

**RAPPORT**  
**SUR**  
**L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE ET SPATIALE**  
**FRANÇAISE**

Février 2004

Yves Michot

## **AVANT-PROPOS**

Monsieur le Premier Ministre, lors de son discours au Salon du Bourget le 21 juin 2003, avait annoncé sa décision de faire établir un rapport sur l'Industrie Aéronautique et Spatiale Française. Par lettre en date du 4 août 2003, jointe en annexe 1, il m'en a confié la responsabilité et en a indiqué le cadre et les objectifs.

Ce rapport, réalisé avec le soutien d'une petite équipe de collaborateurs, a bénéficié de la participation active de l'administration et des industriels.

Etabli à partir d'une longue série d'entretiens avec les plus hauts responsables et différents spécialistes, il a bénéficié de nombreuses contributions écrites de l'administration et des entreprises.

Que tous en soient remerciés.

Yves Michot

## **Synthèse et préconisations**

### **1. Présentation Générale**

### **2. Positionnement et forces et faiblesses de l'industrie française**

#### 2.1. Aéronautique civile

- 2.1.1. Avions de transport
- 2.1.2. Avions de transport régional
- 2.1.3. Avions d'affaires
- 2.1.4. Aviation générale
- 2.1.5. Moteurs
- 2.1.6. Equipementiers – sous-traitants
- 2.1.7. Maintenance

#### 2.2. Domaine militaire

- 2.2.1. Dissuasion
- 2.2.2. Avions de combat
- 2.2.3. Avions lourds
- 2.2.4. Missiles
- 2.2.5. Drones

#### 2.3. Hélicoptères

#### 2.4. Spatial

- 2.4.1. Lanceurs
- 2.4.2. Espace civil
- 2.4.3. Espace militaire

### **3. L'action publique**

- 3.1. Filières et pôles d'excellence
- 3.2. Formation - maintien et utilisation des compétences
- 3.3. Financements publics de R&D
- 3.4. Export
- 3.5. Maîtrise d'ouvrage et gestion des programmes
- 3.6. Actionnariat des entreprises

### **4. Vers une nouvelle «tutelle» ?**

## **Synthèse et préconisations**

L'industrie aéronautique et spatiale constitue pour la France un secteur d'excellence reconnu. C'est une industrie de souveraineté qui donne à notre pays la possibilité d'exprimer et d'exercer une politique internationale et de défense autonome, et dont les enjeux associés sont considérables en matière d'emplois qualifiés, de développement technologique et de contribution à la balance commerciale. Avec 25 milliards d'euros de chiffre d'affaires, dont 73% dans le domaine civil et 69% à l'exportation, elle emploie 100 000 personnes dont 60% d'ingénieurs et techniciens hautement qualifiés.

Cette industrie est, par la complexité des techniques et technologies qu'elle emploie, l'apanage d'un petit nombre de pays ; dans chaque domaine, les entreprises qui les maîtrisent complètement sont peu nombreuses et plutôt en diminution qu'en augmentation. Son marché est totalement mondial (sauf le marché institutionnel américain), et majoritairement civil. Il est composé de secteurs indépendants et spécifiques qui peuvent fluctuer rapidement et très fortement, mais globalement il ne faut pas attendre de croissance importante de l'activité sur les 20 prochaines années.

Depuis un demi-siècle, les entreprises françaises ont développé progressivement leur action dans le cadre de coopérations, souvent européennes, parfois transatlantiques. Les restructurations transnationales, les accords multinationaux comme ceux de la LOI<sup>1</sup> et les évolutions de l'Union Européenne, qui prend un poids croissant dans les domaines de la Recherche, de l'Espace, de la Sécurité et, peut-être demain, de la Défense, renforcent le cadre européen dans lequel s'inscrit la stratégie de l'industrie française.

L'appréciation de l'importance majeure de ce secteur est partagée par les plus grands Etats mondiaux qui ont tous décidé des actions spécifiques pour renforcer leur industrie. Dans un marché qui a peu de chances de s'étendre, la compétition sera donc encore plus farouche entre les acteurs, et l'actuelle parité euro-dollar aggrave considérablement les termes de cette compétition.

Les entreprises françaises ont atteint un niveau d'excellence reconnu mais il est nécessaire, pour le maintien de leurs capacités, de définir une stratégie prenant en compte les nouveaux aspects de la donne mondiale.

La stratégie et le plan d'actions qui l'accompagne doivent suivre trois guides majeurs :

- permettre à l'Etat de disposer, sans contrainte extérieure inacceptable, des matériels ou équipements dont il a besoin ;
- donner à l'industrie les possibilités de maintenir et développer ses capacités et de conquérir de nouveaux marchés ;
- renforcer l'importance de ce secteur pour l'économie française en termes d'emplois qualifiés, de développement technologique et de contribution à la balance commerciale.

---

<sup>1</sup> LOI : Letter Of Intent signée par 6 pays et concernant la coopération européenne

## Les besoins étatiques

Ces besoins pourront être satisfaits en général par l'industrie nationale, seule ou en coopération. Néanmoins, dans certains domaines, les capacités industrielles existantes ne pourront être maintenues faute de marchés suffisants en volume et dans la durée.

Celles qui paraissent nécessiter une action particulière sont les suivantes :

- Missiles balistiques : un programme de maintien des compétences s'appuyant en particulier sur un développement exploratoire est nécessaire pour que la politique de dissuasion puisse être poursuivie au-delà du M51.

- Avions de combat : tant pour les besoins liés à la composante aérienne de la dissuasion que pour les actions classiques de nos forces, il est nécessaire de maintenir les compétences françaises, ce qui est rendu possible pour quelque temps par la conjugaison du programme Rafale et du développement exploratoire UCAV<sup>2</sup> lancé en 2003.

- Maintien de l'accès libre à l'espace : les décisions du Conseil de l'Agence Spatiale Européenne de mai 2003 devraient permettre de le conforter grâce aux actions décidées pour le programme Ariane V et la création d'un pas de tir Soyouz en Guyane. Encore faudrait-il que ces décisions soient mises en œuvre et leurs financements établis, au besoin par un redéploiement de la contribution française.

- Utilisation de l'espace pour les besoins des armées : l'espace est devenu une composante essentielle pour l'efficacité de nos forces. Les travaux du Conseil Scientifique de la Défense, et l'étude, confiée par Madame le Ministre de la Défense à la commission présidée par Monsieur Bujon de l'Estang, doivent définir les technologies critiques, les besoins des armées ainsi que les moyens et l'organisation nécessaires pour les satisfaire.

- Missiles de combat terrestre : tant pour l'armement de l'hélicoptère Tigre que pour l'équipement de nos forces, un missile anti-char, successeur des Milan et Hot, est indispensable. Il faut donc lancer rapidement un programme d'études amont permettant d'en définir les caractéristiques à partir des briques existantes.

- Les drones et les systèmes de drones transforment progressivement l'équipement de nos forces. Les travaux en cours doivent être poursuivis avec l'objectif de bien identifier les concepts d'emploi, les technologies nécessaires et les applications et marchés possibles.

## L'industrie et son impact économique

Les capacités de l'industrie dépendent de plusieurs facteurs :

- Les compétences humaines : dans ce secteur, encore plus que dans d'autres, les clés de la réussite viennent de la qualité des hommes et des femmes. L'outil de formation est actuellement de grande valeur, mais il va souffrir progressivement de la tendance à la désaffection des étudiants pour les carrières scientifiques et techniques ainsi que des contraintes budgétaires. Il est donc nécessaire de renforcer la coordination entre les acteurs pour établir une démarche plus globale portant sur l'attractivité, le contenu et l'évolution des études, la concentration de pôles de savoir et les perspectives de carrière. De même, il est

---

<sup>2</sup> UCAV : Unmanned Combat Air Vehicle – avion de combat sans pilote

souhaitable que les travaux en cours sur la gestion des fins de carrière permettent de définir des solutions améliorant l'emploi des compétences, et dans certains cas celles de « jeunes retraités ».

- Le niveau très élevé de R&D autofinancé par les entreprises françaises (plus de 7% du chiffre d'affaires) ne leur permet pas d'accroître leur effort pour faire face à l'augmentation des financements publics aux Etats-Unis. Il est donc nécessaire de poursuivre de manière significative le mouvement de remontée des crédits publics français. De même, la rénovation décidée des modalités de soutien aux exportations de défense (avances remboursables de la procédure « article 90 ») doit être mise en œuvre le plus rapidement possible.

- L'articulation et la coordination entre les différents ministères, les régions et l'industrie en Recherche, Technologie et Développement, doivent être améliorées afin de définir (et de faire connaître) les technologies, les filières technologiques et les centres de compétences les plus porteurs d'avenir, qu'il faut privilégier dans les choix et les politiques d'achat des acteurs publics et privés, maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre.

- Un plan PME-PMI doit être établi, couvrant les aides nationales et régionales allant de la recherche jusqu'à l'aide à l'investissement, et leur donnant la possibilité technique et financière de faire des offres compétitives à tous les maîtres d'œuvre mondiaux.

- Compte tenu de l'importance que prennent les instances européennes en matière de recherche, d'espace, de sécurité et, demain de défense, il est nécessaire que la France participe activement à l'élaboration de leurs objectifs, de manière cohérente et itérative avec les siens propres.

- Les maîtrises d'ouvrage étatiques doivent être « fortes », c'est-à-dire avoir une compréhension approfondie des besoins et des conditions techniques, industrielles et financières dans lesquelles ceux-ci peuvent être satisfaits. Pour cela, les réflexions en cours sur la conduite des programmes pourraient utilement déboucher sur une organisation de la DGA plus concentrée et rassemblant dans une même direction ses compétences aéronautiques et spatiales.

- Les programmes de série doivent être gérés avec la préoccupation d'améliorer la compétitivité des produits et la productivité des industriels. Le partenariat, qui n'exclut pas la mise en concurrence, doit être la règle entre les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les équipementiers et les sous-traitants.

- La protection du capital de certaines entreprises, et en particulier des PME-PMI, fait actuellement l'objet de plusieurs travaux, notamment par le Conseil Economique de Défense. Il paraît souhaitable qu'au moins les trois axes suivants soient retenus :

- 1) favoriser, en allant au-delà des dispositions législatives actuelles, l'actionnariat salarié dans les entreprises ;
- 2) favoriser l'action des fonds privés ou mixtes en matière de capital risque ;
- 3) appliquer strictement les procédures de contrôle des investissements étrangers.

oOo

Globalement, les résultats obtenus à ce jour démontrent une efficacité certaine des acteurs publics et privés. Néanmoins, compte tenu du renforcement de la compétition mondiale, il est nécessaire, comme indiqué plus haut, d'aller plus loin dans la coordination de leurs actions. Pour cela, il faut expliciter et débattre des besoins à court et long terme des uns et des autres et identifier les filières d'excellence aux différents niveaux de la chaîne de valeur : aéronefs<sup>3</sup>, moteurs, sous-ensembles ou équipements majeurs ou éléments et équipements de base complexes. La tenue d'assises périodiques rassemblant les acteurs, avec pour objectif de prendre en commun des décisions engageantes en matière de choix et de plans d'actions, est très souhaitable. Pour des raisons de mobilisation et de retentissement, un rythme bi-annuel, avec une convergence pour le Salon du Bourget, serait sans doute une bonne solution.

---

<sup>3</sup> C'est-à-dire véhicules complets : avion, hélicoptère, lanceur, satellite, missile

## **1. Présentation générale**

L'industrie aéronautique et spatiale est une industrie d'une importance majeure tant par elle-même que pour les applications induites et son rôle économique et stratégique. Elle est très diversifiée en terme de produits et de services. Elle est composée de secteurs - avions de transport de passagers, avions de combat ou de mission, hélicoptères, lanceurs, satellites, missiles de combat ... - dont les marchés évoluent de manière indépendante, mais elle a néanmoins une grande unité à cause de la communauté des méthodes, des techniques et des technologies. Le double défi du plus lourd que l'air et de la sécurité (puisque tout accident technique a des conséquences catastrophiques) conduit à ce que seules des solutions techniquement très élaborées conviennent. Le développement, la validation et la mise en œuvre de ces solutions nécessitent de nombreuses compétences de haut niveau. C'est pour cela que ce secteur est d'une très grande intensité capitalistique.

### *Un marché en concentration*

Dans un marché qui est totalement mondial, le nombre d'acteurs réellement compétitifs est très faible et plutôt en voie de diminution, qu'il s'agisse des firmes capables de concevoir et réaliser les produits - avions civils ou militaires, hélicoptères, satellites... - ou les sous-ensembles de ces produits - systèmes de propulsion, équipements, éléments de structure, composants de base.

Le chiffre d'affaires de ce secteur a augmenté fortement au cours des quarante dernières années, sous l'effet de la croissance du transport de passagers, de la course aux armements liée à la guerre froide, de la compétition russo-américaine dans le domaine spatial, et de la volonté de puissance des Etats-Unis dont l'aérospatial était un fer de lance. Mais comme les budgets nationaux américains, spatiaux ou militaires, ne sont pas ou peu accessibles aux industriels français ou européens, que la croissance du trafic aérien mondial n'est pas suffisante pour entraîner une augmentation des livraisons annuelles à plus de 700 ou 800 avions par an en moyenne, et que les dépenses militaires des autres pays ont peu de raisons d'augmenter, le chiffre d'affaires accessible pour les industriels français et/ou européens ne devrait pas croître sur les 20 ans qui viennent.

Dans ces conditions, la concurrence est de plus en plus sévère et seuls les meilleurs peuvent subsister. La compétition se fait à la fois par les performances et par les coûts, tous deux dépendant largement des technologies disponibles. La capacité de concevoir des sous-ensembles ou des sous-systèmes, à la fois plus simples et s'intégrant mieux à l'ensemble, en est un des éléments déterminants.

### *Un allongement de la vie des produits*

Il faut noter un allongement significatif mais régulier de la durée de vie des produits et du temps qui s'écoule entre deux générations. A titre d'exemple, dans les avions de combat, alors qu'il y a cinquante ans il s'écoulait environ 10 ans entre deux générations, cet écart est maintenant plutôt de 20 ans et peut-être bientôt de 30. Cette tendance tient à la capacité des constructeurs à faire évoluer leurs produits, aussi bien militaires que civils, en proposant des variantes successives, mais elle pose un problème de plus en plus structurel de maintien de certaines compétences, en particulier des capacités de conception globale.

Les rénovations des systèmes d'armes et les améliorations successives des avions ou moteurs civils maintiennent et développent surtout les compétences concernant les équipements, les sous-ensembles et l'intégration, mais pas celles touchant à la conception d'un module complet : aérodynamique, calculs de structures, cohérence d'ensemble.

Enfin, l'évolution des parités monétaires impacte de plein fouet la compétitivité des entreprises.

**Industrie aéronautique et spatiale**  
**Chiffre d'affaires 2002 (en milliard d'euros/dollars)**

	FRANCE	EUROPE	USA	MONDE
Aéronautique civile	15,5	56,3	72,6	140,2
Aéronautique militaire	6,5	18,2	41,0	64,6
<b>Aéronautique</b>	<b>22,0</b>	<b>74,5</b>	<b>113,6</b>	<b>204,8</b>
Espace civil	2,3	4,9	17,5	27,4
Espace militaire	0,3	0,6	17,5	17,8
<b>Espace</b>	<b>2,6</b>	<b>5,5</b>	<b>35,0</b>	<b>45,2</b>
<b>Total</b>	<b>24,6</b>	<b>80</b>	<b>148,6</b>	<b>250</b>

USD/euro = 1

### *L'industrie aéronautique et spatiale française*

Son chiffre d'affaires consolidé est de 25 milliards d'euros, dont 73 % dans le secteur civil et 69 % à l'exportation. Avec un solde net des échanges commerciaux de 8 milliards d'euros, elle est un des premiers contributeurs de la balance commerciale.

Avec 10 grandes sociétés, 25 de taille moyenne et 200 PME (sans compter les sous-traitants non spécialisés), elle emploie directement 100 000 personnes et 100 000 de plus indirectement. Fortement duale, ayant souvent des activités dans des secteurs non aéronautiques, elle compte 60 % d'ingénieurs et techniciens hautement qualifiés, et 27 % des effectifs sont consacrés à la R&D.

Elle consacre environ 16 % de son chiffre d'affaires à la R&D, dont la moitié (7 à 8 %) est autofinancée. Ce chiffre est à rapprocher des 3 % d'autofinancement de l'industrie américaine et des 5 à 6 % de l'industrie européenne (y compris la France).

### *Les équipementiers*

Pour arriver à leur niveau de développement actuel, les équipementiers et sous-traitants français ont bénéficié d'un contexte favorable qui a aujourd'hui profondément évolué.

En effet, l'Etat a joué par le passé un rôle majeur dans le développement et la structuration du paysage industriel français des équipementiers : Etat actionnaire, maître d'ouvrage assumant une partie de la maîtrise d'œuvre, client direct des équipementiers dans la défense («équipements B» de responsabilité Etat), système d'avances remboursables assez étendu pour les activités civiles et pour le soutien aux exportations dans le domaine de la défense, soutien financier important aux études amont, exercice d'une politique industrielle.

On assiste aujourd'hui à un retrait significatif de l'Etat de ces différents champs d'action : privatisation des sociétés, maîtrise d'ouvrage stricte, contrats globaux laissant au maître d'œuvre la responsabilité de la sélection des équipementiers avec ou sans plan d'acquisition, réduction des budgets alloués par l'Etat au soutien à la R&T, quasi-disparition de la notion de politique industrielle et mises en compétition quasi systématiques.

La mondialisation de cette industrie pousse inéluctablement à la délocalisation des réalisations des tâches de main d'œuvre dans les pays à bas coûts. Il est donc nécessaire que les industriels français, grâce à l'innovation et à la réflexion sur la manière la plus efficace et la plus économique de réaliser les différents sous-ensembles des aéronefs, augmentent leur niveau de valeur ajoutée et pilotent à leur profit la sous-traitance des tâches de pure main d'œuvre.

### *Les enjeux*

A ce jour, les programmes phares qui engendrent un effet d'entraînement, qu'il s'agisse de l'Airbus A380, du Rafale ou d'Ariane V, ont été lancés, même s'ils sont à des degrés d'avancement différents, et les enjeux de l'industrie française peuvent être résumés ainsi :

- gérer au mieux les programmes actuels pour accroître régulièrement leur compétitivité et améliorer l'efficacité industrielle. Pour cela, il faut savoir utiliser les

technologies nouvelles et le retour d'expérience pour améliorer constamment la conception de détail des produits, leurs modalités de réalisation et leurs coûts de maintenance. Cela suppose que les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les équipementiers, les sous-traitants et les fournisseurs de base élaborent une stratégie de partenariat où ils puissent s'enrichir mutuellement de leurs idées et de leur expérience ;

- préparer les programmes futurs en veillant au maintien ou à la création des compétences humaines nécessaires, en réalisant des développements technologiques ou des développements exploratoires pour acquérir la maîtrise des technologies nécessaires et élaborer les concepts d'emploi ;

- prendre en compte, dans les décisions précédentes sur le choix de nos priorités, la généralisation de l'application des règles ITAR<sup>4</sup> par les Etats-Unis qui a pour conséquence de restreindre notre capacité d'exportation dans les secteurs civils et militaires.

## **2. Positionnement et forces et faiblesses de l'industrie française**

### **2.1. Aéronautique civile**

L'aéronautique civile mondiale représente 140 milliards d'euros de chiffre d'affaires, soit 56 % de la totalité des activités aéronautiques et spatiales.

Cette proportion est encore plus marquée en France avec 15,5 milliards d'euros de chiffre d'affaires. Elle représente 63 % du secteur.

Trois sociétés principales sont à l'origine du succès de ce secteur en France : Airbus, Snecma et Dassault Aviation.

#### **2.1.1. Avions de transport**

Le segment le plus important de l'aéronautique civile est bien évidemment celui des avions de transport de passagers de plus de 100 places où Airbus a su rejoindre Boeing à la première place. La conception et la fabrication de ces avions constituent un moteur d'entraînement essentiel pour la croissance des autres segments tels que les moteurs, les équipements ou la maintenance.

Après 30 ans d'existence, Airbus s'adjuge maintenant la moitié des commandes mondiales grâce à une gamme d'avions moderne, technologiquement égale ou supérieure à celle de son concurrent américain Boeing.

Les succès d'Airbus par rapport à Boeing s'expliquent par une meilleure politique dans les domaines de l'innovation technique, des process industriels et du marketing. Airbus a su être innovant : entre autres, il a été un précurseur dans les avions civils bimoteurs de grande taille (A300), dans la mise au point des commandes de vol électriques pour les avions civils et dans le recours massif à l'informatique embarquée ; enfin, il a su décliner un concept de cockpit unique sur toute sa gamme, assurant une meilleure polyvalence des pilotes.

---

<sup>4</sup> ITAR : International Traffic in Arms Regulations

Airbus a su développer une infrastructure industrielle européenne basée sur des pôles d'excellence (Allemagne : fuselages, aménagements commerciaux, portes... - France : cockpits, tronçons centraux, assemblage final - Grande-Bretagne : voilures... - Espagne : empennages...). Airbus a implanté très tôt, du fait de son statut initial de GIE, le principe d'une responsabilité décentralisée au plan industriel et une relation de partenariat dans la conception amont avec les fournisseurs.

Airbus a eu une politique marketing volontaire de conquête et a su s'adapter au marché du transport aérien civil en complétant en permanence sa gamme de produits des avions de 100 places (A318) jusqu'aux avions de 550 places et plus, avec l'A380.

Enfin Airbus dispose aujourd'hui d'un tissu de fournisseurs d'équipement performants qui ont su faire preuve d'innovation dans le développement de sous-ensembles complets. La relation client fournisseur a su éviter le piège du seul critère du prix pour déterminer l'attribution des marchés par les maîtres d'œuvre, en développant en amont des relations étroites entre les bureaux d'études d'Airbus et de ses fournisseurs pour optimiser le rapport prix-performance des équipements ou des sous-ensembles.

Le trafic aérien mondial a cru de 11% par an en moyenne dans les années 1970 à 1980, puis d'environ 6 % par an de 1981 à 2001. Les attentats du 11 septembre 2001, la recrudescence de la crainte terroriste, les crises sanitaires mondiales et les croissances faibles de certaines économies ont impacté fortement le transport aérien.

Pour les 20 prochaines années, l'hypothèse basse de croissance du trafic aérien est de l'ordre de 4 % par an et l'hypothèse haute de 5 %, tirée par la croissance des marchés asiatiques. Dans ces conditions la production mondiale d'avions commerciaux devrait se situer dans une fourchette de 600 à 800 avions par an. On peut s'attendre à un doublement du parc d'avions commerciaux (> 100 passagers) passant de 12 000 avions à 20 000 / 25 000 avions en 2020, ce qui entraînera une augmentation significative de l'activité de maintenance.

*Cette industrie reste cyclique :*

400 avions ont été livrés dans le monde en 1996, 900 en 1999 et 600 en 2003. Ces variations de production qui semblent véritablement structurelles entraînent des besoins d'adaptation rapide de la main d'œuvre. Aux Etats-Unis, Boeing a dû lancer des vagues massives de licenciement dans les périodes de bas de cycle. En France, le fort recours à la sous-traitance ne se traduit pas par des adaptations visibles de cette nature chez Airbus, mais c'est le tissu de PME sous-traitantes qui subit les ajustements.

*Le besoin capitalistique est élevé alors que les évolutions des parités monétaires impactent fortement les rentabilités :*

L'intensité capitalistique de ce métier est forte. La conception et le développement de l'A380 coûtent plus de 10 milliards de dollars de Recherche et Développement. Le démarrage en production de nouveaux produits entraîne des besoins financiers importants en raison du phénomène dit de «triangle de démarrage» car les coûts de production, qui ne peuvent décroître que progressivement au début d'une série, restent, pendant un certain temps, supérieurs aux prix de vente qui sont les prix du marché. La monnaie de référence est le dollar, même si certaines ventes peuvent être conclues en euros ou en panier de monnaies. Les politiques de couverture de change sont donc une nécessité, mais leur mise en place va être rendue plus complexe et plus difficile par les nouvelles normes comptables IFRS en cours d'établissement. Il est essentiel que ces normes, et en particulier l'IAS 39, soient

finalisées en prenant bien en compte les contraintes du type de celles d'Airbus et ne rendent pas de fait infaisable la mise en place des politiques de couverture nécessaires.

Globalement un des risques majeurs que court Airbus est la conjugaison d'un point bas de cycle en terme de livraisons d'avions, de forts investissements matériels ou immatériels et de parité défavorable euro/dollar. Une telle conjonction s'était déjà produite il y a 10 ans.

*La croissance attendue du trafic aérien ne sera possible que si les infrastructures de gestion du trafic aérien (ATM) continuent à être modernisées et si les contraintes environnementales sont surmontées :*

Les contraintes de sécurité nécessitent des évolutions techniques mais aussi structurelles pour l'absorption d'une croissance annuelle de l'ordre de 4 % du trafic aérien. Aujourd'hui le contrôle aérien demeure national, fractionné, non homogène et souvent considéré comme un facteur de souveraineté. Les évolutions des infrastructures et de leur organisation sont dimensionnantes pour la croissance de cette industrie dans les 20 ans à venir. Cette nécessité est aussi une opportunité pour les industriels français, en particulier EADS, Airbus et Thalès qui ont créé l'«Air Traffic Alliance» pour promouvoir un programme industriel permettant une interopérabilité entre les différents systèmes de contrôle aérien.

Les avions participent au réchauffement de la planète par leurs émissions de gaz à effet de serre. Un effort de recherche important pourrait permettre aux moteurs de faire des progrès suffisants pour respecter les normes d'environnement malgré la croissance des vols.

*Le programme A380 est un enjeu majeur :*

De par son importance, ce programme est tout à la fois un risque et une opportunité. Un risque au plan technique, commercial et donc financier, puisque c'est le plus gros avion jamais conçu et qu'en aéronautique l'augmentation de la taille, au-delà d'un certain point, est source de difficultés croissantes. Une opportunité aussi car, en cas de succès, il donnera à Airbus un avantage majeur sur Boeing en étant le seul avion de très grande capacité et de très grand rayon d'action.

*Le programme 7E7 de Boeing va constituer une menace forte :*

Boeing vient de décider de proposer aux compagnies aériennes le 7E7, avion bi-couloirs de 250 passagers. Cet avion viendra remplacer les Airbus A300 et A310 et le Boeing 767, qui ne sont plus compétitifs, et il viendra concurrencer par le haut la famille des Airbus A321, et par le bas la famille des A330. Or, il se trouve que ces deux familles d'avions font partie des plus rentables commercialisées par Airbus.

Au cas où le 7E7 rencontrerait un grand succès commercial, il serait nécessaire qu'Airbus propose un produit directement concurrent, sans doute en utilisant la base de l'A330-200. Mais, pour l'instant, l'étude d'un tel avion ne peut figurer dans les priorités d'Airbus compte tenu de la charge des programmes A380 et A400M.

oOo

La poursuite des succès d'Airbus, avec une part de marché mondial voisine de 50 %, viendra de sa capacité à poursuivre la politique d'innovation, d'adaptation aux besoins des compagnies et de baisse de ses coûts de revient qui a fait sa réussite.

L'effort nécessaire en matière de recherche ne doit pas être sous-estimé malgré l'apport des programmes en développement. Les objectifs et les priorités en matière de recherche aéronautique civile ont été définis par le groupe ACARE (Advisory Council for Aeronautics Research in Europe), sous l'autorité de la Commission de Bruxelles.

L'ACARE a proposé, en octobre 2002, à travers le SRA (Strategic Research Agenda) des objectifs à moyen terme pour la recherche européenne dans ce domaine. Ce travail s'est basé sur les résultats de ARTE21 (Aeronautical Research & technology for Europe in the 21th Century) qui a cherché à définir les domaines prioritaires de recherche dans le domaine civil pour les 20 ans à venir. Les cinq principaux objectifs du SRA sont les suivants :

- l'amélioration de la qualité des conditions du transport aérien et de sa chaîne de valeur économique pour les passagers et le transport de marchandises ;
- l'environnement : réduction du bruit et de la pollution ;
- la sécurité des vols : réduction du nombre et des causes d'accidents ;
- l'amélioration de l'efficacité des systèmes de gestion du trafic aérien : réduction des retards, amélioration de la fréquence des dessertes ... ;
- le renforcement des mesures de sécurité générale dans le domaine du transport aérien : protection des infrastructures des systèmes de navigation aérienne, sécurité dans les aéroports (accès, bagages, détection d'armes ou de substances interdites...), sécurité des vols (protection des cockpits contre les intrusions, contrôle des trajectoires, sécurité des passagers en cabine...).

oOo

Le secteur industriel de la construction des avions civils de transport de passagers est et restera, dans les vingt ans à venir, le secteur le plus important de l'industrie aéronautique mondiale.

La position d'Airbus, avec la moitié du marché mondial, était inespérée il y a trente ans. Cette part de marché doit être maintenue, voire augmentée, car elle constitue le socle de l'industrie aéronautique européenne. Cela ne sera possible que grâce à la poursuite des efforts en matière de R&D et à l'amélioration continue des process de fabrication.

### **2.1.2. Avions de transport régional**

C'est un marché dans lequel les avions à hélices, comme ceux de la famille ATR, n'ont plus qu'une part marginale, et qui est dominé par les avions à réaction d'Embraer et de Bombardier. Néanmoins, les exigences des compagnies aériennes, même régionales, étant extrêmement fortes en terme de ponctualité et de disponibilité, il y a un certain besoin pour des avions qui pourraient combiner la qualité d'un A320 par exemple, aux coûts de production des avions régionaux actuels. C'est un défi difficile à relever, et c'est pourquoi l'actuelle coopération en vue de réaliser un avion de transport régional, menée par Sukkhoi et Snecma, associés au motoriste russe NPO Saturn, présente un grand intérêt. Elle permettrait d'associer les compétences techniques nécessaires avec des coûts de production plus faibles. Cependant, le succès d'un tel avion au plan mondial nécessite qu'il soit conçu et réalisé aux normes occidentales et selon les habitudes d'emploi et de maintenance des compagnies aériennes. Comme le rôle de consultant que joue

actuellement Boeing paraît d'ampleur limitée, il serait bon qu'un bureau d'études d'avionneur, ayant les compétences requises, puisse s'impliquer assez fortement dans ce projet. Il ne semble pas qu'Airbus ou Dassault Aviation soient intéressés.

### **2.1.3. Avions d'affaires à réaction**

L'aviation d'affaires à réaction a vu le jour au début des années 60 et a connu depuis une croissance qui a évolué en fonction des cycles économiques des grands pays industrialisés. La flotte mondiale des avions en service atteint aujourd'hui 12 000 appareils. Elle est basée pour 75 % en Amérique du nord, 12 % en Europe de l'ouest (dont \_ en France) et 8 % en Amérique du sud. Jusqu'à ce jour le marché asiatique est quasi inexistant. La monnaie de compte est le dollar comme pour le reste de l'industrie aérospatiale.

Les appareils composant cette flotte sont très divers, de par leur capacité de 4 à plus de 20 passagers, leur rayon d'action de 2000 à 10 000 kms et leur prix variant de 4 à plus de 40 millions de dollars.

La clientèle est principalement composée de sociétés (plus de 80 %) et d'institutionnels (gouvernements, évacuation sanitaire, ...) (entre 10 et 15 %). Le reste est réparti entre des particuliers (à peu près 2 %) et les opérateurs d'avions en propriété partagée. Cette dernière catégorie est très récente mais, introduisant un concept commercial très innovant, devrait se développer fortement.

Les années 1996 à 2001 ont vu une forte croissance de l'activité, avec des prises de commandes annuelles passant de 350 à près de 800 appareils pour un montant annuel de 12 milliards de dollars. Bien que s'expliquant par la bonne santé économique et l'éclosion du marché de la propriété partagée, elle était anormalement élevée en comparaison des indicateurs macro-économiques pertinents. Les premiers signes de récession sont apparus mi-2001 et ont été suivis par une chute brutale de l'ordre de 40 % de l'activité. Les analystes s'accordent sur des prévisions de croissance moyenne à partir du point bas atteint mi-2003. Il faut en outre noter que le retrait de service des premières générations d'avions d'affaires, dont l'exploitation devient progressivement incompatible avec les nouvelles réglementations de navigation et d'environnement, aura un effet significatif sur le chiffre des ventes de la prochaine décennie.

A l'exception de quelques versions «corporate» d'avions conçus pour le transport commercial par Airbus, Boeing et Embraer, le marché est dominé par cinq industriels dont seul Dassault Aviation n'est pas nord-américain.

1600 avions Falcon ont été livrés depuis l'arrivée des premiers Mystère 20, il y a 40 ans. La gamme actuelle est composée de cinq modèles, situés dans la partie supérieure du marché (avions transatlantiques) qui représente à peu près 35 % du marché en nombre d'avions mais 75 % en valeur. Quatre de ces cinq modèles ont été développés depuis le début des années 90, grâce à une politique d'investissements lourds qui a permis de renforcer progressivement l'activité civile de la société qui est ainsi passée d'un niveau moyen de l'ordre de 15 % au milieu des années 80 à plus de 60 % ces dernières années.

Le niveau moyen des prises de commande sur 2000-2002 est de 2,5 milliards d'euros.

Le succès de la gamme Falcon résulte du caractère innovant de ses produits, du confort qu'ils procurent aux passagers, de leurs performances et, globalement, de leur très bonne adaptation aux besoins des clients.

Il démontre que, dans un marché où les clients sont à la fois compétents et exigeants, l'excellence technique est une nécessité.

La position de leader conquise par Dassault Aviation sera conservée au prix d'investissements réguliers et constants dans l'utilisation des technologies nouvelles et l'amélioration des produits.

#### **2.1.4. Aviation générale**

Le marché de l'aviation générale est faible, mondialisé, et les coûts y jouent un rôle majeur. La tradition aéronautique française s'y épanouit depuis longtemps, ce qui se traduit par un parc très important, le deuxième derrière celui des Etats-Unis. Les constructeurs sont des PME, ou parfois des TPE, mais leur rôle ne doit pas être sous-estimé grâce au pouvoir d'attraction de ces petits avions qui ont amené nombre de vocations.

Cela étant, il s'agit d'un marché de niches, qui doit être traité comme tel, avec des approches pragmatiques ou spécifiques dans lesquelles l'action régionale joue ou peut jouer un rôle d'accompagnement significatif.

#### **2.1.5. Moteurs**

Dans le domaine des moteurs pour avions (avions ou hélicoptères), Snecma<sup>5</sup>, avec ses filiales Turbomeca et Microturbo, occupe la 4<sup>e</sup> place mondiale avec un chiffre d'affaires de 3,95 milliards de dollars en 2002, comparé aux 6,1 milliards de dollars de Rolls-Royce, 6,9 milliards de dollars de Pratt & Whitney et 9,4 milliards de dollars de GE Aircraft Engines.

Majoritairement présent sur les avions d'Airbus et de Boeing, Snecma Moteurs est aussi le motoriste des avions militaires de Dassault Aviation (en particulier Mirage 2000 et Rafale). De son côté, Turbomeca motorise la quasi-totalité des hélicoptères d'Eurocopter et fournit aussi ses moteurs aux autres hélicoptéristes. Microturbo réalise des turboréacteurs de faible poussée pour missiles.

Snecma Moteurs et Turbomeca ont noué plusieurs alliances structurantes avec d'autres entreprises du secteur, notamment américaines, européennes et russes, en fonction des gammes de produits.

#### Avions civils

C'est la part de loin la plus importante du chiffre d'affaires. L'association avec General Electric, en particulier sur le CFM56, est un très grand succès et un des plus beaux exemples de coopération transatlantique.

---

<sup>5</sup> Le groupe Snecma (6 400 MEuros de chiffre d'affaires en 2003, 40 000 personnes) exerce son activité aéronautique et spatiale à 62 % en propulsion et 38 % dans le domaine des équipements aéronautiques, et à 77 % au profit de clients civils.

Le CFM56 équipe plus de 70 % des avions de 100 à 200 passagers, et 55 % de tous les avions de plus de 100 places. Cette coopération avec General Electric s'est développée aussi sur des moteurs de plus forte poussée, et pourrait s'étendre au projet de moteur pour le 7E7 de Boeing.

Comme vu plus haut, SNECMA s'est associé à NPO Saturn pour développer un moteur de plus faible poussée pour avion régional.

### Avions militaires

Héritier d'une longue tradition, le M88 est le moteur qui équipe le Rafale. Grâce aux moteurs militaires, Snecma a développé une haute compétence sur les parties les plus complexes des moteurs modernes et peut en maîtriser tous les aspects. Par contre, ses moteurs équipant essentiellement les avions Dassault, les ventes sont liées à celle de nos avions de combat.

Il faut noter la réalisation du turbopropulseur qui équipera l'A400M en coopération avec Rolls-Royce, MTU et ITP. Le succès de ce moteur est bien sûr lié à celui de l'avion.

### Hélicoptères

Les succès de Turbomeca et d'Eurocopter sont historiquement liés, même si Turbomeca équipe aussi les hélicoptères d'autres constructeurs.

Il détient 50 % du marché des turbines d'hélicoptères civils et 30 % de celui des hélicoptères militaires. Turbomeca a bâti son succès grâce à sa capacité à innover et à proposer des moteurs bien adaptés aux besoins du marché, qui demande des moteurs faciles d'emploi et de maintenance aisée.

oOo

La stratégie de Snecma est naturellement dans le prolongement de celle menée par Snecma, Turbomeca et Microturbo depuis 20 ou 30 ans :

- le marché civil est et demeurera le plus important, et l'alliance avec General Electric y est structurante ;
- le marché militaire, pour avions de combat ou pour missiles, est plus faible en volume, mais la compétence du groupe Snecma y est essentielle pour éviter des dépendances critiques ;
- le marché des hélicoptères civils et militaires est très significatif, et l'objectif doit être de conserver, et si possible d'améliorer, les positions déjà acquises ;
- enfin, la coopération avec Sukhoi sur le projet d'avion de transport régional représente une réelle opportunité pour Snecma de démontrer sa capacité à assumer toutes les responsabilités d'un moteur civil, depuis la réalisation jusqu'à sa vente et son après-vente.

Le marché des moteurs étant particulièrement exigeant en termes de performances, de fiabilité et de durée de vie, la maîtrise des technologies les plus modernes et des processus de production les plus performants est absolument nécessaire et passe par un effort très significatif de R&D. Bien que Snecma y consacre déjà 10 % de son chiffre d'affaires en autofinancement, cela n'est pas suffisant et doit être complété par un soutien public.

### **2.1.6. Equipementiers – sous-traitants**

#### Panorama industriel – situation actuelle

La place de l'industrie aérospatiale française, aux premiers rangs européens et mondiaux, tient en grande partie au succès des maîtres d'œuvre, qui ont su gagner des marchés avec leurs produits complets, mais également à celui des équipementiers<sup>6</sup> et des sous-traitants, qui ont apporté un soutien aux maîtres d'œuvre français et ont également su se positionner auprès d'industriels étrangers.

En 2002, les équipementiers français adhérents du GIFAS enregistraient un chiffre d'affaires de 5,5 milliards d'euros, soit plus de 22% du total du secteur en France, pour un effectif de 22 900 personnes. La part réalisée à l'exportation s'élevait à 2 milliards d'euros.

La France détient, avec le Royaume-Uni, l'un des deux principaux réseaux d'équipementiers au plan européen. De nombreux regroupements se sont opérés au niveau français, principalement autour des groupes Snecma, Thales, Sagem et Zodiac, mais il subsiste encore un nombre important de PME indépendantes, aux compétences morcelées et présentant parfois une certaine fragilité.

Le paysage des équipementiers français contraste avec celui des Etats-Unis, où l'on compte principalement de très grands groupes : General Electric, UTC/Pratt&Whitney, Honeywell et Goodrich notamment.

Le tissu de PME sous-traitantes de capacité ou de tâches non-récurrentes (tâches « sur mesure », ajustage et reprise de pièces pour mise en conformité, fabrication d'outillage spécifique ...) constitue également une composante importante du secteur aérospatial français. Afin d'améliorer leur capacité d'adaptation aux évolutions cycliques du marché, les maîtres d'œuvre font en effet largement appel à ces sociétés qui, tout en maîtrisant les savoir-faire propres au secteur aéronautique et en satisfaisant les exigences correspondantes, bénéficient, du fait de leur taille, d'une organisation souple et de frais de structure allégés.

Enfin, le recentrage de leurs activités sur leur cœur de métier amène les principaux industriels du secteur à confier les tâches de soutien à tout un tissu de PME non répertoriées comme « aéronautiques ». Ces sociétés, par leur spécialisation et leur capacité d'innovation, jouent un rôle essentiel sur la compétitivité du secteur aérospatial en aidant les grosses sociétés à optimiser leurs processus et améliorer leur productivité. Leur implantation à proximité des principaux sites industriels doit bénéficier d'un soutien public volontariste, principalement des régions, afin de constituer de véritables pôles d'excellence géographiques.

---

<sup>6</sup> Par équipements, on entend les systèmes, sous-systèmes et composants entrant dans la composition d'une plate-forme aéronautique ou spatiale civile ou militaire, à l'exclusion de la partie spécifiquement militaire comme par exemple les systèmes d'arme des avions militaires.

## Perspectives

Compte tenu de l'évolution de la tutelle étatique, et de la mise en compétition devenue quasi systématique avec des concurrents américains, les équipementiers et sous-traitants français se retrouvent donc désormais davantage livrés à eux mêmes pour définir leur avenir.

Or, les maîtres d'œuvre implantés en France, après avoir entretenu des relations privilégiées avec leurs fournisseurs nationaux et s'être appuyés fortement sur ce tissu industriel pour asseoir et accompagner leur développement, adoptent aujourd'hui une politique d'achat beaucoup plus agressive. Ces maîtres d'œuvre cherchent ainsi améliorer leur productivité pour compenser la faiblesse actuelle du dollar, qui reste la devise de référence dans le secteur, et restaurer leur marge. L'organisation de leur fonction achat, aujourd'hui renforcée et plus performante du fait des consolidations industrielles intervenues ces dernières années (exemple : transformation du GIE Airbus en société intégrée), et les enjeux que représentent les commandes qu'ils passent, donnent aux maîtres d'œuvre des leviers considérables sur leurs fournisseurs.

Ces maîtres d'œuvre recourent donc aujourd'hui à des mises en compétition systématiques au niveau mondial, généralisant les demandes de cotation en dollar, imposant l'amortissement des frais de développement sur des séries toujours plus longues après avoir demandé à partager les risques. Par ailleurs, le progrès des systèmes de communication conduisent les maîtres d'œuvre à ne retenir progressivement que les formes de commerce électroniques comme moyens de communication avec leurs fournisseurs. Ceux qui ne pourront pas, ou ne sauront pas utiliser les moyens modernes de «communication en réseaux» seront progressivement exclus des appels d'offres. Il s'agit là d'une révolution technique, mais aussi culturelle, pour beaucoup de ces petites entreprises.

La pression devient donc de plus en plus forte sur les équipementiers et sous-traitants français qui doivent ainsi supporter à la fois les risques techniques, commerciaux et d'évolution du taux de change, alors qu'ils sont pénalisés par leur taille, affectés par la crise et la faiblesse du dollar et concurrencés par les industriels de pays émergents bénéficiant de compensations au titre de gros contrats à l'exportation.

Afin de conserver leur place et de poursuivre leur développement, les équipementiers et sous-traitants français doivent avoir une stratégie volontariste d'amélioration de leur offre, en qualité et prix, et de diversification de leurs clients.

Certains équipementiers et sous-traitants français ont développé de véritables pôles d'excellence mondiaux. Leur position repose sur la maîtrise de technologies pointues, sur des savoir-faire spécifiques et sur une capacité d'optimisation de l'intégration des équipements par une approche système. Certains doivent également, pour rester attractifs et compétitifs, réussir à monter dans l'échelle de valeur en proposant des offres globales intégrant plusieurs équipements, voire la définition de l'architecture des systèmes et sous-systèmes correspondants. Ils seront ainsi moins dépendants des activités de pure main d'œuvre, dont l'automatisation ou la délocalisation vers des pays à faibles coûts est inéluctable.

Enfin, mis en compétition par les maîtres d'œuvre avec lesquels ils travaillaient traditionnellement, les équipementiers et sous-traitants français doivent s'efforcer d'atténuer leur dépendance vis-à-vis d'eux et des programmes majeurs qu'ils conduisent. Ils doivent ainsi démarcher d'autres maîtres d'œuvre. Plusieurs équipementiers français ont adopté cette stratégie avec un certain succès, en particulier auprès de Bombardier et d'Embraer.

Les projets d'avions régionaux lancés par la Russie et la Chine constituent également des opportunités particulièrement importantes pour ces industriels, qui peuvent ainsi crédibiliser leurs offres de systèmes complets et pénétrer de nouveaux marchés à fort potentiel de croissance. Il apparaît enfin normal que des équipementiers et sous-traitants français puissent participer au programme 7E7 lancé par Boeing à l'heure où l'industrie américaine se voit attribuer une part significative de l'Airbus A380.

Les actions décrites conduisent à des dépenses nécessairement très élevées de Recherche, Technologies et Développement. L'autofinancement qu'ils y consacrent est déjà voisin de 10 % de leur chiffre d'affaires et ne peut être augmenté. Un soutien étatique est donc indispensable et pourrait s'organiser comme un véritable plan PME-PMI, s'appuyant sur les axes suivants :

- un *financement de Recherche et Technologie* bénéficiant de crédits dédiés aux PME-PMI, et aussi de procédures spécifiques pour raccourcir les procédures administratives ;
- un *soutien aux développements*, soit sous la forme d'Article 90 pour les programmes militaires, soit sous forme d'avances remboursables pour les programmes civils avec, là aussi, des crédits et des procédures dédiés ;
- un *soutien aux investissements* et à l'utilisation des technologies de communication en réseau.

Un certain nombre de ces mesures sont déjà lancées, soit au plan national, soit dans le cadre des Régions, mais il serait nécessaire de mieux les coordonner, les organiser et les mettre en valeur.

### **2.1.7. Maintenance**

L'activité de maintenance représente une part forte de l'activité totale de l'aéronautique civile et les chiffres connus sont sans doute inférieurs à la réalité. De manière évidente, l'aéronef sortant d'un atelier de maintenance doit être apte à « naviguer », ce qui impose, compte tenu des règles régissant la circulation des aéronefs, que l'atelier réalisant les travaux soit doublement agréé : d'une part par le concepteur du produit qui lui délivre un certificat attestant sa capacité, et d'autre part par les autorités de « certification » qui l'habilitent à réaliser les travaux correspondants.

Par rapport à l'activité de construction, l'activité de maintenance est davantage une industrie de main d'œuvre. En particulier pour les cellules, le démontage et l'inspection coûtent beaucoup plus cher que les pièces à remplacer. C'est, bien sûr, moins vrai pour les équipements et les moteurs, ce qui explique que la maintenance représente un pourcentage de l'activité des maîtres d'œuvre (sauf les hélicoptéristes ) plus faible que pour les équipementiers.

Historiquement, les compagnies aériennes ont réalisé elles-mêmes leur maintenance, éventuellement au travers de consortium, et ce sont elles qui représentent les effectifs les plus importants. Néanmoins, sous la pression des compagnies « low cost », il est possible que certaines d'entre elles se recentrent sur leur activité de transporteur et externalisent leur activité de maintenance.

Par ailleurs, de manière assez étonnante mais qui découle en particulier de conditions réglementaires, le marché ne s'est pas véritablement mondialisé et reste très lié

géographiquement aux compagnies. L'industrie française aurait les compétences voulues pour, profitant de l'effet Airbus, s'implanter dans des pays où existent d'importantes flottes d'Airbus, mais les sociétés spécialisées, comme la Sogerma, n'ont pas la taille suffisante pour mener une politique agressive d'implantations à l'étranger, compte tenu du coût des investissements nécessaires.

## **2.2. Domaine Militaire**

### **2.2.1. Dissuasion**

#### La pérennité de la dissuasion

Le monde de l'après guerre froide est nucléaire, et l'on peut faire l'hypothèse qu'il le demeurera en raison de l'émergence de puissances nucléaires et de la prolifération des armes de destruction massive.

La dissuasion est le système de souveraineté le plus exigeant en termes de maturité et d'indépendance technologiques, conditions de son autonomie et de sa crédibilité opérationnelle : en Europe, seule la France a la capacité de fabriquer un missile balistique stratégique.

C'est un secteur fermé à l'exploitation commerciale, pour raisons de prolifération et de «secret défense». La notion de marché avec retours sur investissements est donc exclue, ce qui oblige à avoir une politique nationale pour conserver les compétences nécessaires.

Enfin, la dissuasion ne peut être remplacée par une défense ABM<sup>7</sup>, mais elle ne l'exclut pas. Il est important de bien maîtriser les termes de cette dialectique compte tenu des avancées des Etats-Unis et de l'OTAN dans ce domaine.

Notre force de dissuasion s'appuie sur deux composantes complémentaires :

- une composante sous-marine, équipée de missiles balistiques M45 puis M 51 (mise en service en 2008) : elle fait l'objet du développement ci-dessous ;

- une composante aéroportée, équipée du missile ASMP, puis de sa version améliorée ASMP A (mise en service en 2007) : elle est traitée dans la partie «missiles» du rapport.

#### La baisse des activités balistiques

Le développement du système d'armes stratégique M51 a démarré fin 2000, après une phase de définition de quelques années. Une étape majeure de ce développement est la qualification par la réalisation de tirs, à partir de 2005. En conséquence, l'ampleur des travaux de conception et de définition diminuera considérablement dès 2006, les travaux se terminant en 2009.

La baisse des activités de développement du M51 pose le problème du maintien des compétences (études, essais, simulation, prototypes etc.) pour la dissuasion.

---

<sup>7</sup> ABM : AntiBallistic Missile

Ces compétences sont indispensables pour assurer la continuité de la maîtrise d'œuvre du système, c'est à dire la maîtrise technique pendant les phases de production et d'utilisation opérationnelle du système, et la préparation de ses évolutions face aux améliorations des défenses adverses et en réponse aux évolutions progressives du besoin de dissuasion. Ce sont elles qui donneront, au-delà du programme M 51, la possibilité de continuer à disposer d'une force de dissuasion.

Le récent accord européen «European Guaranteed Access to Space» (EGAS) permet de conforter le programme Ariane V, mais au détriment de plusieurs programmes de développement qui ont été soit annulés, soit décalés de plusieurs années. Compte tenu du caractère dual de certaines des compétences nécessaires, cette décision amplifie, et surtout accélère, le phénomène constaté de baisse de compétences qui apparaît maintenant dès 2005. Pour la première fois depuis 30 ans, aucun programme n'est prévu dans le domaine stratégique et spatial pendant plusieurs années, au minimum de 2005 à 2010.

### Défense antimissiles

Avec la prolifération des missiles balistiques et l'augmentation de leur portée (Taep'o-dong – Corée du Nord : # 6000 km), la défense antimissiles constitue l'un des grands problèmes de demain.

Compte tenu de l'interpénétration des dialectiques «dissuasion», «balistique» et «défense antimissiles», il est important d'en clarifier les concepts d'emploi en s'appuyant sur des paramètres scientifiques et techniques pertinents.

La réalisation d'un développement exploratoire permettrait de valider les concepts (architecture système, emploi) et leurs coûts, et de fournir les éléments indispensables pour éclairer les choix stratégiques pour l'avenir. Elle montrerait aussi que la France - et donc l'Europe - maîtrisent les technologies requises pour la réalisation des différents segments d'un système de défense :

- alerte avancée,
- architectures de systèmes complexes,
- surveillance/détection transhorizon,
- interception haut endo/exo atmosphérique.

Cette option constitue en outre la seule voie pour les européens pour avoir un vrai dialogue avec les Etats-Unis face au projet de «National Missile Defence», dont le parapluie pourrait couvrir l'Europe mais serait sous le contrôle exclusif des Etats-Unis.

### Le maintien des compétences

Missiles balistiques et intercepteurs font appel à toutes les compétences clé nécessaires à la maîtrise des lanceurs spatiaux et du domaine balistique.

Le développement et le dimensionnement de ces systèmes ne peuvent que bénéficier d'un «croisement», sinon d'une mise en commun, de connaissances et de travaux.

Face à la préoccupation de l'après M 51 et de la Défense antimissile, la conjugaison du développement d'une nouvelle version du M 51 et d'un programme de développement exploratoire constitue, en attente de décisions sur les programmes futurs, la base minimum de sauvegarde de compétences technologiques.

### 2.2.2. Avions de combat

La flotte mondiale d'avions de combat est estimée à environ 25 000 avions. La tendance est très nettement à la réduction de cette flotte. Cela tient à une plus grande efficacité des systèmes d'armes (mais qui a souvent comme conséquence une augmentation de leurs coûts), à l'utilisation de missiles de croisière, qui se substituent dans certains cas à des avions armés, à la limitation des budgets de défense de nombreux pays, dont certains n'estiment pas indispensable de disposer des mêmes capacités opérationnelles, et font durer leurs flottes actuelles plus longtemps que prévu ou ne remplacent pas leurs avions usagés nombre pour nombre.

Par ailleurs, l'émergence de plates-formes non pilotées va sûrement modifier la structure des flottes de combat. En conséquence, si le marché est clairement à la réduction, le chiffreage pour la période 2005-2020 est aléatoire.

*Les avions de combat resteront nécessaires*

La maîtrise de l'espace aérien est un enjeu stratégique : c'est un facteur clé de l'exercice de la souveraineté au-dessus du territoire national et de la supériorité dans les situations de crise et les conflits.

L'acteur principal en est l'avion de combat, employé dans un large éventail d'actions contre l'adversaire en vol et au sol : elles vont de la simple présence dissuasive à la frappe de destruction.

Dans toutes les opérations, l'aviation de combat précède puis accompagne l'action sur le terrain : les particularités de l'arme aérienne en font l'outil optimum face à la diversité des situations, aux contraintes du terrain, à la dispersion et à la mobilité des objectifs etc.

Porteur de l'arme nucléaire, c'est enfin une pièce maîtresse de notre force de dissuasion.

#### L'industrie des avions de combat

Les industriels américains sont, bien sûr, dominants : d'abord Lockheed Martin, et Boeing dans une moindre mesure. Ils s'appuient sur un marché intérieur captif, qui est le plus grand du monde, et sur des ventes à l'exportation dans des marchés captifs ou quasi captifs. Au-delà de 2010, le JSF sera le cheval de bataille des Etats-Unis à l'export. Son offensive a été lancée sur le marché avec comme objectif, entre autres, de transformer en sous-traitants tout ou partie de l'industrie européenne.

Les industriels russes ont une compétence indéniable et sont capables de produire à coûts faibles des avions aux excellentes capacités aérodynamiques, mais dotés de systèmes d'armes moins performants, ayant mal suivi l'évolution des besoins..

La dispersion européenne a été maintes fois dénoncée. Malgré un marché intérieur qui fait presque la moitié du marché américain, l'existence de programmes concurrents - Mirage, Tornado, Grippen, Eurofighter, Rafale - a empêché la création d'une base industrielle du niveau des industriels américains.

*Le Rafale* : bien que techniquement déjà au point, les difficultés budgétaires ont retardé son entrée en service opérationnel dans l'armée de l'air. Destiné à relever tous les appareils de l'Armée de l'air et de l'aviation embarquée, il est polyvalent par conception : cette capacité à être engagé, dans une même sortie, dans des actions air-air et air-sol, lui confère une supériorité sur les systèmes monomission. Ses capacités technico opérationnelles seront progressivement améliorées par intégration continue de nouvelles technologies, ce qui permettra son adaptation aux évolutions d'emploi et aux exigences d'interopérabilité, et entretiendra un haut niveau de compétitivité.

Avec ses excellentes performances, démontrées lors de l'appel d'offres coréen, et malgré un marché potentiel limité, il représente un grand atout pour l'industrie française car il donne à certains pays la possibilité de diversifier leurs sources d'approvisionnement.

#### Programmes futurs et maintien des compétences

Au-delà des programmes actuels, se pose aujourd'hui la question des programmes futurs, marqués par deux incertitudes :

- l'événement majeur «JSF», son impact sur les industries aéronautiques en Europe et leur capacité à financer et à participer en parallèle à un programme européen d'avion de combat futur ;

- le rôle des avions sans pilote : en l'absence d'un besoin opérationnel mature, et s'agissant d'une double rupture (de produit et de concept d'emploi), il nécessite des études complémentaires pour être précisé. A en juger par les programmes outre-Atlantique, l'UCAV devrait s'intégrer dans les futurs système de combat, qui resteront néanmoins à dominante pilotée.

Pour des raisons de souveraineté, d'économie et d'indépendance technologique, mais aussi de politique étrangère, il est essentiel de continuer à savoir fabriquer des avions de combat en Europe. En la matière, nous avons les compétences qui nous permettent d'être véritablement compétitifs.

Or la demande nationale restera faible, et les perspectives d'export ne sont pas suffisantes pour garantir le maintien des capacités industrielles. L'enjeu est donc de maintenir ces compétences pour la conception et la réalisation d'avions de combat, même si le marché est insuffisant : aujourd'hui, nos capacités sont de premier ordre qu'il s'agisse d'avionneurs (Dassault), de motoristes (SNECMA) ou d'équipementiers (Sagem, Thales...).

Mais alors que la succession des standards du Rafale, l'étalement des livraisons et la rénovation à mi vie de ce système d'armes maintiendront l'outil de production en activité jusqu'en 2020, il n'en sera pas de même pour le maintien des compétences de conception et de développement.

La participation de pays européens au programme JSF, et particulièrement celle de l'Italie et de la Grande Bretagne, présente le risque d'une perte de compétences de leur industrie dans la conduite de programmes et la conception d'avions de combat et rend plus difficile les perspectives d'une coopération européenne sur un programme unique à l'horizon 2020-2025.

C'est pourquoi la réalisation d'un démonstrateur d'UCAV, dont la décision vient d'être prise, constitue une excellente démarche pour rassembler des industriels européens et entretenir le savoir-faire de leurs bureaux d'études dans la perspective d'un «système de combat futur», habité et/ou non habité, pour succéder aux programmes en cours.

### **2.2.3. Avions lourds**

#### **2.2.3.1. Avions de transport**

Le besoin d'aéromobilité est vital pour l'emploi des forces armées : il nécessite des capacités de projection stratégique, de transport logistique et d'emploi tactique.

Aucun appareil en service ne couvrant le besoin de façon exhaustive, les forces aériennes utilisent simultanément des appareils de différentes catégories pour assurer leurs missions.

Aujourd'hui l'insuffisance de capacités de transport stratégique nationales et européennes impose de recourir à la location (avions russes ou américains) ou à la réquisition (cargos civils), et nos moyens tactiques arrivent à bout de potentiel.

Enfin, l'état du parc mondial (70% de la flotte en service a plus de vingt ans, dont 35% a plus de 35 ans) entraîne un besoin important de renouvellement des flottes, évalué à environ 1500 appareils d'ici 2020.

L'A400M, qui utilise des technologies éprouvées sur les avions civils Airbus, est le seul avion de conception moderne. Il est bien positionné en milieu de gamme, offrant de réelles capacités d'utilisation tactique en même temps qu'une capacité de transport stratégique.

Il dispose d'une base de lancement solide, avec la commande ferme de 180 exemplaires par 7 pays européens. Face à ses deux principaux concurrents, américains - d'une part le C130, de conception ancienne, aux performances inférieures et au coût d'utilisation plus élevé, et d'autre part le C 17, plus ambitieux et beaucoup plus cher – il a devant lui un marché mondial très substantiel. Compte tenu de son excellent positionnement en termes de performances et de coûts d'utilisation, son marché potentiel dépasse largement les 400 avions (y compris les commandes actuelles). Il pourrait même un jour, si les conditions s'y prêtent, ouvrir une opportunité de coopération entre l'Europe et les Etats-Unis.

La décision de lancement de l'A400M constitue incontestablement pour l'industrie européenne une chance historique de pénétrer le marché des avions de transport militaires, dominé jusque là par les Américains. C'est aussi une étape importante sur la voie de l'harmonisation des besoins entre états et du développement de capacités autonomes européennes. Cela permet aussi à Airbus de s'implanter sur le marché militaire et d'atténuer son exposition aux cycles civils.

### 2.2.3.2. Avions de mission

Ils englobent les types suivants :

- ravitailleurs, avions dédiés ou multi-rôles «ravitaillement-transport» (MRTT),
- détection aéroportée,
- guerre électronique,
- patrouille maritime.

Compte tenu de l'existence d'un grand nombre d'avions de transport de passagers couvrant tout le spectre possible des capacités et des performances, il n'y a aucune raison de développer (sauf peut-être pour la patrouille maritime) de cellules nouvelles pour satisfaire ces besoins.

Cette possibilité de recourir à des porteurs non dédiés, sans transformations profondes, pour répondre à des besoins militaires aux spécifications moins contraignantes, est une opportunité pour l'industrie aéronautique européenne (Airbus, Dassault) : située au premier rang sur le marché des avions civils, elle est en mesure de proposer des cellules de type «transport» ou «affaires» pour l'emport de systèmes opérationnels, voire d'armements futurs, et de renforcer sa présence sur le marché des avions militaires.

#### Ravitailleurs

Le marché est soutenu par la généralisation de la capacité ravitaillement sur les flottes militaires et la multiplication des interventions extérieures ; mais le besoin et l'aptitude à la projection de forces en restreignent le champ à quelques pays, notamment aux principaux pourvoyeurs de forces dans les opérations multinationales.

A partir de l'A330 civil, Airbus peut dorénavant proposer un avion dont le choix récent de la Grande-Bretagne, face au Boeing 767, a montré qu'il était le mieux adapté à ces missions. Cette percée doit se poursuivre par le choix de cet avion pour satisfaire les besoins capacitaires européens bien identifiés. Au-delà, il n'est pas interdit de penser que les performances de cet avion pourraient lui ouvrir au moins une partie du marché américain.

#### Détection aéroportée et Guerre électronique

Le parc mondial est restreint, compte-tenu de la complexité de ces systèmes, de leur mise en œuvre et de leurs coûts.

Les avancées de l'informatique et la miniaturisation des équipements permettent aujourd'hui d'intégrer les fonctions opérationnelles sur des plates-formes « civiles », sans nécessiter de longs et coûteux développements, pour un niveau de performance constant, voire supérieur.

Par ailleurs, les capacités et la sécurité des liaisons permettront d'acheminer et de traiter l'information au sol, de réduire le nombre d'opérateurs « en vol » et de limiter le rôle des plates-formes à l'emport de capteurs (détection, écoute etc.) : cette évolution est propice au développement des aéronefs sans équipage, adaptés aux missions de très longue durée, notamment pour la mise en œuvre des moyens d'écoute et d'observation.

Les industriels français ont bien sûr la capacité de proposer des solutions attractives à d'éventuels clients étrangers, mais ils ne pourront pas s'appuyer sur des commandes nationales dont les besoins n'apparaîtront qu'à moyen ou long terme.

## Patrouille Maritime

Aux Etats-Unis, les incertitudes du programme MMA (Multimission Maritime Aircraft) soulignent l'affaiblissement du concept «patrouille maritime à long rayon d'action» au profit de la lutte contre les menaces côtières, les trafics, les pollutions etc. Cette surveillance s'accommode de capteurs à haute performances (radar ou optiques) montés sur des plateformes non spécifiques, offrant des solutions «low cost».

En Europe, il n'est envisagé actuellement ni successeur à l'ATLANTIQUE, ni évolutions du NIMROD au-delà de celles qui sont en cours.

Le marché «avions de surveillance» est plus prometteur, et couvre tous les pays désireux d'exercer leur souveraineté sur un espace maritime (eaux territoriales, zone économique exclusive, zones de pêche). Actuellement, il se partage entre une dizaine d'avions, mais la nature de la mission et la permanence du besoin en font un domaine particulièrement adapté à l'emploi d'UAV.

### **2.2.4. Missiles**

#### Situation

Eléments essentiels des systèmes de combat, les missiles en conditionnent les performances. Ils pèsent fortement dans le rapport de forces entre deux armées et ont constitué un des principaux éléments de supériorité dans les conflits récents.

Le missile proprement dit est indissociable de son dispositif de conduite de tir, à prédominance électronique et représentant une part importante du coût du système de missiles. Il est dès lors difficile d'isoler dans les chiffres d'affaires la part strictement missile de celle relative au système dans lequel il s'intègre.

Les industriels français présents sur ce segment sont principalement :

- MBDA : premier missilier européen, il occupe le deuxième rang mondial avec un chiffre d'affaires de 1,8 milliard d'euros en 2002. Issue de la consolidation des activités missiles d'Aérospatiale Matra Missiles, de Matra Bae Dynamics et d'Alenia Marconi Systems, cette société transnationale est détenue à 37,5% par EADS et reste très largement implantée en France, avec un effectif de près de 5400 personnes. Elle propose une gamme couvrant l'ensemble des types de missiles qui lui permet de se placer au deuxième rang mondial ;
- Thales, au travers de sa branche Air Defence. En dehors du missile sol-air courte portée VT1, Thales intervient surtout aux niveaux systèmes et équipements de missiles ;
- Sagem, dans une moindre mesure : l'électronicien assure la maîtrise d'œuvre du missile air-sol à courte portée AASM.

La concurrence vient principalement des industriels américains : Raytheon (n°1 mondial, avec un chiffre d'affaires de plus de 3,1 milliards de dollars en 2001), Lockheed Martin (n°3, 1,8 milliard de dollars) et Boeing (n°4, environ 1 milliard de dollars) ; mais d'autres acteurs sont présents sur certains types de missiles : LFK et BGT en Allemagne, Saab Bofors Dynamics en Suède, Kongsberg en Norvège, Rafael et IAI en Israël.

MBDA s'appuie sur une large gamme de produits dont la majeure partie est issue de programmes européens conduits en coopération antérieurement à la constitution de la société.

Grâce à son implantation en France, au Royaume-Uni et en Italie, MBDA dispose d'un accès privilégié à ces trois marchés «nationaux» et occupe une place centrale au niveau européen. Bien que société consolidée, MBDA n'a toutefois pas pu pousser à son terme son intégration et doit conserver un caractère national à certaines de ses activités, à la demande expresse de ses donneurs d'ordre.

Les marchés à l'exportation constituent certes un relais important aux commandes nationales (1/3 du chiffre d'affaires de MBDA) mais ils restent soumis à de fortes restrictions d'exportations, tenant notamment compte de la situation géopolitique et des accords MTCR. L'exportation de missiles constitue un véritable acte politique, et n'est donc possible que dans le cadre de relations privilégiées. Les missiles sont en outre fortement liés aux plates-formes sur lesquelles ils s'intègrent et auxquelles ils apportent un élément de différenciation.

#### Les segments

MBDA propose une gamme couvrant l'ensemble des types de missiles : missiles aéroportés Air-Air et Air-Sol, missiles de croisière, missiles antinavires, missiles antichars, missiles Sol-Sol et missiles Sol/Surface-Air.

La gamme des missiles Air-Air est durablement assurée par les programmes Magic, Mica et Meteor. Au-delà, les évolutions se produiront davantage au niveau des systèmes d'armes, pour garantir les identifications ami-ennemi et éviter les tirs fratricides.

#### *Missiles Air-Sol longue portée : ASMP-A et Scalp/Apache*

La politique de dissuasion française repose sur deux composantes complémentaires, l'une balistique, l'autre aéroportée. Cette dernière doit disposer de missiles de longue portée (plusieurs centaines de kilomètres) ayant une grande capacité à déjouer les défenses adverses. L'ASMP-A, en cours de développement, succèdera à l'ASMP actuellement en service.

Par ailleurs, le Scalp/Apache, équipé de munitions conventionnelles, possède des capacités de portée, de furtivité et de précision qui permettent une frappe dans la profondeur d'importance stratégique.

En conséquence, la maîtrise, ou la garantie de libre disposition, de la conception, des technologies et de la production de ces missiles est nécessaire afin d'éviter des dépendances vis-à-vis de tiers en termes d'approvisionnement ou d'utilisation.

### *Missiles Sol-Air moyenne et longue portée*

Les besoins de protection soit de certaines installations terrestres, soit de flottes maritimes, soit de forces déployées sur des terrains extérieurs nécessitent des systèmes d'armes aptes à intercepter des avions ou des missiles assaillants.

Le système Aster, développé en coopération par la France, l'Italie et le Royaume-Uni, a déjà été décliné sous différentes variantes, et il est même envisagé un accroissement de ses capacités anti-balistiques. Il représente actuellement le système le plus performant pour une certaine gamme d'utilisation et constitue à ce titre un atout pouvant permettre d'accéder à un marché potentiel important.

### *Missiles d'attaque au sol*

Même s'il existera toujours des besoins en missiles Air-Air, la posture stratégique française ne conduit pas à privilégier l'utilisation d'avions de combat dans la lutte contre des forces aériennes ennemies, mais beaucoup plus dans le traitement d'objectifs au sol. Pour cela, il est nécessaire de disposer d'un missile très précis, peu coûteux et d'une portée suffisante pour permettre à l'avion tireur de rester à distance de sécurité. Le missile pourrait aussi être tiré d'un drone de combat, si ce système d'arme devait être retenu.

La filière AASM en est une première bonne approche qui devra être progressivement améliorée.

Par ailleurs, il est nécessaire de disposer d'un missile de plus courte portée, tiré soit par un hélicoptère, soit par des troupes au sol, qui soit plus flexible et plus précis que l'artillerie et permette de traiter efficacement et à moindre coût certains objectifs (chars, objectifs durcis, centres de transmission ou de commandement,...). Le système d'armes AC3G rencontre de nombreuses difficultés, or l'industrie française a développé, à travers ses programmes Milan et Hot, un savoir-faire très avancé pour des produits de cette nature. Au plan mondial, il n'y a actuellement pas de solution satisfaisante qui soit proposée, même s'il n'est pas impossible qu'Israël dispose d'ici quelques années d'un matériel compétitif.

En conséquence, puisque les besoins de nos forces sont évidents et qu'il y a un marché mondial potentiel très important, il paraît essentiel de reprendre rapidement le problème à la base. Un groupe de travail, composé de la DGA, des Etats-Majors et de l'industrie, devrait rapidement être mis en place afin, en prenant en compte les «briques existantes», de définir les meilleures options en termes de satisfaction des besoins, de coût et de modularité pour des évolutions ultérieures. Au-delà de la seule problématique «missile», la capacité de disposer d'un armement antichar moderne, performant et compétitif est cruciale pour l'efficacité opérationnelle de l'hélicoptère Tigre et le maintien de sa compétitivité.

## **2.2.5. Drones**

Les progrès technologiques récents dans le domaine des plates-formes permettent aujourd'hui d'envisager des aéronefs sans pilote ni équipage à bord, pouvant rester en vol pour des durées très longues tout en restant contrôlés à partir du sol. Il devient dès lors envisageable de remplacer certains avions par de tels vecteurs, afin de s'affranchir des contraintes induites par la présence d'un équipage à bord. Ces contraintes sont liées à la présence physique de cet équipage (volumes nécessaires, équipements de bord et commande actionnables) et elles tiennent aussi aux caractéristiques opérationnelles (manœuvrabilité, endurance et niveau requis de sécurité). Le champ de possibilités

d'utilisation s'avère très large, permettant même d'envisager l'exécution d'un certain nombre de missions que les moyens actuels, avions ou satellites, ne peuvent accomplir. Ainsi, le produit a précédé le besoin, qui reste à ce jour encore mal défini. Cette situation rend nécessaires des itérations entre les capacités techniques et les besoins de forces, sans a priori, les options retenues par certains pays n'étant pas nécessairement optimales pour d'autres pays. A titre d'exemple, la segmentation actuelle retenue par les Etats-Unis (drones tactiques, drones MALE<sup>8</sup>, drones HALE<sup>9</sup>, drones armés, UCAV<sup>10</sup>) est cohérente avec les moyens considérables de ce pays mais pourrait s'avérer inadaptée pour la France et d'autres pays européens.

Il convient donc de mener une étude approfondie des concepts possibles, en étroite relation avec les capacités techniques disponibles. Un concours d'idées entre plusieurs consortium industriels semble une option à privilégier afin d'identifier le concept le plus adapté.

Certaines pistes semblent toutefois pouvoir d'ores et déjà être explorées.

### Drones longue endurance

La demande d'information, dans les situations de crise, ne cesse d'augmenter afin de permettre aux autorités politiques et opérationnelles une évaluation complète, autonome et rapide de la situation et le cas échéant la conduite d'opérations.

*Les drones de surveillance/reconnaissance de type longue endurance*, compte tenu de leurs avantages (endurance, absence de pilote et d'équipage, domaine de vol étendu, coût potentiellement plus faible des plates-formes...), pourraient à terme couvrir ce besoin, en complément ou à la place des avions de missions, et également assurer des missions de relais de communication et de désignation d'objectif. Un travail complémentaire reste toutefois à accomplir afin de préciser les concepts d'emploi ainsi que l'architecture globale du système. Les conséquences en termes de facteurs humains devront également être prises en compte.

Les drones «longue endurance» représentent donc une opportunité et un enjeu importants pour l'industrie de défense, notamment française.

Les industriels français candidats sont nombreux, le paysage étant encore peu structuré :

- industriels ayant déjà une expérience dans les drones (tactiques ou intérimaires) ;
- industriels ayant des compétences de réseaux de commandement ;
- industriels ayant des compétences d'avionneurs.

### Drones tactiques

Les drones tactiques s'inscrivent dans une logique différente, celle de la robotisation du champ de bataille visant à réduire les pertes humaines, et n'entrent pas en concurrence avec des aéronefs pilotés. Le vecteur aérien représente un enjeu beaucoup moins important que pour les drones longue endurance et reste beaucoup plus rudimentaire que les plates-formes aéronautiques traditionnelles : lancement par catapulte, atterrissage avec parachute, pas d'intégration dans la circulation aérienne générale.

---

<sup>8</sup> Moyenne Altitude – Longue Endurance

<sup>9</sup> Haute Altitude – Longue Endurance

<sup>10</sup> Unmanned Combat Air Vehicle : avion de combat sans pilote

La contrainte purement aéronautique est donc plutôt faible pour ces vecteurs, en dehors de quelques solutions innovantes (drones capables de vols rapides et lents). Par contre, l'enjeu se situe plutôt au niveau de l'élaboration du système de commandement.

### UCAV

Les drones de combat (UCAV), tels qu'on les imagine à ce jour, apparaissent quant à eux beaucoup plus complexes (furtivité, agilité, intégration d'armement entre autres). Ils nécessiteront une véritable optimisation de la plate-forme mais également, compte tenu de leur capacité létale, une très haute fiabilité des réseaux de communication dans lesquels ils s'intégreront pour des raisons évidentes de sécurité et de respect des règles d'engagement. Même si les UCAV devaient permettre une rupture de coût par rapport aux avions de combat, permise par l'absence de pilote embarqué et le déport des capteurs, il convient de s'assurer que ces coûts ne se répercutent pas sur le système dans lequel ils s'intégreraient, rendant l'économie globale moins évidente. Il convient en outre de souligner que la complexité de ce système global se trouvera accrue et que son efficacité opérationnelle en sera plus incertaine.

Une analyse plus poussée reste ainsi à conduire à la fois sur les concepts d'emploi des UCAV et leurs capacités réelles, sur le système global dans lequel ils s'intégreraient et son coût.

Ce segment, concurrent de celui des avions de combat avec lequel il partage de nombreuses synergies, présente toutefois dès à présent un intérêt majeur pour l'industrie aéronautique française. Le démonstrateur d'UCAV, dont le Ministre de la Défense a annoncé le lancement au salon du Bourget 2003, constitue à ce titre une initiative importante dans la mesure où elle vise à maintenir en France et en Europe une capacité autonome de conception et développement d'avion de combat, avec ou sans pilote, au travers du développement d'un démonstrateur technologique, dont le premier vol est prévu en 2008.

## **2.3. Hélicoptères**

### Situation

Le segment des hélicoptères constitue un domaine d'excellence de l'industrie aérospatiale française. La société franco-allemande Eurocopter, détenue par EADS et employant près de 6300 personnes en France, figure en effet au premier rang mondial en nombre d'appareils commandés<sup>11</sup>. En chiffre d'affaires, Eurocopter figurait au premier rang mondial entre 1998 et 2000, mais se positionne désormais juste derrière Agusta-Westland et Boeing, qui enregistrent d'importants succès commerciaux, l'un avec l'EH101, l'autre avec le CH47 et l'Apache. La différence entre les deux classements tient au positionnement d'Eurocopter sur les hélicoptères légers et moyens, Agusta-Westland et Boeing proposant des hélicoptères plus lourds et donc plus chers.

---

<sup>11</sup> Il convient de distinguer les hélicoptères équipés de turbomoteurs, segment sur lequel Eurocopter est positionné, des hélicoptères équipés de moteurs à pistons, segment important en volume mais marginal en valeur (moins de 0,1% du marché).

En 2002, avec un chiffre d'affaires de 2,5 milliards d'euros, Eurocopter représentait 29 % du l'activité mondiale du segment (civil et militaire) (soit 47 % en nombre d'appareils), dont 60% à l'exportation hors de France et d'Allemagne (59 % du CA réalisé en Europe, 22 % en Asie et 16 % sur le continent Américain).

Les perspectives de croissance sont parmi les meilleures de l'industrie aéronautique et spatiale. Dans le domaine militaire, à côté d'un marché américain quasi inaccessible pour Eurocopter, il y a l'arrivée en Europe d'un nouveau cycle d'équipements des armées, avec en particulier le Tigre et le NH 90 qui seront produits à cadence élevée pendant les 15 prochaines années. Dans le secteur civil, la croissance sera faible ou très faible, ce qui renforcera bien sûr la concurrence.

#### Forces et faiblesses – Risques et opportunités

La présence d'Eurocopter à la fois dans les hélicoptères civils et militaires lui permet d'exploiter largement la dualité qui caractérise ce segment et d'optimiser l'utilisation de son outil industriel en fonction des évolutions de ces deux composantes de marché.

##### *Leader sur le marché civil*

Leader mondial sur le marché civil et parapublic<sup>12</sup>, avec 60 % des parts de marché, 76 % du marché européen en valeur, 50 % de celui des Etats-Unis et 60% du marché Asie/Australie, la société franco-allemande doit son succès à sa large gamme récemment profondément renouvelée (EC120, EC130, EC135) et des modernisations et évolutions d'appareils existants (notamment EC145, l'EC 155 et les évolutions de la gamme Dauphin, l'EC 225/725 et la famille Super Puma/Cougar, la gamme Ecoureuil).

Toutefois, Eurocopter a jusqu'à présent fait l'impasse sur les hélicoptères convertibles à rotor basculant. Sa suprématie pourrait être remise en question en cas de succès commercial de ce concept, sur lequel son concurrent direct Bell a concentré ses efforts, en partenariat avec Agusta, et devrait proposer le BA609 à partir de 2007.

##### *Des atouts sur le marché militaire*

Sur le marché militaire, Eurocopter a conquis 21 % du marché en nombre de machines, soit 17 % en valeur. Il peut s'appuyer sur une position solide assurée par les importantes commandes de Tigre et NH90, dont les succès permettent d'espérer en faire des références mondiales, et d'EC725.

L'hélicoptère d'attaque Tigre, développé en coopération franco-allemande, a été commandé par l'Australie et choisi par l'Espagne. Appareil moderne et multirôle dans sa version HAD, il paraît bien positionné en termes de conception et de taille face à ses concurrents, l'Apache étant jugé trop lourd et le Mangousta trop petit. Le manque d'armement anti-char moderne sur le Tigre, du fait des difficultés rencontrées par le programme AC3G, risque pourtant de le pénaliser. Il apparaît indispensable qu'il puisse être équipé d'un missile anti-char performant, également adapté pour traiter des cibles durcies ou des centres de transmission ou de commandement. La définition et la mise en œuvre d'une politique sur ce type de missile sont désormais urgentes.

---

<sup>12</sup> missions de sécurité civile et d'évacuations sanitaires

Eurocopter dispose également d'un atout important avec le NH90, appareil moderne développé à l'origine par quatre nations. Le Portugal a depuis rejoint le programme. Plus récemment, trois pays nordiques puis la Grèce ont passé des commandes importantes et des compétitions sur d'autres marchés sont encore en cours. Ces succès bénéficient à Eurocopter mais également à Agusta Westland qui est partenaire à hauteur de 32 % du programme.

Par ailleurs, comme dans le civil, Eurocopter n'a pas reçu de financement pour l'étude de convertibles militaires. Malgré d'importantes difficultés techniques, Bell et Boeing possèdent dans ce domaine une avance certaine avec le V22 actuellement en phase de production, mais le marché reste là encore incertain.

#### *Le développement grâce à des partenariats*

En termes de gamme, l'activité d'Eurocopter est principalement centrée sur des hélicoptères légers et moyens. Il n'est actuellement pas présent sur le segment des hélicoptères lourds, si ce n'est marginalement dans le bas de celui-ci au travers de son partenariat avec Mil sur le MI38. Un partenariat avec Boeing ou Sikorsky portant en particulier sur les hélicoptères lourds pourrait permettre à Eurocopter de prendre pied sur ce segment de marché fortement générateur de chiffre d'affaires.

Eurocopter pourrait également tirer profit d'un partenariat avec un industriel américain pour la commercialisation du NH 90 aux Etats-Unis où le marché potentiel est important. Dans cette démarche transatlantique, son concurrent européen Agusta Westland a pris une avance certaine, et Eurocopter pourrait souffrir d'une consolidation industrielle qui se poursuivrait sans lui.

#### *Risques*

La forte présence d'Eurocopter sur le marché américain et tout particulièrement sur les secteurs parapublics pourrait être affectée par la création d'une agence fédérale en charge des aspects "Homeland Security". En effet, la création d'une telle structure pourrait conduire à favoriser les hélicoptéristes américains sur ces marchés au détriment d'Eurocopter qui en capte aujourd'hui la moitié.

Cet élément, associé à un taux de change euro/dollar défavorable, pourrait à l'avenir affecter les résultats d'Eurocopter sur le marché américain, qui est l'un des plus importants pour lui, et ce même si une part importante de l'activité liée aux machines vendues sur le continent américain est réalisée sur place.

#### *Technologies et compétitivité*

Les améliorations de ses produits nécessitent qu'Eurocopter consente un important effort de R&D que sa capacité d'autofinancement ne lui permet pas d'assumer seul. Un soutien financier significatif de l'Etat s'impose donc au-delà des développements militaires du Cougar Resco, en cours, et du Tigre HAD, à venir. Le niveau actuel de financement de la R&D/R&T «hélicoptère» par l'Etat, s'il devait rester à son bas niveau actuel, risquerait de mettre en péril la compétitivité future de la gamme d'Eurocopter face à l'aide extraordinairement substantielle reçue par ses concurrents européens et américains (qui profitent du financement continu des modernisations des hélicoptères militaires).

La mise en œuvre d'une politique de soutien dynamique de ce secteur d'excellence paraît donc essentielle. Elle devra notamment s'appuyer sur la démarche déjà lancée par la France et l'Allemagne pour coordonner et orienter leurs efforts en matière de recherche fondamentale. Cette initiative, qui mérite d'être saluée, prend la forme de réunions annuelles au sein d'un comité franco-allemand d'harmonisation de la R&T «hélicoptères» qui regroupe autour d'Eurocopter les autorités civiles et militaires des deux pays ainsi que les organismes de recherche ONERA et DLR. Il conviendrait d'engager ce comité dans une nouvelle dynamique de soutien, afin de profiter au mieux des ressources mises en place par la Commission européenne dans le cadre des PCRD<sup>13</sup>, et éventuellement ultérieurement par l'Agence européenne de défense.

A ce jour, les axes d'efforts sont principalement le respect de l'environnement (principalement réduction des nuisances acoustiques), la capacité «tout temps» et les commandes de vol à fibres optiques (travaux en cours avec l'ONERA et le DLR), la réduction des coûts de possession et de maintenance.

Afin d'éviter de prendre un retard trop important par rapport à ses concurrents sur le segment des convertibles, au cas où le marché se confirmerait, Eurocopter devra également conduire une étude sur ce concept avec l'objectif de mieux l'appréhender, notamment en termes de rapport coût/efficacité.

Enfin, compte tenu de la durée des séries, en particulier militaires, et de l'absence probable de programme nouveau, Eurocopter devra mener une véritable politique d'intégration progressive des avancées technologiques et d'amélioration continue des procédés industriels afin de maintenir la compétitivité de sa gamme actuelle. Dans le domaine militaire, l'Etat devra être associé à la démarche de l'industriel afin d'assurer une gestion adaptée de la configuration de ses flottes.

## **2.4. Spatial**

L'industrie spatiale mondiale, avec un chiffre d'affaires de 45 milliards d'euros (hors CEI), est très largement dominée par les Etats-Unis, qui en réalisent plus des trois quarts grâce à une volonté affirmée de leadership mondial et des financements publics très élevés.

L'espace est devenu nécessaire dans l'économie en raison du rôle fondamental que jouent les diverses applications (sciences, observation, météorologie, communications, navigation,...) dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques, tant au service du citoyen que dans le développement économique de nombreux secteurs. Par exemple les transports, l'agriculture, l'information, l'environnement, les banques et les assurances utilisent les capacités spatiales.

Il est tout aussi important dans le domaine militaire où l'évolution des besoins, des systèmes et des technologies rend l'utilisation de l'espace à la fois plus indispensable et plus abordable. C'est notamment le cas pour les systèmes de télécommunication, d'observation, d'écoute, de localisation ou d'alerte.

---

<sup>13</sup> Programme Cadre de Recherche et Développement

Contrairement à ce qu'on avait pu penser dans les années 90, le marché civil des satellites de télécommunications ne s'est pas développé mais s'est, au contraire, effondré en raison de l'éclatement de la bulle internet, de l'abandon ou de la faillite de programmes de constellations comme Iridium ou Globalstar, et de la concentration des opérateurs de satellites entraînant une surcapacité de transpondeurs en orbite.

En conséquence, le marché des lancements civils s'est aussi effondré et le seul marché commercial ne permet pas à une industrie de vivre ou de survivre.

Aux Etats-Unis, le marché institutionnel, qui est de plus de 30 milliards de dollars par an, permet à l'industrie américaine de se développer dans des conditions satisfaisantes, et le marché commercial n'y représente guère plus de 10 %. Ce n'est pas le cas en Europe où le marché institutionnel est dix fois plus faible. Malgré une part significative du marché commercial, l'avenir de l'industrie européenne dépend donc des actions publiques, en particulier dans les lanceurs.

#### **2.4.1. Lanceurs**

Il n'y a d'utilisation de l'espace, et du potentiel qu'il apporte, que si on peut y accéder. Or cet accès, qui est la grande conquête des quarante dernières années, nécessite des lanceurs dont la maîtrise est l'apanage d'un tout petit nombre d'industriels sous un contrôle politique rigoureux.

La stratégie des Etats-Unis depuis 10 ans a pour objectif déclaré d'atteindre à un monopole qui leur permettrait, de fait, de se réserver l'utilisation de l'espace, au seul profit de leur économie, de leurs industriels et de leurs forces armées.

L'Europe, grâce à la création de l'ESA et à la famille des lanceurs Ariane, avait acquis son autonomie et pris une part majoritaire des lancements commerciaux. On pouvait penser que cet acquis était suffisant pour pérenniser l'accès européen à l'espace, mais il n'en est rien. Aujourd'hui l'accès européen à l'espace repose sur trois lanceurs : Vega, Soyouz, et Ariane.

- *Vega* est un petit lanceur en phase de développement. Compte tenu de ses performances, il ne contribue pas véritablement à l'accès à l'espace.

- *Soyouz* : ce lanceur très éprouvé est un excellent complément d'Ariane V grâce à son coût plus faible et sa bonne optimisation pour la mise en orbite de masses plus faibles. Le renforcement de la coopération avec la Russie sur ce lanceur, et donc sa pérennisation, passe clairement par la création d'un site de lancement en Guyane qui, d'une part, améliorerait la performance du lanceur, et, d'autre part, libèrerait de la contrainte de lancements à partir de Baïkonour.

- *Ariane V*, adaptée à la mise en orbite de satellites géostationnaires lourds, a connu un échec lors du vol 517, qui a mis en évidence des erreurs de conception et de réalisation, dont la solution nécessite du temps et de l'argent. De plus, il fait face à une intensification de la concurrence avec, en plus des lanceurs Atlas 5 et Titan 4, l'apparition de lanceurs de l'ex-Union Soviétique : Proton et Zenit, passés sous contrôle de sociétés américaines et vendus par elles à des prix très bas.

Ariane V est donc confrontée à un double défi technique et économique.

Dans ce contexte, avec une forte implication de la France, le Conseil de l'Agence Spatiale Européenne du 27 mai 2003 à Paris a pris trois décisions fondamentales :

- un programme de fiabilisation et de remise en vol d'Ariane V ;
- un soutien à la production de série d'Ariane V jusqu'en 2009 ;
- la construction d'un pas de tir Soyouz à Kourou.

Ces décisions - pour autant que les problèmes techniques d'Ariane V soient résolus - devraient permettre de garantir un libre accès européen à l'espace.

L'Agence Spatiale Européenne a été l'outil de l'autonomie européenne en matière spatiale. Malgré certaines règles de fonctionnement peu efficaces, comme la méthode de prise de décision ou la «loi du juste retour», son bilan est très positif car c'est elle qui a créé l'industrie spatiale européenne d'aujourd'hui.

Mais il ne s'agit plus maintenant de créer les compétences indispensables à la réalisation de lanceurs - elles existent et parfois déjà de manière redondante. Face au défi économique des concurrents américains, dans un marché qui n'est pas porteur, et compte tenu de ressources publiques limitées, il faut disposer de l'organisation industrielle la plus efficace possible. Profitant de cette prise de conscience et de restructurations, comme la création d'EADS, les industriels se sont engagés dans cette voie qui est douloureuse socialement et coûteuse financièrement. Il est peu acceptable que les exigences de certains pays puissent avoir pour conséquence la duplication de capacités industrielles.

Par ailleurs, s'il apparaissait nécessaire de modifier l'actionnariat d'Arianespace, cette modification devrait avoir deux objectifs : d'une part, rapprocher la répartition de cet actionnariat de la part industrielle et des responsabilités assumées par les partenaires, et, d'autre part, conforter l'ancrage auprès des instances multinationales ou communautaires qui portent la volonté politique d'autonomie européenne pour l'accès à l'espace.

Enfin, le lancement des études sur le futur lanceur (FLPP) ne doit pas faire perdre de vue que le redéploiement budgétaire qui a permis de financer les programmes de fiabilisation s'est fait au détriment de programmes de développement. Le problème du maintien des compétences des équipes lanceurs se posera avant la fin de la décennie.

#### **2.4.2. Espace civil**

En ce qui concerne les satellites, les entreprises souffrent de la surcapacité du marché des satellites de télécommunications, aggravée par plusieurs phénomènes :

- les fabricants américains bénéficient d'un marché intérieur protégé et d'investissements massifs ( Nasa, DoD, NSA ...) dans la sécurité, qui permettent des effets de grandes séries sur leurs satellites et leur donnent un avantage significatif sur le marché civil ouvert ;

- la répartition des crédits de l'ESA pour les programmes institutionnels européens est faite selon des critères géographiques, ce qui, au lieu de renforcer la compétitivité du tissu industriel, la diminue en accroissant sa dispersion ;

- les retards pris dans les rationalisations industrielles en matière de fabrications de satellites en Europe achèvent de dégrader cet environnement, et il serait très souhaitable que les industriels trouvent un accord pour le rapprochement de leurs activités.

En dépit de cet environnement négatif des avancées significatives ont lieu :

- le lancement le 26 mai 2003 du programme *Galiléo* inaugure un rôle nouveau de la Commission Européenne en matière spatiale. Il s'agit d'une démarche européenne très positive puisqu'elle donne à la Commission un rôle véritable dans la fixation d'une politique européenne spatiale en s'appuyant sur l'autorité technique de l'ESA.

A la dimension économique s'ajoute une dimension stratégique garantissant l'indépendance de l'Europe dans les secteurs civils aux diverses applications (radionavigation des navires, des avions et des voitures, activités commerciales dans le secteur bancaire, la géologie, les travaux publics et autres ...).

Ses retombées industrielles seront très importantes et devraient renforcer les industriels européens à condition que les critères de répartition géographique ne prennent pas le dessus sur les critères techniques et économiques.

- le *Livre Blanc* sur l'espace de la Commission Européenne, approuvé par le Conseil de l'Union Européenne le 20 octobre 2003, est un événement majeur pour l'avenir de l'espace européen. Tout d'abord, il élabore des scénarios de financements publics européens allant de 1,2 à 2,7 milliards d'euros par an, mais, de plus, il manifeste la prise de conscience, au niveau politique européen, des enjeux de souveraineté liés à l'espace. Ceci permet d'ébaucher une approche européenne nouvelle, avec une instance politique qui exprime les besoins et les objectifs, et une instance technique, l'ESA, ayant la compétence pour choisir les meilleures solutions et conduire les programmes correspondants. Bien sûr, une telle évolution ne peut être que progressive compte tenu des différences structurelles et de la nécessité de ne pas renoncer à certains aspects positifs des règles de fonctionnement de l'ESA.

#### **2.4.3. Espace militaire**

Même si leur ampleur est faible par rapport aux moyens déployés par les Américains, ou éventuellement les Russes, les programmes français nous donnent une bonne capacité de communication et, surtout, une très bonne capacité d'observation et d'appréciation de la situation sur différents théâtres. Néanmoins, le domaine spatial n'est pas appréhendé comme tel par l'organisation du Ministère de la Défense ; par exemple, il est éclaté entre les différents systèmes de forces du PP30 (Plan Prospectif à 30 ans), ce qui empêche d'avoir une approche globale et coordonnée.

Par ailleurs, le domaine spatial militaire est l'un des plus sensibles aux dépendances techniques et technologiques.

Compte tenu des travaux demandés par Madame le Ministre de la Défense au Conseil Scientifique de la Défense sur «l'espace et les technologies critiques» et au «groupe d'orientation stratégique de politique spatiale de défense» présidé par Mr. Bujon de l'Estang, le présent rapport n'a pas approfondi ces sujets.

### **3. L'action publique**

Pour que l'action publique soit la plus efficace possible, il est nécessaire qu'elle se fasse en fonction de choix et de priorités qui se déclinent au niveau de la formation, des financements publics de R&D, des maîtrises d'ouvrage et de l'exportation.

#### **3.1. Filières et pôles d'excellence**

Le marché est, globalement, largement dominé par les Américains qui investissent massivement dans la recherche et la technologie. Les britanniques ont décidé le lancement d'un plan très structuré qui analyse leurs forces et leurs faiblesses. Ils ont défini la forme de leur action, qui s'appuiera sur leurs pôles d'excellence et développera les compétences humaines, sous le contrôle d'une organisation associant Etat et Industrie pour définir le détail des actions et vérifier qu'elles sont bien mises en œuvre.

Les autres pays - Européens, Russie, Chine, Brésil, Canada ou autres - ont des démarches similaires. Certains utilisent au maximum leurs achats nationaux, civils ou militaires, pour demander des transferts de technologie. Avec un marché qui n'est pas en croissance, il est évident que les capacités excèdent la demande et cela ne va que se poursuivre. Par ailleurs, les gains de productivité sont obtenus dans un grand nombre de cas par une amélioration des process intégrant la conception et la réalisation, le donneur d'ordre et le fournisseur. Les industriels français ont déjà pris cette voie ; certains d'entre eux, devenus filiales de grands groupes étrangers, ont su devenir le pôle d'excellence de ces groupes sur tel ou tel domaine très spécialisé. Boeing l'a compris et fait appel à certains d'entre eux pour le programme 7E7.

On l'a vu tout au long de l'analyse des différents secteurs, faire des propositions compétitives aux différents niveaux de la chaîne de valeur nécessite d'innover sur la conception du produit, sur sa réalisation et sur l'amortissement des coûts de développement et de démarrage, étalés sur de longues séries – donc avec les risques correspondants tant sur l'hypothèse de longueur du programme que sur les parités monétaires pendant son déroulement.

Les entreprises françaises couvrent un spectre très large de spécialités et doivent identifier quelles seront pour elles les voies les plus intéressantes. La stratégie des pôles d'excellence est à l'évidence celle qu'il est nécessaire d'adopter en France comme dans d'autres pays.

Ces pôles d'excellence doivent se comprendre de différentes façons :

- d'abord, les pôles techniques et industriels qui se trouvent le long de la chaîne de valeur : les produits, les systèmes d'armes, les équipements, les sous-ensembles (structuraux ou sous systèmes) jusqu'aux composants de base comme les matériaux : composites, matricés, etc. A chacun de ces niveaux, il y a des innovations, de la valeur ajoutée, des progrès pour répondre chaque fois un peu mieux aux besoins ;

- ensuite au plan géographique : le champ des compétences nécessaires à maîtriser est devenu si vaste qu'il exige un dialogue permanent entre tous ceux qui vont apporter les savoirs : universités et laboratoires associés, écoles, PME innovantes, sous-traitants et maîtres d'œuvre. Malgré tout ce qu'apportent les moyens modernes de communication, les fonctionnements en réseaux, les carrefours, salons ou congrès, la proximité géographique donne souvent des avantages supplémentaires. La notion de technopole est devenue incontournable. Le pôle grenoblois pour les technologies de l'information est un excellent exemple qu'il faudra reprendre pour l'aérospatial.

Le pôle toulousain a bien une capacité industrielle impressionnante, mais il doit se renforcer dans les savoirs amont. Que l'ONERA puisse y augmenter son implantation, éventuellement par redéploiement, ne peut être que positif.

oOo

Il est donc nécessaire que le secteur aéronautique et spatial ait une approche par centres et pôles d'excellence, tant au niveau des techniques que des implantations.

Cette approche doit être construite entre l'Etat, les Régions et l'Industrie. Elle doit prendre en compte les choix et les capacités de financement de l'Union Européenne de manière itérative, c'est-à-dire en prenant part à leur élaboration, et en intégrant leurs décisions.

Des analyses sont faites au sein de la DGA sur les technologies critiques et les domaines de compétence. La DPAC, en liaison avec les industriels, se fixe des priorités pour des axes de recherche, et le CNES en fait de même dans le domaine spatial. Les industriels, de leur côté, mènent des analyses de «make or buy» dont les objectifs sont les mêmes. Mais la mise en commun de ces travaux (dont certains d'ailleurs portent des classifications «Confidentiel Défense» injustifiées) ne se fait pas de manière régulière et organisée et manque de lisibilité. Malgré les tentations de protection de « secrets industriels » ou le manque de culture du dialogue de l'administration française, il est nécessaire que ces dialogues s'instaurent pour aboutir à des choix, ou parfois au moins à des orientations. Les modalités possibles seront évoquées au § 4.

Cette politique de centres de compétence, pour être efficace, doit être mise en œuvre par les donneurs d'ordres, qu'ils soient privés, c'est-à-dire les maîtres d'œuvre, les motoristes ou les équipementiers majeurs, ou qu'ils soient publics. En ce qui concerne ces derniers, les dispositions du Code des Marchés Publics qui viennent d'être adoptées doivent leur permettre d'agir en ce sens, tout en respectant les réglementations françaises ou européennes en matière de concurrence ou d'aides d'Etat. Elles devraient leur permettre d'utiliser des procédures plus souples et plus rapides pour les PME-PMI.

### **3.2. Formation – maintien et utilisation des compétences**

#### Les compétences techniques

*Les compétences techniques, facteur clé de succès, tant pour la maîtrise d'ouvrage que pour la maîtrise d'œuvre.*

Les risques techniques existent toujours dans le domaine des hautes technologies. Ils ne peuvent être surmontés que par la qualité des hommes et celle des organisations.

Cette qualité repose sur celle de la formation, à la fois théorique et pratique, des personnels (ouvriers, techniciens, cadres et ingénieurs), sur l'attractivité du secteur pour les jeunes et les moins jeunes, sur la possibilité de leur proposer des parcours professionnels motivants et valorisants et de bien gérer les filières de compétences.

Les problématiques des services de l'Etat et des industriels sont assez proches. Les premiers voient leurs effectifs diminuer régulièrement alors que le nombre de domaines techniques ne cesse d'augmenter. La solution ne peut passer que par une optimisation de l'organisation des services.

Du côté de l'industrie, on observe depuis une vingtaine d'années une érosion des effectifs, sous l'effet des gains de productivité, et du développement de la sous-traitance en France et à l'étranger. A cette tendance va s'ajouter un véritable choc démographique à partir des années 2005-2006, se traduisant par des départs massifs à la retraite du fait de la moyenne d'âge élevée dans le secteur. Sur l'ensemble de la période 2000-2015, les flux de départs sont estimés à 50% de l'effectif total du secteur, malgré le recul progressif de l'âge de la retraite.

De ce fait, l'industrie aérospatiale devra gérer un renouvellement important de ses personnels sur un marché du travail qui risque d'être tendu. Le marché des jeunes ingénieurs sera le premier concerné. En effet, le recentrage des maîtres d'œuvre sur leur cœur de métier (notamment l'architecture et la maîtrise des systèmes complexes, l'intégration) et la montée des équipementiers et sous-traitants dans la chaîne de valeur les conduisent à accroître la proportion d'ingénieurs et cadres, proportion qui est passée de 20% à 30% en vingt ans et devrait tendre vers 40%.

Les écoles d'ingénieurs doivent, pour y répondre, augmenter leurs effectifs. Elles ne pourront dans tous les cas couvrir la totalité de ces besoins. L'industrie devra poursuivre encore davantage la diversification de ses filières de recrutement, par un recours accru aux formations universitaires et à la promotion de techniciens.

En accompagnement de ses campagnes de recrutement, le secteur devra veiller au maintien de son attractivité, en capitalisant sur la bonne image dont il jouit sur le marché du travail français. Pour ce faire, il paraît tout d'abord essentiel que continuent à être proposées des formations aéronautiques et spatiales de haut niveau, tant pour les ingénieurs que pour les techniciens et les ouvriers. L'industrie doit également proposer à ses recrues comme à ses équipes actuelles des perspectives claires de carrière, et notamment améliorer la valorisation des carrières d'experts, afin d'attirer et de conserver les meilleurs éléments dans les filières de compétences clés.

A ce titre, il est essentiel que les entreprises établissent une cartographie de leurs compétences stratégiques afin de disposer d'un outil de pilotage efficace pour maintenir les filières de compétences, notamment lors des adaptations d'effectifs rendues nécessaires par les contraintes de productivité et par le caractère très cyclique de l'activité.

Enfin, les entreprises doivent veiller à préserver le cycle de maintien des compétences industrielles - apprendre → faire → faire faire → arbitrer - malgré la réduction du nombre de programmes, leur espacement et l'augmentation de la durée de vie des produits. Dans le domaine militaire, les rénovations à mi-vie des matériels apparaissent insuffisantes face à ce dernier défi, dans la mesure où elles ne permettent de maintenir qu'une partie des compétences. Les démonstrateurs technologiques apportent en revanche une réponse plus complète et doivent à ce titre être développés :

- exploration des voies technologiques et des concepts nouveaux, mise en œuvre des compétences de conception et de développement sur des systèmes complets ;
- maintien des compétences techniques des équipes tant industrielles qu'étatiques.

*La nécessaire évolution des écoles vers l'international et la constitution de pôles géographiques de recherche et d'excellence*

Les écoles constituent le premier vecteur d'alimentation des filières techniques institutionnelles et industrielles, d'autant plus important qu'approche le choc démographique annoncé pour 2005-2006 comme indiqué précédemment.

Les écoles françaises se trouvent désormais dans un contexte qui a fortement évolué :

- internationalisation des formations, avec notamment une concurrence forte des grands campus américains ;
- internationalisation des grands groupes industriels qui recrutent désormais au niveau européen, voire mondial ;
- besoin à la fois d'ingénieurs et de chercheurs de haut niveau et de cadres à haut potentiel ayant une formation complète (technique, mais aussi humaine, financière et juridique) ;
- baisse des ressources financières étatiques pour soutenir les écoles sous tutelle de la Défense dans leurs projets de développement.

Pour y faire face, les écoles d'ingénieurs françaises doivent engager des rapprochements entre elles ou avec d'autres institutions de recherche, afin de constituer des pôles d'excellence géographiques proches des industriels dégageant d'importantes synergies : mise en commun des ressources pédagogiques et financières, constitution de grands centres de recherche travaillant plus étroitement avec les industriels et permettant une meilleure valorisation de leurs travaux, position renforcée pour attirer des étudiants étrangers et passer des accords avec des universités et laboratoires étrangers, développement des propositions de formation continue répondant aux attentes des entreprises et apportant un complément de financement aux écoles.

Afin d'accompagner efficacement l'évolution des écoles engagée par le Ministère de la Défense qui en assure la tutelle, il serait opportun de renforcer les liens entre l'industrie, les écoles et universités et les organismes étatiques, éventuellement sous la forme d'une organisation dédiée. Au sein de celle-ci, ils définiraient en commun les orientations en matière de formation et de stratégie des écoles afin d'assurer une meilleure adéquation des cursus et des spécialisations au besoin des entreprises, mais également en matière de recherche. Un tel dispositif amènerait les industriels à s'impliquer davantage auprès des écoles et des laboratoires et à leur apporter le soutien dont elles ont besoin.

Les fondations américaines apportent souvent un cadre approprié, mais elles ne sont pas transposables telles quelles. Dans le cadre de ce rapport, il n'a pas été possible de regarder si, et dans quelles conditions, il serait possible de bâtir en France quelque chose de similaire.

Il serait également utile de constituer un vivier d'experts, composé de spécialistes en fin de carrière ayant quitté leur entreprise dans le cadre de mesures d'adaptation mais dont les compétences pourraient s'avérer utiles. Grâce à un dispositif simplifiant l'application de la loi sur les retraites, ce vivier permettrait aux entreprises, et en particulier aux PME-PMI, de faire appel à ces experts pour des missions ponctuelles.

### **3.3. Financements publics de R&D**

On l'a vu tout au long de ce rapport, l'innovation est un facteur inhérent et essentiel pour l'industrie aéronautique et spatiale.

Sous ses différentes formes - recherche, technologie, développement ou processus industriels, les entreprises y consacrent en France en moyenne 16 % de leur chiffre d'affaires, dont la moitié est autofinancée. Cet autofinancement est très significativement supérieur aux pourcentages consacrés par leurs compétiteurs américains, mais aussi européens, en raison des soutiens publics que ceux-ci reçoivent.

Après la chute considérable des crédits français entre 1995 et 1998 (40 % par rapport à la Grande-Bretagne), un redressement a été opéré, mais il doit être poursuivi de manière significative sachant que, pour le secteur aéronautique et spatial, ces soutiens publics en matière de recherche ou de développement ont un effet de levier considérable chez les industriels puisqu'ils génèrent à terme des chiffres d'affaires de production qui, sinon, n'existeraient pas.

#### *Prospective*

Il n'y a pas en France d'organismes privés, publics ou parapublics qui fassent des travaux de prospective à orientation technique ou technologique, comme il en existe par exemple aux Etats-Unis où quelques «think tanks» mondialement connus sont régulièrement mis à contribution par les pouvoirs publics américains. Dans le cadre du Plan Prospective à 30 ans (PP30), des travaux intéressants sont menés au sein du Ministère de la Défense, mais ils sont classifiés, et ne peuvent être communiqués. De plus, ils ont un caractère plus proche de préoccupations capacitaires. Or, les interrogations sur la pérennité du transport civil à réaction, compte tenu des contraintes environnementales et de l'épuisement des réserves mondiales de pétrole, mériteraient, par exemple, quelques réflexions pour commencer à esquisser quelques voies nouvelles.

Ressusciter des travaux prospectifs, soit en orientant ou réorientant des structures existantes, soit en les confiant à des groupes provisoires, créés de manière ad hoc, paraît une nécessité, comme celle de déclassifier nombre de documents qui seraient fort utiles aux industriels.

#### *Réseaux de recherche*

Un réseau de recherche sur le vol supersonique a bien été créé il y a plus de 10 ans, mais il a cessé de fonctionner, et l'intention du Ministère de la Recherche de créer un réseau de recherche aéronautique et spatial doit être concrétisée.

#### *Avances remboursables civiles et militaires*

La décision de relancer le soutien aux exportations de défense (avances remboursables de la procédure «article 90») devrait donner, en particulier aux PME-PMI, une capacité nouvelle pour proposer leurs produits sur les marchés militaires étrangers.

En ce qui concerne les avances remboursables civiles, elles ont fait la preuve de leur efficacité pour les industriels, tout en conduisant au cours des 20 dernières années à des conséquences budgétaires positives pour l'Etat. Bien qu'il soit fortement souhaitable d'en adapter quelques dispositions pour améliorer leur effet de levier, le caractère très contraignant du formalisme des accords internationaux laisse peu de place à des évolutions.

### **3.4. Export**

L'exportation de matériels militaires, dans lesquels les matériels aéronautiques représentent les chiffres d'affaires les plus importants, est, depuis 40 ans, un des éléments de la politique étrangère française, à qui elle donne un surcroît de poids, d'autonomie et d'indépendance. Elle a aussi permis de renforcer ou de maintenir des capacités industrielles que les marchés des armées françaises - seuls ou en coopération - n'auraient pu maintenir.

Le soutien des pouvoirs publics français - depuis les plus hautes autorités politiques à la DGA et aux états-majors - leur a toujours été apporté, mais l'évolution de l'organisation des autorités françaises a eu, depuis plusieurs années, un objectif de répartition des rôles entre plusieurs ministères ou services, au détriment d'une véritable impulsion.

Certes, la volonté politique ne manque pas mais il serait nécessaire qu'elle soit réaffirmée, et l'exportation considérée comme une priorité.

Il est exclu, pour de nombreuses raisons, de créer un «FMS<sup>14</sup> à la française», et les contrats d'Etat à Etat ne peuvent exister que dans des cas très particuliers. Par ailleurs, le système britannique, malgré ses vertus, n'est pas transposable tel quel. Néanmoins, la volonté politique se diluant naturellement au sein des organes administratifs, il est nécessaire qu'elle s'exprime dans l'action, au jour le jour, au travers d'une organisation qu'elle pilote directement. La solution des années 1986 – 1988, où c'était la responsabilité unique d'une cellule du cabinet du Premier Ministre, avait particulièrement bien fonctionné.

---

<sup>14</sup> Foreign Military Sales

### **3.5. Maîtrise d'ouvrage et gestion des programmes**

#### *Maîtrise d'ouvrage*

La compétence qui est nécessaire au niveau des maîtres d'œuvre, c'est à dire de l'industrie, est tout autant une nécessité au niveau des maîtrises d'ouvrage, c'est à dire des services étatiques, en particulier pour les programmes militaires. La théorie selon laquelle il suffirait de responsabiliser l'industrie au travers de contrats publics contraignants, mais rémunérateurs en cas de succès, a montré, dans certains pays étrangers, toute son insuffisance. Dans le domaine militaire, et en particulier pour les systèmes d'armes complexes, il apparaît clairement impossible d'exprimer un besoin opérationnel qui se transposerait simplement en spécifications techniques qui, elles-mêmes, décriraient tout aussi simplement les travaux à réaliser et leurs conditions de réception.

Chaque fois qu'un nouveau système d'armes ou de nouveaux matériels vont beaucoup plus loin que leurs prédécesseurs dans l'usage de technologies nouvelles et de concepts d'emploi nouveaux, un dialogue fourni et reposant sur des compétences fortes, de part et d'autre, doit s'établir entre le ou les maître(s) d'ouvrage et l'industrie. L'acte d'achat est bien sûr un acte économique et, comme tel, il doit répondre à certaines exigences, mais il est aussi un acte technique et les aléas d'un marché pénalisent autant l'acheteur que le vendeur.

Cette compétence de la maîtrise d'ouvrage devient naturellement plus complexe et difficile à exercer au fil des années car des technologies nouvelles apparaissent, qui ne suppriment pas les anciennes, et la maîtrise de « couches supplémentaires » de systèmes complexes ne diminue pas la nécessité de maîtriser chacun des composants élémentaires de ces systèmes.

Cette maîtrise d'un nombre toujours plus grandissant de domaines ne peut se faire par accroissement des effectifs puisque la diminution de format des armées entraîne naturellement celle des services chargés de la gestion des programmes d'armement. Il apparaît nécessaire que les réflexions actuellement en cours sur la réforme de la gestion des programmes d'armement prennent bien en compte cette dimension. L'organisation de la DGA doit évoluer en prenant comme priorité la gestion des programmes et l'utilisation fluide des compétences disponibles, en fonction des besoins, sans que des découpages administratifs, par nature arbitraires, les entravent.

#### *Gestion des programmes*

La méthode de gestion des programmes est définie par une instruction très complète et détaillée qui détermine toutes les phases et les autorisations ou signatures à obtenir à chacune d'entre elles. Cette méthodologie entraîne deux observations :

- elle s'applique à tous les programmes, et donc à tous les contrats, quel qu'en soit le montant. Tout en gardant la même qualité de contrôle et de gestion, il serait sans doute souhaitable de prévoir des procédures distinctes, avec des niveaux de signature adaptés, en fonction du montant des contrats. Avoir 3 types de procédures, pour les petits, les moyens et les gros contrats, serait sans doute plus efficace tant pour les entreprises que pour la charge de travail des services.

- pour les contrats relatifs à des matériels complexes, les étapes sont peut-être à la fois trop nombreuses et pas assez formalisées. Il serait très utile que la phase de levée de risques soit plus longue et mieux financée, sans faire porter inutilement des risques financiers sur l'industriel, afin de permettre d'appréhender, de manière détaillée et exhaustive, l'adéquation du besoin opérationnel et du produit envisagé, et d'avoir une bonne garantie que les risques qui seront pris par l'industriel, dans un contrat de développement contraignant, sont à la fois correctement mais pas exagérément couverts.

### *Agence Européenne de Défense*

La décision de créer une Agence Européenne de Défense est une décision majeure dans le cadre d'un renforcement des capacités de défense de l'Union Européenne. Intergouvernementale avec des liens communautaires étroits, elle est d'une nature radicalement différente des organisations multinationales comme l'OCCAR. La phase actuelle est très importante car elle va déterminer le champ d'action (capacitaire, recherche, acquisition, ...) ainsi que les modalités de fonctionnement (agence «communautaire» ou utilisant les «coopérations renforcées»). Il est nécessaire que la France exprime clairement, au sein des instances de préfiguration, les missions et responsabilités qui devraient être confiées à cette agence.

Par ailleurs, compte tenu du poids que cette Agence devrait prendre, il est nécessaire de bien analyser et préparer le type de relations que le Ministère de la Défense établira avec elle pour la gestion des domaines qui lui seront attribués.

### **3.6. Actionnariat des entreprises**

D'une manière générale, il est reconnu depuis longtemps que les entreprises françaises manquent d'actionnariat, à caractère national, qui ait une certaine stabilité dans le temps.

Le désengagement progressif de l'Etat du capital de nombreuses entreprises, et en particulier de celles du secteur aéronautique et spatial, conjugué à la libre circulation des capitaux dans une économie ouverte, augmente naturellement le risque de voir des entreprises essentielles à la vie économique, et contribuant à la défense, passer sous le contrôle de capitaux étrangers. S'il n'est pas question de diaboliser de tels mouvements, qui sont normaux et peuvent être positifs, il n'est pas non plus illégitime d'avoir une approche permettant de mieux maîtriser les risques encourus. Le sujet étant d'importance, il fait l'objet de travaux et de réflexions, par exemple au Conseil Economique de Défense, au SGDN, à la DGA ou au Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie. Trois approches, parmi d'autres, paraissent présenter un certain intérêt :

- *l'actionnariat salarié* : il est incontestablement source de stabilité pour les entreprises, et certains groupes y trouvent un avantage certain. Le dispositif législatif actuel prévoit un certain nombre de dispositions, mais il serait souhaitable d'aller plus loin en favorisant, éventuellement avec des incitations fiscales, l'attribution d'actions par les entreprises à leurs salariés. Le dispositif législatif à imaginer devrait en particulier traiter des problèmes suivants :

- dans les entreprises non cotées, permettre la liquidité des titres,
- dans les entreprises cotées, garantir la non discrimination entre les actionnaires ;

- *les fonds d'investissements* : tant en ce qui concerne le capital risque que les fonds d'investissements proprement dits, il paraît nécessaire que soit favorisée l'émergence de fonds qui puissent mixer financements publics et privés et qui aient une bonne connaissance des perspectives et des évolutions de ce secteur ;

- *le dispositif de contrôle des investissements étrangers* : un tel dispositif existe, mais il pourrait être mieux mis en œuvre par un mécanisme d'information et d'alerte adapté, et amélioré par une exploitation plus systématique des cas concrets rencontrés. Par ailleurs, ce dispositif pourrait être utilement complété par la voie contractuelle, en prévoyant que le changement de contrôle d'une entreprise puisse être de nature à modifier les contrats en vigueur avec l'administration.

#### **4 Vers une nouvelle «tutelle» ?**

Cette étude a montré la nécessité de la coordination des différents acteurs du secteur aéronautique et spatial, et de la fixation d'axes prioritaires, connus de tous, qui puissent leur service de référence, et parfois de guide pour leur action individuelle.

On retrouve la notion de «tutelle» qui, pendant la phase de reconstruction et de développement de la France, a été un outil efficace et performant.

Le besoin visiblement demeure, mais dans une économie libérale et ouverte au monde, dans une stratégie qui a dépassé le cadre national et s'inscrit dans le cadre communautaire européen, avec un poids prépondérant du secteur civil, elle ne peut pas être exercée comme elle l'a été il y a 30 ou 40 ans. Créer une structure politique ou administrative, dont ce serait la vocation, paraît difficile compte tenu de l'organisation des pouvoirs publics.

Il avait été envisagé à deux reprises (en 1980 et en 1992) de faire jouer, au moins partiellement, un tel rôle à la Sogepa<sup>15</sup>, compte tenu de la composition de son Conseil d'Administration associant à la fois les directeurs d'administrations centrales concernées et les présidents des principales entreprises françaises. Ces tentatives ayant échoué pour différentes raisons, il n'est pas certain qu'une nouvelle tentative serait davantage couronnée de succès.

---

<sup>15</sup> Société de Gestion des Participations Aéronautiques : elle porte aujourd'hui la participation de l'Etat dans EADS

Mais il n'est peut être pas nécessaire d'avoir une organisation permanente puisque, s'il y a un besoin ressenti de fixation d'objectifs, cela ne doit être fait que périodiquement, et que les actions dans l'intervalle sont à mener par les administrations ou l'industrie dans le cadre de leurs attributions. Un tel système fonctionne en Allemagne et il pourrait être transposé en France.

Le Salon du Bourget, qui se tient tous les deux ans, est un formidable rassemblement des industriels mondiaux, mais aussi français, et il est susceptible de créer un excellent effet de levier pour organiser des «Assises de l'industrie aéronautique et spatiale française». Avec un co-pilotage du Gifas et de l'administration, elles pourraient être organisées sur plusieurs semaines avec des ateliers thématiques associant les différents acteurs pour définir ensemble les stratégies et les plans d'actions d'une manière qui soit considérée comme réellement engageante pour tous. Le calendrier de ces travaux serait conçu afin de permettre une présentation des conclusions pour la fin du Salon.

## **ANNEXE 1**

Lettre de mission

## ANNEXE 2

Ce rapport a été rédigé avec la participation de:

- François ARNAULD
- Christophe GROSHENRY
- Pierre-Laurent VERNOIS
- Nicole CHAIZE

Il a bénéficié des contributions écrites :

- de la Direction du Trésor
- du Ministère de la Recherche
- de la DGA
- de la DGAC
- de l'EMAA
- de l'EMM
- du GIFAS
- d'ALCATEL
- d'EADS
- d'EUROCOPTER
- d'AIRBUS
- de MBDA
- d'EADS SPACE
- d'EADS ASTRIUM
- de DASSAULT AVIATION
- de SNECMA
- du CNES
- de l'ONERA
- de THALES
- de TECHNOE

et des entretiens que m'ont accordé :

A la Présidence de la République :

M. Frédéric LEMOINE, Secrétaire Général Adjoint  
M. Alain DEVAQUET, Chargé de mission  
Général Jean-Louis GEORGELIN, Chef de l'état-major particulier

A Matignon :

M. Luc ROUSSEAU, Conseiller pour l'industrie, la recherche scientifique et la société de l'information au Cabinet du Premier Ministre  
M. Xavier SAHUT D'IZARN, Conseiller technique chargé des reconversions industrielles au Cabinet du Premier Ministre

Général Stéphane ABRIAL, Chef du Cabinet Militaire  
M. Jean-Claude MALLET, Secrétaire Général de la Défense Nationale  
M. Jean GUELLEC, chargé de mission au Service du développement technologique et industriel au Commissariat Général du Plan  
M. Dominique NAMUR, Conseiller scientifique au Commissariat Général du Plan

Au Ministère de la Défense :

Mme Michèle ALLIOT-MARIE, Ministre de la Défense  
M. le Préfet Philippe MARLAND, Directeur du cabinet civil et militaire  
M. Pierre-Marie ABADIE, Conseiller pour les affaires industrielles au Cabinet du Ministre  
M. Olivier de la BOURDONNAYE, Conseiller Technique auprès du Conseiller pour les affaires industrielles  
M. Philippe ESPER, Président du Conseil Economique de Défense  
M. Cyr-Denis NIDIER, Secrétaire Général du Conseil Economique de Défense et de l'Observatoire Economique de la Défense  
M. Arnaud VOISIN, Chargé de mission «Etudes» à l'Observatoire Economique de la Défense  
IGA Michel DELAYE, Vice Président du Conseil Général de l'Armement  
M. l'Ambassadeur Francis GUTMANN, Président du Conseil Scientifique de la Défense  
IGA Jean-Paul GILLYBOEUF, Inspecteur Général des Armées «Armement »  
M. Gérard KAUFFMANN, Contrôleur Général des Armées  
Général Henri BENTEGEAT, Chef d'état-major des armées  
Amiral Jean-Louis BATTET, Chef d'état-major de la Marine  
Général Richard WOLSZTYNSKI, Chef d'état-major de l'armée de l'air  
M. Marc PERRIN de BRICHAMBAUT, Directeur chargé des Affaires Stratégiques  
M. François LEFAUDEUX, chargé de mission au Conseil Général de l'Armement

A la Délégation Générale pour l'Armement :

IGA Yves GLEIZES, Délégué Général  
IGA Laurent COLLET-BILLON, Adjoint, Directeur des Systèmes d'Armes  
IGA Patrick BELLOUARD, Directeur du Service des Programmes Aéronautiques à la Direction des Systèmes d'Armes  
ICA Christophe BURG, Sous-Directeur Aéronautique - Missiles - Espace à la Direction de la Coopération et des Affaires Industrielles  
IGA Bruno DELOR, Directeur – Direction des Programmes, des Méthodes d'acquisition et de la Qualité  
ICA Laurent GIOVACHINI, Directeur de la Coopération et des Affaires Industrielles  
IGA Louis-Alain ROCHE, Directeur des Ressources Humaines  
IGA Michel PETRE, Directeur des Systèmes de forces et de la Prospective  
IGA Jacques BONGRAND, Directeur, Chef du Service de la Recherche et des Etudes Amont à la Direction des Systèmes de forces et de la Prospective  
M. François CHARLES, responsable du Bureau Stratégie au Service de la Maintenance Aéronautique  
Mme Catherine FARGEON, directeur d'opération ETAP au Service des Programmes Aéronautiques de la Direction des Systèmes d'Armes

Au Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

M. Francis MER, Ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie  
M. Luc REMONT, Conseiller Technique au Cabinet du Ministre  
M. Didier LALLEMAND, Haut Fonctionnaire de Défense  
M. Pierre-Mathieu DUHAMEL, Directeur du Budget  
M. Jean-Pierre JOUYET, Directeur du Trésor

M. Emmanuel SAMUEL-LAJEUNESSE, Directeur de l'Agence des Participations de l'Etat à la Direction du Trésor  
M. Emmanuel SARTORIUS, Ingénieur Général des Télécommunications au Conseil Général des Technologies de l'Information  
M. Bertrand LEROUX d'ESNEVAL, Contrôleur d'état – Mission de Contrôle

Au Ministère de l'Equipeement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer :

M. Dominique BUSSEREAU, Secrétaire d'Etat aux Transports et à la Mer  
M. Dominique DAVID, Conseiller spécial au Cabinet du Secrétaire d'Etats aux Transports et à la Mer  
M. Michel WACHENHEIM, Directeur de la Direction Général de l'Aviation Civile  
M. René GAUDIN (ainsi que son prédécesseur, M. Patrice PARISE), Directeur des Programmes Aéronautiques Civils à la Direction Générale de l'Aviation Civile  
M. Hervé MORAILLON, Direction des Programmes Aéronautiques Civils

Au Ministère de la Jeunesse, de l'Education Nationale et de la Recherche :

Mme Claudie HAIGNERÉ, Ministre déléguée à la Recherche et aux Nouvelles Technologies  
M. Philippe BRAIDY, Directeur du Cabinet  
Mlle Eva PORTIER, Conseillère pour les affaires spatiales, énergétiques et la recherche au service du développement durable au Cabinet de la Ministre déléguée  
M. Jean-Jacques GAGNEPAIN, Directeur de la Technologie  
M. Philippe PUJES (ainsi que son prédécesseur M. Christophe MATHIEU), Directeur du Département Espace, Aéronautique à la Direction de la Technologie  
Mme Hélène BEN AÏM, chargée de mission stratégie spatiale nationale et européenne au Département Espace, Aéronautique de la Direction de la Technologie  
Professeur Christian SCHMIDT, Directeur du Laboratoire d'Economie et de Sociologie des Organisations de Défense à l'Université Paris-Dauphine

Grands Corps de l'Etat :

M. Jacques BOUSQUET, Conseiller Maître à la Cour des Comptes  
M. Jean RANNOU, Conseiller Maître en service extraordinaire à la Cour des Comptes

Au GIFAS :

M. Philippe CAMUS, Président  
M. Henri MARTRE, Président d'honneur et Président du Comité d'Orientation et de Réflexion Economique et Stratégique (COREST)  
M. Guy RUPIED, Délégué Général  
M. Olivier GORGE, Adjoint au Délégué Général et Secrétaire Général du Groupe des Equipements et du Comité Aero-PME  
M. Yves LECLERE, Président du Groupe des Equipements  
M. Jean-Marie VIREPINTE, Président du Comité Aero-PME  
Mme Anne-Sophie de LA BIGNE, Direction des Affaires Stratégiques et Européennes  
Les membres du COREST  
Les membres de la Commission Espace

Autres personnalités :

M. Olivier ANDRIES, Conseiller du Président - AIRBUS  
M. Gabriel ARTERO, Président Aéronautique Espace et Défense CFE CGC - Métallurgie  
M. François AUQUE, Président Directeur Général EADS Space  
Mme Edwige AVICE, Présidente de la Financière de Brienne

M. Vincent BAMBERGER, Directeur Associé – ARTHUR D. LITTLE  
M. Daniel BAUBIL, Senior Vice President Procurement, Equipment and propulsion systems - AIRBUS  
M. Jean-Paul BECHAT, Président Directeur Général de la SNECMA  
M. Richard BEDERE, CFE-CGC - Métallurgie – Elu du Comité Central d'Entreprise de DASSAULT AVIATION  
M. Alain BENSOUSSAN, ancien Président du CNES  
M. Jean-François BIGAY, ancien Président d'EUROCOPTER  
Dr. Manfred BISCHOFF, Member of the Board of Management – DAIMLERCHRYSLER  
M. Henri BITOUZET, Délégué Central CFE-CGC – Métallurgie de DASSAULT AVIATION  
M. Gérard BLANC, Executive Vice President Programmes - AIRBUS  
M. Yves BONNET, ancien Vice Président de la SNECMA  
M. Antoine BOUVIER, Chief Executive Officer – EADS ASTRIUM  
M. Fabrice BREGIER, Président d'EUROCOPTER  
M. François CALVARIN, Président Directeur Général de SOURIAU  
M. Charles CHAMPION, Executive Vice President A380 program - AIRBUS  
M. Christian CHAUTARD, MERCER DELTA  
M. Gérard CHAUVALLON,  
M. Henri CONZE, Président de la société HCI  
M. Philippe COUILLARD, Chief Technical Officer - EADS SPACE  
M. Emeric d'ARCIMOLES, Président Directeur Général de TURBOMECA  
M. Olivier DARRASON, Président de la Compagnie Européenne d'Intelligence Stratégique (CEIS)  
M. Serge DASSAULT, Président d'honneur de DASSAULT AVIATION  
M. François DAVID, Président de la COFACE  
M. Yannick d'ESCATHA, Président du CNES  
M. Daniel DEVILLER, Senior Vice President Industry, Research & Technology - Chief Technical Officer - EADS  
M. Jean-Jacques DORDAIN, Directeur Général de l'ESA  
M. Bernard DUBOIS, Président du Bureau de Normalisation de l'Aéronautique et de l'Espace  
M. Charles EDELSTENNE, Président Directeur Général de DASSAULT AVIATION  
M. Bernard ESAMBERT, Président du Conseil de Surveillance de la Banque ARJIL  
M. Jean FAURE, ancien Président de la SNPE  
M. Pierre FAURE, Président de l'AFNET, Directeur de Programme e-PME  
M. Jean-René FONTAINE, Président de l'Association d'Etudes et de Recherches sur les Aéronefs Allégés (AERALL)  
M. Noël FORGEARD, President & Chief Executive Officer - AIRBUS  
M. Gérard FOUILLOUX, ancien Délégué aux Affaires européennes de la SNECMA  
Dr. Ing. Carlo FRANCESCHINI, résident FINMECCANICA SpA  
M. Didier GAILLIGUE, société TECHNOE  
M. Louis GALLOIS, Président de la SNCF, membre du Conseil d'Administration de la SOGEP  
M. Alain GARCIA, Senior Vice President Engineering - AIRBUS  
M. Jean GATTY, Société GATTY SA  
M. Patrick GAVIN, Executive Vice President Customer Services - AIRBUS  
M. Pierre-Henri GOURGEON, Directeur Général Exécutif d'AIR FRANCE  
M. Jean-Paul GUILLOT, Président d'honneur de STRATORG et Président du BIPE  
M. Hervé GUILLOU, Chief Executive Officer - EADS Space Transportation  
M. Alain GUINAUDEAU, Président Directeur Général de RATIER FIGEAC  
M. Jean-Yves HELMER, Associé gérant – LAZARD Frères  
M. Michel HUCHET, Président de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace  
M. Patrice HUMMEL, Vice President Defence & Security systems, concepts & customer relations - EADS  
M. Stéphane JANICHEWSKI, Directeur de la Direction de la Prospective, de la Stratégie, des Programmes, de la Valorisation et des Relations Internationales du CNES

M. Pierre LACOMBE, CFE-CGC - Métallurgie - Secrétaire du Comité Central d'Entreprise de DASSAULT AVIATION  
M. Michel LAGORCE, GE Aircraft Engines  
M. Marwan LAHOUD, Chief Executive Officer - MBDA  
M. Jean-Yves LE GALL, Directeur Général d'ARIANESPACE  
M. Jacques LOPPION, Président Directeur Général de la SNPE  
M. François LUREAU, Directeur Général chargé du Pôle Défense –THALES  
M. Bruno MIALON, Aéronautique Espace et Défense CFE CGC - Métallurgie (ONERA)  
M. Jean-Marc MONTSERRAT, Associé - ERNST & YOUNG  
M. André MOTET, membre de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace  
M. Patrick MOULIN, chargé de mission Fédération Air/Espace/Défense - UMP  
M. Patrice NAUDY, Directeur Associé – STRATORG  
M. Grégoire OLIVIER, Président du Directoire de SAGEM  
M. Jacques PACCARD, Directeur de la branche Défense & Sécurité de SAGEM  
M. Guy PERRIMOND, Directeur de TTU  
M. Marc PERRIN, Aéronautique Espace et Défense CFE CGC - Métallurgie (ALCATEL SPACE)  
M. Jean PIERSON, ancien Administrateur-Gérant d'AIRBUS INDUSTRIE  
M. Michel PINTON  
M. Jacques PLENIER, membre de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace  
M. Frédéric POCHET, Vice President, Executive Assistant to the President – AIRBUS  
M. Philippe PONTET, Président d'AREVA et Président du Conseil d'Administration de la SOGEP  
M. Jacques POUS, Regional Vice-President – NORTHROP GRUMMAN INT'L  
M. Alain PRESTAT  
M. Philippe QUILGARS, Aéronautique Espace et Défense - CFE CGC - Métallurgie (EUROCOPTER)  
M. Denis RANQUE, Président Directeur Général de THALES  
M. Bernard RETAT, Directeur Général de THALES  
M. Bruno REVELLIN-FALCOZ, Vice President-Directeur Général de DASSAULT AVIATION  
M. François de RICOLFIS, Directeur Moyen Terme à la COFACE  
M. Claude ROCHE, EADS Defence & Systems  
M. Philippe ROGER, Directeur Général Adjoint – THALES  
M. Alain ROUSSET, Président du Conseil Général d'Aquitaine  
M. Patrick SAMIER, Directeur de la Stratégie - Branche Défense et Sécurité de SAGEM  
M. Michel SCHELLER, Conseiller du Président du Groupe INEO, ancien PDG de l'ONERA  
Mme Pascale SOURISSE, Président Directeur Général d'ALCATEL SPACE  
M. Serge TCHURUK, Président d'ALCATEL  
M. Laurent TEISSEIRE, Secrétaire Général d'EUROCOPTER  
M. Jean-Marc THOMAS, General Secretary, Director Toulouse Plant - AIRBUS France  
M. Michel TROUBETZKOY, Délégué Permanent d'EADS à Bruxelles  
M. Bernard VALETTE, Aéronautique Espace et Défense – CFE CGC – Métallurgie (ROXEL)  
M. Denis VERRET, Senior Vice President Political Affairs France - EADS

#### A la Commission Européenne

M. Michel BARNIER, Commissaire chargé de la politique régionale et de la réforme des institutions  
M. Philippe BUSQUIN, Commissaire chargé de la recherche  
M. Herbert VON BOSE, Research Directorate General, Head of Unit Aeronautics and co-ordination of space research  
M. Joseph PRIEUR, Research Directorate General, Expert to the E.C. Aeronautics  
M. Patrick GOUDOU, Directeur Exécutif de l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne