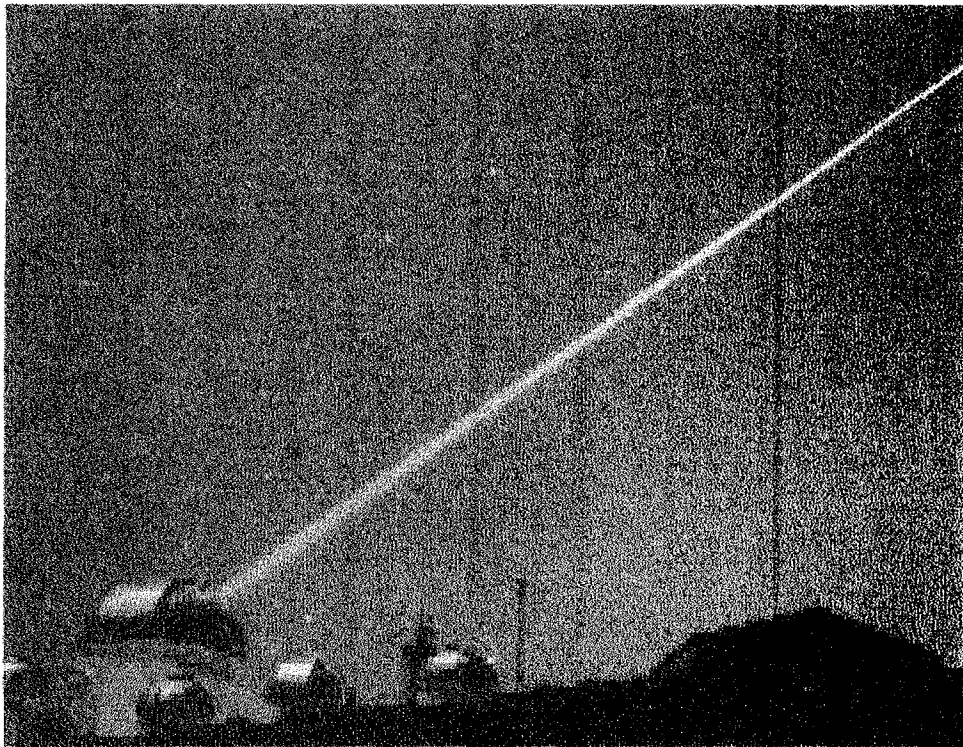


ESSAI DE STRATEGIE SPATIALE
APPLIQUEE A LA FRANCE POUR L'AVENIR

CES Edouard PERRIN
6ème Promotion
Stagiaire Terre - Groupe D3



Arme antisatellite utilisant l'énergie laser

SOMMAIRE

1. DE L'OPPORTUNITE D'UNE STRATEGIE SPATIALE ?	3
1.1 DEPENDANCE DES FORCES VIS A VIS DE L'ESPACE	4
1.2 L'ESPACE : ENJEUX DU XXIEME SIECLE POUR LA MAITRISE DE L'INFORMATION	5
1.3 L'ESPACE : UNE NOUVELLE DIMENSION STRATEGIQUE	6
1.4 CONCLUSION	7
2. LA MILITARISATION DE L'ESPACE : LA FIN D'UN MYTHE TECHNOLOGIQUE	7
2.1 LES CAPACITES AGRESSIVES	7
2.1.1 <i>La surveillance de l'espace</i>	8
2.1.2 <i>La capacité de destruction</i>	9
2.1.3 <i>Conclusion</i>	10
2.2 LES CAPACITES DE PROTECTION	10
2.2.1 <i>Le durcissement</i>	11
2.2.2 <i>L'évitement</i>	11
2.2.3 <i>La multiplication des moyens</i>	12
2.2.4 <i>conclusion</i>	12
2.3 LES CAPACITES OPERATIVES	12
2.3.1 <i>Accès et évolution dans l'espace</i>	13
2.3.2 <i>Commandement et contrôle des moyens</i>	14
2.4 CONCLUSION	14
3. L'ETAT ACTUEL ET FUTUR DES PUISSANCES SPATIALES	15
3.1 LA PUISSANCE SPATIALE AMERICAINE : UNE STRATEGIE DE PUISSANCE TOTALE	15
3.1.1 <i>Etat actuel de la puissance américaine</i>	15
3.1.2 <i>USSPACECOM vision pour 2020 : une stratégie de puissance totale</i>	16
3.1.3 <i>Conclusion : les incertitudes et les risques d'échec</i>	17
3.2 LA PUISSANCE SPATIALE RUSSE A RECONSTRUIRE	18
3.2.1 <i>Etat actuel</i>	18
3.2.2 <i>Quel avenir ?</i>	19
3.2.3 <i>Conclusion</i>	19
3.3 QUELLE PLACE POUR L'EUROPE ?	20
3.3.1 <i>L'état de l'Europe spatiale dans le secteur civil</i>	20
3.3.2 <i>L'état de l'Europe spatiale dans le secteur militaire</i>	20
3.3.3 <i>Conclusion</i>	21
3.4 DES PUISSANCES MOYENNES POTENTIELLEMENT GRANDES PUISSANCES	21
3.4.1 <i>Le cas du Japon, de l'Inde et de la Chine</i>	22
3.4.2 <i>Des aspirations politiques très proches</i>	24
3.5 LES PUISSANCES EMERGENTES	24
3.5.1 <i>Quelques exemples</i>	24
3.5.2 <i>Quelles capacités militaires pour ces états?</i>	25
3.6 CONCLUSION	25
4. LA PLACE DE LA FRANCE	26
4.1 LES CAPACITES SPATIALES ACTUELLES ET FUTURES DE LA FRANCE	26
4.1.1 <i>Les capacités actuelles</i>	26
4.1.2 <i>Les capacités futures</i>	27
4.1.3 <i>Conclusion</i>	27
4.2 LA MAITRISE PACIFIQUE DE L'INFORMATION SPATIALE	28
4.2.1 <i>Rappel des objectifs de la politique de sécurité et de défense de la France</i>	28
4.2.2 <i>Le soutien à la prévention et à l'action: un objectif à dépasser</i>	28
4.2.3 <i>L'objectif de maîtrise pacifique de l'information spatiale</i>	29
4.3 LE PRINCIPE DE LA STRATEGIE DE SURVIE	30
4.3.1 <i>le contrôle limité de l'espace</i>	30
4.3.2 <i>Le soutien global à l'engagement</i>	30

4.3.3	<i>la concentration des moyens</i>	31
4.3.4	<i>Conclusion</i>	31
4.4	LA STRATEGIE DES MOYENS	31
4.4.1	<i>Les moyens du concept de contrôle limité de l'espace</i>	32
4.4.2	<i>Les moyens du concept de soutien global à l'engagement</i>	33
4.4.3	<i>Les moyens du concept de concentration des moyens</i>	34
4.4.4	<i>Conclusion</i>	34
4.5	LA NOUVELLE DONNE EUROPEENNE	34
4.5.1	<i>Une nouvelle donne financière</i>	34
4.5.2	<i>l'échec possible de la concentration des moyens</i>	35
4.5.3	<i>Conclusion</i>	36
5.	CONCLUSION GENERALE	36
	ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE	37
	ANNEXE 2 : GLOSSAIRE	38

Pour la plupart des Français, l'espace est appréhendé à travers les films de science fiction et les opérations « grand spectacle » comme les vols habités. L'espace en tant que futur champ de bataille est passé de mode, et L'IDS américain est oublié depuis l'effondrement du bloc soviétique. Les industriels se tournent vers les applications commerciales pouvant générer des profits substantiels comme les télécommunications spatiales. Au niveau militaire, les moyens spatiaux sont utilisés comme des outils de prévention et de gestion des crises. Cet état d'esprit explique peut-être l'absence de réflexion stratégique sur l'espace en France.

Pourtant, au delà de ces perceptions limitées, l'oeil averti entrevoit les enjeux considérables de l'espace. Passage obligé pour la maîtrise de l'information, l'espace va rapidement devenir une zone de convoitises pouvant déboucher sur des conflits.

La France, puissance spatiale depuis longtemps, mais au moyens limités, ne peut faire l'impasse sur une réflexion stratégique dans ce domaine. En attendant la mise en place souhaitable d'une politique spatiale européenne plus ambitieuse, la France pourrait se fixer comme objectif politique *la maîtrise pacifique de l'information spatiale*, et développer, pour l'atteindre, une *stratégie spatiale de survie*, à partir de laquelle les moyens spatiaux, nécessaires pour maîtriser l'information et donner aux forces armées la capacité opérationnelle à remplir leurs missions, seraient à l'abris de la plupart des menaces.

1. DE L'OPPORTUNITE D'UNE STRATEGIE SPATIALE ?

Peut-on parler aujourd'hui de stratégie spatiale ? Le traité sur *l'espace extra atmosphérique de 1967* énonce deux principes de base : la liberté de circulation dans l'espace et la liberté d'usage à des fins pacifiques. Ainsi, pour les interprètes les plus stricts, le terme pacifique interdit tout usage militaire. Mais pour la plupart des autres, il s'agit uniquement d'interdire les activités militaires agressives. C'est pourquoi, l'ambiguïté de la formule a permis à de nombreux pays de développer des programmes spatiaux militaires.

Cependant, jusqu'à maintenant les applications militaires se sont limitées à des fonctions non agressives semblables aux applications civiles : télécommunication, météorologie, observation, navigation. Pourtant, la frontière entre utilisation non agressive du type défensif et utilisation agressive du type offensif est assez floue. Un système défensif peut rapidement se transformer en outil offensif en réaction à une menace. Le système GPS¹ a une fonction de navigation au profit des civils et des militaires, mais peut aussi être utilisé pour guider des missiles sur leurs objectifs. Dès les années 60, les Américains et les Soviétiques ont mené des études sur des armes antisatellites. Mais ces études sont restées limitées pour des raisons techniques et politiques. De toutes façons, l'équilibre nucléaire assurait la paix entre les deux grandes puissances.

Par contre, les conditions actuelles ont changé. La dépendance extrême des forces armées des grandes puissances vis à vis de l'espace ainsi que la recherche de la maîtrise de l'information sont deux facteurs fondamentaux, qui devraient à court terme provoquer la militarisation de l'espace et transformer celui-ci en futur champ de bataille potentiel. Le flou du traité de 1963 ne semble pas être en mesure d'arrêter cette évolution.

¹ GPS : Global Positioning System.

1.1 Dépendance des forces vis à vis de l'espace

Avant la guerre du Golfe, la dépendance des forces armées des grandes puissances, et plus particulièrement celles des Etats-Unis, étaient relativement modérée. Ce conflit permit en particulier de mettre en évidence le gain de capacité opérationnelle offert par les moyens spatiaux dans le cadre d'une intervention sur un théâtre d'opérations extérieures éloigné des bases des pays intervenants. Dans le contexte bipolaire de la guerre froide et d'une confrontation sur le territoire centre-européen, la valeur ajoutée des moyens spatiaux pouvait paraître plus faible et moins évidente.

Aujourd'hui, alors que l'emploi des forces des armées occidentales est essentiellement tourné vers la projection et l'intervention extérieure, la valeur ajoutée spatiale n'est pas discutable. Les moyens spatiaux agissent comme un puissant soutien au profit des forces terrestres, navales et aériennes. La composante *observation* contribue significativement à la connaissance du théâtre d'affrontement et à l'évaluation des menaces. La composante *météorologie* aide à la planification des opérations, notamment aériennes, et permettent de prévenir et d'évaluer certains risques pouvant sérieusement perturber les opérations. La composante *navigation* facilite la manoeuvre et accroît considérablement son rythme. Enfin, les satellites de communication permettent des liaisons haut débit inter-théâtre et intra-théâtre avec des moyens légers, s'affranchissant des obstacles terrestres.

Ainsi, les moyens spatiaux procurent aujourd'hui à la puissance, qui en est doté, un avantage considérable par rapport à celle qui en est dépourvu. Ce gain de capacité opérationnelle entraîne une dépendance très forte des armées, et surtout des armées américaines, vis à vis de l'espace. L'exemple le plus frappant est celui de la navigation par satellite. La plupart des aéronefs, des bateaux, des véhicules terrestres, et des missiles de croisière sont équipés maintenant du système de positionnement-datation GPS qui donne un message de positionnement précis à une dizaine de mètres dans sa configuration PPS². Le GPS transmet aussi un message de datation utilisé par de nombreux systèmes nécessitant des opérations de synchronisation, comme les systèmes de transmission. La perte de la capacité positionnement-datation par satellite serait insupportable pour les forces occidentales.

Cette dépendance crée une vulnérabilité de plus en plus intolérable. Toute menace sur les moyens spatiaux d'une puissance spatiale, comme celle des Etats-Unis, pourrait avoir des conséquences dramatiques et renverser le rapport de force en paralysant au moins momentanément les forces de cette puissance. Jusqu'à maintenant, les menaces sur les satellites relevaient plus de la science fiction que de la réalité. Il s'avère qu'aujourd'hui, les armes antisatellite ne sont plus une fiction, et seront à la portée de puissances moyennes dans un avenir proche³.

Cette vulnérabilité inquiétante conduit logiquement à rechercher des parades pour protéger les moyens spatiaux de toute agression. Les parades peuvent être à la fois passives et agressives. Les parades passives consistent à donner aux satellites les moyens d'éviter la menace : esquivé par changement rapide d'orbite, durcissement aux coups... Néanmoins, ces parades passives pourraient ne pas être suffisantes pour écarter les menaces, et des moyens agressifs comme les satellites antisatellites (ASAT) pourraient se révéler indispensables pour compléter la protection.

² Le GPS offre deux types de service : le Standard Positioning Service (SPS) et Precise Positioning Service (PPS). Le SPS est un service de positionnement et de temps réel accessible gratuitement aux utilisateurs mondiaux. La précision du positionnement est de l'ordre de 100 mètres. Le SPS est un service militaire réservé aux utilisateurs autorisés par le ministère de la défense américain (DOD). La précision du service est de l'ordre de 10 mètres.

³ Ce fait sera étudié plus en détail dans la deuxième partie.

Ainsi, la dépendance grandissante des puissances spatiales vis à vis de l'espace, liée à l'émergence de menaces probables sur les moyens spatiaux, crée un réflexe de protection débouchant sur une nécessaire militarisation des moyens et une nouvelle perception de l'espace comme futur zone de conflits potentiels. Cette nouvelle perception est prise en compte par les américains et exposé dans le *Long Range Plan for USSPACECOM*⁴.

1.2 L'espace : enjeux du XXIème siècle pour la maîtrise de l'information

Plus généralement, l'espace s'intègre aujourd'hui complètement dans la recherche de la maîtrise de l'information. Cette maîtrise est devenu indispensable, aussi bien dans les relations internationales que dans les relations commerciales, pour réduire les incertitudes qui résultent de la complexité grandissante du monde moderne. Sans information ou avec de l'information partielle, un état est aveugle et incapable de prendre des décisions stratégiques sans risque d'erreurs. De même, une force militaire ne peut s'engager sérieusement sans disposer en permanence d'informations sur son adversaire et sur le milieu de l'engagement. Cette maîtrise donne à celui qui l'obtient un avantage considérable sur son ennemi. De même, priver un adversaire de cette maîtrise permet de modifier le rapport des forces. De plus, la possession de l'information, tout en étant nécessaire, n'est efficace que si cette information est communiquée à ceux qui en ont besoin. Ainsi, possession et communication de l'information sont les deux piliers de la maîtrise de l'information.

L'espace est au centre de la maîtrise de l'information, grâce aux composantes *observation et télécommunication*. Les télécommunications spatiales permettent de transmettre, sans contrainte de distance et d'infrastructure sol, des flots d'information à haut débit. La composante observation, qui a l'avantage, par rapport aux autres sources de renseignements, de s'affranchir des contraintes de distance, offre en temps quasiment réel une information globale sur l'extérieur.

Cette composante est devenue la pierre angulaire des moyens de renseignements pour les militaires et les gouvernants, sans pour autant éliminer les autres sources d'acquisition, qui restent complémentaires. En plus de la connaissance des forces adverses, elle donne une information presque complète sur le milieu, et permet l'établissement des cartes et des modèles numériques de terrain (MNT), dont la connaissance est maintenant indispensable pour les missiles de croisière.

L'intérêt de l'information issue de l'observation spatiale dépasse largement le cadre de la sphère militaire. La connaissance du milieu extérieur intéresse tous les acteurs de la vie économique. Par exemple, les images du satellite français SPOT sont utilisées pour prévoir l'importance des récoltes de céréales et ainsi fixer à long terme les cours. Ainsi, l'enjeu n'est pas spécifiquement militaire, mais général dans un monde où la domination économique est aussi importante que la domination militaire.

La recherche de la maîtrise de l'information va donc conduire dans un proche avenir les grandes puissances à développer leurs moyens spatiaux existants, les puissances moyennes à se lancer dans la course spatiale et les puissances économiquement trop faibles, pour constituer un segment spatial cohérent, à trouver des parades pour contrecarrer localement et temporairement la suprématie des autres. Aujourd'hui, 500 satellites d'une dizaine de nations sont en orbite. La moitié d'entre eux sont militaires. Cependant, 43 nations ont un programme spatial, et 1600 satellites supplémentaires, pour la plupart civils, sont attendus dans les 9 prochaines années. Aux satellites en activité, il faut ajouter les milliers de débris en orbite, provenant d'anciens satellites désactivés, qui polluent l'espace et constituent des menaces réelles.

⁴ US Space Command.

Cet état de fait a deux conséquences. A moyen terme, l'augmentation du nombre de satellites, et par là du nombre de débris non contrôlés, risque de provoquer des problèmes d'engorgement sur certaines orbites, et principalement sur l'orbite géostationnaire. D'une part, des conflits pour l'accès à l'espace sont prévisibles. D'autre part, la destruction de satellites par des débris est fortement probable et pourrait être interprétée dans certains cas comme des actions agressives. La deuxième conséquence a plus d'implications dans la militarisation de l'espace. Une puissance spatiale en conflit avec une autre pourrait être tentée de détruire les moyens spatiaux de son adversaire pour le priver d'information (au moins temporairement et localement), et établir ainsi à son profit un rapport de forces favorable. Cette action implique la mise en place préalable de moyens agressifs dans l'espace, ou la capacité d'en lancer avec des préavis très courts. De même, une puissance spatiale estimant pouvoir être agressée par une puissance non spatiale disposant de moyens de nuisance contre les moyens spatiaux, pourrait être amenée à installer un dispositif de protection dans l'espace, incluant des moyens agressifs, afin de conserver à son profit un rapport de forces favorable.

1.3 L'Espace : une nouvelle dimension stratégique

Les conditions sont aujourd'hui réunies pour que l'espace se transforme dans un proche avenir en zone militarisée et en zone conflictuelle. Cependant, cette militarisation de l'espace n'implique pas forcément l'élaboration d'une stratégie spatiale. Les moyens spatiaux pourraient continuer d'être considérés comme des outils au service des forces, ce qui est le cas à l'heure actuelle. Néanmoins, cette situation ferait l'impasse sur les spécificités du milieu extra-atmosphérique, et gommerait la dimension spatiale. Les contraintes du milieu spatial imposent des concepts d'emploi spécifiques. Les spécificités de ce milieu exigent une réflexion stratégique indépendante, à l'image des stratégies aérienne et maritime, qui s'intègrent dans une stratégie générale pour la réalisation d'un projet politique.

De tous les milieux, le milieu spatial est le plus hostile. Tout d'abord, les conditions pour y accéder sont les plus difficiles, et sans commune mesure avec celles qu'imposent les milieux marins et atmosphériques. Ainsi, l'accès à l'espace exige aujourd'hui et encore pour très longtemps une préparation minutieuse et complexe, qui engendre des coûts très élevés. Les risques sont importants et limitent la présence humaine. Les américains réfléchissent à l'heure actuelle à la définition d'un avion spatial afin de faciliter les conditions d'accès et de permettre une meilleure liberté de mouvement dans ce milieu. Ceci étant, la satellisation restera une opération non banale et incomparable avec le décollage d'un avion ou l'appareillage d'un bateau, et réservé uniquement à quelques puissances. Cette rigidité dans l'accès à l'espace impose donc une planification très précise des besoins et une anticipation des menaces. Il semble illusoire, en cas de menace soudaine, de pouvoir effectuer une montée en puissance des moyens spatiaux au même rythme que les autres moyens conventionnels. Cette différence fondamentale crée une gestion spécifique des moyens spatiaux.

La vie dans l'espace est aussi une source de préoccupations. Si il y a quelques années, l'imagination avait prévu la création de nombreux complexes habités, la réalité a revu à la baisse les capacités d'habitation dans l'espace. L'homme restera pour longtemps un intrus dans ce milieu et ses capacités d'intervention et de mobilité seront toujours limitées. C'est pourquoi, l'utilité de la présence de l'homme dans l'espace est une question fondamentale dont la réponse conditionne les modes opératoires d'utilisation des moyens spatiaux et les concepts d'opérations. Cette contrainte renforce la rupture entre les moyens spatiaux et les moyens classiques.

Enfin, la mobilité dans l'espace suit des règles totalement différentes de celles des autres milieux. Un satellite est planifié pour une orbite donnée en fonction des tâches qu'il a à réaliser. Par exemple, un satellite GPS est placé sur une orbite à 20 200 km, un satellite météo

à 36 000 km en orbite géostationnaire, et un satellite d'observation sur une orbite basse (inférieure à 1000 km). Les changements d'orbite sont des opérations délicates qui diminuent la durée de vie du satellite. En effet, chaque satellite dispose d'une quantité d'ergol pour lui permettre de se maintenir sur son orbite. Ainsi, la durée de vie d'un satellite dépend de la quantité d'ergol qu'il peut emporter. Le déplacement d'un satellite sur une autre orbite exige une quantité d'énergie importante et par conséquent diminue significativement sa durée de vie. La conduite générale de la manoeuvre des satellites⁵ devra donc être intégrée à la planification générale des lancements, de telle façon que la permanence des moyens soit assurée.

En conséquence, ces contraintes, que les progrès technologiques ne devraient pas être en mesure d'atténuer avant longtemps, imposent de considérer le milieu spatial comme une dimension à part entière. Englober l'espace dans une réflexion stratégique globale, en faisant l'impasse sur une réflexion stratégique spatiale préalable, serait donc dangereux, et aurait certainement pour conséquence de réduire considérablement les capacités qu'offrent ce milieu en matière de défense et de maîtrise de l'information.

1.4 Conclusion

Les puissances spatiales sont donc contraintes de reconsidérer leur perception de l'espace. Aujourd'hui, elles utilisent l'espace. Demain, elles doivent être capable d'y opérer sous peine de voir tous leurs efforts et leur supériorité actuellement acquise anéantis par des menaces, qui se concrétisent de jour en jour. Cette nouvelle perception doit conduire à une réflexion stratégique après avoir défini les objectifs politiques. Cette démarche a été faite par les Etats-Unis et publiée dans un document appelé *Vision for 2020* de l'USSPACECOM, qui s'intègre dans le cadre général du plan global *Joint Vision for 2010*. Par contre, la France et l'Europe n'ont pas encore pris pleinement conscience de cette nouvelle donne.

2. LA MILITARISATION DE L'ESPACE : LA FIN D'UN MYTHE TECHNOLOGIQUE

L'analyse précédemment exposée n'est que théorique, et sous-tend implicitement que l'espace devienne dans le futur un nouveau champ de bataille, où les moyens spatiaux pourraient être menacés de destruction ou de neutralisation, ou bien servir d'armes de destruction. Il s'agit maintenant de valider cette analyse en évaluant les capacités de militarisation de l'espace d'un point de vue exclusivement technique, à partir du niveau technologique actuellement acquis, et de celui qu'il est possible d'atteindre dans les vingt prochaines années. En effet, l'analyse stratégique deviendrait caduque s'il s'avérait impossible de concevoir techniquement dans le court terme des systèmes d'armes spatiaux de type agressif ou défensif. L'élaboration d'une stratégie générale ne reposerait alors que sur des capacités fictives et relèverait plus d'un travail de science fiction que d'une véritable étude stratégique. Cependant, cela ne semble pas être le cas. Le niveau de technologie actuellement atteint laisse penser que la mise en place de systèmes d'armes spatiaux agressifs ou défensifs, s'intégrant dans le cadre d'opérations militaires, n'est plus un mythe. Des progrès technologiques doivent encore être réalisés, mais les véritables obstacles semblent plutôt être de nature financière.

2.1 Les capacités agressives

La constitution d'une capacité de destruction des moyens spatiaux adverses requière trois conditions :

⁵ La capacité de manoeuvre des satellites fait partie des solutions envisageables contre des armes agressives du type satellite antisatellite ou missile spatial. Cette capacité sera étudiée dans le paragraphe 2.2

- la connaissance précise des moyens spatiaux adverses avant et pendant le conflit afin, d'une part d'identifier la nature des cibles, et d'autre part de les localiser en permanence. Cette fonction est appelée *surveillance de l'espace*⁶.
- la capacité technique de *destruction* de satellites.
- la possession d'armes en nombre suffisant pour neutraliser, voire détruire la capacité spatiale adverse tout en possédant des systèmes de protection pour ses propres moyens, ce qui présuppose d'avoir identifié les objectifs que l'on recherche en fonction de ses moyens et de ceux de l'adversaire.

Ces trois conditions sont étroitement liées, mais leurs réalisations sont indépendantes. La dernière est d'ordre financière et dépend de la dimension économique de la puissance spatiale ainsi que de ses intentions politiques. Par contre, les deux premières font appel à des savoir-faire différents. Il s'agit maintenant d'analyser leur faisabilité.

2.1.1 La surveillance de l'espace

La surveillance de l'espace consiste à établir un inventaire mis à jour en permanence des engins spatiaux en orbite. Cet inventaire doit préciser, d'une part la nature des engins (satellite de communication, satellite d'observation...), d'autre part leur attitude (altitude, orbite, période, manoeuvre...). Ainsi, plusieurs tâches sont à effectuer pour le constituer :

- surveiller les lancements;
- localiser les engins;
- identifier les engins;
- observer en permanence les engins dangereux et susceptibles de pouvoir manoeuvrer.

Ces tâches sont déjà en partie techniquement réalisables. Elles sont mises en oeuvre aux Etats-Unis par le réseau du NORAD⁷. En effet, le NORAD assure en permanence la surveillance permanente de 5000 objets spatiaux à partir d'un réseau mondial de radars basés au sol.

Cependant, la tâche d'identification est la plus difficile et pour l'instant la moins avancée. Par exemple, dans le cadre du programme SSE (Système de Surveillance de l'Espace), la France avait décidé de développer une capacité de surveillance, avec dans un premier temps des possibilités de détection réduites, qui auraient été ensuite progressivement améliorées pour devenir effectives à partir de 2005. Ce programme a été mis en sommeil à la dernière revue de programmes.

La première condition à l'établissement d'une capacité de destruction peut donc être satisfaite. Elle demande un investissement important, si la puissance spatiale décide de contrôler la totalité des objets dans l'espace en temps réel. Dans ce cas, cette surveillance doit être complétée par un système de détection des lancements et d'alerte avancée, afin de contrôler l'accès à l'espace. Les Etats-Unis dispose déjà d'un tel système avec des satellites équipés de détecteurs infrarouge (Early Warning Satellites). Par contre, une puissance

⁶ Cette fonction est à la fois défensive et offensive. Elle est traitée dans la partie capacités agressives en tant que fonction indispensable à la capacité de destruction. Mais, elle trouve aussi sa place dans les capacités de protection.

⁷ NORAD : North American Air Defense.

moyenne, équipée de télescopes astronomiques, pourrait se contenter de traquer quelques cibles vitales en vue de les détruire le moment venu.

Ceci dit, l'environnement spatial va subir une profonde mutation dans les prochaines années. Le nombre de satellites dans l'espace va considérablement augmenter. En effet, le développement des lanceurs permettra une diminution significative des coûts. Ainsi, la mise en orbite d'un satellite sera à court terme accessible à des puissances moyennes. De plus, les puissances spatiales développent à l'heure actuelle un concept de minisatellites. Les grosses charges multifonctions devraient être remplacées par des constellations de minisatellites monofonction, moins coûteux et plus faciles à lancer. Les conditions de lancement sont aussi amenées à évoluer rapidement. Aujourd'hui, les bases de lancement sont peu nombreuses. Demain, les lancements devraient pouvoir s'effectuer à partir d'infrastructures beaucoup plus légères, comme les sous-marins lanceurs d'engins par exemple, ou plus tard à partir d'avions spatiaux. Enfin, dans un souci de protection, les capacités de manœuvre des satellites futurs devraient être considérablement augmentées.

Ainsi, la *surveillance de l'espace* devra rapidement s'adapter à ce nouvel environnement. Cependant, la situation future ne requière pas le développement de nouvelles technologies. Celles-ci semblent acquises. Par contre, les investissements à réaliser devront être beaucoup plus lourds, et ne devraient être accessibles qu'à des puissances spatiales importantes ou qu'à des puissances moyennes en coopération.

2.1.2 La capacité de destruction

Comme la *surveillance de l'espace*, la capacité de *destruction* existe déjà et de nombreuses expérimentations ont été effectuées dès les années 50, aussi bien par les Soviétiques que par les Américains. Ainsi, les orbites basses sont potentiellement vulnérables depuis plusieurs années.

Par exemple, l'URSS a expérimenté à partir des années 60 une composante antisatellite espace-espace. Un satellite tueur muni d'une charge explosive était mis en orbite à proximité de sa cible, puis guidé par un autodirecteur (radar ou infrarouge), se rapprochait d'elle jusqu'à une distance suffisante à partir de laquelle la charge explosive était déclenchée. Un vingtain d'essais de ce genre ont été effectués sur des orbites inférieures à 1000 km (satellites d'observation par exemple), et plus de la moitié d'entre eux auraient réussi⁸.

A partir des années 1950, les Américains ont testé plusieurs systèmes antisatellites, construits, soit à partir de roquettes tirées d'avions, soit à partir de missiles ABM⁹ reconvertis en système ASAT comme le Thor-Delta et le Nike-Zeus. Ces deux missiles auraient transportés des charges nucléaires pour détruire leurs cibles. En effet, la limitation des systèmes de guidage infrarouge ou radar rendait nécessaire l'utilisation d'une charge explosive importante, afin de détruire la cible dans une zone de plusieurs km autour du point d'explosion. Ces systèmes n'ont jamais été développés, soit parce qu'ils n'ont pas été jugés opérationnels, soit plus probablement parce qu'ils prévoyaient le lancement d'une charge nucléaire dans l'espace. L'explosion non discriminatoire d'une telle charge aurait endommagé autant la cible adverse que les satellites amis dans les parages, à cause du rayonnement électromagnétique émis par l'explosion.

C'est pourquoi, à partir de 1980 les efforts se sont portés sur une arme non nucléaire à énergie cinétique, le AMLV (Air-Launched Miniature Vehicule) tiré par un avion F-15. Ce programme a été arrêté en 1988 après des difficultés financières et techniques. Par contre, il a été remplacé par le KEASAT programme (Kinetic Energy Anti Satellite) en cours

⁸ voir *la guerre des satellites, un enjeu pour la communauté internationale* sous la direction de Pierre Lellouche, IFRI.

⁹ ABM : Anti Ballistic Missile

actuellement au Pentagone et reprenant le principe de la destruction de la cible par collision. Un deuxième programme ASAT, actuellement mené aux Etats-Unis par le White Sands Missile Range au Nouveau Mexique, expérimente les capacités de destruction ASAT de l'énergie laser. Par rapport au KEASAT, le système laser devrait être plus flexible et capable de détruire de nombreuses cibles dans un temps plus réduit avec moins de contraintes. Pour l'instant, ces programmes ne sont qu'à l'état expérimental, mais le Long Range Plan for USSPACECOM prévoit leur développement à très brève échéance. Des satellites 'tueurs' sont aussi à l'étude. Ils seraient équipés de missiles capables soit de détruire des ABM, soit d'autres satellites.

Finalement, l'état de l'art actuel et futur dans le domaine des armes antisatellites rend vulnérable les satellites en orbite basse (inférieure ou égale à 1000 km). Reste à savoir si les programmes actuellement en cours aux Etats-Unis déboucheront sur une capacité antisatellite pour les orbites hautes. Grande puissance spatiale, les Etats-Unis développent des systèmes de destruction sélectif après identification de la cible. Par contre, une puissance non spatiale pourrait être tentée de développer un système de destruction massif et non discriminant, à partir d'une arme nucléaire (satellite ou missile), pour réduire de façon significative les moyens spatiaux d'une puissance spatiale, sans porter atteinte à des moyens qu'elle ne dispose pas. Contrer cette menace exige la mise en place d'un système d'alerte avancée et d'une capacité de destruction ASAT ou ABM.

Ainsi, paradoxalement, les grandes puissances spatiales apparaissent aujourd'hui en état d'infériorité par rapport à des puissances non spatiales, qui pourraient se doter de l'arme nucléaire et avoir accès à l'espace par un quelconque moyen de lancement. D'un côté, ces puissances pourraient acquérir une capacité de destruction de masse des engins spatiaux de la puissance spatiale, à des coûts relativement faible, et obtenir un effet considérable par rapport à l'investissement fourni, ce qui leurs permettrait de réduire considérablement leur infériorité initiale. De l'autre côté, les puissances spatiales, pour garder l'intégrité de leurs moyens spatiaux face à ces menaces, et ainsi garder leur supériorité, se trouvent dans l'obligation de développer des systèmes coûteux de surveillance de l'espace, de destruction ASAT et ABM, et d'alerte avancée. L'investissement n'est pas le même. Plus l'accès à l'espace se banalise, plus la puissance spatiale devient vulnérable. Ainsi, le faible retrouve une capacité de nuisance sans commune mesure avec sa position, ce que le fort ne peut tolérer.

2.1.3 Conclusion

La capacité agressive dans l'espace introduit de nouveaux rapports de forces. Elle oblige les grandes puissances spatiales à un effort technologique et financier énorme qui pourrait soit déboucher sur une maîtrise totale de l'espace en cas de réussite, soit sur un fiasco si le seuil de suffisance n'était pas atteint. La faible puissance retrouve des capacités de nuisance considérable tant que la maîtrise de l'espace n'est pas atteinte par la grande puissance. La puissance moyenne semble la plus pénalisée. Soit elle n'arrive pas au statut de grande puissance, et elle reste vulnérable aussi bien face à une grande puissance qu'à une faible, soit elle essaye de rattraper la grande puissance, mais elle s'engage dans un processus d'investissements très lourds qui pourraient la déstabiliser économiquement. Il reste à voir si des mesures de protection passives ne pourraient pas réduire ces faiblesses.

2.2 Les capacités de protection

Il s'agit à ce niveau, par des mesures de protection, de neutraliser ou au minimum de réduire les capacités agressives d'une puissance, sachant que ces capacités ne prennent pas la même forme suivant le degré d'équipement de la puissance agressive. Une grande puissance spatiale aura des moyens ASAT sélectifs en grand nombre à partir, soit de satellites 'tueurs', soit d'armes laser au sol ou sur satellite, soit de missiles sol-espace. La puissance faible pourra

utiliser une arme rustique (missile ou satellite) munie d'une charge nucléaire. Face à ces menaces, quelles sont les mesures de protection possibles, sachant qu'aujourd'hui la plupart des engins spatiaux sont totalement vulnérables ? La réflexion est donc ouverte mais des parades sont déjà techniquement envisageables.

2.2.1 Le durcissement

Le durcissement consiste à rendre moins vulnérable le satellite face à certaines formes d'agression. On peut donc protéger davantage certaines parties vitales du satellite, comme les panneaux solaires ou les instruments d'optique pour les satellites d'observation. Ces mesures sont techniquement réalisables. Mais elles entraînent un surcoût significatif et augmentent le poids du satellite. Ce dernier facteur génère des contraintes supplémentaires pour les opérations de lancement du satellite, et modifie aussi la durée de vie de ce dernier. De plus, ces mesures ne peuvent couvrir toutes les formes d'agression. Les instruments d'optique des satellites d'observation pourront être équipés de filtre contre les illuminations laser, mais resteront vulnérables à des projectiles à énergie cinétique. De même, une protection contre les effets du REM (Rayonnement Electromagnétique), causé par l'explosion d'une charge nucléaire dans l'espace, permettra de mettre à l'abris tous les satellites, suffisamment éloignés du point zéro pour ne pas subir les effets mécaniques de l'onde de choc. Mais ceux-ci resteront toujours vulnérables aux projectiles à énergie cinétique. Les parades ne sont donc que partielles. Même additionnées, elles ne couvrent qu'une partie des menaces et doivent donc être intégrées dans un système de défense plus large.

2.2.2 L'évitement

L'évitement peut être un complément efficace. Il consiste à doter le satellite d'une capacité de mobilité qui doit lui permettre de se mettre hors de portée d'une menace quand celle-ci se déclare.

La plupart des satellites actuels sont déjà mobiles. Ils disposent de moteurs au propergol, pour les corrections d'orbite. Mais ces corrections sont très faibles et ne consomment que peu d'énergie. Pour atteindre une réelle mobilité tout en gardant la même durée de vie, il faut augmenter la quantité d'énergie. Cette mesure entraîne donc un alourdissement important du satellite, donc des conditions de lancement différentes et des coûts plus importants.

A cette mobilité doit se rajouter une fonction de guet et d'alerte. Le satellite doit être alerté suffisamment tôt de l'arrivée d'une menace pour avoir le temps de réagir. Deux solutions sont alors possibles. Une solution interne consiste à installer sur le satellite un radar de veille avec une portée de détection suffisante pour donner au satellite le temps de se mettre à l'abris. Elle semble difficile à réaliser, bien que techniquement possible, car elle additionne trois inconvénients majeurs :

- le surcoût du à l'équipement radar.
- une augmentation de poids, qui entraîne aussi un surcoût.
- un besoin supplémentaire d'énergie électrique pour faire fonctionner le radar.

Ce dernier point est le plus contraignant. Un radar est très consommateur d'énergie électrique. Il faudrait donc des panneaux solaires dimensionnés pour assurer à la fois les besoins des instruments du satellite et ceux du radar.

La deuxième solution consiste à se doter d'un système complet de surveillance mentionner dans la partie 2.1. Cette solution à l'avantage de ne pas modifier l'architecture des satellites, mais demande aussi un investissement considérable qui ne semble pour l'instant

accessible qu'à une très grande puissance. Dans ce cadre, la fonction *surveillance de l'espace* pourrait assurer aussi le commandement de la *manoeuvre* des engins spatiaux.

Ainsi, l'évitement semble être une bonne réponse aux menaces actuelles, à condition d'engager des moyens considérables. Néanmoins, il reste à valider les schémas théoriques par des expérimentations.

2.2.3 La multiplication des moyens

Toutes les mesures précédentes s'appliquent au vecteur spatial lui-même. Par contre, il est possible d'appréhender la capacité de *protection* dans son ensemble. Ainsi la mesure, qui consisterait à multiplier les vecteurs de façon significative, pourrait décourager à la fois une très grande puissance et une puissance faible d'avoir recours à des armes offensives, en rendant les dégâts, causés par celles-ci, inutiles d'un point de vue opérationnelle.

La multiplication des moyens demande un effort supplémentaire à la puissance spatiale. Cependant, cet effort est proportionnel à la menace à laquelle elle juge pouvoir être confrontée. De plus, deux facteurs actuels facilitent cet effort.

Le premier facteur est la diminution probable des coûts de lancement des satellites. Les grandes puissances se livrent actuellement une guerre économique pour dominer le marché des lanceurs. Cette concurrence de plus en plus exacerbée devrait se traduire par une baisse significative des prix de lancement. Par exemple, Ariespace prévoit dans les prochaines années une baisse de 30 à 40% pour rester compétitive et garder la position dominante qu'elle détient à l'heure actuelle dans le secteur des lanceurs.

Le deuxième facteur est le développement du concept de *minisatellite*. Celui-ci consiste à mettre en orbite des constellations de petits satellites mono-tâche, plus légers, donc plus faciles à lancer avec des coûts plus faibles, censés remplacer les grosses plates-formes multitâches. Par exemple, un gros satellite d'observation, équipé de plusieurs instruments (instruments optiques multi-bandes, radar...) serait remplacé par plusieurs petits satellites remplissant chacun une fonction différente¹⁰. Ainsi, la destruction de l'un de ces satellites ne représenterait pas pour la puissance détenant, une perte vitale. Par contre, la puissance agressive se verrait contrainte d'augmenter sa capacité de destruction et sa capacité d'identification pour sélectionner les cibles les plus intéressantes à détruire.

2.2.4 conclusion

Impensable hier, la multiplication des moyens, combinée à d'autres mesures de protection citées précédemment, peut donc être une solution réaliste pour diminuer la vulnérabilité des engins spatiaux. Mais cette mesure ne peut être employée par une puissance spatiale aux seules conditions que celle-ci ait accès facilement à l'espace grâce à la détention de systèmes de lanceurs, et que ses ressources financières soient suffisantes. Enfin, toutes ces mesures passives limitent la vulnérabilité, mais ne la font pas disparaître. Seules les armes agressives en sont capables, en détruisant le vecteur de la menace.

2.3 Les capacités opératives

Après avoir vu la faisabilité des capacités agressives et défensives des moyens spatiaux, il reste à étudier le dernier volet indispensable pour l'utilisation de l'espace comme champ de bataille : la capacité d'y mener des opérations militaires cohérentes dans un cadre stratégique. Cette capacité requiert deux conditions. La première condition, qui a déjà été partiellement exposée, est l'accès à l'espace et l'évolution dans celui-ci, avec le moins de contraintes possibles de temps, de moyens et de coûts. La deuxième condition repose sur les

¹⁰ Projet XSTAR de Matra, TerraSAR de Matra/Dornier par exemple.

capacités d'organiser, de commander et de contrôler l'ensemble des moyens dans le cadre de missions à remplir dans le milieu spatial. Sans cette dernière condition, les engins spatiaux, quelle que soit leur capacité agressive ou défensive, resteraient de simples outils sans vocation stratégique.

2.3.1 Accès et évolution dans l'espace

Les capacités d'accès et d'évolution dans l'espace doivent permettre aux puissances spatiales de mettre en place, dans une partie de l'espace, et dans un cadre temps aussi réduit que possible, les moyens qu'elles jugent nécessaires pour atteindre les buts qu'elles se sont fixées, face à des menaces qu'elles ont évaluées. Actuellement, l'accès dans l'espace est soumis à des contraintes très fortes de moyens. Les lanceurs sont relativement peu nombreux et les lancements sont des opérations complexes qui demandent de longs préparatifs. Les lancements doivent être soigneusement planifiés dans la durée, ce qui exige d'anticiper à long terme les menaces sans avoir la possibilité de faire face à celles qui se déclareraient de façon inopinée. Cette rigidité actuelle peut justifier en partie le fait que les militaires aient fait jusqu'à maintenant l'impasse sur l'élaboration d'une stratégie spatiale. L'avenir semble plus prometteur, bien qu'il faille certainement attendre encore une vingtaine d'années pour assister à une réelle rupture technologique.

En effet, dans un premier temps, les lancements vont profiter des technologies mises au point ces dernières années. Cette période d'une vingtaine d'années va être marquée par :

- Une augmentation du nombre de lanceurs, dont certains provenant de la reconversion de missiles balistiques, avec un soucis de spécialisation suivant le type d'orbite et le poids de la charge;
- Un élargissement de la gamme des services offerts à partir de familles de lanceurs;
- Un accroissement de la fiabilité des lancements dont le taux de réussite devrait atteindre pour la plupart des lanceurs 90%¹¹;
- Une augmentation du nombre de sites de lancement, s'accompagnant d'un allègement des infrastructures¹².

Tous ces faits vont conduire, à une banalisation des lancements d'une part, et à une diminution des coûts de l'ordre de 50% d'autre part. Les puissances spatiales devraient profiter de cette phase pour accroître leurs forces dans le cadre d'une planification rigoureuse, tout en ayant la capacité, pour les plus puissantes d'entre elles, de réagir ponctuellement face à une menace par des lancements non programmés. Cette phase devrait donc se traduire par une mise en place de dispositifs défensifs ou agressifs, sans réelle capacité opérationnelle.

Par contre, d'ici une vingtaine d'années, les recherches menées actuellement sur les lanceurs réutilisables, devraient créer une rupture technologique, et faire évoluer le transport spatial vers une nouvelle ère proche du transport aérien actuel. La navette américaine est la première étape de cette révolution technologique. Développée dans le cadre du programme STS (Système de Transport Spatial), la navette était initialement conçue comme un système de lancement totalement récupérable. Des impératifs financiers ont conduit à une conception en trois éléments : la navette elle-même, un réservoir externe, et deux propulseurs d'appoint.

¹¹ Ce taux de fiabilité est déjà atteint pour les fusées Ariane 4, Delta 1/3, Titan 4...

¹² Des lancements à partir d'avions ou de sous-marins lanceurs d'engins seront possibles. Des plates-formes mobiles de lancement devraient se développer, comme le système de lancement flottant Sea Launch de Boeing, construit à partir d'une ancienne plate-forme pétrolière.

Aujourd'hui, conformément à la directive présidentielle de 1994, les américains mènent des études sur une nouvelle génération de lanceurs réutilisables. Le programme dénommé X-33, visant à remplacer la navette au début de l'an 2000, est entré dans sa phase expérimentale. Le vol du démonstrateur X-33 est prévu pour le milieu de l'année 1999. Cependant, la mise au point devrait être longue, et nécessitera des investissements très importants, mais qui seront rapidement amortis¹³.

Ce lanceur mono-étage, qui s'apparentera à un avion, réduira considérablement les contraintes d'accès à l'espace. La programmation des lancements gagnera en flexibilité. Des montées en puissance de moyens spatiaux dans un cadre temps réduit (24 heures) seront envisageables. Ainsi, de réelles capacités d'évolution terre-espace et espace-espace (à partir de stations orbitales) seront à la disposition des américains pour mener des opérations de grande envergure offensives ou défensives. Les américains devraient être les seuls à disposer de cette capacité dans un premier temps. Les Européens pourraient les rejoindre dans un second temps si la décision de lancer le programme FTLP¹⁴ était prise prochainement.

2.3.2 Commandement et contrôle des moyens

Pour mener à bien ces opérations spatiales, une composante commandement et contrôle est indispensable. Sa tâche serait double. La première serait d'assurer la conduite des opérations spatiales (surveillance de l'espace, opérations défensives, opérations offensives, projections de forces) afin de rester maître de l'espace. La deuxième serait de fournir aux autres forces armées l'information dont elles ont besoin pour l'accomplissement de leurs missions et dont la possession est vitale pour l'obtention de la supériorité (information de positionnement-datation, renseignement par l'observation terrestre, télécommunications, alerte avancée des tirs de missiles balistiques...). Ainsi, cette composante commandement et contrôle doit s'édifier autour d'un réseau intégrant toutes les composantes spatiales, tout en étant connectée au réseau global de commandement des forces armées.

La construction d'un tel réseau nécessite un réel effort financier bien que la technologie actuelle en permette la réalisation. Seuls quelques grandes puissances pourront se doter d'un tel système¹⁵. Par contre, la moindre défaillance de celui-ci serait catastrophique. C'est pourquoi, sa protection contre les tentatives de pénétration (piratage informatique, virologie) devra être complète, pour éviter une paralysie complète du système de défense. Il est donc très probable que des puissances plus faibles chercheront à attaquer ce centre de gravité de la super puissance spatiale, pour rétablir le rapport des forces à leur avantage.

2.4 Conclusion

L'inventaire des capacités offertes dans le futur proche par l'espace démontre le bien fondé de l'analyse théorique de la première partie. La maîtrise de l'information et la dépendance des forces armées vis à vis de l'espace contraignent les puissances spatiales à rechercher la maîtrise de l'espace; la technologie leur en donne les moyens. L'espace est donc la quatrième dimension stratégique dans laquelle de futurs combats sont à prévoir, même si on peut espérer que la sagesse humaine cherche à les éviter.

L'analyse des capacités militaires de l'espace a permis d'aborder quelques réflexions stratégiques. Avant d'étudier quelle peut être l'attitude de la France dans ce nouvel environnement, un état actuel et futur des puissances spatiales s'impose afin d'évaluer objectivement les rapports de forces et les menaces prévisibles auxquelles il faudrait faire face.

¹³ Le prix du kilo en orbite devrait être réduit d'un facteur 10.

¹⁴ Future Launcher Technology Program.

¹⁵ Le long Range Plan de l'USSPACECOM prévoit la mise en place d'un tel système.

3. L'ETAT ACTUEL ET FUTUR DES PUISSANCES SPATIALES

Le 4 octobre 1957, commençait l'aventure spatiale avec le lancement de Spoutnik, petit satellite de 84 kg. Le monde est alors en pleine guerre froide. Américains et Soviétiques s'affrontent dans la plupart des domaines scientifiques et technologiques. La conquête de l'espace va naître de cette rivalité. Elle va durer près de trois décennies, laissant la plupart des autres pays du monde en dehors de la course, exceptées la France¹⁶ et l'Angleterre, qui à partir des années 1970, vont se lancer à leur tour et avec des moyens beaucoup plus faibles dans cette conquête. Il faudra attendre le début des années 1990, pour que cette situation explose. Alors que l'effondrement de l'Union Soviétique laisse désormais la première place aux Etats-Unis, qui s'affirment comme la seule superpuissance spatiale, l'espace s'ouvre au monde entier. Des puissances moyennes développent des programmes spatiaux en commençant par les systèmes de lancement. Les activités commerciales s'étendent (Télécommunication, télédétection, météorologie) et commencent à prendre le pas sur les activités militaires. Un nouvel ordre spatial mondial se met progressivement en place. Cette évolution, encore pleine d'incertitudes, laisse entrevoir des conflits pour l'occupation de l'espace. S'il est indéniable que les Etats-Unis resteront pour longtemps l'unique superpuissance, les rapports de forces sont loin d'être figés. Quelle sera la place de l'Europe dans cette échiquier ? Quand la Russie sera-t-elle capable à nouveau de rivaliser avec les Etats-Unis ? Quelles seront les capacités des autres puissances comme la Chine ou l'Inde, qui, conscientes de l'enjeu de l'espace comme facteur de puissance, développent rapidement des composantes spatiales ? Quelles places pour les puissances faibles ? Enfin, quel équilibre entre applications militaires et applications civiles dans un univers qui va vite devenir encombré ? Toutes ces questions méritent une analyse pour appréhender les rapports de forces qui peuvent s'établir dans les vingt prochaines années, et estimer les menaces dans un cadre géopolitique global.

3.1 La puissance spatiale américaine : une stratégie de puissance totale

Bien que les programmes lunaires aient montré aux yeux du grand public l'intérêt des américains pour les programmes scientifiques, des considérations plus militaires ont dès le début orienté la politique spatiale américaine. Les premiers programmes spatiaux avaient la double vocation de surveiller l'arsenal nucléaire soviétique et de participer à la définition des cibles potentielles pour les missiles balistiques. Cette priorité donnée aux applications militaires a permis la constitution d'une panoplie complète de moyens spatiaux, au détriment d'un développement des composantes civiles et commerciales. Aujourd'hui, face au nouvel ordre mondial en gestation, les Etats-Unis ont défini de nouvelles orientations pour aborder le troisième millénaire en position de force.

3.1.1 Etat actuel de la puissance américaine

La défense américaine dispose actuellement d'une panoplie complète de moyens spatiaux au service des forces armées :

- satellites d'observation optique et radar (série des KH¹⁷, Lacrosse¹⁸),

¹⁶ Dans les années 1970, la France devient la troisième puissance spatiale.

¹⁷ Key Hole : série de satellites d'observation optique, opérationnels depuis le début des années 1960. Les derniers KH, Advanced KH 11, sont entrés en service à partir de 1992. Ils opèrent sur des orbites héliosynchrone à des altitudes comprises entre 500 et 700 km. Leur résolution est de l'ordre de la dizaine de cm.

- satellites de météorologie (DMSP¹⁹),
- satellites de télécommunications (DSCS, SDS, Fleetsatcom, Leasat, UFO, Milstar²⁰)
- système de positionnement-datation(GPS²¹),
- satellites d'alerte avancée contre les missiles balistiques (DSP²²).
- satellites d'écoute électronique (Ferrets, Jumpseat, Vortex²³).

Ces moyens donnent aux forces armées américaines la maîtrise incontestée de l'information, ce qui a été particulièrement visible pendant la guerre du Golfe.

Aux systèmes militaires, s'ajoutent les moyens civils, développés dans un but commercial, et plus particulièrement les systèmes de télécommunication (Globalstar de la société Loral, Iridium de la société Motorola). L'industrie spatiale emploie plus de 300 000 personnes avec des entreprises multinationales telles que Boing, Hugues...

Enfin, pour accéder à l'espace, les américains disposent de familles de lanceurs spécialisées en fonction des orbites et du poids des charges²⁴ : Delta, Atlas, Titan, STS, Pegasus, Taurus, Lockheed LV...Les recherches portent actuellement sur les lanceurs réutilisables (programmes X33 et X34).

Ainsi, ce formidable potentiel fait des Etats-Unis la seule superpuissance spatiale à l'heure actuelle. Néanmoins, les Américains ont pris conscience de la fragilité de cet édifice. Face aux menaces émergentes, et sans capacité de protection-destruction, leurs moyens spatiaux deviennent vulnérables. Cette prise de conscience a déclenché une phase de réflexions approfondies, qui s'est concrétisée par la rédaction d'un plan d'action sur 20 ans, USSPACECOM *Vision for 2020*, continuité de la réflexion stratégique globale menée dans le plan *Joint Vision for 2010* de la défense américaine.

3.1.2 USSPACECOM vision pour 2020 : une stratégie de puissance totale

Les objectifs à long terme de l'US Space Command sont clairs : « *Dominating the space dimension of military operations to protect US interests and investment. Integrating Space forces into warfighting capabilities across the full spectrum of conflict* ». Pour atteindre ces objectifs, l'USSPACECOM a défini quatre concepts opérationnels :

- Control of Space,
- Global Engagement,

¹⁸ Système d'observation radar, opérationnel depuis 1988. La résolution est de l'ordre du mètre. Avec la série des KH et des Lacrosse, les Etats-Unis disposent d'une capacité d'observation tout temps unique au monde.

¹⁹ Defense Meteorological Satellite Program : programme militaire opérationnel depuis 1965 avec le Block4, remplacé par le Block 5A, puis Block 5B, Block 5D1, et Block 5D2 en service actuellement.

²⁰ Le programme Milstar est le dernier de la série des programmes de télécommunication. Lancé en 1982, il est opérationnel actuellement avec deux satellites qui devraient être renforcés de quatre autres exemplaires d'ici 2002. Ce système formera l'épine dorsale des télécommunications américaines en EHF, en assurant une couverture mondiale, tout en opérant sur des faisceaux étroits, ce qui permet une réception discrète sur des combinés portables.

²¹ Global Positioning System : constellation de 24 satellites en orbite MEO.

²² Defense Support Program : système d'alerte avancé assurant, à partir de 5 satellites en orbite géostationnaire, les fonctions d'alerte et de détection des départs de missiles balistiques et des explosions nucléaires.

²³ Ces satellites d'écoute électromagnétique ont été lancés à partir des années 1960. la dernière génération est opérationnelle depuis le début des années 1990.

²⁴ Pour plus de précisions sur les lanceurs (capacités d'emport, orbite, taux de réussite...), voir Atlas de Géographie de l'espace, Belin, page 95.

- Full Force Integration,
- Global Partnerships.

Le premier concept, *Control of Space (CoS)*, repose sur quatre capacités : *surveillance of space, assure access, protect/prevent, negate*. Ainsi, ce premier concept affirme la prise en compte de la dimension théâtre d'opération de l'espace par les américains. Ces quatre capacités doivent concourir à la domination de l'espace (the ability to dominate space). Pour mener à bien cette mission, l'USSPACECOM intègre toutes les composantes spatiales dans un commandement unique, *Battle Managers*, intégré au réseau global d'information de la défense américaine.

Le deuxième concept, Global Engagement (GE), est la combinaison de trois missions : *global surveillance of the earth, worldwide missile defense, force application*. Ce concept va encore plus loin dans la militarisation de l'espace, puisqu'il prévoit l'utilisation d'armes à partir de celui-ci pour renforcer les opérations terrestres ou conduire des missions de frappes limitées.

Le troisième concept, *full force integration*, renforce l'intégration de l'information spatiale à tous les niveaux de forces, afin que cette information puisse être utilisée par celui qui en a besoin au bon moment. Comme dans le CoS, ce concept reconnaît la composante spatiale comme une quatrième composante de forces, qui doit être intégrée aux trois autres (terre, air, mer) dans le cadre du combat interarmées, afin de renforcer la capacité opérationnelle des forces.

Enfin, le quatrième concept, *Global Partnerships*, renforce les coopérations, d'une part avec les alliés des Etats-Unis, et d'autre part avec le secteur civil et commercial, dans le but de réduire et de partager les coûts sur des programmes communs. La composante spatiale civile est intégrée dans les moyens de défense, et acquière ainsi la même valeur stratégique que la composante militaire.

En conclusion, le message est clairement affiché²⁵. Après avoir développé jusqu'à maintenant une panoplie complète de moyens spatiaux au service des forces armées, les Etats-Unis abordent une deuxième phase, au bout de laquelle l'objectif de domination de l'espace doit être atteint. Ce but passe entre autre par le développement de capacités défensive et offensive en reconnaissant à l'espace une réelle dimension stratégique. Les Etats-Unis cherchent donc à s'affirmer comme puissance totale spatiale, en déniaut aux autres cette position.

3.1.3 Conclusion : les incertitudes et les risques d'échec

Le défi est grand. Le but peut-il être réalisé ? Les niveaux de technologie, actuellement atteints et susceptibles de l'être dans les prochaines années par l'industrie spatiale américaine, ne semblent pas être un obstacle à la réalisation de cet objectif de puissance. Par contre, l'investissement qu'il exige est considérable. La réussite de cette phase est donc plus affaire de volonté politique et économique que de difficultés techniques.

La constitution de la nouvelle force spatiale US impose aussi l'abandon par le gouvernement américain des dispositions du traité de 1967 sur l'espace extra-atmosphérique. Cette position ne peut que susciter des réactions critiques de la communauté internationale, et plus particulièrement de la Russie. Les Etats-Unis seront accusés de visées hégémoniques et

²⁵ La conclusion du document USSPACECOM vision for 2020 est la suivante : « As we move onto the 21st century, space forces will continue to provide support from space, but will also begin to conduct space operations. The emerging synergy of space superiority-equal to land sea, and air superiority-will enable us to achieve Full Spectrum Dominance ».

d'intentions agressives. C'est pourquoi, il est fort possible que le gouvernement américain hésite à prendre officiellement cette décision, bien qu'elle semble inéluctable.

Mais le réel danger semble venir de la complexité croissante du système et de sa vulnérabilité face à de légères défaillances ou à des attaques ciblées vers des centres névralgiques. Cette complexification, associée à la mise en réseau de toutes les composantes des forces (terre, air, mer, espace), crée une vulnérabilité significative face à des pénétrations ennemies bien ciblées. Ainsi, cet objectif ne peut souffrir la moindre faiblesse, sans mettre en danger l'ensemble.

3.2 La puissance spatiale russe à reconstruire

A partir des années 60, la conquête de l'espace a permis à l'Union Soviétique d'apparaître sur la scène internationale comme une grande puissance technologiquement développée, rivalisant avec les Etats-Unis. Jusqu'au début des années 1990, la puissance spatiale soviétique semblait comparable à celle des Etats-Unis. L'éclatement de l'URSS a bousculé cet édifice. Affaiblis par la crise économique, les Russes n'ont plus les moyens financiers pour entretenir leur secteur spatial, qui se délite lentement. L'industrie spatiale, bien que profondément restructurée, souffre du faible marché intérieur, du fait de l'absence totale de commandes militaires et civiles. Enfin, confronté à des problèmes économiques, politiques et sociaux de grande ampleur, le pouvoir Russe semble n'accorder que peu d'importance à l'espace. Grande puissance spatiale il y a encore quelques années, la Russie est-elle capable d'enrayer cette progressive décomposition de ses moyens spatiaux, alors qu'elle dispose d'un potentiel humain de très grande qualité et des installations encore opérationnelles ?

3.2.1 Etat actuel

Comme les américains, les soviétiques ont développé une panoplie complète de moyens. A l'éclatement de l'URSS, la Russie a hérité de la plupart d'entre eux. Ceux-ci se décomposent de la façon suivante :

- satellites d'observation Kosmos²⁶;
- satellites de météorologie Meteor;
- satellites d'alerte avancée Tselina;
- satellites de télécommunication Strela, Molnya, Geizer;
- satellites de navigation Glonass.

Par contre, beaucoup de ces moyens ne sont plus entretenus et leur état opérationnel est assez faible. La constellation Glonass n'a plus que 14 satellites opérationnels sur les 24 nécessaires pour que le système soit utilisable. Le dernier tir d'un satellite d'observation Kosmos date de 1994. Etant donné la très courte durée de vie de ce type de satellite, il est très probable que la Russie ne dispose plus actuellement de composante d'observation opérationnelle. Après avoir déployé une armada impressionnante de satellites de reconnaissance dans les années 70-80, la Russie est aujourd'hui démunie d'un moyen d'appréciation stratégique de premier rang, et se retrouve au niveau des puissances faibles. Cependant, il semblerait que les satellites de type Resurs, satellites militaires reconvertis pour des activités commerciales soient encore opérationnels. Mais à cause de leur résolution très

²⁶ Les premiers satellites Kosmos ont été lancés à partir des années 1960. Contrairement aux satellites américains, leur durée de vie est très faible, même pour ceux de la sixième et dernière génération lancés à la fin des années 1980 (huit mois de durée de vie). Ce n'est qu'à partir de la cinquième génération que ces satellites ont eu la capacité de transmettre des images numériques au sol.

moyenne, leur intérêt pour des applications de défense est faible. De même, la constellation Tselina de satellites d'alerte avancée ne semble plus entretenue, depuis que les nouvelles conditions stratégiques vis à vis des Etats-Unis permettent un relâchement dans ce domaine.

Par contre, les capacités de lancement semblent être en partie préservées de cette déroute. Les lanceurs Soyouz, Kosmos, Protons et Zenit sont opérationnels. L'accroissement de la demande internationale en lanceurs commerciaux ainsi que la recherche d'une diminution des coûts profitent aux lanceurs russes, qui offrent des conditions très compétitives par rapport aux lanceurs occidentaux. De nombreux projets de coopération et de *joint ventures* voient le jour entre les Russes et les sociétés occidentales. Par exemple, la France et la Russie ont créé la société Starsem pour commercialiser la fusée Soyouz. Deux nouvelles versions de Soyouz sont entrain d'être développées pour adapter les services offerts à la demande : Soyouz/Icare et Soyouz/Fregat. De même, pour remporter les marchés des lancements de petits satellites, les Russes sont entrain de reconverter, souvent avec l'appui de sociétés occidentales, des missiles stratégiques en lanceurs spatiaux, tels le SS25 devenu le Start/Start-1, et le SS19 le Rocket.

3.2.2 Quel avenir ?

Ainsi, la situation du secteur spatial russe est très contrastée. Il ne fait pas de doute que le secteur militaire est entrain de se décomposer lentement faute de crédits et de volonté politique. Son redressement ne semble pas être à l'ordre du jour.

Par contre, la Russie conserve son savoir-faire acquis par quarante années d'expérience et un fantastique potentiel humain et technique. Par exemple, il est fort probable que l'état de ses recherches dans les domaines des armes ASAT, et plus particulièrement les armes laser, soit proche de celui des Etats-Unis²⁷, et qu'elle continue à effectuer une veille technologique dans ce domaine, même si ces moyens financiers ne lui permettent pas d'engager des fonds très importants.

Aujourd'hui, un repli vers des activités commerciales compétitives devrait être la prochaine posture de la Russie, en attendant des conditions meilleures pour relancer l'ensemble du secteur. Les occidentaux ne s'y trompent pas. Face à la pénétration des Russes dans le domaine des lanceurs, ils réagissent par des accords de coopération. Mais ce domaine n'est pas le seul à offrir de l'intérêt. Face à l'hégémonie américaine, les européens pourraient être tentés de coopérer plus étroitement avec les Russes dans d'autres domaines comme celui de la navigation par satellite. La coopération pourrait être une première réponse pour contrôler la pénétration des industriels russes dans le marché mondial. Les Russes devraient y trouver leur intérêt à court terme, mais pourraient aussi profiter de la forte demande internationale en satellites pour étendre leur activité commerciale et imposer aux industries spatiales occidentales une concurrence difficilement supportable. Des puissances agressives, voire même des groupes mafieux ou terroristes aux moyens financiers importants, pourraient profiter de cette conjoncture pour s'équiper en moyens spatiaux (satellites, lanceurs), et faire peser des menaces sur les puissances spatiales occidentales en cas de conflit. Ce risque n'est pas exclu par les américains, et motive en partie leur volonté de domination de l'espace pour mettre hors de portée de toute agression leurs moyens spatiaux, mais aussi leur territoire.

3.2.3 Conclusion

Ainsi, la Russie n'est pas actuellement capable d'envisager une stratégie de domination de l'espace, comme celle des Etats-Unis. Par contre, il serait dangereux de sous-estimer ses capacités de redressement dans le futur. Les Européens ont tout intérêt à engager dès maintenant des politiques de coopération, afin d'éviter à la Russie d'être tentée, poussée

²⁷ On trouvera des détails très intéressants à ce sujet dans un roman de politique fiction, *le cardinal du Kremlin*, écrit par Tom Glancy, dont les sources paraissent très proches du Pentagone.

par une logique commerciale débridée, à brader leur savoir-faire au bénéfice de puissances potentiellement dangereuses pour la sécurité du monde.

3.3 Quelle place pour l'Europe ?

L'Europe est présente à deux niveaux dans le domaine spatial. Le premier niveau est constitué par l'Agence Spatiale Européenne (ESA : European Space Agency), qui regroupe la plupart des pays européens, pour des coopérations dans des programmes uniquement pacifiques. Le deuxième niveau est représenté par les pays européens eux-mêmes, qui dans l'ensemble ont gardé une activité spatiale nationale importante, surtout dans le domaine militaire. Ainsi, la construction d'une grande Europe spatiale est encore loin d'être achevée. Le sera-t-elle un jour? Dans l'affirmative, l'Europe sera capable de s'imposer face à la domination spatiale américaine. Dans le cas contraire, la dissolution des énergies dans des activités nationales cantonnera les pays européens parmi les puissances moyennes, à la fois dépendantes et vulnérables.

3.3.1 L'état de l'Europe spatiale dans le secteur civil

Dès le début des années 1960, les Européens ont pris conscience de l'importance de l'espace et de la nécessité de créer des coopérations. C'est dans cette optique que l'ESA a été officiellement créée en 1975. Conçue comme un organisme de recherche et de développement, uniquement pour des applications pacifiques, l'ESA a pour but de rationaliser et de coordonner les activités spatiales des pays membres et de fédérer les énergies sur des grands programmes. Les états membres participent à la fois à des programmes communs dans le domaine des sciences de l'espace²⁸ et à des programmes optionnels²⁹ dans les domaines de l'observation de la terre, les télécommunications spatiales, les lanceurs, les vols habités et la microgravité. Parmi les programmes optionnels, les plus importants sont Ariane pour les lanceurs, Meteosat³⁰ et ERS³¹ pour l'observation spatiale, et la station orbitale internationale pour les vols habités. Ce caractère optionnel de la participation des états limite fortement les ambitions de l'ESA. Celles-ci disparaissent quand les intérêts particuliers des états membres sont en jeu. Certains d'entre eux, dont la France, conserve encore une part importante de leur budget spatial pour des réalisations entièrement nationales.

Aujourd'hui, l'ESA recherche un nouveau souffle dans une conjoncture budgétaire difficile. Le retard sur les Etats-Unis se creuse. Le lancement de programmes d'envergure se fait attendre. A ce titre, le développement du système GNSS 2³² de navigation par satellite pourrait redonner un coup de fouet à la coopération européenne. La décision de développer ce système devrait être prise prochainement. Le sens de la décision permettra d'évaluer les réelles ambitions de l'Europe dans le domaine spatial.

3.3.2 L'état de l'Europe spatiale dans le secteur militaire

Le domaine spatial militaire est dans une position encore plus difficile. Il souffre de l'absence de structures de coopérations, et des hésitations des Européens dans l'établissement de la PESCS³³. Des coopérations existent, mais les intérêts particuliers des états les limitent

²⁸ Programmes d'exploration du système solaire : Cluster II, Mars Express, Huygens, Soho.

²⁹ Chaque état est libre de participer et fixe sa contribution en fonction de ses intérêts.

³⁰ Meteosat : satellites de météorologie. Le premier a été lancé en 1977, et le dernier en 1997.

³¹ ERS : satellites d'observation radar. ERS-1 a été lancé en 1991, et ERS-2 en 1995.

³² GNSS 2 : Global Navigation Satellite System. Projet de système de navigation par satellite très proche de celui du GPS avec une amélioration de la précision du positionnement.

³³ Politique Extérieure et de Sécurité Commune.

fortement. Hélios³⁴ est un bon exemple de coopération réussie, mais le petit nombre de pays participants peut décevoir. Dernièrement, les échecs de coopération entre, d'une part l'Allemagne et la France pour le développement d'un satellite d'observation radar Horus, et d'autre part l'Allemagne, la Grande Bretagne et la France dans le projet Trimilsatcom de télécommunication spatiale, ne sont pas de bons indicateurs sur la volonté de coopération des Européens dans le domaine spatiale militaire.

C'est pourquoi, les capacités spatiales des forces armées des pays d'Europe sont très faibles à côté de celles des Etats-Unis. Dans le domaine de l'observation, Hélios devrait rester le seul système de reconnaissance pendant encore longtemps. Après leur retrait du programme Horus, les Allemands continuent d'étudier en interne un satellite radar d'observation. Mais, celui-ci ne devrait pas être opérationnel avant quelques années, dans le cas où son développement serait mené à son terme. Dans le domaine des télécommunications spatiales, les Anglais et les Français disposent d'une capacité limitée avec respectivement le système Skynet et le système Syracuse. Après le retrait anglais du projet Trimilsatcom, le remplacement de ces systèmes pourrait être mené en interne par chacun de ces pays. Dans les autres applications militaires, les Européens brillent par leur absence et se limitent à de la veille technologique ou au développement de programmes marginaux, comme le programme français SSE avant son gel par la revue de programme. Enfin, l'absence des militaires européens dans le projet GNSS 2 est significatif du manque de cohésion de la communauté militaire européenne, et permet de mesurer les efforts qu'il reste à mener pour constituer une structure de coopération militaire en Europe.

3.3.3 Conclusion

Les compétences, les moyens et les infrastructures sont aujourd'hui présents en Europe pour constituer un pôle spatial européen capable de rivaliser avec les Etats-Unis. Cette création dépend donc presque exclusivement d'une volonté politique commune. Dans cet objectif, des réformes en profondeur doivent être menées. L'ESA doit retrouver sa vocation première de fédération des énergies et des savoir-faire. Une structure de coopération militaire doit être créée. Cette structure devra être étroitement liée à l'ESA, afin de concevoir des architectures de systèmes dans le cadre de programmes intéressants aussi bien le secteur civil que le secteur militaire. Cette synergie permettra de réduire les coûts, et de renforcer l'importance stratégique du secteur spatial.

Sans ces mesures, les capacités spatiales européennes devraient rester celles d'une puissance moyenne. En matière de défense, ce serait une reconnaissance explicite de la dépendance des forces armées européennes vis à vis des Etats-Unis, et donc de l'OTAN, dans la plupart des domaines. Seuls quelques uns d'entre eux pourraient être réalisés indépendamment. Ce sera le cas pour l'observation et les télécommunications. Par contre, toutes les capacités, demandant un investissement important, seront hors de portée. Ce sera le cas de la surveillance de l'espace, de la capacité de protection/destruction, de l'alerte avancée et de la composante ABM. Les Européens seront donc dans un état de vulnérabilité extrême par rapport à la superpuissance américaine, sous la protection de laquelle ils seront certainement contraints de se mettre.

3.4 Des puissances moyennes potentiellement grandes puissances

La banalisation de l'accès à l'espace va permettre à de nombreuses puissances moyennes de développer une composante spatiale, soit dans le cadre d'une politique de

³⁴ Le système d'observation optique Helios a été développé par la France pour 80%, l'Italie pour 14% et l'Espagne pour 6%.

puissance et d'indépendance, soit dans le cadre d'une démarche commerciale, soit le plus probable dans le cadre des deux. La limitation de leurs moyens financiers devrait les contraindre à concentrer leurs efforts dans des domaines clés, correspondant à leurs aspirations.

3.4.1 Le cas du Japon, de l'Inde et de la Chine

A l'origine très fermé, le club des puissances spatiales a commencé à s'ouvrir à partir des années 80, à d'autres acteurs, dont les capacités actuelles sont loin d'être négligeables. C'est le cas du Japon, de l'Inde et de la Chine.

Le Japon a lancé son premier satellite en 1970 et sa première fusée N-1 en 1975. Actuellement, le Japon dispose de plusieurs lanceurs opérationnels (M-3S II, H1, H2) et de deux bases de lancement (Kagoshima, Tanegashima). Si dans un premier temps le Japon a bénéficié de l'aide américaine, il a atteint aujourd'hui une autonomie technologique dans ce domaine. Les principales activités spatiales du Japon sont les Télécommunication³⁵, et l'observation de la terre³⁶. Ces activités sont soit commerciales, soit scientifiques. Par contre, l'utilisation de l'espace à des fins militaires commence à être sérieusement prise en compte par les japonais depuis les récentes expérimentations de missiles balistiques par les Nord Coréens. Des études sont menées pour, d'une part faire évoluer la composante télédétection vers des normes militaires³⁷, et d'autre part participer auprès des américains au développement de leur système de défense contre les missiles balistiques³⁸. Cependant, le développement de ces projets est politiquement sensible. En effet, depuis la fin de la seconde guerre mondiale, le Japon s'est engagé dans une politique pacifiste, qui lui interdit entre autre de se doter de satellites militaires de reconnaissance. Un brusque changement de cette politique pourrait être mal interprété dans la région du sud-est asiatique et conduire à une course aux armements entre le Japon, la Corée du Nord et la Chine.

L'Inde a commencé sa conquête de l'espace dans les années 1960 par le tir d'une petite roquette RH 75. Aujourd'hui, l'Inde se classe à la sixième place des puissances spatiales du monde. Grâce au lanceur PLSV-D2, capable de mettre en orbite des satellites de taille moyenne en orbite haute, elle a acquis son indépendance dans le domaine de l'accès à l'espace depuis 1994. Dès le début de sa politique spatiale, elle a axé ses efforts sur la télédétection, et les télécommunications. Aujourd'hui, Elle dispose d'une petite panoplie de satellites de télécommunication INSAT, couvrant tout le territoire indien, et développe un programme ambitieux de satellites de télédétection IRS, avec un lancement tous les ans. La résolution moyenne de ces satellites ne permet pas d'utilisation militaire. Ils sont utilisés exclusivement pour des applications civiles du type cartographie, environnement, agriculture, gestion des catastrophes naturelles...L'Inde a fait le choix de l'utilisation pacifique de l'espace. Par contre, elle aurait les moyens de développer rapidement une composante renseignement grâce au savoir-faire qu'elle a acquis dans le domaine des satellites de télédétection civils³⁹. Quant à la composante télécommunication, son utilisation pourrait être étendue à une utilisation militaire.

La démarche spatiale de la Chine a été différente. L'accès à l'espace s'est d'emblée inscrit dans une logique de défense comme les Soviétiques et les Américains. Cet effort de

³⁵ En 1994, les Japonais avaient déployé 19 satellites de télécommunication.

³⁶ Le savoir-faire japonais dans ce domaine est indéniable. Le Japon a lancé un satellite de météorologie, un satellite d'océanographie et un satellite radar de télédétection, JERS. Cette composante devrait se renforcer dans les prochaines années.

³⁷ Dans cette optique, un satellite radar ALOS pourrait être lancé en 2003. La résolution de ce radar pourrait être de 10 m. Mais un instrument optique additionnel pourrait être ajouté pour atteindre une résolution métrique.

³⁸ Programme TMD : Theater-Wide Missile Defense.

³⁹ La France a suivi cette démarche, puisque Helios est dérivé de SPOT.

défense permet aujourd'hui des retombées significatives au bénéfice des applications civiles. Actuellement, la Chine dispose :

- d'une capacité de lancement étendue à partir de la famille de lanceurs *Long March*, qui permet d'accéder à toutes les orbites avec des capacités d'emport suffisantes;
- d'une composante télécommunication, qui couvre l'ensemble du territoire chinois et les pays voisins (programme DFH et ChinaStar-1⁴⁰);
- d'une composante météorologie avec trois satellites (FY-1B, FY-2B, FY-1C);
- d'une composante observation⁴¹;
- d'une composante télédétection, pour des applications civiles⁴²;
- de satellites scientifiques pour l'étude de l'atmosphère et de l'ionosphère en particulier.

La Chine n'a pas de système de navigation par satellite, mais il semblerait qu'un tel programme soit à l'étude, bien qu'aucune déclaration, infirmant cette information, n'ait été publiée par les autorités chinoises. Par contre, les forces armées chinoises utiliseraient les systèmes GPS⁴³ américain et GLONASS russe, pour renforcer leur capacité opérationnelle. De même, les industriels chinois intégreraient ces systèmes de navigation dans l'architecture des nouveaux avions de combat et dans les systèmes de guidage de certains missiles. Ce fait montre la vulnérabilité du système GPS, dont l'accès sélectif devrait être abandonné prochainement, pour permettre aux utilisateurs civils d'avoir accès au code précis⁴⁴.

La Chine n'a pas non plus de programme antisatellite identifié, mais son niveau technologique dans le domaine des lanceurs devrait lui permettre d'en établir un.

La Chine a donc atteint le statut de grande puissance spatiale régionale. La dualité civil/militaire est prise en compte, et l'essor économique du secteur commerciale devrait permettre une progression rapide des moyens spatiaux. Les efforts, qu'elle entreprend pour rechercher des partenariats avec les puissances occidentales et les industriels de ces pays, démontrent sa volonté de poursuivre dans le domaine spatiale une politique énergique, qui devrait la placer dans le club des plus puissants. Enfin, ses capacités militaires, moyennes pour l'instant, devraient pouvoir s'accroître très rapidement en profitant du dynamisme général. Si la Chine devrait avoir du mal à rattraper les Américains, elle devrait par contre s'imposer facilement comme très grande puissance spatiale dans le Sud-Est Asiatique.

⁴⁰ ChinaStar-1 est exploité par la China Orient Satellite Compagny (COTS), créée en 1995 pour des activités commerciales. Le satellite a été construit par Lockheed Martin dans le cadre d'un contrat de 100 millions de dollars, et lancé par une fusée long March 3B. Ce type de programme montre la volonté de la Chine d'accroître les activités commerciales de l'espace.

⁴¹ Les chinois ont développé une famille de satellites d'observation (FSW) de haute résolution récupérables avec une durée d'observation inférieure à 15 jours. Mais aucun lancement n'a été effectué depuis 1996. Leurs efforts sembleraient maintenant se porter vers un satellite radar.

⁴² Dans ce cadre, les Chinois ont développé avec les Brésiliens un satellite de télédétection Zi Yuan CBRS (China-Brazil Earth Resources Satellite) équipé de trois instruments d'observation dont une caméra CCD avec 20 mètres de résolution. Une constellation de petits satellites avec une résolution de 100 m est à l'étude (ZiYuan 2).

⁴³ Un récepteur GPS a été présenté par la société China Aerospace Corporation à un salon à Beijing en 1996. Ce fait pourrait être la preuve que la Chine a entrepris la construction de ce type d'appareil pour équiper ces forces.

⁴⁴ Face à cette prochaine situation, les américains développent un concept de *Navwar*, qui prévoit le brouillage de la fréquence utilisateurs civils, tout en gardant la capacité navigation pour les utilisateurs militaires.

3.4.2 Des aspirations politiques très proches

L'étude des moyens de la Chine, de l'Inde et du Japon met en évidence certains points très intéressants pour évaluer ce que pourrait être les politiques et les capacités spatiales de ces états dans l'avenir. Tout d'abord, on remarque que tous ces états ont concentré, et continuent de le faire, des moyens très importants pour atteindre des capacités optimum dans le domaine des lanceurs. L'indépendance acquise dans ce domaine leur donne un avantage énorme face aux autres pays, et les rapproche des Etats-Unis, de la Russie et de l'Europe. On note aussi que leurs efforts ont principalement porté sur les composantes télécommunication et observation (ou télédétection). Ils ont ainsi acquis le premier stade de la maîtrise de l'information. Sont-ils maintenant capables de continuer vers une maîtrise totale comme celle des Etats-Unis? Contrairement à ce dernier pays, ni la Chine, ni l'Inde, ni le Japon ne prétendent s'imposer comme gendarme du monde. Par contre, toutes les trois aspirent à devenir une puissance régionale dans cette partie du globe. Il est donc probable que leur politique spatiale s'encadre dans cette posture géopolitique.

Ainsi, ces puissances devraient poursuivre une politique de maîtrise de l'information dans un cadre régional, en axant leurs efforts sur les lanceurs et sur les composantes observation et télécommunication. Cette politique pourrait inclure le développement de capacités militaires offensives et défensives limitées, mais suffisantes pour garder un rapport de forces équilibré ou favorable.

3.5 Les puissances émergentes

En dehors du cercle des grandes puissances et des puissances moyennes qui possèdent déjà des capacités spatiales et particulièrement une capacité d'accès à l'espace, d'autres puissances plus faibles pourraient profiter de la guerre commerciale qui se profile à l'avenir, pour se doter de moyens spatiaux. Quelles raisons pourraient motiver ce choix? Dans de nombreux cas, des raisons commerciales seront à l'origine⁴⁵ de ces projets spatiaux. On ne peut non plus sous-estimer le côté attractif du satellite, qui est considéré comme un facteur de richesse et de puissance pour l'état qui le détient. Par contre, pour certains états, l'espace pourrait revêtir une vocation militaire, dans le but de faire peser une menace régionale ou contrecarrer les capacités des grandes puissances avec lesquelles ils pourraient rentrer en conflit.

3.5.1 Quelques exemples

Parmi les états émergents, le Brésil, Israël et la Corée du Nord semblent être les plus avancés. Le Brésil et Israël⁴⁶ développent respectivement un programme de lanceur, qui devrait à court terme leur assurer une indépendance dans le domaine de l'accès à l'espace. Cependant, les capacités de ces lanceurs, qui ne pourront tirer que des charges utiles de quelques centaines de kilo en orbite basse, limiteront de façon significative cette indépendance. Par contre, ils seront suffisants pour mettre en orbite des petits satellites de télédétection (voir même de reconnaissance à vocation militaire), et des petits satellites de télécommunication. Le concept de minisatellite, actuellement en phase d'étude, devrait favoriser la montée en puissance des moyens spatiaux de ces pays.

De même, la Corée du Nord développe actuellement un programme spatial, à partir du missile balistique Taepo Dong 1 (issu du Scud Russe), reconverti pour la circonstance en lanceur. Le 31 août 1998, une fusée de ce type a été lancée pour mettre en orbite un petit

⁴⁵ Par exemple, équipement d'un satellite de télécommunication pour un réseau régional de téléphonie (Arabsat) ou de télévision numérique.

⁴⁶ Programme Shavit pour Israël et

satellite de télécommunication. Selon les sources américaines du Pentagone, ce missile n'aurait pas atteint son orbite. Cependant, ce tir montre la capacité de la Corée du Nord à développer à la fois un programme de missile balistique, et un programme spatial, ce qui inquiète fortement la communauté internationale et plus particulièrement les Etats-Unis et le Japon.

3.5.2 Quelles capacités militaires pour ces états?

Dans un avenir proche, il faut s'attendre à ce que ces puissances émergentes continuent le développement de leur capacité de lancement, et soient capables de mettre sur orbite basse de petits satellites de télécommunication et de télédétection, dont la technologie tente à se banaliser. Au niveau commercial, elles pourraient acquérir une certaine indépendance vis à vis des grandes puissances. Au niveau politique, elles devraient s'affirmer comme des puissances régionales fortes par rapport à des voisins moins développés. C'est au niveau militaire que le gain devrait être le plus important. La possession de satellites d'observation et de télécommunication leur donnera une maîtrise significative de l'information au niveau régional, face à des voisins qui n'en disposeraient pas, et rétablira l'équilibre entre elles et des grandes puissances, auxquelles elles pourraient être confrontées dans leur zone. Enfin, dans le cas d'un engagement armé important, elles pourraient, en disposant de l'arme nucléaire, faire peser une menace sérieuse sur les moyens spatiaux d'une grande puissance. A ce niveau, on peut remarquer que le développement d'une capacité spatiale est souvent mené en parallèle avec un développement d'armes nucléaires. C'est le cas de la Corée du Nord et d'Israël. Il est donc fort probable que la Corée du Nord soit en mesure dans quelques années de faire exploser une bombe nucléaire dans l'espace, afin de détruire ou de neutraliser par rayonnement électromagnétique les moyens spatiaux d'une grande puissance spatiale comme celle des Etats-Unis ou bien ceux d'une puissance régionale comme le Japon. De même, elle pourrait lancer des petits satellites tueurs dotés d'une charge explosive. Cette capacité a été exposée dans la deuxième partie, et est une réponse tout à fait envisageable du faible par rapport au fort pour retirer ponctuellement et temporairement à ce dernier ses avantages. Par contre, ces puissances ne devraient pas être capables de développer des moyens ASAT plus perfectionnés comme des armes laser, dont la technologie ne devrait être accessible qu'à de très grandes puissances.

3.6 Conclusion

Ce rapide tour d'horizon des puissances spatiales du prochain millénaire et de leurs capacités respectives renforce la perception de la dimension stratégique de l'espace. Avant d'aborder la place de la France dans ce futur ordre spatial mondial, il est important de définir les principales caractéristiques de ce dernier à partir des analyses précédentes.

Caractéristique n°1. L'utilisation de l'espace à des fins militaires et commerciales va considérablement s'accroître dans les prochaines années, créant :

- une concurrence de plus en plus forte entre puissances, débouchant probablement sur une guerre commerciale;
- une interdépendance entre moyens militaires et moyens civils, ces derniers pouvant être utilisés à des fins militaires⁴⁷.

Caractéristique n°2. Les Etats-Unis seront dans quelques années une super puissance spatiale, appliquant une stratégie de domination totale, leur permettant de :

⁴⁷ Il sera donc très difficile dans certains cas de différencier un programme civil d'un programme militaire. Un Etat sera donc capable de cacher une montée en puissance de moyens spatiaux à usage militaire sous des programmes civils, à vocation commerciale ou scientifique. Ceci est aussi valable pour un groupe mafieux ou terroriste qui aurait les moyens financiers suffisants pour s'équiper de satellites.

- protéger leur moyens spatiaux, dont l'existence conditionne la capacité opérationnelle de leurs forces armées;
- interdire l'accès à l'espace à des puissances hostiles;
- détruire ou neutraliser les moyens spatiaux d'une puissance hostile en cas de conflit.

Caractéristique n°3. La cohésion de l'Europe n'est pas actuellement suffisante pour qu'elle puisse à court terme s'affirmer à égalité avec les Etats-Unis. C'est pourquoi, les prochaines orientations de la politique spatiale européenne seront déterminantes pour l'avenir.

Caractéristique n°4. La Chine et l'Inde seront dans quelques années de grandes puissances spatiales disposant d'une panoplie complète de moyens spatiaux, sans pourtant être capable dans un premier temps de développer une stratégie de puissance totale à l'égal des Etats-Unis.

Caractéristique n°5. La Russie a les compétences et le savoir-faire, mais plus les moyens financiers pour développer une stratégie de domination de l'espace. Par contre, un sursaut économique lui permettrait de reprendre la course.

Caractéristique n°6. De nombreux états disposant d'une capacité de lancement, même partielle, pourront faire peser sur les grandes puissances spatiales des menaces intolérables, justifiant une stratégie défensive, voir offensive. Ce fait est actuellement perceptible avec la posture de la Corée du Nord.

4. LA PLACE DE LA FRANCE

Dans les années 1970, la France était la troisième puissance spatiale mondiale. Moteur de l'Europe dans ce domaine, elle a été à l'initiative de programmes réussis comme Ariane et Spot. La dimension militaire de l'espace est apparue plus tard. Cependant, la France est pour l'instant la seule puissance européenne à disposer d'un satellite de reconnaissance qui lui donne la capacité d'évaluation stratégique des menaces et des crises. Actuellement, la Défense poursuit son équipement en moyens spatiaux (observation, télécommunication...), mais sans développer de concept stratégique pour leur utilisation. Les vecteurs de l'espace sont encore considérés comme des outils au profit des forces armées, pour renforcer leur capacité opérationnelle. Face au nouvel ordre mondial spatial, il reste à la France à définir sa stratégie spatiale, dans le cadre d'une politique globale cohérente avec ses moyens, et avec son intégration européenne.

4.1 Les capacités spatiales actuelles et futures de la France

4.1.1 Les capacités actuelles

Les capacités spatiales militaires de la France s'articulent autour :

- d'une composante observation optique avec Hélios 1, remplacé vers 2002 par Hélios 2, qui offrira des performances améliorées, et plus particulièrement une voie infrarouge pour l'observation de nuit,
- d'une composante télécommunication avec le système SYRACUSE qui partage les plates-formes des satellites Télécom2 avec France Télécom.

En complément, la France mène des études secondaires dans les domaines de l'écoute électromagnétique⁴⁸(ELINT), et de la surveillance de l'espace (programme SSE). Dans le domaine de la météorologie et de l'océanographie, la Défense n'a pas ressenti le besoin de développer des moyens militaires. Elle s'appuie sur les données de METEO-FRANCE pour la satisfaction de ses besoins météorologiques, et participe financièrement au programme civil TOPEX-POSSEIDON, pour l'océanographie. Pour l'accès à l'espace, la France peut disposer du lanceur Ariane dont la commercialisation est assurée par Arianespace. Dans l'ensemble, les secteurs civil et militaire cherchent à créer des liens de plus en plus étroits pour développer des programmes communs aux deux parties, dans le but de rationaliser les investissements.

4.1.2 Les capacités futures

Pour le futur, des incertitudes pèsent sur le remplacement des programmes en cours. Dans le domaine de l'observation, Hélios 2 doit prendre le relais de Hélios 1. Mais, le retrait de l'Allemagne du programme Horus de satellite radar handicape sérieusement les capacités françaises dans ce domaine. Pourtant, la disposition de moyens d'observation radar est vitale pour obtenir une capacité tout temps d'observation. En remplacement du programme Horus, une solution française à base de minisatellites est à l'étude.

Dans le domaine des télécommunications, le programme TRIMILSATCOM subit les mêmes aléas, depuis la décision anglaise de se retirer de celui-ci. Par contre, l'écoute électromagnétique semble profiter des économies réalisées dans les domaines de l'observation et des télécommunications.

Pour la composante navigation, un engagement de la Défense dans le programme européen de navigation par satellite GNSS 2⁴⁹ ne devrait pas se manifester tant que ce programme n'aura pas été officiellement lancé par le conseil européen des transports⁵⁰.

Enfin, les capacités de protection et de destruction ne sont pour l'instant qu'à l'état d'études. Le programme SSE n'a pas été retenu comme prioritaire et a été mis en sommeil à la dernière revue de programme, en attendant une conjoncture plus favorable.

4.1.3 Conclusion

Il ressort de ce point de situation les faits suivants :

- la montée en puissance des capacités spatiales françaises est fortement limitée par les difficultés à trouver des partenaires européens;
- la politique d'équipement semble prendre en compte la nouvelle posture stratégique de la France, qui donne la priorité à la projection de forces et à la prévention;
- la dimension stratégique de l'espace n'est pas encore affichée, les moyens spatiaux restant des outils au service des forces pour accroître leur capacité opérationnelle;
- le développement de capacités offensives et défensives dans l'espace n'est pas pris en compte, et leur réalisation, dans le cas où elle serait décidée, ne pourrait intervenir qu'à très long terme.

⁴⁸ Deux microsattellites (CERISE et CLEMENTINE) ont été lancés et servent à caractériser l'environnement radioélectrique de l'atmosphère, afin d'aider à la définition d'un programme spatial d'écoute dans la prochaine décennie.

⁴⁹ Ce programme a été baptisé Galileo par la commission européenne en février 1999.

⁵⁰ La décision devrait être prise en juin 1999.

Ainsi, on ne peut que constater l'état de vulnérabilité à laquelle la France va être confrontée dans le nouvel ordre spatial mondial décrit précédemment, si cette situation perdurait.

4.2 La maîtrise pacifique de l'information spatiale

L'élaboration d'une stratégie spatiale n'a de sens que si les objectifs politico-militaires ont été auparavant définis. Quels peuvent être les objectifs politico-militaires potentiellement réalisables dans le domaine de l'espace, compte tenu des objectifs généraux de défense et de sécurité ?

4.2.1 Rappel des objectifs de la politique de sécurité et de défense de la France

La politique de sécurité et de défense de la France a trois objectifs⁵¹ :

- **La défense des intérêts fondamentaux de la Nation.** Ces intérêts fondamentaux se répartissent en intérêts vitaux (intégrité du territoire, protection des populations), intérêts stratégiques (maintien de la paix sur le continent européen et dans les espaces essentiels à notre activité économique), et intérêts de puissance (place de la France dans le monde).
- **La construction de l'Europe et la contribution à la stabilité internationale** (prévention des crises).
- **La mise en oeuvre d'une conception globale de la défense** (cohésion nationale, défense civile, défense économique).

La France ne se connaissant pas aujourd'hui d'adversaires désignés, la stratégie pour atteindre ces objectifs reste par essence défensive. A partir des dernières évolutions du contexte international créées par l'éclatement du bloc soviétique, la stratégie a évolué vers un nouveau modèle donnant plus de place à l'action, tout en continuant à s'appuyer sur la dissuasion nucléaire.

Dans ce cadre, la stratégie d'emploi des moyens conventionnels a été revue. « C'est désormais leur emploi en dehors d'un contexte nucléaire proprement dit qui domine... »⁵². Ainsi, leur rôle s'articule autour du triptyque *prévention, action, protection*.

4.2.2 Le soutien à la prévention et à l'action: un objectif à dépasser

Actuellement, les moyens spatiaux de la France sont utilisés dans le cadre des volets prévention et action de la stratégie générale des moyens conventionnels, avec une priorité donnée à la prévention.

La composante observation avec le système Hélios participe à l'acquisition de l'information nécessaire à la prévention des crises. Cette information en temps quasi réel, mais disponible que dans de bonnes conditions météo, permet l'évaluation et le suivi des menaces, éléments indispensables pour une appréciation stratégique des crises. Actuellement, cette composante s'ouvre aussi au volet action, à partir du développement de la station mobile de théâtre Hélios, conçue pour fournir du renseignement de niveau opératif et tactique. La composante télécommunication SYRACUSE soutient les forces engagées sur un théâtre d'opération en fournissant des liaisons inter et intra-théâtre à haut débit et sécurisées. Enfin, les données météorologiques de METEOFRACTANCE aident à la planification des opérations.

Par contre, aucun programme du volet *protection* n'est actuellement développé, même si des études sont peut être menées dans ce domaine. Le programme SSE de surveillance

⁵¹ Cf Livre blanc sur la défense, 1994.

⁵² Cf livre blanc, chapitre 4 la stratégie de défense.

de l'espace a été reporté en attendant des budgets meilleurs. Ainsi, la concentration des efforts s'applique uniquement aux moyens qui participent aux volets prévention et action.

Cette situation a plusieurs conséquences :

- Conséquence 1. Les forces conventionnelles entrent dans **l'ère de la dépendance** vis à vis des moyens spatiaux. Toute défaillance de ces moyens affaiblira considérablement les volets action et prévention des forces conventionnelles.
- Conséquence 2. L'absence de moyens consacrés au volet protection crée un **état de vulnérabilité** proportionnelle au degré de dépendance.

Ainsi, cette situation de dépendance/vulnérabilité écarte la France de son seuil de suffisance spatiale, en perdant d'un côté, ce qu'elle croit gagner de l'autre. L'objectif de soutien n'est valable tant que les menaces n'existent pas, ce qui peut être le cas actuellement, mais qui ne le sera plus dans quelques années. Cette politique est donc valable dans un cadre temps très réduit que l'on peut estimer à quelques années. Cependant, compte tenu des délais de développement des programmes spatiaux (5 à 10 ans), les décisions politiques doivent anticiper largement les évolutions internationales dans le domaine de l'espace, telles qu'elles ont été décrites dans le chapitre 3. La politique actuelle est donc dépassée et doit évoluer en prenant en compte le nouvel ordre spatial international.

4.2.3 L'objectif de maîtrise pacifique de l'information spatiale

A partir du constat précédent, un autre objectif doit être déterminé en cohérence avec les objectifs politico-militaires et les moyens financiers que la France peut consacrer à sa réalisation.

Les objectifs généraux exposés dans le livre blanc conduisent à la détermination des objectifs de la politique spatiale française :

Objectif 1. L'espace fait partie des intérêts stratégiques de la France. La Défense doit pouvoir utiliser l'espace en tant que dimension stratégique, dans laquelle elle utilise des moyens indispensables à la réalisation de ses objectifs de défense.

Objectif 2. L'espace doit rester une zone pacifique. En tant que contributeur à la stabilité internationale, la France ne peut s'engager dans des programmes dits *agressifs ou offensifs* dans le but de détruire les moyens spatiaux d'une puissance adverse. Cette attitude participerait à la course aux armements, et serait considérée à juste titre comme une manifestation agressive.

Objectif 3. L'espace doit participer à la construction européenne. Au même titre que la Défense, l'espace doit contribuer à renforcer les synergies européennes. Les programmes spatiaux sont propices aux partenariats. Le recours à la coopération bilatérale et multilatérale doit créer les conditions pour l'élaboration d'une politique commune.

Objectif 4. L'espace doit être perçu dans sa globalité stratégique. Les activités économiques et militaires sont intimement liées. L'accès à l'espace est aussi vitale pour les applications militaires que pour les applications civiles, qui dans bien des cas se rejoignent. Cette caractéristique de l'espace fait de ce dernier un enjeu de puissance qui dépasse le seul cadre des activités militaires.

Ces quatre objectifs peuvent être résumés par l'expression plus globale de *maîtrise pacifique de l'information spatiale*. Le terme maîtrise exprime la capacité d'accès et d'utilisation de l'espace, et ce dans toutes les conditions, ce qui sous-tend un partenariat global entre européens mais aussi entre tous les acteurs de la Défense (acteurs civils et militaires). Le

qualificatif *pacifique* ajoute la forme dans laquelle l'objectif sera réalisé. *L'information spatiale* indique la finalité de l'espace à fournir à l'ensemble des composantes de la Défense l'information nécessaire pour l'accomplissement des missions.

Enfin, cet objectif semble cohérent avec les moyens financiers de la France. La mise à l'écart des systèmes *offensifs* permet la concentration des efforts sur les autres capacités accessibles techniquement par la France, et économiquement au moins dans le cadre de partenariats.

4.3 Le principe de la stratégie de survie

L'objectif politico-militaire étant fixé, il reste à définir la stratégie spatiale qui permettra de l'atteindre. Cette stratégie doit s'intégrer dans la stratégie générale des forces, et par là reposer sur des concepts défensifs. L'objectif de maîtrise pacifique de l'espace conduit à trois concepts :

- le contrôle limité de l'espace;
- le soutien à l'engagement;
- la concentration des moyens.

4.3.1 le contrôle limité de l'espace

Le **contrôle limité de l'espace** répond aux objectifs 1 et 2. Il se décompose en trois tâches :

- le libre accès à l'espace;
- la surveillance de l'espace;
- la protection des moyens spatiaux.

Le libre accès à l'espace repose sur une permanence des capacités de lancement, ce qui impose un développement constant des lanceurs, mais aussi une protection au sol des sites.

La surveillance de l'espace doit permettre de prévenir des dangers qui pourraient menacer les moyens spatiaux et d'identifier l'agresseur de façon indiscutable, afin de prendre les dispositions de riposte en conséquence.

La protection des moyens spatiaux ne peut comporter des armes d'autodéfense en cohérence avec la nature pacifique de l'objectif. Par contre, elle doit s'appuyer sur des mesures passives, en liaison avec les tâches de *surveillance de l'espace* et de *libre accès à l'espace*. Ces mesures ont été décrites au paragraphe 2.2 (durcissement des systèmes, évitement, multiplication des moyens). Dans les mesures passives doivent être incluses toutes les mesures de protection contre les menaces informatiques (virus, intrusion).

Ce concept se rapproche du concept américain de *control of space*, mais ne prend pas en compte les capacités agressives d'interdiction de l'espace.

4.3.2 Le soutien global à l'engagement

Le **soutien global à l'engagement** doit délivrer à tous les stades de l'action, et quelle que soit la nature de cette action (du scénario 1 au scénario 6 du livre blanc), l'information nécessaire à la Défense et à ses composantes pour mener à bien leurs missions. Combiné au concept de *contrôle limité de l'espace*, le *soutien global à l'engagement* permet d'atteindre les objectifs n°1 et 2. Il comporte les tâches suivantes:

- acquisition de l'information nécessaire;

- traitement de l'information;
- transmission de l'information aux échelons concernés.

L'acquisition de l'information nécessite des capteurs fiables répondant aux besoins exprimés par les utilisateurs. Leur précision devra être suffisante pour éviter la mésinformation, voire même la désinformation. Cette tâche est principalement du ressort des satellites d'observation, d'écoute électromagnétique, de météorologie et de positionnement/datation.

Le traitement de l'information est indispensable pour rendre exploitable les données des capteurs. Cette tâche doit être menée au sol, à partir de systèmes informatiques protégés, et dans un cadre temps le plus faible possible.

La transmission de l'information repose sur les satellites de télécommunication. Leur capacité doit être fonction du débit d'information estimé. Pour certaines opérations, un recours partiel aux satellites civils est envisageable.

4.3.3 la concentration des moyens

Enfin, la **concentration des moyens** doit créer l'unité d'action entre les différentes composantes spatiales et créer l'interface avec les autres composantes de forces. En cela, elle répond aux objectifs 3 et 4. Cette concentration des moyens exige :

- la création d'un commandement organique et opérationnel de l'espace, responsable de la planification et de la conduite opérationnelle des moyens, et disposant d'un centre opérationnel de commandement;
- la création d'un réseau spatial d'information sous l'autorité du commandement opérationnel de l'espace et relié à un réseau global de la Défense, pour la transmission de l'information nécessaire;
- la mise en place de cellules de coordination duales civil/militaire pour la mise en commun de moyens utiles aux deux secteurs.

Cette structure révolutionnaire entérine la perception stratégique de la dimension spatiale. Elle serait amenée à subir des modifications dans le cas où la PESC viendrait à établir des structures de commandement européennes.

4.3.4 Conclusion

Ces trois principes établissent l'ossature de la stratégie spatiale en accord avec les objectifs politico-militaires. Cette stratégie fait sciemment l'impasse sur les capacités de *destruction* des moyens spatiaux adverses en cas de légitime défense ou d'agression manifeste. Cette limitation de la violence entraîne une vulnérabilité, à laquelle les forces spatiales ne sont pas capables de répondre. Néanmoins, cette faiblesse acceptée peut être traitée dans le cadre de la dissuasion nucléaire, en proclamant officiellement que toute attaque contre un moyen spatial sera considérée comme une agression majeure susceptible d'entraîner une riposte nucléaire. Cette extension de la dissuasion nucléaire à l'espace mériterait une réflexion approfondie, dans le cadre d'une réflexion stratégique générale. Compte tenu de tous ces faits, la stratégie exposée précédemment sera appelée *stratégie de survie*.

4.4 La stratégie des moyens

Après avoir défini la stratégie générale, il reste à établir la stratégie des moyens afin d'être capable de mettre en application les trois concepts énoncés précédemment.

4.4.1 Les moyens du concept de *contrôle limité de l'espace*

La mise en application du *contrôle limité de l'espace* requière le développement des capacités suivantes :

- accès à l'espace;
- surveillance de l'espace;
- mesures passives de protection.

Pour l'accès à l'espace, la France dispose du lanceur européen Ariane, dont la dernière version Ariane 5 est capable de mettre 6800 kg en orbite de transfert, 12000 kg en orbite héliosynchrone et 18000 kg à 300 km. La survie du programme Ariane repose sur ses capacités commerciales. Les besoins des défenses européennes et des états ne peuvent suffire à faire vivre le programme. ARIANESPACE détient actuellement 60% du marché des lancements commerciaux. Cette position est susceptible d'être sérieusement entamée par la concurrence des Etats-Unis, des Russes et des nombreuses puissances émergentes qui développent des petits lanceurs. C'est pourquoi, il convient d'aider ARIANESPACE à faire face à cette concurrence tout en préservant les besoins de la Défense.

Pour atteindre cet objectif, les mesures suivantes peuvent être prises :

- valorisation de la filière ARIANE V (lancement de gros satellites en orbite géostationnaire et en orbite moyenne) avec recherche de l'abaissement des coûts et des cadences de tir;
- prolongement de la filière ARIANE IV pour le lancement de satellites militaires et de charges plus légères;
- recherche de coopérations pour l'utilisation d'un petit lanceur à partir de la base de Kourou.

En même temps, il paraît indispensable de mener une veille technologique sur les lanceurs réutilisables, afin d'être capable le moment venu de développer un tel programme, en vue d'améliorer significativement les cadences de tir, et d'abaisser les coûts. L'expérience des américains dans ce domaine pourra être profitable.

Pour assurer la fonction de surveillance de l'espace, le programme SSE doit être relancé. Ce programme devra avoir une capacité d'identification et de localisation du départ des tirs. La combinaison de radars au sol et de quelques satellites d'alerte avancée répond aux besoins. La France devrait pouvoir assurer seul le développement du segment sol de la surveillance. Par contre, le développement de satellites d'alerte avancée devrait nécessiter un partenariat européen.

Les mesures passives de protections doivent dans un premier temps se concentrer sur :

- la résistance au brouillage;
- la résistance à l'illumination laser, principalement pour les capteurs optiques;
- la redondance des moyens en coopération avec le secteur civil, principalement pour les satellites de télécommunication et les satellites d'observation de la terre (les satellites civils de télédétection devraient dans un proche avenir atteindre une résolution métrique);

Pour les deux premiers points, les techniques sont actuellement acquises et ne requièrent pas de développements importants. La redondance des moyens peut s'appuyer sur le concept de microsatellite et le partenariat civil. Le concept de microsatellite est

particulièrement intéressant. Il doit faire l'objet d'études techniques approfondies, et ensuite être validé au plus vite dans le cas d'une faisabilité positive. Le partenariat avec le secteur civil est depuis longtemps engagé. Des besoins communs existent. Il faut maintenant instaurer un dialogue permanent et mettre en place à tous les niveaux des cellules de coordination, dans le but de définir des architectures de systèmes répondant aux besoins des deux secteurs.

Par contre, les mesures d'évitement (mobilité des satellites) devraient faire l'objet d'études de validation du concept, avant tout développement. L'application de ces mesures d'évitement passent d'abord par la mise en service d'un commandement opérationnel des forces spatiales. Il semble donc pour l'instant plus utile de concentrer les efforts sur des mesures applicables à court terme, tout en menant des recherches sur les autres.

4.4.2 Les moyens du concept de *soutien global à l'engagement*

L'application du concept de *soutien global à l'engagement* repose principalement sur les capacités d'observation, d'écoute électromagnétique, de télécommunication, et de navigation.

Dans le domaine de l'observation, il paraît fondamental d'acquérir au plus vite une capacité permanente et tout temps. La mise en orbite au minimum d'un satellite radar est donc une priorité absolue. Ce développement doit être mené en même temps que les études sur le concept de microsatellite, afin d'évaluer les possibilités de mise en orbite de plusieurs satellites radar. Dans le domaine optique, le remplacement de la famille Hélios doit faire dès maintenant l'objet d'études. L'utilisation des données des satellites de télédétection civils peuvent être un bon complément aux données militaires. Il semble donc important que la Défense continue à suivre le développement de la famille SPOT.

Dans le domaine de l'écoute, les efforts doivent se concrétiser par la mise en orbite de quelques satellites dans le court terme. Ainsi, avec ses composantes observation et écoute, la France disposera de moyens de renseignement adaptés.

Le développement de la composante télécommunication doit se poursuivre. A ce titre, le remplacement de SYRACUSE doit être pris en compte. Le volume de l'information est amené à croître de façon exponentielle. C'est pourquoi, les efforts doivent se concentrer sur les capacités de haut débit. De même, la protection des systèmes est vitale. Ainsi, les études sur le brouillage et l'intrusion doivent être classées dans les priorités absolues. Un partenariat avec les sociétés civiles de télécommunication est indispensable pour accroître les capacités, et réduire les coûts. Cependant, ce partenariat doit trouver ses limites. Les besoins des civils et des militaires ne peuvent se superposer. Les spécifications dans le domaine de la sécurité sont différentes et engendrent des architectures de système différents. Un juste équilibre devra être trouvé dans cette dualité.

La composante positionnement/datation est actuellement assurée par le GPS américain. La Défense utilise le service à accès contrôlé en vertu d'un accord passé avec le DOD⁵³. Ce service répond en très grande partie aux besoins des forces. En théorie, la Défense n'a donc pas de besoins supplémentaires. Cependant, l'utilisation d'un service, entièrement contrôlé par une puissance étrangère, met la Défense dans un état de dépendance qui peut devenir à long terme inacceptable. La participation de la Défense au programme GNSS 2 de l'Union Européenne est indispensable. Ce programme, qui devrait être lancé dans le milieu de l'année 1999, donnera à la Défense l'indépendance qu'elle recherche. La dualité civil/militaire trouve ici un très bon champ d'application. La Défense devra s'engager au minimum dans le développement de l'architecture du segment de contrôle et dans le domaine de la protection du système (brouillage, accès sécurisé...).

⁵³ Department of Defense : Ministère de la défense des Etats-Unis.

4.4.3 Les moyens du concept de *concentration des moyens*

Actuellement, le contrôle des moyens spatiaux militaires est sous-traité au CNES (Centre National d'Etudes Spatiales). Cette dépendance est acceptable tant que les moyens sont en nombre réduit, et que l'information qu'ils procurent n'est accessible qu'à un nombre limité de destinataires. Dans le cas d'une montée en puissance des moyens, accompagnée par un accroissement du flux d'information, cette gestion se révélera vite fragile et inadaptée.

L'application de ce dernier concept exige un investissement très important, aussi bien dans les domaines techniques, que dans les mentalités, et les méthodes de travail. Pour la réalisation technique, les efforts doivent se concentrer sur les réseaux et la sécurité de ceux-ci. Pour les autres domaines, un investissement humain est indispensable. Une filière de l'espace doit être créée au sein des armées, afin de former du personnel compétent, en mesure d'assurer la conduite des moyens spatiaux, à l'intérieur du centre de commandement de l'espace.

Dès maintenant, des études doivent être menées pour déterminer l'architecture de ce centre de commandement de l'espace. Il ne semble pas réaliste d'atteindre cet objectif sans la participation active du CNES. Une architecture mixte Armées/CNES semble réaliste. Dans un premier temps, une participation militaire plus active devrait être envisagée dans les centres de contrôle des satellites. Dans un deuxième temps, la mise en place de structures combinées pourraient voir le jour.

Ainsi, ce concept exige en premier lieu un effort de réflexion, et de formation du personnel, avant toute mise en place de structures. Néanmoins, toute perte de temps se traduit par la mise en place de structures provisoires, qui seront d'autant plus difficiles à faire évoluer qu'elles auront atteint un état opérationnel.

4.4.4 Conclusion

Cette stratégie des moyens affiche une ambition nécessitant un engagement financier important qui pourrait se révéler hors de portée pour un pays comme la France. Certaines composantes peuvent être développées en solitaire ou dans le cadre de coopération limitée (observation, écoute, télécommunication), car les programmes sont déjà bien avancés. Par contre, les composantes navigation, surveillance de l'espace, alerte avancée demanderont un effort financier considérable. Il est donc souhaitable d'envisager cette stratégie des moyens à l'échelle européenne. Cependant, ce passage à l'Europe ne serait souhaitable que dans le cas où il ne remettrait pas en question la stratégie française. Il reste donc à évaluer les conséquences d'un tel passage sur les principes stratégiques énoncés précédemment.

4.5 La nouvelle donne européenne

Ce chapitre n'a pas la prétention de proposer une stratégie spatiale européenne. Celle-ci ne peut être établie qu'après la mise en place de la PESC, qui n'en est qu'au stade des balbutiements. Par contre, il est possible d'analyser les facteurs qui pourraient modifier la perception française, pour dans un deuxième temps étudier les répercussions de ces facteurs sur la stratégie proposée.

4.5.1 Une nouvelle donne financière

La constitution d'un pôle spatial militaire européen, intégré dans une Agence Spatiale Européenne réformée, modifie significativement l'échelle des capacités financières. Ce qui est financièrement impossible pour la France seule, devient réalisable au niveau européen.

Avec l'Euro, l'économie européenne est en mesure de rivaliser avec l'économie américaine. En théorie, l'effort européen dans le secteur spatial militaire pourrait atteindre celui des Etats-Unis. Ainsi, la stratégie française des moyens, explicitée précédemment, pourrait être atteinte au niveau européen sans obstacle financier. Elle pourrait aussi être facilement dépassée. C'est pourquoi, l'Europe aurait certainement les moyens de développer :

- un programme de lanceur réutilisable;
- un programme d'alerte avancée;
- des programmes de télécommunication et d'observation ambitieux;
- un programme ASAT laser et cinétique.

Finalement, cette stratégie des moyens ressemblerait beaucoup à celle des américains. L'Europe aurait donc en théorie les capacités de s'affirmer comme une super puissance spatiale à l'égale des Etats-Unis à l'horizon 2020. En aurait-elle la volonté ? Cette question dépasse le cadre de cette étude. Cependant, il semble improbable que l'Europe prenne la première la décision d'équiper de façon opérationnelle ses forces d'armes ASAT, et de mettre en orbite des satellites capables d'actions agressives. Par contre, elle pourrait plus vraisemblablement mener des études de faisabilité, en se gardant la possibilité de s'équiper rapidement dans le cas où la situation internationale l'exigerait.

Cette démonstration n'est que théorique. Elle présuppose la création d'un secteur militaire spatial, une réorganisation des industries spatiales et des laboratoires de recherche. Cet état est loin d'être atteint actuellement et ne pourrait certainement pas l'être à court terme. En effet, l'union fait la force, mais complique considérablement les structures de commandement, et affaiblit la cohérence des politiques.

4.5.2 l'échec possible de la concentration des moyens

Dans le cadre exposé au paragraphe ci-dessus, le principe de *concentration des moyens* devrait être difficile à réaliser. Actuellement, l'espace militaire européen n'existe que dans le cadre de l'UEO, avec le centre européen de traitement et d'interprétation des images satellitaires installé à Torrejon en Espagne. Les évaluations successives de ce centre ont montré la difficulté d'atteindre une efficacité maximale au sein d'un organisme où les approches politiques et stratégiques des différents pays membres sont parfois différentes. Ainsi, la *concentration des moyens* des pays de l'UE sous une tutelle unique devrait représenter un effort considérable, inimaginable actuellement. De même, la création au niveau européen d'un commandement de l'espace, doté de centres de commandement opérationnels, semble pour l'instant utopique. D'emblée se poserait le problème de la mise à disposition par certains pays de moyens déjà développés, au profit des autres. La France accepterait-elle de perdre le contrôle d'Helios au bénéfice de l'UE, sans contrepartie importante ? C'est pourquoi, il est plus vraisemblable de supposer que l'espace militaire européen pourra se constituer autour de nouveaux programmes, en laissant les anciens sous le contrôle des états actuellement détenteurs. Cette situation devrait déboucher sur la mise en place de structures suffisamment peu rigides pour satisfaire toutes les sensibilités.

A cette difficulté spécifiquement militaire s'ajoute celle de la cohérence du secteur spatial civil. La création d'une politique commune se heurte aux intérêts des industries spatiales des pays de l'UE. Une concentration de ces industries n'est pas une chose acquise. Les difficultés actuelles dans le rapprochement de Matra-Aérospatiale avec BAe-Dasa en est la preuve.

C'est pourquoi, un relatif échec du principe de la *concentration des moyens* au niveau européen pourrait se traduire par une absence de stratégie spatiale. Les moyens spatiaux seraient employés comme ils le sont actuellement, c'est à dire comme de simples outils.

4.5.3 Conclusion

Ainsi, la construction européenne dans le domaine de l'espace pourrait se révéler décevante. La situation actuelle n'est pas encourageante. La volonté politique de construire l'Europe spatiale militaire ne s'exprime chez aucun des partenaires de la France. Les budgets spatiaux aussi bien civils que militaires sont en baisse. Des programmes multilatéraux ont été abandonnés (Horus, TrimilSATCOM). Cependant, la mise en place d'une PESC crédible devrait relancer l'espace militaire européen, qui pourrait jouer le rôle de moteur dans cette construction. Dans tous les cas, la France doit pouvoir s'affirmer comme *leader*, grâce à son expérience et à sa volonté d'indépendance vis à vis des Etats-Unis. Mais ce rôle ne peut être tenu que si la France se présente devant ses partenaires avec une vision claire des objectifs, qu'elle se propose d'atteindre, et avec une stratégie adaptée à ces objectifs.

5. CONCLUSION GENERALE

La conquête de l'espace ne fait que commencer. Il faut espérer que l'homme soit assez sage pour ne pas transformer cette nouvelle dimension en champ de bataille, mais plutôt en zone d'intérêt général. Malheureusement, la conflictualité, inscrite dans l'histoire des hommes, pourrait trouver dans l'espace un nouveau champ d'application. L'accès à l'espace donne la puissance et la puissance se partage difficilement.

Les prochaines années seront déterminantes. Le nouvel ordre mondial spatial va prendre progressivement forme. Les incertitudes actuelles devraient rapidement disparaître. Soit le principe du traité de 1967 sur l'espace extra-atmosphérique continue d'être appliqué par tous les pays du monde dans un élan de pacifisme, soit les menaces se précisent, et la mise en orbite des premières armes spatiales deviendra inéluctable. Il faudra alors s'attendre à une nouvelle course aux armements.

Dans cette attente, la France ne peut se voiler la face. Le pire est à prendre en compte. C'est pourquoi, l'analyse stratégique, proposée dans ce mémoire, n'est qu'une infime contribution à cette prise de conscience, qui doit toucher tous les chefs politiques et militaires. Les objectifs politico-militaires proposés semblent conformes à l'image que la France veut donner au monde : un pays pacifiste mais capable de défendre ses intérêts.

Il faut aussi être conscient que la France ne peut pas se permettre d'attendre la mise en place d'une politique européenne. Bien au contraire, c'est à elle de prendre les devants pour faire adopter ses visions stratégiques, en commençant par les mettre en application. Elle en a les moyens, et l'expérience. L'histoire récente a montré la justesse de ses choix (Ariane, Spot). La France aborde donc aujourd'hui un tournant, qu'elle ne peut manquer.

Mais elle peut aussi sortir du cadre européen et élargir au monde entier sa vision de l'espace, en proposant une nouvelle conférence sur l'espace extra-atmosphérique, dont le but serait de clarifier la situation actuelle, et de proposer un nouveau cadre pour l'utilisation de l'espace. L'idée d'un espace *scientifique et service public* pourrait être un bon thème de rassemblement mondial.

Enfin, en tant que militaire, l'espace doit faire partie de nos préoccupations. Il ne pourra plus être acceptable que le contrôle de nos moyens nous échappe. Il est temps de créer une filière espace, de former des spécialistes, et de marquer par des faits la prise en compte de l'arrivée d'une nouvelle dimension dans la réflexion stratégique.

ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE

Espace

La guerre en orbite - Serge GROUARD - Editions Economica - 1994

Atlas de géographie de l'espace - sous la direction de Fernand VERGER - Editions Belin - 1997

La guerre des satellites, un enjeu pour la communauté internationale - sous la direction de Pierre LELLOUCHE - IFRI.

Stratégie

Stratégie théorique - Général Lucien POIRIER - Editions Economica -

Traité de stratégie - Hervé COUTEAU-BEGARIE - Editions Economica - 1999

Livre Blanc sur la Défense - Ministère de la Défense - 1994

Sites internet

CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) : www.cnes.fr

FAS (Federation of American Scientists) : www.fas.org

ESA (European Space Agency) : www.esrin.esa.it

US Space Command : www.spacecom.af.mil

ANNEXE 2 : GLOSSAIRE

ABM : Anti Ballistic Missile.

ASAT : Anti satellite.

CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.

DMSP : Defense Meteorological Satellite Program.

DOD : Department Of Defense.

ESA : European Space Agency.

FTLP : Future Launcher Technology Program.

GE : Global Engagement.

GEO : Geostationary Earth Orbit.

GNSS : Global Navigation System.

GPS : Global Positioning System.

KH : Key Hole.

LEO : Low Earth Orbit

MEO : Medium Earth Orbit.

NORAD : North American Air Defense.

PESC : Politique Extérieure et de Sécurité Commune.

REM : Rayonnement Electromagnétique.

SSE : Système de Surveillance de l'Espace.

STS : Système de Transport Spatial.

TMD : Theater-Wide Missile Defense.

UE : Union Européenne.

UEO : Union de l'Europe Occidentale.

USSPACECOM : US Space Command