parmi les principaux acteurs du nucléaire mondial, ne souhaite pas dévoiler son expertise à ce sujet. Cependant, au cours du développement du SCAF, un partage de connaissances sur le sujet sera inévitable car l'avion est conçu pour porter des missiles nucléaires. A propos de coopération internationale, un autre exemple est MBDA, entreprise résultante de fusions principalement françaises et britanniques [4], qui a réussi une implantation sur l'ensemble du continent avec des sites en France, au Royaume-Uni, en Italie, en Allemagne, en Belgique, en Espagne, en Pologne et quelques-uns dans le reste du monde (figure 2). [8]



Figure 2:  
Implantation actuelle  
de MBDA en Europe.  
[8]



De plus, avec 21 entreprises américaines dans le top 50 des plus grosses entreprises de défense mondiales dont 5 dans le top 10 et 3 sur le podium en 2018 [13], les américains dominent l'industrie militaire mondiale. Ils ont donc à la fois les ressources militaires et les ressources intellectuelles nécessaires pour se permettre d'appliquer un fort protectionnisme sur leur industrie. Ainsi, une stratégie industrielle fortement protectionniste est un luxe réservé aux pays disposant de suffisamment de ressources financières et intellectuelles comme les Etats-Unis, ou encore la Chine et la Russie. Autrement, l'alternative est de coopérer avec ses pays alliés comme détaillé précédemment (voir partie 2.1).

## 2.2 Protectionnisme : pourquoi et comment fermer l'industrie du reste du monde?

### 2.2.1 Avantages d'un fort protectionnisme

Une stratégie industrielle inflexiblement protectionniste apporte, à ceux qui peuvent l'appliquer, de nombreux avantages. Comme évoqué précédemment avec le Rafale, celui-ci montre la maîtrise technologique de la France ainsi que sa supériorité aérienne, en passant par un certain rayonnement militaire qui permet la dissuasion. Alors avec une flotte aérienne entièrement équipée par le pays lui-même, cet effet est largement amplifié. De plus, le fait d'utiliser des avions d'origine nationale permet de ne dépendre d'aucun autre état : l'ensemble de l'expertise et de la documentation pour une réparation, une maintenance ou tout autre opération est disponible à l'intérieur de l'état. A terme, l'industrie aéronautique nationale se développe et l'état en question finit par devenir maître de sa propre technologie. Tout ceci est appuyé par une citation du général Henry Harley Arnold de l'United States Army Air Forces affirmant qu'une force aérienne entraînée, moderne et autonome est indispensable à la sécurité nationale<sup>2</sup>. Enfin, si le degré protectionnisme est poussé à haut niveau, il peut même amener à un certain contrôle global de la technologie militaire et de la politique étrangère mondiale. Cet aspect sera détaillé par la suite.

### 2.2.2 Comment le mettre en place ?

Il existe plusieurs manières de fermer une industrie au monde. D'abord, l'état doit privilégier le plus possible l'achats et l'utilisation d'avions d'origine nationale afin d'être le plus indépendant possible de l'expertise étrangère. En effet, en utilisant un avion qui ne vient pas des usines internes au pays, l'état ne maîtrise pas complètement la technologie de l'avion. En cas de problème, il est obligé de solliciter de l'aide d'un pays étranger. Concrètement, cela signifie qu'un pays comme l'Iran pourrait avoir besoin d'aide américaine sur certains de ses avions de la même origine (car en effet, la première origine des avions de leur flotte est américaine, voir figure 6), alors que les relations entre les deux pays sont extrêmement tendues. De plus, un tel pays utilisant des avions étrangers opte pour une solution facile qui ne fait pas fonctionner l'industrie interne. Un élément clé est donc de favoriser l'industrie nationale et de n'utiliser que les ressources qui s'y trouvent pour développer l'ensemble des technologies aéronautiques ce qui permettra, une fois le développement achevé, une maîtrise complète et surtout indépendante de sa technologie. Par ailleurs, ceci implique notamment que l'état possède ses propres ressources intellectuelles, et pour ce faire, il s'agit de former des ingénieurs et scientifiques dans l'état même. Il apparaît donc qu'en plus du reste, un investissement dans la recherche et l'enseignement supérieur est nécessaire afin de favoriser la formation d'ingénieurs de nationalité interne. Ce point peut être illustré encore une fois avec la situation actuelle de la flotte aérienne iranienne. En effet, leur parc aérien est actuellement vieillissant et ceux-ci cherchent à le renouveler.[18] Ils tentent donc de développer leurs propres avions, sans grand succès : leur nouvel avion de chasse est perçu comme une arme inefficace car en effet, il est basé sur une technologie dépassée [19]. Voir figure 5.

La presse a donc vivement critiqué cet avion, le HESA Kowsar, pour être présenté comme un avion de nouvelle génération alors que les journalistes le considèrent comme un dérivé déjà obsolète d'un avion américain des années 50 [14, 15]. Cet échec provient de l'absence d'expérience du pays dans cette industrie : il y a quelques années encore, la grande majorité de la flotte aérienne de l'Iran (hors drones) était d'origine étrangère. L'industrie aéronautique ne s'est donc pas développée, contrairement à des pays comme la France, les Etats-Unis ou même la Russie, dont les avions dominent actuellement le marché. Voir figure 6.

<sup>2</sup>"A modern, autonomous, and thoroughly trained Air Force in being at all times will not alone be sufficient, but without it there can be no national security." — General H. H. 'Hap' Arnold, USAAF



Figure 5: A gauche, un Northrop F-5E Tiger II de l'IRIAF [16]. A droite, un HESA Kowsar également de l'IRIAF, avion conçu sur la base du Northrop F-5E. [17]

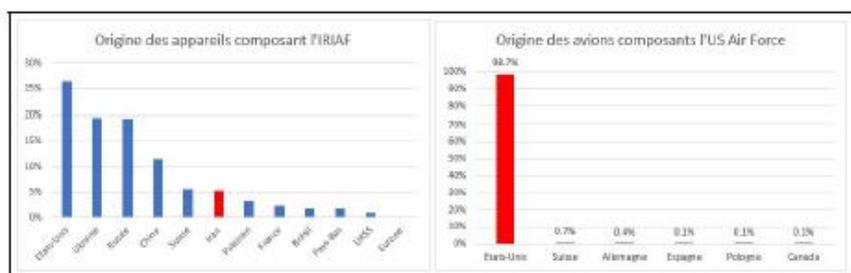


Figure 6: Origine des appareils composant les flottes aériennes de l'IRIAF (Iran) [20, 21] et de l'US Air Force [22].

Enfin, d'un point de vue de politique extérieure, il est également possible de mettre en place certaines réglementations pour permettre de réguler l'utilisation du matériel national à l'étranger, ce qui permet de contrôler qui l'utilise et comment, et ainsi de faire rayonner la politique étrangère du pays jusqu'aux utilisateurs de la technologie nationale. Les Etats-Unis utilisent une telle technique notamment avec la réglementation ITAR<sup>3</sup>. Cette réglementation est décrite comme un ensemble de règlements du gouvernement fédéral américain servant à restreindre et à contrôler l'exportation de technologie de défense, et dont l'objectif est de préserver la sécurité nationale, mais est aussi clairement exprimé par le pays lui-même comme servant aux objectifs de la politique étrangère des Etats-Unis [23]. Son mode opératoire est le suivant [24] : l'ensemble de l'équipement et de la technologie militaire américaine est listé dans l'US Munitions List ("USML"). L'ensemble des fabricants, exportateurs et vendeurs de matériel ou service de défenses américains listés sur l'USML doivent également s'enregistrer auprès de l'U.S. Department of State. Ceci permet au gouvernement d'être en possession de toutes les informations sur qui est impliqué dans une quelconque activité militaire, mais est aussi un prérequis pour être habilité à exporter du matériel. Enfin, quelconque entité américaine voulant exporter du matériel est dans l'obligation d'obtenir une autorisation de l'U.S. Department of State avant que l'exportation n'ait lieu. C'est donc le gouvernement qui décide de l'action. La réglementation restreint également les cas de re-transfert : lorsqu'un pays possède du matériel américain, mais souhaite le revendre à un autre pays, les



Figure 7: Grâce à l'ITAR, la tentative de vente d'une flotte de F-16 du Venezuela à l'Iran a été bloquée. [26]

<sup>3</sup>International Traffic in Arms Regulations.

deux partis doivent être spécifiquement autorisés à effectuer la transaction par l'U.S. Department of State. Concrètement, cette restriction de l'ITAR sur les re-transfères a permis aux Etats-Unis de bloquer la menace du Venezuela en 2006 qui, en réponse aux interdictions de vente d'arme imposés par ceux-ci au gouvernement vénézuélien, ont menacé de vendre leur flotte de F-16 à l'Iran [25]. Autrement, plusieurs entreprises sont déjà passées au travers de cette réglementation, notamment ITT Inc. qui, en 2007, a vendu sans autorisation du gouvernement américain une technologie de vision nocturne à la Chine. A la suite de ça, l'entreprise a écopé d'une amende de 100 millions de dollars, qui est la plus grosse sanction connue à la suite d'un non respect de la réglementation ITAR [27]. Dans le même registre, il est également possible de citer l'Allemagne qui mène une politique prudente et restrictive sur les exportations d'armes dont le fonctionnement est sensiblement le même que l'ITAR des Etats-Unis [36]. Cette réglementation allemande pose par ailleurs quelques difficultés avec la France, car l'Allemagne bloque certaines exportations de matériel franco-allemand que la France souhaiterait vendre à l'étranger [37].

### 3 Aspect interne : stimuler l'innovation et lier les industries civiles et militaires

#### 3.1 Stimuler l'innovation

Afin d'être constamment à la pointe de la technologie, il est essentiel pour toute industrie de stimuler l'innovation et de la développer. Pour ce faire, il y a plusieurs aspects à considérer. Premièrement, l'aspect évoqué précédemment (2.2.2) sur l'investissement dans la recherche et l'enseignement supérieur s'applique aussi ici. En effet, l'innovation est en étroite relation avec les progrès de recherche. Si les nouvelles thèses de recherches et brevets ne sont pas nationaux, il est quand même nécessaire de s'y intéresser. En France par exemple, l'éducation et la recherche était en 2017 la deuxième dépense publique avec 11.7%. Aux Etats-Unis en 2015, elles étaient la troisième plus gros budget défini par le Congrès.

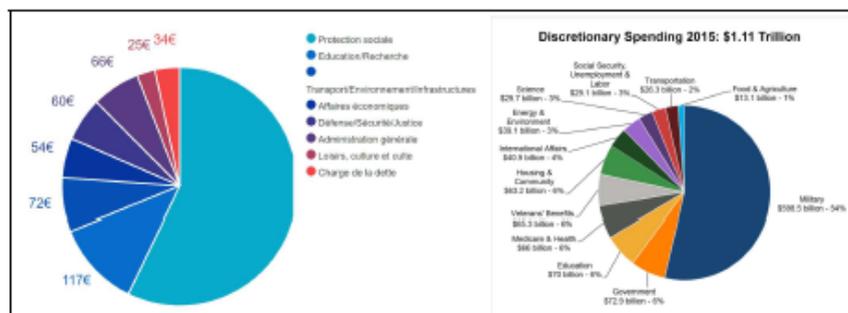


Figure 8: A gauche, les dépenses publiques de la France en 2017 : ce que financent 1000 euros de dépenses publiques. [28]. A droite, le découpage du budget 2015 des dépenses discrétionnaires. [29]

Ensuite, il peut être extrêmement bénéfique de favoriser une coopération interne à l'état, entre différentes entreprises. Auparavant mais encore aujourd'hui, les grands projets de développement militaires se destinent principalement aux grandes entreprises avec beaucoup d'expérience dans le domaine, ainsi qu'avec suffisamment de ressources pour travailler 10 à 15 ans sur un projet sans bénéfices. Cependant, les grandes entreprises possèdent généralement en interne une assez lourde inertie qui ne leur permet pas d'avoir un département d'innovation aussi performant que d'autres plus petites entreprises, comme les start-ups. L'atout indéniable des start-ups est d'apporter innovation et dynamisme dans leurs projets. Cependant, étant des entreprises relativement jeunes et ultra-dynamique, elles ne peuvent travailler plusieurs années sur un projet sans percevoir un retour. Les start-ups et autres petites entreprises ne peuvent donc pas travailler dans l'industrie de défense, mais peuvent y apporter dynamisme et innovation. C'est pourquoi une relation entre grandes entreprises et start-up peut se révéler bénéfique pour l'ensemble des acteurs. Il s'agit d'établir un

partenariat équilibré entre les deux partis qui d'un côté a besoin d'agilité, et de l'autre, de rigueur. Cette coopération semble répondre aux attentes contemporaines et se met actuellement en place doucement [30], mais devra néanmoins rester sous un certain contrôle, car la présence de technologies immatures dans le civil implique un risque de détournement.

### 3.2 Utiliser les technologies civiles

Traditionnellement, les nouvelles technologies provenaient de l'industrie militaire, lieu de perpétuelle compétition. Les problématiques soulevées par le domaine militaire pouvait être réutilisé, une fois maîtrisé et démocratisé, dans le civil. Par exemple, la technologie GPS a été initialement conçue pour une utilisation militaire et est aujourd'hui très largement utilisée dans le civil. Moins largement mais plus axé sur l'aspect aéronautique, les systèmes commandes de vol conçue chez Dassault pour les avions chasseurs instable ont été ensuite adaptées à l'aviation civile. Chez Dassault encore, les études menées sur les matériaux composites pour le Rafale ont permis un gain de temps considérable lors de la conception des ailes du Falcon, également en composite. Les exemples sont nombreux quant aux réutilisations de développements militaires dans le civil.

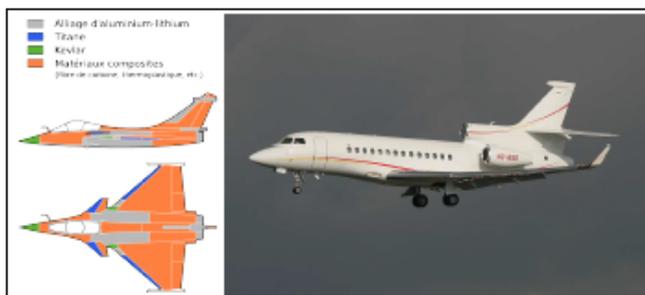


Figure 9: Gauche : la surface mouillée du Rafale est composée d'environ 75% de matériaux composites, ce qui représente près de 30% de la masse totale de l'aéronef [31, 32]. Ce développement de matériaux composite a servi pour le Dassault Falcon 7X (droite) dont 20% de la structure le compose. [33, 34]

Cependant, l'industrie civile se révèle aujourd'hui être également un lieu de compétition. En effet, certaines entreprises civiles démontrent une belle performance et deviennent de capables de mener d'importants travaux de recherches. Notamment, des entreprises civiles comme SpaceX ou Blue Origin se lancent dans des travaux autrefois menées uniquement par la NASA, agence gouvernementale américaine. Cela devient possible car les exigences des projets dans le domaine civil grandissent, et parfois atteignent le niveau du domaine militaire. Effectivement, en plus d'exigences toujours plus grandes à propos de la sécurité, les deux industries sont menées par des enjeux qui les poussent à être toujours plus perfectionniste. D'un côté, la performance et la puissance guide les travaux militaires et de l'autre côté, la rentabilité est le premier objectif de l'industrie civile. Ces exigences poussent les entreprises à satisfaire des certifications toujours plus pointues et permette à l'industrie civile de rivaliser ou coopérer avec l'industrie militaire. De plus, les nouvelles technologies qui apparaissent d'abord dans le civil soulèvent ces questions de certifications, qui pourront être réutilisé par la suite dans le domaine de la défense. Enfin, les enjeux présentent parfois un intérêt commun comme les matériaux (comme avec le Falcon et le Rafale), le gain de poids ou encore l'automatisation. Ce dernier point est illustré par le marché des drones : les drones civils ont de nombreuses utilisés et



Figure 10: Un lanceur Falcon 9 de SpaceX atterrissant après avoir mis en orbite avec succès le satellite israélien AMOS-17. [35]

domaines d'application comme les contrôles sur le trafic, la surveillance maritime et environnementale, des opérations de sauvetages ou de recherches aériennes, la récolte de données en environnement difficile, et bien d'autres. Autant d'applications qui trouvent les mêmes exigences de performance que dans le militaire, dont les applications tournent également autour de la surveillance, la reconnaissance et le recueil d'informations. Le civil apporte donc également au militaire et lui vient en soutien.

#### 4 Conclusion

En conclusion, plusieurs aspects sont à considérer dans l'orientation d'une stratégie industrielle militaire. D'abord, il s'agit d'examiner l'aspect externe et les possibilités d'ouverture ou de fermeture de l'industrie sur le monde. Suivant les ressources disponibles, un degré plus ou moins élevé de protectionnisme pourra être appliqué, qui apportera des avantages non négligeables comme l'indépendance, la maîtrise technologique et un certain rayonnement. Afin de mettre en place un protectionnisme efficace, l'industrie nationale doit être privilégiée et doit être stimulée. L'éducation et la recherche doivent également être des secteurs favorisés et enfin, certaines réglementations peuvent être mises en place pour contrôler les flux d'équipements de défense. Ensuite, d'un point de vue interne à l'état, il apparaît essentiel de stimuler l'innovation dans l'industrie. Pour ce faire, il est une nouvelle fois important de s'intéresser aux secteurs de la recherche, mais également de favoriser certains partenariats, notamment entre grands groupes et start-ups. Enfin, l'industrie civile s'inspirait auparavant des technologies matures de l'industrie militaire, mais cela tend à s'équilibrer. Les technologies civiles répondant à des exigences toujours plus pointues et dont les enjeux correspondent parfois au domaine militaire, elles viennent aujourd'hui en soutien de l'industrie de défense.



DESIGN TOMORROW'S ADDED VALUE SOLUTIONS

ADDED VALUE SERVICES FOR : AIRLINES, AIRCRAFT MANUFACTURERS & MRO

## UUDS GROUP

For many years now, UUDS group has been investing in research to provide airlines with innovative solutions.

UUDS Group has developed technical and sustainable solutions specific to a variety of fields while meeting future environmental requirements :

### **Aircraft Cabin interiors floor to floor turnkey solutions: From Bio Decontamination to full cabin modification.**

Today, combining product, process, performance management tools and relationship management with the ministrie involved, UUDS can contribute to enhance Airline's competitiveness.

Aware of these new challenges and eager to answer, UUDS takes into account economic, social and environmental implications of its activities in France and worldwide.

Gilles NEGRE  
gnegre@uuds.com  
+33 1 73 27 20 00



[www.aero.uuds.com](http://www.aero.uuds.com)



## Cinquième Prix

### Héloïse CONTE



I am in my last year of mechatronics engineering studies at the UTC of Compiègne. I found my passion for aerospace while involved in UTCiel, the aeronautical association on the campus, which I joined out of curiosity. The following year, I tried to deepen my knowledge of this sector, mainly thanks to an internship at Safran Aircraft Engines. To further develop my skills, I got my Aeronautics Initiation Certificate (BIA). Following my exchange semester in Finland, I will continue my professional career as an intern at Safran Landing Systems.

### Romain OUTTERS

I am an undergraduate engineering student in Project Management at the UTC of Compiègne. Passionate by the sector, I chose to specialise myself in aerospace studies through a label developed between the UTC and Safran. I love challenges that enable me to get prepared to the future. As the aerospace industry is evolving so fast, USAIRE challenge has been a great lesson for me to learn deeper about industrial strategies and it is a great honour to be part of the five laureates. I hope my experience as well as my studies in aerospace will help me to develop my career as project manager in this field.



Taking part in the USAIRE Student Awards, which address each year an issue faced by the aerospace industry, was a great opportunity to discover this industrial sector with both technological and geostrategic implications.

We hope you will enjoy our contribution to this reflection, and that its reading will generate new ideas.



# Concours USAIRE 2019

L'industrie aéronautique de défense face au retour du protectionnisme dans un monde multipolaire.

Du civil au militaire et réciproquement, quelles stratégies industrielles ?





## Introduction

L'aéronautique de défense est caractérisée par sa dimension internationale. Cette industrie, largement globalisée, a généré en 2017, au niveau mondial, un chiffre d'affaire de plus de 685 milliards de dollars américains. Le secteur est dominé par de grands groupes essentiellement occidentaux : les constructeurs américains Boeing et General Dynamics, le consortium européen Airbus, le français Dassault Aviation, le motoriste britannique Rolls-Royce et le canadien Bombardier figurent parmi les géants de ce marché. Ce secteur d'activité est organisé selon des réseaux de sous-traitance hiérarchisés sur différents niveaux. Le nombre d'emploi colossal qui en résulte a un impact positif sur l'ensemble de l'économie régionale.

Cette industrie hautement stratégique, liée à celle de la sécurité nationale, revêt une importance capitale. Les relations entre les organismes gouvernementaux et les entreprises du secteur sont nécessairement fortes et plurielles. Pour protéger ce pilier de leur souveraineté, les gouvernements nationaux sont bien souvent financeurs de cette industrie sensible via des dispositifs spécifiques. La France va jusqu'à être actionnaire des principales sociétés nationales de défense. Le caractère particulier des technologies mises en œuvre poussent les états à adopter des législations protectionnistes visant d'une part à protéger les industriels nationaux d'influences étrangères, et d'autre part à contrôler les exportations. En outre, les états représentent, via les commandes publiques, des clients incontournables de ce secteur.

Dans ce contexte de gouvernement national à la fois financeur, client et législateur, il devient difficile de dissocier économie, industrie et géopolitique. Il convient de distinguer les acteurs historiques tels que l'Europe, les États-Unis et la Russie, des acteurs émergents comme la Chine, l'Inde et la Turquie. Si pour les premiers, l'enjeu est de retrouver la maîtrise de cette industrie, pour les seconds, il s'agit de construire leur souveraineté en la matière pour se libérer de dépendances.

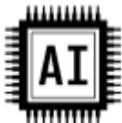
Il est primordial de préserver les compétences et savoirs-faires clés pour garantir l'autonomie industrielle française et européenne. Cependant, la chaîne de valeur de l'industrie de la défense s'est dispersée à travers la planète, rendant ses principaux acteurs dépendants d'approvisionnement et de technologies extérieurs. Les mesures protectionnistes touchant ce secteur en perpétuelle évolution se sont multipliées ces dernières années afin d'inciter à la réimplantation d'activités et retrouver la maîtrise de cette industrie. Dans ce contexte, quelles stratégies industrielles peuvent-être envisagées ?

A travers ce dossier, nous vous présenterons les stratégies que nous jugeons essentielles. Trois leviers sont nécessaires : réinventer sa logique productive, se différencier par la supériorité technologique, et remettre en question son approche économique.

Quelques chiffres clefs :



**1,93 Millions**  
Nombre d'emplois générés par l'industrie aéronautique de défense dans le monde  
**100 Milliards d'euros**



Budget que le ministère des armées prévoit de consacrer à l'intelligence artificielle entre 2019 et 2025



**199 Milliards de dollars**  
Dépense européenne pour la défense en 2017  
**658 Milliards de dollars**



Le chiffre d'affaire généré en 2017 par l'industrie aéronautique de défense au niveau mondial

2



## Réinventer sa logique productive

La montée en cadence est devenue l'objectif numéro un de tous les avionneurs, et fatidiquement, de leurs fournisseurs. La croissance exponentielle du trafic aérien, associée au besoin de défense de l'espace aérien, pousse les grands acteurs du secteur à répondre à la demande mondiale sous peine de voir émerger de nouveaux concurrents. Pour éviter cela, les leaders du secteur se fixent des objectifs ambitieux : Airbus, par exemple, projette d'augmenter sa cadence de production de 10% chaque année, aussi bien dans le domaine du civil que du militaire. Pour cela, il faut produire mieux et plus rapidement : « *l'exigence est d'avoir au moins 95% de livraison à l'heure. C'est vital pour survivre* » confie Christophe Cabaret, directeur des opérations de Space (Groupement d'industrie aéronautique et spatiale). Mais comment suivre ce rythme effréné ? Réinventer sa supply chain pour tendre vers le modèle de l'usine 4.0 se traduit par des stratégies portées sur le moyen et le long terme.

### LE DÉVELOPPEMENT DE L'AUTOMATISATION DANS TOUTE LA SUPPLY CHAIN

Lorsqu'un géant de l'aéronautique annonce un plan d'augmentation des cadences, c'est toute sa supply chain qui doit suivre et accélérer sa propre cadence. La robotisation représente un investissement conséquent mais permet de répondre à cette problématique. Cette solution a été adoptée par l'entreprise Figeac Aero qui a investi 37 millions d'euros afin de produire les carters des moteurs Leap, développés par CFM International, pour un contrat avoisinant les 450 millions d'euros. Cet investissement important permet une augmentation de la cadence significative : Figeac Aero sera capable dans deux ans de produire 1200 pièces par semaine au lieu de 20 pièces initialement, tout en visant le zéro défaut.

Cette entreprise est un bon exemple de la stratégie à mettre en place pour suivre la cadence des avionneurs, tout en affirmant son excellence industrielle.

Malheureusement, cette solution n'est pas applicable de la même manière à toutes les entreprises. Figeac Aero avait une taille suffisante pour supporter de tels investissements, car la robotisation d'une chaîne de production représente une dépense conséquente que la majorité des petites et moyennes entreprises (PME) n'est pas capable de supporter. Comme le souligne Yannick Assouad, directrice générale du groupe Latécoère « *L'automatisation est un graal sur des*

*fortes cadences [...], mais beaucoup moins sur des programmes de plus petites envergures comme certains programmes de défense* ». C'est dans cette optique que le Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales (GIFAS) a présenté, à l'occasion du Salon du Bourget 2019, un plan d'accompagnement des PME pour que celles-ci puissent investir en fonction de leurs besoins.

Contrairement à l'opinion générale, la robotisation ne va pas remplacer l'humain. L'utilisation de robots permettra de supprimer des postes à faible valeur ajoutée et fastidieux : manipulation de matériaux lourds, tâches répétitives ; et créer des emplois à plus forte valeur ajoutée : usineur capable de contrôler le travail des machines à commande numérique. C'est le cas de l'entreprise Liebherr-Aerospace qui, après une robotisation de sa chaîne de production, a annoncé la création d'une centaine d'emplois.

### LE NUMÉRIQUE AU CENTRE DE LA TRANSFORMATION DE LA SUPPLY CHAIN

L'automatisation de la supply chain est d'autant plus rentable lorsque celle-ci est connectée. C'est le défi que présente l'usine 4.0. En l'espace de quelques années, la data, son exploitation et sa transmission ont pris une place majeure dans l'industrie

aéronautique. Le précurseur dans ce domaine a été Airbus avec le développement de Skywise. Initialement prévue pour récolter des données, cette plateforme numérique permet aujourd'hui d'analyser, de partager et de suivre ces données sur toute sa supply chain. Cela

3

permet notamment de résoudre les problèmes de communication, de suivis d'informations et de compréhension souligne Guillaume FAURY, Président-directeur général d'Airbus lors du Paris Air Forum 2019.

Ainsi, l'efficacité de toute la chaîne d'approvisionnement se verra renforcée et la cadence augmentée. Mais ce qui est le plus bénéfique pour l'industrie aéronautique de défense est la diminution des coûts de production, ce qui permet à l'entreprise d'être plus compétitive lors d'appels d'offres. Cette diminution s'explique par une amélioration de la qualité des produits, de leur fiabilité et la réduction de perturbations dans la chaîne d'approvisionnement due à une anticipation de la base de données. C'est notamment le cas pour la nouvelle usine connectée de Latécoère « nous estimons que l'usine connectée et automatisée de Montredon nous a permis de faire 20 à 30% moins cher » calcule Yannick Assouad. Ce processus constitue un cercle vertueux car l'analyse de données permet d'optimiser les procédés de fabrication et d'accélérer la résolution de problèmes de non-qualité. Tout ce processus permettrait ainsi à l'avionneur de bien mieux gérer sa supply chain, avec des informations en temps réel provenant directement de ses fournisseurs, ce qui est crucial dans l'industrie aéronautique qui fonctionne en flux tendu.

#### L'EXTERNALISATION, UNE SOLUTION ?

Au-delà des innovations technologiques, la montée en cadence et la baisse du coût de production passent par l'externalisation d'une partie de la chaîne de production. Pour Yannick Assouad « il s'agit d'un passage obligé car nous ne pourrions jamais tout automatiser. Pour l'assemblage manuel, nous sommes dans une compétition mondiale où nos concurrents ont fait leur montée en cadence à l'étranger ». C'est le cas notamment de Dassault Aviation qui transfère une partie de la supply chain du Rafale en Inde. Cela permet de produire plus, pour une main d'œuvre moins chère et surtout de se rapprocher de ses clients. Il s'agit de productions de technologies considérées comme non-sensibles par le gouvernement français comme le câblage, la réalisation complète de banc et certaines études. Néanmoins, la conception et le montage

intégrale des parties critiques reste sur le territoire national, ce qui permet une autonomie stratégique, et limite le transfert de technologies sensibles. Aujourd'hui, l'avance technologique réside surtout dans la partie logicielle et dans la réalisation de composants très spécifiques à haute technicité : cristaux lasers, lasers, centrales inertielles, ou procédés de fabrication spécifiques.

La limite de l'externalisation repose évidemment sur la distance géographique. Cela implique des coûts de logistique, une faible réactivité de la chaîne de production et potentiellement une perte de savoir-faire. À cela viennent s'ajouter les complications liées à la culture et la barrière de la langue, qui engendrent des problèmes de communication. C'est le constat de Yann Barbaux, Président exécutif d'Aerospace Valley « [Les entreprises délocalisées] ne participent pas à la conception de la pièce et éprouvent des difficultés à savoir ce que l'on attend d'elles ».

Malgré tout, c'est la solution que choisissent les entreprises de taille intermédiaire (ETI) pour rester compétitives contre la menace étrangère. L'Insee estime que 31% de la production française aéronautique se fait à l'étranger. Ce chiffre est en baisse car il était estimé à 39% en 2016. Cette baisse significative de 8 points en 3 ans s'explique notamment par un contexte géopolitique difficile avec des mesures protectionnistes croissantes. Les droits de douanes sont accrus, les entreprises françaises à l'étranger sont taxées et le prix de la main d'œuvre étrangère augmente. Cela s'est traduit par un rapatriement de la production et entraîne aujourd'hui une augmentation de 3% du volume d'emplois dans la filière aéronautique. Éric Trappier, Président-directeur général de Dassault Aviation a particulièrement insisté lors du Paris Air Forum 2019 sur l'importance du recrutement et de la formation : « L'importance est telle, qu'on s'aperçoit qu'il y a un grand besoin de formation ».

#### LES MATIÈRES PREMIÈRES, UN PROBLÈME ÉTHIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

« Les segments aéronautique et électronique de l'industrie de la défense sont les plus vulnérables à de potentielles interruptions d'approvisionnement en matières ».

Etude du Joint Research Center (JRC)

Aujourd'hui, l'industrie européenne dépend de beaucoup de matériaux rares (production inférieure à 100 000 tonnes par an). C'est notamment le cas de l'industrie aéronautique

de défense qui est très demandeuse de ces matériaux critiques. Selon une étude du Joint Research Center (JRC) de la Commission européenne « *Les segments aéronautique et électronique de l'industrie de la défense sont les plus vulnérables à de potentielles interruptions d'approvisionnement en matières* ».

En effet, les principaux acteurs comme Airbus, Dassault, Rolls-Royce, Safran et Thales utilisent ces matériaux sous forme d'alliages dans les avions de combat comme la Rafale et l'Eurofighter ou des avions de transport comme l'A400M. Le tableau suivant résume les principales utilisations de ces matériaux critiques dans l'industrie aéronautique :

Matériaux critiques	Utilisations dans l'industrie aéronautique de défense
Cadmium	Semi-conducteurs des systèmes optiques infrarouges
Le gallium et le germanium	Systèmes de communication et optiques
L'indium	Lasers et capteurs
Niobium	Aimants permanents et systèmes de guidage Missiles
Tantale	Condensateurs, navigation inertielle, radars, superalliages des turbines
Titane et le vanadium	Blindages

La filière aéronautique de défense est, après l'industrie de la batterie, la plus demandeuse de ces ressources avec un demande de près de 18%. Cette dépendance est dangereuse car elle entraîne une incertitude. Ces matières ne sont pas inépuisables, leur disponibilité dans 10 ans n'est pas assurée. Provenant essentiellement de la Chine (détenteur de 47% des terres rares mondiales), cela entraîne une dépendance géopolitique. De plus, l'extraction et le raffinage de ces matières sont extrêmement polluants en particules fines et nécessitent des quantités d'eau

*« Je pense que Airbus aujourd'hui ne serait tel qu'il est aujourd'hui si on n'avait pas été capable de conserver ses équipementiers ».*

**Guillaume FAURY**

Président-directeur général d'Airbus

astronomiques (200 mètres cube d'eau pour une tonne de terre rare) qui se déversent dans les nappes phréatiques et compromettent la pureté de l'eau potable.

La solution à ce désastre écologique, géopolitique et social est le recyclage. Cela commence lors de la production de ces alliages, où des procédés doivent être mis en place pour récupérer 100% de ces matières. Il y a également un travail important à fournir pour les équipements en fin de cycle de vie pour que ces ressources soient réutilisées. Ce processus de recyclage est plus complexe dans l'industrie de défense de par la protection des technologies, mais reste néanmoins envisageable en repensant le business model. Par exemple, le business model de Safran Landing Systems repose essentiellement sur la maintenance qui est facturée, et non pas sur la commercialisation de leurs trains d'atterrissages qui sont équipés gratuitement. Cela permet à Safran de récupérer avec certitude les matériaux rares et de les recycler grâce un procédé particulier.

#### ENTENTE ENTRE LES AVIONNEURS ET LES MOTORISTES

La montée en cadence de l'aéronautique civil et de défense suscite des tensions entre les avionneurs et les fournisseurs. Les avionneurs devant faire face à des pressions quant à leur efficacité, se retournent sur les équipementiers en leur appliquant ces mêmes pressions. Cela peut conduire à des mésententes qui se répercutent sur toute la branche de l'aviation. De manière plus concrète, les motoristes se sont heurtés à une problématique d'outillage industriel et de chaîne logistique, pour la production de certaines pièces de forge et de moulage à très haute valeur ajoutée. Il était donc difficile de monter en cadence comme convenu. Ce que Guillaume Faurly qualifie de « Goulot d'étranglement », vient principalement des problèmes de maturité du processus de fabrication des nouveaux moteurs, et également d'un manque d'investissement dans la chaîne de production des moteurs.

L'entente avec les équipementiers de rang 1 est essentielle pour mener à bien des projets d'envergures et affirmer son statut de leader.



## La différenciation par la supériorité technologique

**D**ans un contexte de complexité croissante des systèmes embarqués, il apparaît crucial pour un industriel de consolider son activité de recherche et développement. Résister à la rude compétition internationale nécessite d'investir en amont sur des produits innovants permettant de se démarquer de la concurrence. Mais comment développer sa capacité d'innovation tout en protégeant ses compétences industrielles? Après avoir passé en revue les différents vecteurs d'innovation externe, nous explorerons les axes d'innovation à privilégier, pour enfin se confronter à la problématique d'autonomie décisionnelle concernant les exportations.

### RENFORCER L'ÉCOSYSTÈME INDUSTRIEL POUR S'APPUYER SUR L'OPEN INNOVATION

L'innovation ouverte permet de s'ouvrir à des pistes d'innovation initiées par des acteurs extérieures tout en partageant le risque et l'investissement financier. Cette pratique repose sur l'établissement de nombreux partenariats avec des industriels, des organismes de recherche public orientés vers la recherche fondamentale, des salariés intrapreneurs, des PME ou des start-ups. Chacun de ces acteurs fait partie intégrante d'un écosystème contribuant à l'innovation, il convient de n'en négliger aucun. Néanmoins nous ne traiterons ici que des start-ups.

Les start-ups sont un vecteur reconnu d'innovation : fortes de leur agilité, de leur réactivité, et de leur capacité à bâtir un modèle d'affaire adapté à l'opportunité qui se présente. Les start-ups constituent donc un modèle intéressant d'innovation de rupture pour l'industrie de la défense.

Néanmoins, la défense n'est pas le secteur de prédilection d'une jeune entreprise innovante. Les investisseurs potentiels peuvent être rebutés par la temporalité particulière du secteur : les temps de développement sont longs, tout comme les retombées économiques. Le caractère stratégique des produits, combiné aux incertitudes géopolitiques et diplomatiques diminuent également l'attrait du domaine militaire. Les perspectives d'évolution du secteur ne séduisent pas davantage : de nouveaux acteurs, soutenus par leur gouvernement respectif, saturent un marché déjà dominé par les États-Unis. Nous pouvons citer en particulier la Chine, la Turquie

et la Corée du Sud qui cherchent à construire leur souveraineté en la matière.

L'enjeu pour les industriels est donc de favoriser l'émergence de solutions innovantes pertinentes, puis de capter celle-ci au moyen d'acquisition de jeunes entreprises. Pour ce faire, il est capital que les besoins d'innovation des grandes entreprises soient connus des entrepreneurs du secteur de la défense. Les grands groupes doivent également communiquer sur les possibilités de partenariats et de financement accessibles aux start-ups qui répondent à un besoin.

Nous allons jusqu'à imaginer des structures dirigées par les industriels de la défense basées sur les incubateurs de start-ups. Ces organismes sélectionneraient les projets prometteurs et correspondant à leur demande spécifique, s'assurant ainsi d'une visibilité et d'un contrôle sur ces technologies et leur développement. Les créateurs d'entreprise bénéficieraient en contrepartie d'un financement suffisant pour atteindre des objectifs fixés, ainsi que d'un soutien technique, scientifique et matériel. Un accompagnement personnalisé pour cerner les attentes et spécificités de la défense serait également assuré par des connaisseurs du secteur.

Nous sommes convaincus que le croisement des technologies représente un potentiel énorme pour l'aéronautique de défense. Des jeunes entreprises innovantes dans les domaines du transport, du numérique, ou de la santé portent des projets techniques avec des applications possibles dans l'industrie de la défense. Prenons pour exemple le *Flyboard Air* développé par le français Franky Zapata. Ce véhicule volant autonome, équipé de cinq turboréacteurs alimentés en kérosène, est devenu célèbre auprès du grand public grâce à son intervention durant le défilé du 14 juillet 2019. Imaginé lors de sa

conception pour le sport extrême, le Flyboard Air a bénéficié d'un financement à hauteur de 1,3 millions d'euros de la Direction Générale de l'Armement qui y a vu des applications militaires telles que le ravitaillement dans des lieux autrement inaccessibles.

Pour que ces innovations souterraines puissent se produire, les grands industriels de la défense doivent avoir une vision suffisante sur les technologies développées par les nouveaux acteurs, tout en étant inventif sur les possibilités résultantes. Pour faciliter les transitions de technologies vers la défense, les industriels doivent communiquer leurs besoins d'innovation auprès des jeunes entreprises de tout secteur, en établissant notamment des liens avec des incubateurs de start-ups.

Il est donc primordial pour un grand industriel de la défense de renforcer son écosystème industriel à l'aide de partenariats académiques, industriels, et technologiques. Encore faut-il anticiper correctement ces besoins d'innovation.

#### IDENTIFIER LES BESOINS D'INNOVATION EN AMONT

Les délais de développement de l'aéronautique et du militaire sont particulièrement longs. Les acteurs du secteur doivent anticiper et identifier le besoin des années auparavant afin de développer des technologies capables d'y répondre, puis démontrer dans un second temps leur fiabilité et robustesse.

Les grands industriels doivent investir pour améliorer incrémentalement les performances intrinsèques des systèmes et ainsi améliorer leur efficacité opérationnelle, qu'il s'agisse d'accroître la robustesse, la précision, la réactivité, la disponibilité, la résilience, ou de diminuer les coûts. Cependant, comme le rappelle Max Armanet, président du conseil scientifique du Paris Air Forum : *« Pour être pertinente, l'innovation se doit d'être aussi incrémentale que disruptive »*. Les améliorations des systèmes ou des pratiques existantes ne permettent pas de faire face aux ruptures technologiques majeures.

Nous avons identifié deux axes majeurs de recherches à la fois incrémentales et de ruptures : la collaboration

accrue entre unités, armées, et alliés, ainsi que l'automatisation des systèmes.

La tendance de la défense s'oriente vers le combat collaboratif, c'est-à-dire la mise en réseau des actions de différents types d'appareils tels que les avions de combat, hélicoptères militaire, drones de reconnaissance, robots d'exploration, forces navales et forces terrestres. L'objectif est de partager le maximum de données pertinentes sur la situation tactique afin de faciliter la prise de la bonne décision dans les meilleurs délais. La stratégie choisie sera synchrone et inclura toutes les unités alliées. Ces efforts doivent se concentrer non seulement sur la collaboration inter-appareil, mais également sur les actions conjointes entre alliés.

Le développement de systèmes toujours plus automatisés a pour objectif de décharger le combattant de tâches répétitives et pénibles afin qu'il puisse se focaliser sur des activités à haute valeur ajoutée, où son appréciation de jugement est primordiale. Des systèmes d'aide à la décision pourraient limiter la quantité d'informations transmise à l'opérateur aux seules informations pertinentes, afin de faciliter la prise de la bonne décision dans un temps limité. L'intelligence artificielle (IA) a beaucoup apporté en termes de détection, de reconnaissance, et d'identification de l'environnement dans lequel évolue l'appareil. Son utilisation permettra de répondre rapidement et efficacement à des situations complexes. Enfin, les progrès de la robotique permettront d'exploiter des véhicules autonomes, mobiles en terrain accidentés, afin d'explorer des zones dangereuses, d'appuyer des missions de logistique, ou d'effectuer du renseignement. Ces robots seront capables d'identifier un danger, tel qu'un coup de feu dans sa direction, puis d'agir en conséquence.

Les progrès cités précédemment requièrent une analyse profonde des données recueillies à l'aide de calculs de masse réalisés par l'IA. La sécurisation des données et des applications est capitale. Dans ce contexte, la maîtrise des nouvelles technologies de transfert de données telles que la 5G répond à un besoin de sécurité et de souveraineté. Le temps de calcul doit être réduit par la déportation de la puissance de calcul dans l'avion, avec ses contraintes

d'embarquabilité et de poids. La question de la fiabilité de l'IA est centrale, particulièrement sur les systèmes critiques où le droit à l'erreur est nul. En effet, comment s'assurer de sa capacité à s'adapter à une situation inhabituelle et de sa robustesse ? L'entrée en service de l'intelligence artificielle est conditionnée à sa certification, mais l'absence de norme aéronautique sur ce sujet complique la certification. Pour finir, le développement de systèmes automatisés se heurte à la problématique d'acceptation par le grand public. Est-il acceptable que des systèmes automatisés aient le contrôle sur des armes ? Une IA peut-elle ouvrir le feu sur une cible identifiée ? Une chose est certaine : l'IA est porteuse de possibilités et d'innovations, mais elle a encore de nombreux défis à relever.

Une tendance au long-terme vers l'avion plus électrique se dessine, soutenue par les préoccupations croissantes du grand public envers la réduction des émissions polluantes. Les premières étapes vers cet avion sont visibles dans le marché civil, et notamment avec Airbus et son projet E-fan X : un avion-démonstrateur pour tester l'avion hybride. La propulsion électrique permet de réduire drastiquement le bruit émis par un aéronef, ce qui est particulièrement intéressant pour un avion militaire furtif. Néanmoins, les avantages offerts par l'électrification des aéronefs sont aujourd'hui contrebalancés par la hausse de poids généré. La mutualisation des câblages, instruments et batteries électriques, associée aux améliorations intrinsèques de chaque pièce constituant le système électrique, pourrait permettre à l'avion électrique d'apparaître comme une solution convaincante.

#### MAÎTRISER SA CHAÎNE DE VALEUR

Les produits aéronautiques combinent des technologies toujours plus complexes. Aucun acteur ne maîtrise aujourd'hui l'intégralité des technologies intégrées dans leur système. De ce fait, le recours à des fournisseurs parfois étrangers est incontournable. Cette multiplicité de sous-traitants étrangers diminue dangereusement le pouvoir décisionnel des entreprises initiatrices de projet de défense sur le choix des clients, principalement à cause du contrôle des exportations. Dans ce domaine, la réglementation extraterritoriale américaine apparaît particulièrement contraignante.

L'ITAR (Réglementation sur le trafic international des armes) et l'EAR (Réglementations sur l'administration des exportations) sont des réglementations de contrôle des exportations gérées par différents départements du gouvernement des États-Unis. La réglementation ITAR englobe la plupart des échanges concernant des technologies potentiellement destinées à la défense dès lors que l'un de ses composants provient des États-Unis. Elle concerne aussi bien les missiles, les explosifs et les aéronefs, qu'un laser, un capteur, la réparation d'un équipement militaire ou un email technique. L'EAR concerne des biens ou informations duales, c'est-à-dire qui peuvent être utilisés à des fins civiles ou bien militaires.

Ces réglementations permettent aux États-Unis de bloquer une exportation d'un système d'armement n'importe où dans le monde dès lors que ce système intègre un composant soumis à la réglementation ITAR. Ces deux lois ont été initialement conçues pour éviter que les technologies sensibles d'origine américaine, liées à la défense, ne soient acquises par des États ennemis des États-Unis. Cependant, ces règles ont été appliquées pour limiter certaines exportations à destination de pays alliés, pour des raisons peut-être davantage politiques que juridiques.

De nombreuses entreprises européennes intègrent dans leur matériel de défense des composants ou technologies d'origine américaine tombant sous les réglementations ITAR ou EAR, en particulier des composants électroniques. L'application de la réglementation ITAR en 2018 a freiné la vente de 24 Rafale à l'Égypte du fait de la présence d'une puce électronique américaine intégrée au missile de croisière Scalp.

Cette situation très pénalisante pour l'industrie française constitue une atteinte au principe de souveraineté nationale. Rétablir l'autonomie stratégique française et européenne vis-à-vis des composants relevant des réglementations ITAR et EAR nécessite de reconstruire les savoir-faire et compétences de l'industrie de la défense. L'indépendance stratégique requiert la maîtrise de la totalité des technologies intégrées dans les systèmes destinés à l'export, couplé à l'établissement d'une seconde source de production de leurs composants en union européenne.

La maîtrise complète de la chaîne de valeur apparaît difficilement atteignable au moyen-terme. D'une part, cette dépendance nécessite des investissements très

8

importants qui ne pourront pas être supportés par un seul acteur. D'autre part, l'aéronautique est un secteur où la sécurité et la fiabilité sont primordiales. Les temps d'exploitation des avions étant particulièrement longs, il faut être attentif à la tenue des composants dans le temps. Les composants électroniques étant sensibles à la modification voire à la dégradation de leurs caractéristiques au long terme, les composants matures sont privilégiés. Pour cette raison, la création d'une double source en Europe de composants électroniques demandera non seulement de lourds investissements financiers mais également plusieurs années de tests de robustesse.

Les États-Unis ne sont pas les seuls à mettre leur veto sur des dossiers d'exportation. En effet, Berlin peut bloquer une vente de systèmes d'armes à un pays extérieur à l'Union Européenne et à l'Otan si celui-ci contient un composant allemand, au détriment de leurs partenaires européens. En 2019, l'embargo

allemand sur les ventes d'armes à l'Arabie Saoudite a pour conséquence de suspendre la vente du missile longue-portée Meteor du constructeur européen MBDA, partiellement assemblé en Allemagne.

Il nous semble illusoire de viser une autonomie totale vis-à-vis de puissances étrangères, d'autant plus quand l'un des fondateurs de l'Union Européenne bloque une vente d'armes d'une grande entreprise européenne. Les futurs programmes des industriels de la défense doivent être développés dans l'optique de réduire les dépendances aux composants étrangers. Les composants critiques doivent être produits sur le territoire national. Si ces dépendances sont réduites au point où la vente pourrait potentiellement s'effectuer sans un composant étranger particulier, alors il ne sera plus dans l'intérêt de l'industrie étrangère de bloquer l'exportation vers un acheteur qui ne représente pas un danger.



## Remettre en question son approche économique

Les avions conçus aussi bien pour le domaine civil et militaire reposent sur une fiabilité et une sécurité inégalées. Il est vital qu'il en soit de même pour la santé des entreprises qui la compose. Pour cela il est important d'anticiper pour mieux projeter ses décisions sur le plan technologique, financier, social, politique, environnemental et humain.

### LA DUALITÉ : UN ATOUT TECHNOLOGIQUE ET FINANCIER

La dualité civile – militaire est historiquement présente. Néanmoins, la direction et la stratégie de la défense et du civil doivent être distinctes car leurs objectifs peuvent être divergents. Il est important d'identifier les objectifs communs pour établir des synergies optimales.

Cette dualité ne doit pas être mise en place sans interactions, mais au contraire la communication entre le civil et le militaire doit être encouragée. Cela commence par la dualité des employés au sein de l'entreprise. C'est le cas notamment de la société Dassault : « La société est totalement duale, le bureau d'étude est dual avec des

*« La société est totalement duale, le bureau d'étude est dual avec des ingénieurs qui travailleront dans les deux domaines, avec des compagnons qui fabriqueront dans les deux domaines »*

ÉRIC TRAPPIER,

Président-directeur général de Dassault Aviation

ingénieurs qui travailleront dans les deux domaines, avec des compagnons qui fabriqueront dans les deux domaines » confie Éric Trappier, interrogé lors du Salon du Bourget 2019. Cela facilite le transfert de technologies du civil au militaire et vice-versa : une entreprise duale va pouvoir profiter des technologies développées dans le cadre d'un projet ou programme de l'une de ses branches pour l'utiliser dans une autre.

Le militaire est connu pour être extrêmement exigeant sur la maturité des technologies utilisées. Il est courant

de profiter de l'utilisation d'une technologie nouvelle dans le domaine civil pour l'intégrer dans le militaire quand elle aura atteint une maturité suffisante. Les caméras de surveillance et de détection dans le spectre visible, conçues par Safran

Electronics and Defense, en sont un bon exemple. La technologie des composants a été d'abord utilisée dans

le domaine civil, avant d'être transférée dans le militaire. Matures de leur précédente utilisation, ces technologies se voient plus facilement intégrées et échappent à une certification trop longue et coûteuse avant la commercialisation de l'appareil. Le civil, quant à lui, peut profiter des nombreuses recherches et études du domaine militaire, telles que les commandes de vol électriques, les composites ou la fusion de données qui ont été dans un premier temps développés pour le Rafale, puis intégrées à la famille d'avions d'affaires Falcon.

La dualité permet également de lancer des programmes de recherche transversaux. Airbus finance de nombreuses thèses sur la démocratisation de l'utilisation de la colle dans le monde de l'aéronautique, notamment grâce aux matériaux composites. Cela permettrait dans un premier temps un gain de matières au niveau des fixations, une réduction de poids globale de l'avion, et ainsi d'une plus faible consommation de carburant. Le financement de telles thèses est donc bien applicable à toute la gamme d'Airbus : hélicoptères civils et militaires, avions civils et de défense. C'est également le cas du programme de données Skywise qui est applicable à toutes les branches de l'aviationneur.

Soumis à une augmentation de la cadence, la production dans le domaine civil ne cesse d'être repensée et fait l'objet de nombreuses innovations. Cette transformation de la production des avions civils vers le modèle de l'usine 4.0 sert également le militaire, qui profitera des technologies et du savoir-faire engrangés pour développer sa supply chain.

En plus de l'apport technologique, la dualité facilite la bonne santé financière d'une société. Le civil et le militaire forment deux marchés différents qui influent peu l'un sur l'autre. Une société duale peut ainsi s'appuyer sur deux marchés distincts et réduire son exposition à la conjoncture.

#### DÉVELOPPER LA SERVICIALISATION

Dans un contexte géopolitique tendu, les flux de services semblent échapper aux mesures protectionnistes mises en place. Ils permettent même à une entreprise de justifier des coûts résultants plus élevés. Avec l'annonce du ministre des armées d'un budget de 100 milliards d'euros consacré à

l'intelligence artificielle entre 2019 et 2025, le service a de belles perspectives d'avenir devant lui.

Tout d'abord le service Skywise présenté par Airbus, qui prend une place de plus en plus importante et devient un véritable argument de vente. Profitant à tous les produits Airbus, Skywise permet au client d'avoir un compte rendu en temps réel de ses avions et d'optimiser la maintenance afin de supprimer l'indisponibilité d'un appareil, qu'il s'agisse d'un avion de combat, d'un hélicoptère ou d'un drone.

La formation des pilotes est essentielle, particulièrement avec l'essor technologique lié à l'intelligence artificielle. Les simulateurs de vol vont bientôt pouvoir créer des situations plus proches de la réalité du terrain. Cela pourrait permettre au client de mieux former ses pilotes, de diminuer les coûts des opérations d'entraînement en les remplaçant par des simulations, et diminuer les accidents.

Malheureusement, l'intelligence artificielle est une technologie encore nouvelle, qui peine à être jugée fiable et donc certifiée. En effet pour Patrice Caine, Président directeur général de Thales « il est aujourd'hui impossible d'estimer que l'intelligence artificielle est fiable à 100% », il est ainsi très difficile de définir un cadre qui ne compromette pas la sécurité de l'appareil. Ce manque de cadre est un réel problème. Si le cadre est instable, seuls de faibles investissements seront réalisés.

#### SE PRÉMUNIR DE L'INCERTITUDE

L'industrie aéronautique de défense repose essentiellement sur l'export. C'est un point essentiel sur lequel insistent énormément Éric Trappier et Dirk Hoke, Président d'Airbus Defense and space, lors de l'annonce du SCAF : « L'export fait partie intégrante de la volonté de nos sociétés [Dassault et Airbus] et de nos pays [France, Allemagne, Espagne] pour élargir le nombre d'avions à produire ou sinon on sait qu'on a pas la capacité comme les États-Unis d'avoir un marché domestique aussi grand que ce qu'ils peuvent proposer, même si on s'associe avec d'autres pays dans le monde ». L'export représente aujourd'hui plus de la moitié du chiffre d'affaire de Thales. Il est donc nécessaire, même indispensable. Mais il expose les

entreprises aux barrières protectionnistes de certains pays et les rend vulnérable aux conflits géopolitiques.

Le constructeur Airbus fait face à cette problématique en subissant les conséquences directes et indirectes du Brexit. Le Royaume-Uni étant un acteur historique de l'aéronautique, son départ de l'Union Européenne dans le cas d'un hard Brexit risque fortement de perturber cette industrie. De plus, l'incertitude ne profite jamais aux marchés financiers. Pour se prémunir de l'incertitude et ne jamais être en situation de dépendance, l'élaboration de solutions de replis est essentielle. La mise en place de mesures d'accompagnement des principaux sous-traitants nous apparaît nécessaire. De manière similaire, la restauration des frontières va entraîner inévitablement des complications au passage des douanes. Jean-Marc Dessapt, directeur chargé de l'international à l'agence de développement économique de la région Occitanie

parle « d'ateliers avec la douane pour éviter toute la tracasserie administrative qui pourrait toucher l'export ».

Dans le cas d'un désaccord géopolitique où l'entreprise n'a aucune prise, les stratégies peuvent consister à prévoir plus de stock que prévu comme le fait actuellement Airbus en prévision d'un no-deal avec le Brexit.

Pour finir, certains États agissent sur le taux de change de leur monnaie pour encourager les exportations tout en limitant les importations étrangères. Ces mesures protectionnistes influencent la compétitivité d'un produit au niveau mondial, particulièrement quand la chaîne de valeur de celui-ci inclut de nombreux composants étrangers. Il peut être intéressant pour certains contacts, de prendre des assurances quant à la fluctuation du taux de change.



## Conclusion

« *Faire sa force sur ses produits et de la performance sur ses systèmes de production* ». Tel est le avis de Guillaume Faury, Président-directeur général d'Airbus, lors du salon du Bourget 2019. Son discours s'appuie sur une observation : le contexte international impose aux avionneurs de produire davantage tout en diminuant leurs prix. La hiérarchisation de la supply chain aéronautique répercute ces pressions sur l'ensemble des fournisseurs. Ces derniers sont aujourd'hui incapables de répondre aux besoins du marché. La robotisation associée aux possibilités offertes par l'Usine 4.0 et le numérique représentent des solutions à ces tensions, mais nécessitent des investissements importants qui ne peuvent pas être assumés uniquement par les sous-traitants. Dans ce contexte, les avionneurs doivent réfléchir à une meilleure intégration de leurs fournisseurs et les accompagner dans le financement de l'innovation.

Cependant, améliorer la compétitivité de sa chaîne de production ne sera pas suffisant pour rester performant face à l'émergence de nouveaux concurrents caractérisés par une main d'œuvre à faible coût. Si l'Europe ne peut pas s'aligner sur les prix, elle doit miser sur une différenciation par la supériorité technologique. Il faut donc également mieux penser les produits en amont, c'est-à-dire dès la conception. La solution qui s'impose est de renforcer l'écosystème industriel composé d'universitaires et d'industriels de toutes tailles pour s'appuyer sur l'innovation ouverte. Pour ce faire, il est nécessaire d'identifier au préalable les besoins d'innovation. Une fois le produit développé, encore faut-il pouvoir l'exporter. Afin de se prémunir des législations contraignantes de contrôles des exports, il apparaît primordial de diminuer les dépendances à l'étranger en rapatriant les savoir-faire critiques sur le territoire national.

Dans ce contexte difficile, la dualité civil et militaire d'une société se révèle être un atout majeur, les synergies à opérer entre ces deux domaines étant synonyme d'économie et d'innovation accélérée. La dualité accorde également d'équilibrer les rentrées d'argent d'une société. La servicialisation de l'industrie permet une meilleure adaptabilité aux exigences des clients et du marché. Néanmoins, il apparaît nécessaire de prévoir des stratégies de replis pour se prémunir de l'incertitude.



## Bibliographie

### Rapports :

*Notebook on International Defence Companies*, rapport publié par le Département des Affaires Industrielles et de l'Intelligence économie de la Direction Générale de l'Armement (2018)

*Document d'orientation de l'innovation de défense (DOID)*, rapport publié par le Ministère des Armées (2019)

*Défense et Innovation de rupture*, rapport publié par l'association Ingénieurs et Scientifiques de France (2012)

*Start-ups de défense, ou de l'incongruité de chasser la licorne au canon de 120*, Waël SALEM-JARNO, rapport publié par l'association ANAJ-IHEDN (2014)

*Industrie de défense franco-allemande : un modèle de mariage Européen ?*, Pierre COLOMINA, compte-rendu de conférence publié par l'association ANAJ-IHEDN (2018)

### Conférences :

Qui pilotera l'avion de demain ?, Salon du Bourget, 21 juin 2019

Visible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=5lS0qY7u0kY>

Digital, environnement : les nouveaux défis de l'aéronautique, Salon du Bourget, 18 juin 2019

Des voitures volantes ?, Salon du Bourget, 19 juin 2019

Visible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=tN1UBRjtp8>

IA et aéronautique, Salon du Bourget, 18 juin 2019

Visible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=sFFf5PzUtsA>

### Articles internet :

*Rolls-Royce et Safran, grands rivaux dans la course aux avions à moteur électrique*, Les Echos, disponible à l'adresse suivante : <https://www.lesechos.fr/industrie-services/air-defense/rolls-royce-et-safran-grands-rivaux-dans-la-course-aux-avions-a-moteur-electrique-1033958> [consulté le 1<sup>er</sup> août 2019]

*Réglementation ITAR : Etats-Unis, cet ami qui ne veut pas que du bien à la France*, La Tribune, disponible à l'adresse suivante : <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/aeronautique-defense/reglementation-itar-etats-unis-ces-amis-qui-ne-veulent-pas-que-du-bien-a-la-france-776226.html> [consulté le 1<sup>er</sup> août 2019]

### Livre :

*L'industrie française de défense*, Claude SERFATI, édition La documentation française (2014)

### Journaux :

*Aéronautique Toulousaine, innover pour produire plus*, LT3 - Supplément La Tribune, journal paru le 14 juin 2019

*Data Revolution*, LT4 - Supplément La Tribune, journal paru le 14 juin 2019



## > Value Beyond Service

Vallair is a multi-faceted aviation business that maximises the life and value of aircraft, engines and parts.

Our integrated expertise and innovative approach to aviation services provide our customers and partners with unmatched value.



ENGINES



TRADING & LEASING



TEARDOWN



AEROSTRUCTURES



MRO & PAINT



CARGO CONVERSION

[WWW.VALLAIR.AERO](http://WWW.VALLAIR.AERO)

Luxembourg | Châteauroux | Montpellier



## Avec le généreux soutien de nos sponsors

### Sponsors du cocktail

---



### Sponsors de la tombola

---



### Sponsors des USAIRE Student Awards

---

