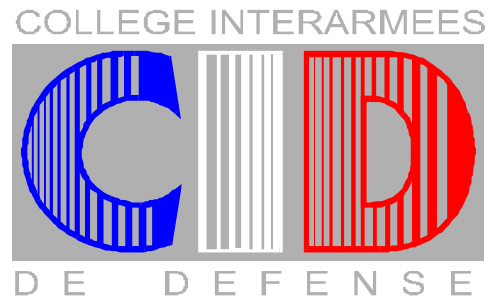




L'espace : Enjeu géopolitique du XXI^e siècle

Mémoire de géopolitique

du chef de bataillon Yves GASTINE

Séminaire dirigé par monsieur De Leersnyder

Avril 2003

1	LA NATURE JURIDIQUE DE L'ESPACE	2
1.1	Un environnement juridique empreint d'humanisme.....	3
1.2	Un espace partiellement dégagé des contraintes de souverainetés étatiques	4
1.3	La liberté d'exploration et d'utilisation de l'espace	5
2	L' ESPACE, SUPPORT PRIVILEGIE DE L'INFORMATION	6
2.1	Propriétés spécifiques du milieu spatial.....	6
2.2	Utilités théoriques et fonctions pratiques.....	8
2.3	Espace et infosphère.....	9
2.4	Prospective des applications spatiales liées à l'observation.....	11
2.4.1	Du côté de l'offre.....	11
2.4.2	Du côté de la demande.....	12
2.5	Prospective des applications spatiales liées aux télécommunications.....	14
2.6	Les applications de localisation-navigation.....	15
3	L'ESPACE MILITAIRE EUROPEEN.....	16
4	LES COMMUNICATIONS	19
4.1	Besoins.....	19
4.2	Point de situation.....	19
4.3	Avenir, au-delà de 2012.....	20
5	L'OBSERVATION	20
5.1	Besoins.....	21
5.2	Point de situation.....	21
5.2.1	Hélios I.....	21
5.2.2	Hélios II	21
5.3	Accord « dual » franco-italien.....	22
5.4	Coopération militaire franco-allemande.....	22
5.5	Autres coopérations.....	22
5.6	Le besoin opérationnel commun.....	23
5.7	Avenir, au-delà de 2012	23
6	LA LOCALISATION PAR SATELLITES	23
6.1	Le GPS.....	24
6.2	Le projet Galileo.....	24
6.3	Avenir.....	25
7	LE RENSEIGNEMENT	25
7.1	Besoins.....	25

7.2	Point de situation.....	26
7.3	Avenir :	26
8	LA SURVEILLANCE DE L'ESPACE	27
8.1	Besoins.....	27
8.2	Point de situation.....	27
8.3	Avenir.....	27
9	L'ALERTE AVANCEE	28
9.1	Besoin	28
9.2	Point de situation.....	28
9.3	Avenir.....	28
10	LE COUT DE LA DEFENSE SPATIALE.....	29
11	LES INTERROGATIONS ACTUELLES ET LES NOUVEAUX PROJETS	30
11.1	La Nasa moins ambitieuse.....	31
11.2	La Russie en .panne	33
11.3	L'Agence spatiale européenne s'interroge :.....	35
	CONCLUSION.....	37
	L'espace, outil d'une stratégie globale.	38

L'étude pouvant déterminer le comportement politique des Etats a conduit à la fin du 19^e siècle à l'avènement d'une discipline nouvelle, la géopolitique. Cette dernière s'occupe spécifiquement de l'intervention de la causalité géographique dans les relations internationales.

Par géopolitique, il faut entendre l'influence des facteurs géographiques sur les relations entre les unités politiques : ces relations doivent être entendues au sens le plus général (relations économiques, diplomatiques, militaires), et sont conditionnées par des facteurs géographiques variables : ressources et potentiel humain, mobilité spatiale, extension du champ diplomatique. Par conséquent, l'analyse géopolitique de l'espace s'attache à définir l'enjeu qu'il représente dans la compétition d'intérêts des Etats, Etats motivés, par le souci économique, la quête du prestige ou la recherche de la puissance, éléments généralement interpénétrés et difficiles à distinguer dans la concrétude des cas. L'analyse géostratégique, elle, mettra l'accent sur le rôle du milieu spatial dans la confrontation militaire. Les analyses qui vont suivre s'efforceront d'étudier de manière prospective les fonctions du milieu spatial, du point de vue civilo-commercial et scientifique, du point de vue militaire d'autre part. Il s'agira ensuite de synthétiser ces analyses pour indiquer comment un pays comme les Etats-Unis est aujourd'hui en mesure de tirer parti des évolutions indiquées au service d'une stratégie globale exploitant la " puissance spatiale ", face à une Europe timorée.

1 LA NATURE JURIDIQUE DE L'ESPACE

Avant de débiter toute analyse, il convient de revenir sur l'aspect juridique de l'espace.

L'organisation des activités humaines s'exprime toujours par une réglementation, chaque nouvel espace exploré et conquis suscitant en effet l'élaboration de nouvelles règles de droit rendant possible son exploitation, voire sa colonisation. L'espace (extra-atmosphérique) s'inscrit pleinement dans cette logique. La dynamique de conquête qu'il a suscitée à la fin des années 1950 s'est en effet accompagnée dès les années 1960, sous l'égide des Nations-Unies, d'un droit spécifique et singulier qui ne ressemblait pour l'essentiel à aucun schéma juridique préexistant.

La problématique de la possession « territoriale » de l'espace extra-atmosphérique et de ses différents objets (planètes, astéroïdes, etc.) s'est manifestée dès les débuts de la conquête spatiale. Le 14 novembre 1957, soit un peu plus d'un mois après la mise sur orbite par l'Union soviétique du premier satellite artificiel Spoutnik I, l'Assemblée générale des Nations-Unies s'est en effet saisie de la question particulièrement sensible du statut de l'espace en adoptant la résolution 1148-12. A travers celle-ci, l'ONU demanda aux États d'envisager un système d'inspection « qui permettrait de s'assurer que l'envoi d'objets à travers l'espace extra- atmosphérique se fera à des fins exclusivement pacifiques et scientifiques ».

Ainsi, l'esprit de la conquête de l'espace fut d'emblée établi. Aux mois de mars et septembre 1958, l'Union Soviétique, puis les États-Unis, soumirent au Secrétaire Général de l'ONU un ensemble de propositions visant à établir une coopération internationale dans le cadre des futures activités spatiales. Le 18 septembre 1958, les États- Unis suggérèrent à l'Assemblée générale de créer un comité ad hoc sur cette question. Cette proposition fut adoptée par 54 voix contre 9 (les voix du bloc soviétique) et 18 abstentions. Le comité ainsi créé, composé de 18 membres (dont trois représentaient les pays de l'Est), eut pour tâche de répertorier les différents problèmes juridiques posés par la conquête spatiale. A la suite des rivalités Est-Ouest (le bloc socialiste s'estimant sous-représenté), ce comité fut, dès le mois de décembre 1959, élargi et transformé en un Comité sur les Utilisations Pacifiques de l'Espace Extra-Atmosphérique (CUPEEA) ayant le statut d'organe permanent de

l'Assemblée générale des Nations unies. Sous l'autorité du CUPEEA, émergea un droit international atypique qui conditionne encore aujourd'hui toute activité humaine dans l'espace.

Entre 1962 et 1963, les principes fondamentaux régissant le droit de l'espace ont été mis en forme et se sont concrétisés dans une résolution de l'Assemblée générale de l'ONU datée du 13 décembre 1963 (résolution 1962-XVIII) intitulée Déclaration des principes juridiques régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique. Le chemin était dégagé pour la mise au point définitive d'un texte contraignant.

Le traité fondateur, signé le 27 janvier 1967 et constituant la charte fondamentale de l'espace, fut intitulé: Traité sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique y compris la Lune et les autres corps célestes. Il fut suivi par quatre autres traités: l'Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique du 22 avril 1968, la Convention sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par les objets spatiaux du 29 mars 1972, la Convention sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique du 14 janvier 1975, et enfin l'Accord régissant les activités des États sur la Lune et les autres corps célestes du 18 décembre 1979.

De ces cinq Traités, émergent trois grands principes affectant directement toute forme de territorialisation de l'espace: la non-souveraineté, l'affectation de l'espace extra-atmosphérique à l'humanité toute entière (comme patrimoine commun de l'humanité) et enfin la liberté des activités spatiales. Ces différents principes fondent une territorialisation atypique car contraire aux règles communément appliquées au sein des espaces terrestres.

1.1 *Un environnement juridique empreint d'humanisme*

Le droit de l'espace offre un environnement extrêmement libéral et particulièrement adapté au développement des activités de télécommunication et de géo-localisation. Par l'article I alinéa 1 du Traité de 1967, l'espace extra-atmosphérique est ainsi affecté à l'humanité toute entière: « (...) l'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique doivent se faire pour le bien et dans l'intérêt de tous les pays,

quel que soit le stade de leur développement économique ou scientifique; elles sont l'apanage de l'humanité tout entière » .

L'article IV alinéas 1 et 2 du traité prévoit en outre que l'espace extra-atmosphérique, et en particulier l'orbite circumterrestre et la Lune, ne peut être utilisé qu'à des fins exclusivement pacifiques, l'usage d'engins porteurs d'armes nucléaires ou de destruction massive en orbite y étant interdit. Cette sanctuarisation a notablement contribué à développer les activités économiques au sein de cet espace (durant la guerre froide notamment).

A cela, s'ajoutent deux grands principes: l'absence de toute contrainte de souveraineté nationale et la liberté d'utilisation et d'exploitation. Même s'il convient de remarquer que le droit de l'espace a été jusqu'à aujourd'hui particulièrement bien respecté, n'ayant jamais connu de violation grave ou délibérée, de nombreux États se sont cependant refusés à ratifier plusieurs de ces traités. Il en est ainsi de l'Accord sur la Lune qui fut largement critiqué par les États-Unis et de nombreux pays industrialisés lors de sa rédaction et qui ne lie pour le moment aucune puissance spatiale majeure. Par ailleurs, le principe même d'utilisation pacifique de l'espace reste pour l'heure sujet à de nombreuses appréciations divergentes. La notion d'utilisation « pacifique » inscrite dans le Traité de 1967 étant considérée par la plupart des États signataires (dont les États-Unis) comme synonyme de « non-agressive » , l'usage de satellites d'observation militaires ainsi que la mise au point de dispositifs spatiaux défensifs (tels ceux envisagés dans le cadre de la National Missile Defense) apparaissent donc aux yeux des autorités américaines comme parfaitement légaux.

1.2 Un espace partiellement dégagé des contraintes de souverainetés étatiques

Par l'article II du Traité de 1967, les Nations unies ont consacré l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, comme un lieu ne pouvant faire l'objet « (...) d'appropriation nationale par proclamation de souveraineté, ni par voie d'utilisation ou d'occupation, ni par aucun autre moyen. » Cet article, qui ne soumet pas la règle de droit énoncée à la qualité de l'État concerné (partie ou non au Traité), possède à ce titre une valeur coutumière qui s'impose de fait à tous les États de la communauté internationale. Les États

renoncent ainsi à exercer tout droit de souveraineté (conjonction du territoire et de la nationalité) au sein de cet espace. Par la suite, l'Accord régissant les activités des États sur la Lune et les autres corps célestes du 18 décembre 1979 a explicitement étendu ce principe fondamental du droit de l'espace extra-atmosphérique à la Lune et aux corps célestes du système solaire sur lesquels des velléités d'appropriations nationales pouvaient apparaître à moyen terme. Cependant, si l'espace extra-atmosphérique n'est pas soumis aux souverainetés nationales, l'article VI du Traité de 1967 énonce que les activités des entités non gouvernementales dans l'espace extra-atmosphérique « (...) doivent faire l'objet d'une autorisation et d'une surveillance continue de la part de l'État approprié partie au traité. »

En outre, l'article VIII précise que « L'État partie au Traité sur le registre duquel est inscrit un objet lancé dans l'espace extra-atmosphérique conservera sous sa juridiction et son contrôle ledit objet et tout le personnel dudit objet, alors qu'ils se trouvent dans l'espace extra-atmosphérique ou sur un corps céleste. » Ce principe de juridiction qui s'exprime essentiellement en l'immatriculation par un État de tout objet lancé dans l'espace extra-atmosphérique, constitue une forme de juridiction extra-territoriale et donc la manifestation de la souveraineté des puissances spatiales, principales pourvoyeuses de satellites de télécommunication et d'observations civils et militaires.

1.3 *La liberté d'exploration et d'utilisation de l'espace*

Le principe de liberté d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique est issu de l'article I alinéa 2 du Traité de l'espace de 1967 et constitue avant tout une règle coutumière ayant valeur universelle: « L'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, peut être exploré et utilisé librement par tous les États sans aucune discrimination, dans des conditions d'égalité et conformément au droit international, toutes les régions des corps célestes devant être librement accessibles. »

Ce principe atypique constitue la contrepartie de la renonciation des États à exercer leur droit de souveraineté dans l'espace extra-atmosphérique. De fait, le droit international public de l'espace extra-atmosphérique consacre la liberté d'accéder librement aux régions de l'espace extra-atmosphérique situées au-delà de l'espace aérien des États, le droit d'explorer librement cet espace à des fins scientifiques et

d'en utiliser librement ses ressources (depuis les minerais jusqu'aux positions orbitales rares). Ce principe de liberté d'utilisation et d'exploitation se trouve renforcé par l'introduction de la notion de « patrimoine commun de l'humanité ». Issue du Traité de Washington du 1er décembre 1959 portant sur le statut de l'Antarctique, cette notion a été reprise dans l'article XI de l'Accord régissant les activités des États sur la Lune et les autres corps célestes du 18 décembre 1979. Est ainsi prohibée toute forme d'appropriation des territoires situés sur des corps célestes à l'intérieur de l'espace solaire (Soleil, planètes et lunes, astéroïdes et météorites, à l'exception de la Terre) par des personnes publiques ou privées. Ce traité pose ainsi le principe du « premier arrivé, premier servi » qui favorise de fait les puissances spatiales (essentiellement l'Amérique du Nord, l'Europe et le Japon) disposant de la maîtrise technologique des systèmes spatiaux (lanceurs, satellites, etc.). Il fonde en toute légalité la suprématie de quelques États ou groupes d'États à l'encontre notamment des pays en développement. Cette caractéristique contribue notamment à renforcer l'actuelle « course à l'espace » entretenue par les militaires américains.

2 L'ESPACE, SUPPORT PRIVILEGIE DE L'INFORMATION

2.1 Propriétés spécifiques du milieu spatial

Avant tout, il faut maintenant prendre conscience de la spécificité du milieu spatial. Cette démarche est capitale et sa nécessité a été clairement identifiée par Serge GROUARD, auteur à ce jour de la seule véritable synthèse sur les questions de politique spatiale. Elle permet de s'affranchir de la tendance à considérer l'espace comme une simple annexe de la 3^e dimension, c'est-à-dire du milieu aérien : dans cette optique, l'espace serait simplement la partie supérieure de l'enveloppe atmosphérique, dont l'homme a acquis la maîtrise au cours du 20^{ème} siècle, mais il n'en serait pas réellement différent en nature.

Cette spécificité peut s'apprécier par rapport à celle des autres milieux. L'espace maritime se distingue nettement du milieu terrestre : ampleur (71% de la surface du globe), hostilité (la mer n'est pas et ne sera sans doute jamais un lieu de résidence pour l'homme, vacuité (ou absence d'obstacles) favorisant les communications en sont sommairement quelques-unes des caractéristiques. Le milieu aérien a les siennes : ampleur, géocentrisme (l'atmosphère enveloppe l'ensemble de la surface terrestre), hostilité et vacuité, fluidité

Pour s'en tenir pour le moment à des choses très grossières, l'espace a au moins cette caractéristique spécifique par rapport à l'air que les systèmes qu'on y déploie " tiennent en l'air " tout seul : cela permet donc une permanence de la résidence des systèmes spatiaux qui est à l'origine de nombres des applications militaires comme commerciales de l'espace : observation, télécommunications,...

La plupart des caractéristiques physiques spécifiques de l'espace ont été aperçues par Serge GROUARD. L'espace extra atmosphérique est :

- en hyper altitude :

la couche atmosphérique commence à se raréfier jusqu'à disparaître à 150-250 km d'altitude; les avions de reconnaissance les plus performants (U2, SR 71) ne vont guère au-delà de 20 000 m, altitude au-delà de laquelle la raréfaction de l'atmosphère rend difficile la combustion pour les moteurs d'avion, tandis que les systèmes spatiaux seraient freinés et détruits par l'atmosphère

- immense :

on change d'échelle même par rapport au milieu aérien ou au milieu marin : surveillance et contrôle stratégique sont extrêmement difficiles; l'appropriation de l'espace n'a donc pas de sens, contrairement au milieu terrestre en particulier

- hostile :

l'environnement spatial est très hostile, totalement inhospitalier pour l'homme : on y est exposé à des rayonnements de toutes sortes, confronté à l'absence totale d'atmosphère, l'adaptation nécessaire à la microgravité y provoque le " mal de l'espace "...C'est ce qui explique que l'occupation de l'espace soit encore pour l'essentiel le fait de robots. Cela entraîne une très grande rigidité (toute manœuvre dans l'espace doit être soigneusement conçue, programmée, contrôlée depuis le sol), et suppose un très haut niveau de maîtrise technologique, plus élevé que pour la maîtrise d'un vecteur aérien; le maintien d'un satellite sur sa trajectoire, caractéristique des satellites techniques à partir de la 2^e génération, suppose ainsi un ensemble complexe de télécommandes et de télémessures pour la navigation et le contrôle d'attitude; en outre, la sévérité de l'environnement spatial implique un durcissement des systèmes

- géocentré :

c'est la propriété qui le rapproche le plus du milieu aérien : comme enveloppe extérieure de la surface terrestre, l'espace se prête naturellement aux fonctions d'observation et de surveillance notamment, et potentiellement de déplacement

vacuité :

cette caractéristique essentielle donne à l'espace une de ses " valeurs ajoutées " les plus nettes par rapport au milieu aérien, ou l'atmosphère, source de frottements, crée des contraintes qu'on n'a toujours pas résolues à très grande vitesse : la vacuité permet en effet aux systèmes spatiaux la permanence (permanence relative, la longévité ne dépassant jamais quelques années et nécessitant un contrôle permanent de l'attitude et de l'orbite), sous réserve qu'on communique au satellite une vitesse initiale suffisante (vitesse orbitale). La permanence est " mobile " au-dessous de l'orbite géostationnaire.

2.2 *Utilités théoriques et fonctions pratiques.*

Les utilités théoriques peuvent être ramenées au nombre de trois (en simplifiant), deux seulement ayant pu être exploitées jusqu'à présent :

- l'observation :

l'espace est un super point haut, c'est-à-dire que tout point de l'espace couvre un secteur terrestre infiniment plus vaste que n'importe quel point dans l'air et a fortiori sur terre;

- télécommunications :

l'hyper altitude spatiale est idéale pour installer des relais de communications : c'est le cas même des satellites géostationnaires (un satellite géostationnaire balaie une zone de 3 500km de part et d'autre du point au-dessus duquel il est placé : les premières applications ont permis les communications transatlantiques, avec une capacité beaucoup plus importante que les câbles sous-marins traditionnels)

- déplacement :

cette utilité est pour le moment virtuelle, faute des moyens techniques (la mise au point d'un véhicule trans-atmosphérique, ou d'un avion spatial, rencontre pour le moment des obstacles insurmontables).

De la considération des caractéristiques et des utilités théoriques, on peut passer aux fonctions pratiques. Ce sont celles qui se sont développées depuis les quatre dernières décennies. On ne cherchera pas à ce sujet à être exhaustif, mais simplement à indiquer succinctement les grands domaines d'application exploités jusqu'à présent.

Ces utilités théoriques ont pour le moment été exploitées dans le domaine de l'observation et des télécommunications. La télédétection (systèmes SPOT ou LANDSAT pour l'observation en, optique visible, système RADARSAT pour l'optique radar), la

météorologie (satellites européens METEOSAT, satellites américains de la NOAA), la téléphonie, la télédiffusion figurent parmi les applications majeures.

Pour ce qui est du déplacement, il est possible que certains concepts prometteurs permettent d'ici une vingtaine d'années d'envisager le transport spatial de passagers. Le concept de " flex-on-orbit ", par exemple, envisage un véhicule à décollage vertical et atterrissage horizontal. L'engin effectuerait un bond en orbite, et pourrait rejoindre sa destination en une heure. L'idée est à l'heure actuelle étudiée à l'Université Technique de Berlin. Cependant, quel que soit le jugement que l'on peut porter sur la faisabilité technique, ou tout au moins sur l'échéance à l'horizon de la quelle auront pu être levées les difficultés, la fortune d'un tel système paraît pour le moins incertaine. Sans doute, la contrainte de non-survol des terres à très grande vitesse qui handicape pour le moment la possibilité de liaisons transcontinentales en supersonique, voire plus tard en hypersonique, disparaîtrait. Néanmoins il faudrait supposer, pour imaginer que des cadres d'affaires soient prêts à prendre un " billet spatial ", que les conditions de fiabilité d'une part, de confort de voyage d'autre part, soient quais équivalentes à ce que l'on trouve aujourd'hui sur les lignes aériennes. Si la sécurité n'est pas quasi absolue (c'est-à-dire si le risque d'accident n'est pas à peu près aussi infinitésimal que lorsqu'on prend un 747), si Paris Sydney en une heure par fusée spatiale oblige à revêtir une lourde combinaison de spationaute, à supporter les désagréments de l'accélération et du mal de l'espace, il est douteux que beaucoup de gens, acceptent de voyager dans de telles conditions, sans compter qu'au moins dans un premier temps, le prix du billet risque d'avoir des allures prohibitives.

2.3 *Espace et infosphère.*

La description qui précède repose sur l'approche la plus traditionnelle. Milieu privilégié pour l'observation et les communications, peut-être un jour pour les déplacements, en revanche l'espace ne devrait jamais être une dimension exploitable économiquement en elle-même, soit qu'elle contiendrait des richesses propres, soit qu'elle permettrait le transport de marchandises. C'est ce qui différencie notamment le milieu de l'espace maritime. Cela est vrai même si aujourd'hui encore fleurissent des projets de production en orbite de diverses substances, pour profiter des conditions de la microgravité, projets dont le plus grand nombre paraît se situer au Japon. Cependant il est possible d'envisager la même analyse sous un angle plus propre à faire ressortir les enjeux actuels et futurs

représentés par l'espace extra atmosphérique. Il s'agit de considérer qu'il va jouer un rôle toujours plus crucial dans le développement des fonctions d'information.

L'information est un thème à la mode depuis quelques années. Cette mode a pris naissance aux Etats. Il s'est agi d'abord de l'économie de l'information (" information-based economy "); aujourd'hui ce sont les " autoroutes de l'information " qui font florès.

Enonçons d'emblée notre hypothèse de base : dans l'avenir (on se place à l'horizon d'une vingtaine d'années, seul raisonnable pour ce type de prospective), on peut prévoir la mise en place d'un nouveau milieu immatériel crucial qu'on baptisera infosphère.

L'idée d'infosphère est un thème à la mode aux Etats-Unis, popularisé depuis deux ans notamment par les TOFFLER³. De même que l'atmosphère enveloppe la surface terrestre et pénètre partout, de même le réseau des moyens techniques de transmissions de données, de phonie, d'images, est en train de se constituer en une vaste enveloppe informationnelle et immatérielle qui sera bientôt (à l'horizon d'une vingtaine d'années) aussi indispensable aux activités humaines que l'air que l'on respire à la vie biologique. Que l'on songe au développement des fameuses autoroutes de l'information, dont INTERNET constitue le premier prototype, si l'espace physique s'est contracté au rythme de la mise en place des autoroutes terrestres et des voies aériennes, de même l'espace virtuel de la communication entre les hommes est en train de structurer et de résorber les séparations créées par la distance.

L'économie de l'avenir sera-t-elle bien, comme on le prétend depuis quelques années aux Etats-Unis, une économie de l'information? Si l'on entend par là une forme radicalement nouvelle d'économie destinée à prendre la relève de l'économie industrielle, probablement fait-on fausse route, malgré les prophéties des TOFFLER. En ce sens, l'économie de l'information ne serait qu'une nouvelle version de la " société post-industrielle " dont Raymond ARON a fait justice en son temps.

Sans doute, comme le montre précisément l'exemple d'INTERNET, l'espace informationnel en construction ne sera pas uniquement à base de vecteurs spatiaux. Mais on peut prévoir que l'espace en constituera un support privilégié. Il suffit pour s'en convaincre de considérer le développement émergent de divers marchés de l'information spatiale.

2.4 *Prospective des applications spatiales liées à l'observation.*

Dans le domaine de l'observation tout d'abord, l'ère des marchés étroits, à impulsion étatique, dominés par les systèmes SPOT et LANDSAT, pourrait bien connaître une fin prochaine.

2.4.1 Du côté de l'offre.

Deux évolutions majeures se font jour. D'une part l'expansion de la concurrence internationale. Depuis la fin de la guerre froide, la Russie cherche à rentabiliser autant que possible des activités spatiales horriblement onéreuses. Aussi a-t-elle mis sur le marché les images à très haute résolution de certains de ses satellites militaires. Sans doute, à l'heure actuelle, l'inexpérience des Russes en matière commerciale les empêchent-ils de constituer des concurrents sérieux pour SPOT. Mais ce manque d'expérience n'est pas une fatalité, et l'argument du prix pourrait les aider à prendre plus sérieusement pied sur le marché commercial; si l'on objecte d'ailleurs que les prix russes sont des prix " politiques ", c'est-à-dire fixés sans véritable considération d'amortissement des investissements, on peut facilement rétorquer qu'en matière spatiale tous les prix sont politiques, puisqu'ils ne prennent pratiquement pas en compte les énormes investissements initiaux : aussi bien, l'espace est typiquement un domaine où la " mise de fond " initiale ne pouvait être que publique : mais les acquis techniques sont sans doute suffisants aujourd'hui pour permettre à un certain nombre d'entreprises commerciales de prendre le relais des gouvernements et de développer pour leur compte des applications rentables de l'espace.

D'autres acteurs pourraient un jour rentrer dans le jeu, après avoir consenti les mises de fond pour des besoins nationaux, et découvrant aujourd'hui la possibilité d'en tirer bénéfice. L'Inde et le Japon figurent à cet égard à un très bon rang. Le Japon, avec JERS-1, a su développer un capteur spatial radar d'une résolution prometteuse (18 mètres). L'Inde fournit d'ores et déjà aux Etats-Unis des images de ses satellites d'observation des ressources naturelles. Israël représente un nouveau venu plus inattendu mais dont il ne faudrait pas sous-estimer les capacités. Grâce à des transferts de technologie consentis notamment par des pays comme la France, Israël a été en mesure de construire au cours de la dernière quinzaine d'années une véritable industrie spatiale avec toutes ses composantes : lancement (lanceur SHAVIT), et satellites (satellites d'observation militaire OFFEQ, satellites de télécommunication modulaire AMOS). L'originalité de la stratégie israélienne tient d'une part à une grande économie de moyens (facilitée certes par les transferts

occidentaux de technologie), d'autre part au choix de la filière des petits satellites, que les progrès récents de la miniaturisation rendent beaucoup plus performants que des systèmes équivalents il y a quinze ans. Dans le domaine de l'observation, le pays passe en ce moment à la phase d'exploitation commerciale : grâce à un accord avec une firme allemande, IAI (Israël Aircraft Industries) prévoit en effet la prochaine mise sur orbite d'un mini-satellite de télédétection à haute résolution (DAVID).

Enfin, aux Etats-Unis même, le marché de l'observation commerciale est en pleine expansion. Ce développement doit s'analyser à la lumière de trois évolutions convergentes. D'une part, les restrictions qui affectent, et sans doute pour longtemps des grandes institutions (Pentagone, NASA), obligent les firmes aérospatiales à se tourner plus résolument vers le marché privé pour suppléer aux commandes publiques en net déclin. D'autre part, les lourds investissements initiaux ont été, comme on l'a dit réalisés par l'Etat au cours des dernières décennies, aussi bien pour les lanceurs que pour les satellites et l'infrastructure sol. Enfin, l'abaissement spectaculaire du coût des composants électroniques autorise aujourd'hui la construction de satellites à des prix nettement inférieurs à ce que l'on a connu du temps où les séries étaient limitées et les spécifications, notamment militaires, draconiennes. Cette dernière évolution explique en particulier l'expansion de la filière des petits satellites (microsatellites, mini-satellites et satellites légers), aux applications multiples, aux délais de conception et d'intégration plus courts, à la mise au point réalisée en concertation étroite avec l'utilisateur futur.

C'est ainsi que de nombreuses firmes comme TRW, LOCKHEED ou OSC (Orbital sciences Corporation) proposent dès maintenant des minisatellites d'observation commerciale à haute résolution. La pression du privé a conduit le gouvernement américain à abaisser le seuil de résolution des images mises sur le marché (désormais 1 mètre, soit approximativement la résolution d'HELIOS). Cette décision est aussi le fruit d'une intention stratégique: s'il n'est pas possible à long terme d'empêcher la diffusion des images spatiales à résolution haute, autant faire en sorte que le marché soit dominé par les firmes américaines, ce qui est encore la meilleure solution, en cas de crise, pour avoir barre sur le pays exploitant les systèmes exportés.

2.4.2 Du côté de la demande.

Plus que des engins spatiaux eux-mêmes, la demande va se porter sur des produits. L'histoire enseigne que les nations consentent aux investissements très lourds requis pour

accéder à l'espace quand des nécessités stratégiques entrent en considération, c'est-à-dire quand on veut acquérir l'autonomie en matière de renseignement et de communications spatiales. C'est ainsi que la France a réussi à entraîner ses partenaires européens dans l'aventure d'ARIANE à la suite des conditions imposées par les Américains pour lancer le satellite SYMPHONIE (les Européens devaient accepter de ne pas en faire un usage commercial). L'Inde s'est très tôt résolue à acquérir une compétence spatiale car elle avait besoin de télédétection pour exploiter les ressources et surveiller l'état des récoltes de son immense territoire, et développer des capacités de télévision et d'enseignement à distance. Le Japon recherche, depuis l'origine, l'autonomie nationale en matière spatiale, et les récentes mésaventures de la coopération militaire américano-nippone risquent fort de l'encourager fermement dans cette voie.

Les firmes et les institutions intéressées par les images obtenues de capteurs spatiaux ne seront pas, selon les études américaines, intéressées par l'acquisition de données brutes. Ce sont des produits finis, des images traitées qui seront les véritables produits du marché de l'observation spatiale. Ce marché est susceptible de se développer dans de très nombreuses directions, et probablement l'avènement des micro- et mini-satellites fera naître de nouvelles applications auxquelles on ne songe pas aujourd'hui. Pour le moment, les images spatiales peuvent aider à surveiller le développement des grandes agglomérations (et aider ainsi à la planification et à l'aménagement urbains), à suivre les grands chantiers, à surveiller les feux de forêt, à donner l'alerte pour la pollution, à surveiller l'état des récoltes, à repérer les zones de culture de drogue, à faire de la géologie, à surveiller l'évolution des glaces dans le grand nord, etc. Certaines de ces missions sont déjà effectuées par des systèmes comme SPOT, ERS (satellite radar européen), ou RADARSAT (satellite commercial d'observation radar canadien, récemment mis en orbite).

Gestion des ressources, surveillance écologique, suivi des activités des grandes mafias de la drogue, aide à la planification urbaine, suivi de l'évolution des grands chantiers d'infrastructure, etc. : le marché de l'observation spatiale devrait se développer dans les deux grandes directions de la gestion des problèmes transnationaux, et de la télédétection pour des besoins locaux et ciblés. Ces deux bouts de la chaîne doivent être tenus ensemble si l'on souhaite avoir une vision globale.

2.5 *Prospective des applications spatiales liées aux télécommunications.*

Le marché mondial des communications spatiales est, selon toute probabilité, promis à un développement considérable. L'évolution la plus significative de l'avenir est celle liée à l'avènement des grandes constellations fournissant une couverture globale.

Les principaux projets actuels sont américains, et certains sont déjà entrés en phase pré-opérationnelle. Les plus connus et les plus spectaculaires concernent le domaine de la téléphonie mobile, et proposent, selon les cas, des constellations de satellites en orbite basse ou moyenne. Ces projets sont éclairés sous un autre angle par la mise en place d'un système de téléphonie mobile basé sur les satellites géostationnaires. Les fréquences ont été récemment allouées par l'Union Internationale des Communications à Genève. Malgré cela il est probable que, parmi la foison de projets, un ou deux seulement verront réellement le jour, le marché n'étant pas d'une extension infinie. L'issue de la compétition sera déterminé par un certain nombre de facteurs: la solidité du montage financier (investissements à hauteur de plusieurs milliards de francs), le prix du terminal de réception notamment. La firme MOTOROLA prévoit la mise en orbite d'une constellation de 66 satellites en orbite basse. TRW a choisi l'option d'une douzaine de satellites en orbite moyenne. Il faut également noté, parmi les compétiteurs les plus sérieux, le projet GLOBALSTAR. Tous ces projets, dans leurs configurations différentes, représentent des compromis entre les divers paramètres techniques, mais aussi proposent des services légèrement différents: les uns sont censés être complémentaires des infrastructures terrestres, les autres doivent au contraire s'y substituer et fournir ainsi une solution moins onéreuse pour les zones démunies d'une telle infrastructure, notamment dans les pays du tiers-monde; mais aussi aux Etats-Unis eu égard à l'immensité du territoire.

Par ailleurs, la firme OSC a d'ores et déjà mis sur orbite deux mini-satellites. Il s'agit des deux premiers éléments d'une constellation de 36 mini-satellites devant permettre la messagerie et la localisation des mobiles. Les applications attendues sont nombreuses : pour une entreprise de transports routiers par exemple, le suivi en temps réel de la position d'un chargement, et la possibilité d'envoyer un message pour faire charger une nouvelle cargaison sur le chemin du retour; on peut penser aussi à la localisation de véhicules volés. ALCATEL, avec le projet STARSYS de 48 microsattellites, est engagé dans un projet du même ordre en association avec une firme américaine.

Enfin, il faut signaler le faramineux projet de MICROSOFT en association avec MC GRAW HILL. Bill GATES, le PDG visionnaire, a annoncé le développement de

TELEDESIC, une gigantesque constellation de 840 petits satellites en orbite basse, pour un coût de 45 milliards de francs. Il est difficile encore de savoir si l'on a affaire à un projet sérieux, ou si Bill GATES a recherché simplement un effet d'annonce. Mais l'essentiel n'est pas là, car d'autres projets du même ordre ont déjà été annoncés par d'autres firmes. Il est probable que l'un ou l'autre verra le jour. En complément des réseaux terrestres en cours de constitution, on peut donc prévoir à moyenne échéance l'avènement d' "autoroutes spatiales de l'information ".

2.6 *Les applications de localisation-navigation.*

Il est difficile de ne pas parler du système NAVSTAR-GPS américain, la première véritable constellation opérationnelle. Initialement prévu pour faciliter l'autolocalisation et la navigation des navires de guerre, le système de 28 satellites sur plans orbitaux a vu ses applications s'étendre à de nombreux autres besoins militaires (recalage de missiles de croisière, localisation pour les troupes au sol); avant que l'accès gratuit pour les besoins civils ne soit offert par le gouvernement américain. Pour le moment les récepteurs commerciaux ne permettent pas d'obtenir la précision maximale (10m), réservée aux militaires américains, mais seulement la précision dégradée (une centaine de mètres). Cependant les discussions actuelles aux Etats-Unis laissent penser que la précision militaire pourrait bientôt être libérée : d'une part, le système du GPS différentiel permet de corriger la dégradation du signal militaire en installant une balise près des infrastructures où l'on recherche le guidage de précision (aéroports civils, rades militaires ...); d'autre part, le meilleur moyen pour les Américains de conserver le contrôle de la navigation par satellites à l'échelle mondiale, et d'autre part de s'assurer le marché en pleine expansion des récepteurs de navigation, est sans doute d'autoriser un accès totalement libre de façon à imposer peu à peu GPS comme le standard mondial.

De fait, les applications sont multiples: l'aéronautique civile pourrait bientôt remplacer l'ILS par le guidage GPS pour l'atterrissage des aéronefs; certains véhicules sont déjà équipés de récepteurs GPS pour faciliter le repérage et indiquer le trajet au conducteur sur des cartes routières numérisées; la RATP a expérimenté le système pour ses lignes de bus etc... L'enjeu commercial est donc considérable (les études américaines de marché prévoient une très forte croissance des applications à l'horizon 2005), d'autant qu' existe un système concurrent, le GLONASS russe, certes encore utilisé de façon marginale par rapport à la constellation américaine. Les choses pourraient cependant changer si l'Europe

se lançait dans un projet de GPS européen, comme d'aucuns y appellent pour s'affranchir de la domination américaine.

Sans prétendre à l'exhaustivité, l'évocation qui précède des diverses tendances d'évolution du marché spatial nous paraît de nature à dessiner approximativement la physionomie de l'espace de demain. Dans l'infosphère dont les réseaux sont en cours de construction, la nébuleuse spatiale devrait jouer un rôle majeur. Cette nébuleuse sera notamment à base de constellations (y compris peut-être pour l'observation : MOTOROLA vient d'obtenir une licence pour la diffusion d'images à haute résolution, ce qui pourrait bien indiquer la volonté de placer des capteurs optiques sur les satellites d'IRIDIUM). La planète se verrait enveloppée d'une pluralité de réseaux en orbite aux fonctions absolument critiques pour le transport, la communication des données à l'échelle mondiale, la surveillance et la gestion des problèmes transnationaux. Si la mer est un milieu vital pour le transport des marchandises notamment, l'air pour le transport de personnes, l'espace est en position de devenir le support privilégié pour le transport de l'information. Il paraît particulièrement adapté à une ère de globalisation et d'interdépendance.

3 L'ESPACE MILITAIRE EUROPEEN

Depuis deux ans, l'édification de la défense européenne commune est en marche. À l'occasion des Conseils européens, les chefs d'États et de gouvernement ont pris des mesures, pour acquérir et renforcer les capacités européennes de gestion des crises militaires et non-militaires en tant que partie de la politique de sécurité et de défense européenne commune et du pilier européen de l'Alliance atlantique. Pour que les décideurs aient à leur disposition, et à tout moment, une vision actualisée et complète de la situation, l'Union européenne doit notamment se doter des systèmes spatiaux appropriés de télécommunication, de reconnaissance, d'écoute électronique, d'alerte avancée, de surveillance de l'espace. Compte tenu des contraintes budgétaires nationales, cette volonté européenne est devenue une nécessité pour la défense française. Avec une participation équilibrée de l'ensemble des partenaires et surtout, un esprit communautaire volontariste, l'acquisition d'une capacité répondant aux justes besoins de la défense européenne, performante dans tous les domaines spatiaux, est accessible financièrement. Si les militaires expriment clairement leurs besoins, l'Europe saura créer l'organisme mandaté par les États pour assurer l'expertise nécessaire et pour exercer la maîtrise d'ouvrage des 1

programmes spatiaux militaires qui lui sont indispensables .. pour répondre à ses ambitions et à son autonomie de décision.

Dans l'environnement géostratégique actuel, il est difficile de connaître avec précision et de prévoir le lieu, l'espace géographique, la nature, la durée, le niveau de menace d'une crise qui peut être déclenchée à tout moment, parfois avec un faible préavis. Toute erreur dans la perception d'une situation peut avoir de graves conséquences tant dans le domaine politique que sur l'emploi des forces.

C'est pourquoi, l'utilisation de l'espace est un élément principal de la politique militaire des grandes nations. Les systèmes spatiaux sont devenus des moyens essentiels de recueil, d'analyse, et de distribution de l'information à une échelle planétaire. L'espace joue, en permanence, un rôle majeur de maîtrise de l'information dans l'analyse, le suivi et la gestion des crises. Les applications spatiales concourent, en complément d'autres moyens, à fournir aux hautes autorités civiles et militaires les éléments indispensables à la conduite d'une véritable politique de sécurité et de défense.

Le conflit du Kosovo a récemment souligné l'écart considérable entre les capacités spatiales des États-Unis et celles de leurs alliés européens. Il y a cependant lieu de constater qu'au sein des pays de l'Union européenne, la France se situe parmi les mieux pourvus en moyens autonomes de recueil du renseignement et de communications. Il n'empêche que les ambitions affichées par les Quinze à l'occasion de différents sommets européens, en matière de capacités militaires communes, passent par un effort beaucoup plus soutenu des autres pays membres dans le domaine spatial. Après l'abandon du projet de satellite radar franco-allemand Horus puis l'échec des coopérations sur Trimilsatcom et Hélios II, la Défense française a dû se limiter aux télécommunications et à l'observation spatiales dont elle a assumé seule le financement. Cependant, l'environnement européen évolue. L'Union veut-elle réellement se doter des capacités d'une analyse politique indépendante et autonome dans le contrôle du déroulement des crises ? Les États sont-ils prêts à participer à un projet spatial militaire commun ?

Les réflexions relatives à l'espace sont cohérentes avec la construction du modèle d'année 2015 dont les objectifs fixés par le pouvoir: politique sont les suivants: être capable de prévenir les crises en Europe et dans le reste du monde; dans une perspective de défense européenne et internationale, se préserver une autonomie stratégique aussi grande que possible; contribuer à la construction de la défense communautaire européenne. La

préparation de l'avenir à moyen et long termes est définie dans le plan prospectif à trente ans. Ce document est guidé par un souci d'économie des moyens et de cohérence entre les systèmes de forces.

Il sert notamment de base à l'orientation des études amont et des études technico-opérationnelles. Il est rédigé par le collège des OCO/ ASF ¹ à partir des réflexions des états-majors, des directions du renseignement et des services de la Délégation générale pour l'armement.

L'avenir du domaine spatial militaire est détaillé dans le plan pluriannuel élaboré à partir des réflexions des membres du groupe de coordination de l'espace (GCE). Ainsi, participent à sa rédaction, des représentants de la Défense (États-majors, DAS) et du CNES ². Les expressions de besoins qui découlent de ces réflexions sur l'avenir ont un coût. Les budgets et les lois de programmation font l'objet d'arbitrages délicats qui débouchent sur des contraintes financières de plus en plus fortes sur l'espace.

Compte tenu de ces contraintes, toute ambition spatiale d'envergure passe désormais par une politique européenne de coopération extrêmement volontariste. Pour dépasser le cadre actuel jugé trop restreint des coopérations bilatérales ou trilatérales, il faudrait pouvoir définir dans l'ensemble des domaines spatiaux, des besoins communs aux pays de l'Union européenne. De même, il apparaît souhaitable de confier l'expertise technique ainsi que la maîtrise d'ouvrage des programmes à un organisme mandaté par l'ensemble des pays de l'Union européenne. Dans un souci de réduction des coûts, il faut également rechercher toutes les synergies civilo-militaires possibles, tant au niveau des équipements que des services, lorsqu'elles répondent au besoin opérationnel. Toutefois, si les avantages qu'elle présente sont nombreux, la dualité a aussi ses limites. Les applications militaires sont souvent exigeantes en performances et imposent parfois des contraintes d'emploi liées à la confidentialité et à la sécurité des missions. La dualité ne peut que se renforcer ; mais, se priver de satellites militaires représenterait une sérieuse régression au regard des plans opérationnel et technique dans la mesure où les industriels français ont acquis un niveau d'excellence dans de nombreux domaines qui intéressent les militaires. Quelles sont, parmi

¹ 1. OCO/ASF : officiers de cohérence opérationnelle/ architectes des systèmes de forces

² . DAS: Délégation aux affaires stratégiques; CNES Centre national d'études spatiales.

les applications du domaine spatial militaire, celles qui pourraient concourir à l'édification d'une défense communautaire ? Cette démarche est-elle réaliste?

4 LES COMMUNICATIONS

La multiplication des satellites de communications ainsi que la diversité de leurs équipements ouvrent la voie d'une gamme de plus en plus étendue d'utilisations: téléphonie, télécopie, télex, échange de données, transferts de fichiers, transmissions de données en temps quasi réel. ..Les applications civiles visent plus particulièrement les zones où il y a un marché, c'est-à-dire celles des pays développés. C'est une des raisons qui fait que les militaires ne peuvent se contenter de moyens civils, notamment en cas de projection de forces dans des zones non couvertes. En revanche, ces capacités sont largement utilisées, y compris en opérations, dès lors qu'elles sont exploitables. C'est notamment le cas d'INMARSAT.

4.1 *Besoins*

En complément des supports filaires ou hertziens, les satellites géostationnaires ou les constellations de satellites de télécommunications doivent répondre aux besoins d'échanges politico-militaires. Ces moyens sont utilisés aussi bien pour les missions permanentes qu'en opérations. Ils s'appliquent au territoire national, à l'outre-mer et à nos zones d'intérêt dans le monde. Les liaisons doivent être protégées et « durcies ». Le volume et la nature des informations à échanger exigent un nombre suffisant de liaisons, des débits importants, une grande souplesse d'emploi, tant pour les liaisons « inter théâtres qu'intra-théâtre », et une forte interopérabilité avec les systèmes alliés.

4.2 *Point de situation*

Syracuse II comprend actuellement quatre satellites en orbite. Le besoin de la Défense est couvert par deux satellites opérationnels. La fin de vie de Syracuse II est prévue en 2006. Le premier satellite Syracuse III sera placé sur orbite en 2003. Il faut en effet occuper l'orbite qui lui est réservée, pallier les dégradations des performances des satellites Telecom II et se ménager des possibilités de coopération avec des partenaires, européens. Il disposera d'importantes capacités SHF et une faible capacité EHF(3).

Cette étape comprend la mise à niveau des stations métropolitaines et la réalisation d'un centre de contrôle satellite à Maisons-Laffitte où sera installée dès 2001 la direction du réseau Syracuse. Le contrat passé à l'industrie ne porte que sur un seul satellite avec une

option pour deux satellites supplémentaires. La totalité du besoin opérationnel sera couverte par l'étape 2 du programme comprenant un « segment sol » et un deuxième satellite dont la mise sur orbite est prévue en 2006. l'étape 2 devra être financée en coopération.

4.3 *Avenir, au-delà de 2012*

Les télécommunications spatiales représentent certainement le domaine par excellence où les capacités pourraient être partagées entre partenaires européens. Pourtant, Syracuse III est un échec qui provient en partie de la difficulté à prendre en compte des besoins différents avec pour effet un renchérissement inacceptable du programme envisagé. Le futur système doit être capable de diffuser des informations de toute nature, de renforcer les réseaux d'infrastructure terrestres ou les câbles sous-marins, voire d'y suppléer. Il doit répondre aux besoins croissants de télécommunication, de radiodiffusion, de téléphonie, de diffusion multimédia, de transmission de données en temps réel, de transfert d'images ou de fichiers importants.

En première analyse, les systèmes militaires européens doivent offrir, au-delà de 2012, des capacités EHF, SHF et UHF. Ce besoin peut être obtenu par un réseau maillé de satellites géostationnaires et d'une constellation de satellites. Les « segments sols utilisateurs » associés doivent être adaptés aux besoins européens, nationaux et aux opérations extérieures. Le coût total d'un tel programme européen peut être évalué à environ 3,1 milliards d'euros à répartir sur une durée de quinze ans, sans compter les segments sol nationaux de chacun des utilisateurs.

5 L'OBSERVATION

L'expérience acquise sur Spot puis sur Hélios a montré que les systèmes de reconnaissance par satellites contribuent, en complément d'autres moyens, à fournir des renseignements d'intérêt militaire aux autorités politiques et militaires des observations niveaux stratégiques, opératif et tactique. Les systèmes d'observation de la terre jouent un rôle majeur dans l'analyse, le suivi et la gestion des crises. Ils offrent une capacité d'observation de l'ensemble du globe terrestre, une grande autonomie de décision et ce, avec une relative discrétion. Ils sont désormais des moyens indispensables à la conduite d'une véritable politique de sécurité et de défense.

5.1 *Besoins*

Les systèmes d'observation doivent permettre de reconnaître et de localiser tout objectif d'intérêt stratégique et opérationnel avec une grande répétitivité, une grande précision de localisation, de jour comme de nuit, par tous les temps, en toute discrétion, dans des délais compatibles avec le processus de déroulement d'une situation de crise.

5.2 *Point de situation*

5.2.1 *Hélios I*

Hélios I comprend deux satellites. Il a été réalisé en coopération avec l'Italie (14 %) et l'Espagne (7 %). Il s'agit là d'une expérience unique dans un domaine réputé sensible, celui du renseignement. Rappelons simplement que les règles nationales de confidentialité relatives à la programmation des satellites et à l'exploitation des prises de vues sont strictement respectées. Dans un souci d'optimisation du système, 20 % des prises de vues sont communes aux trois partenaires. La fin de vie d'Hélios I est prévue pour 2004.

5.2.2 *Hélios II*

Le succès de la coopération sur Hélios I pouvait laisser espérer un plus grand nombre de partenaires et une plus forte participation de l'Italie et de l'Espagne au programme Hélios II, mais la France a dû financer seule ce programme majeur. Le premier satellite sera placé sur orbite en 2004. Hélios II représente un saut technique très important. Il offrira des performances très supérieures à Hélios I.

Les progrès les plus significatifs sont les suivants :

- la reconnaissance de tout objectif d'intérêt militaire, alors qu' Hélios I ne permet la détection que de 80 % de ces objectifs, par une amélioration de la résolution;
- un service au plus près des utilisateurs, notamment ceux des forces qui auront un accès direct aux images d'archives, à la programmation du système et aux prises de vues réalisées à leur profit. Cette évolution a été rendue possible parce que la capacité de production de prises de vues est multipliée par trois par rapport à Hélios I. Les images d' Hélios II fourniront les données de géographie numérique nécessaires aux vecteurs et aux armes de nouvelle génération (Rafale, Tigre, NH 90, Mirage 2000, APACHE AP, SCALP EG, AASM...);
- une capacité infrarouge permettant l'observation de nuit par temps clair ainsi que le recueil d'activité de jour et de nuit

- une capacité de prise de vues en très haute résolution;
- une réduction d'un facteur deux des délais d'acquisition et de mise à disposition de l'information.

5.3 *Accord « dual » franco-italien*

L'accord « dual » franco-italien porte sur les systèmes français Hélios II, Pléiades, Spot 5, et italien Cosmo/Skymed. Pour la France, cet accord autorise le lancement du programme Pléiades constitué de deux petits satellites de résolution légèrement « sub-métrique » d'observation dans le visible. La maîtrise d'ouvrage est confiée au CNES. L'accord étant dual, la Défense française disposera de capacités sur ce système. Même si les performances de Pléiades sont inférieures à celles d'Hélios II, les produits Pléiades représenteront un complément indispensable pour certaines applications militaires. En conséquence, ce système offrira des garanties de sécurité et de confidentialité de la programmation et de l'exploitation des prises de vues.

Par ailleurs, cet accord permettra à la Défense française d'acquérir une capacité d'observation tous temps à partir de la constellation italienne de quatre petits satellites radar Cosmo/Skymed. En contrepartie, la Défense italienne disposera d'une capacité militaire performante d'observation dans le visible et infrarouge par un accès au « segment sol » Hélios II. Encore faudra-t-il s'assurer que les performances de Cosmo/Skymed répondent aux besoins de la Défense esquissés dans l'accord cadre.

5.4 *Coopération militaire franco-allemande*

La France et l'Allemagne négocient un accord portant sur un échange de capacités entre Hélios II et le système radar allemand Sarlupe. Cet accord passe par l'acquisition d'un « segment sol utilisateurs » Sarlupe en échange d'un accès de l'Allemagne à celui d' Hélios II, ou encore par le développement d'un « segment sol » commun aux deux systèmes.

5.5 *Autres coopérations*

La Belgique est, depuis le 13 juillet 2001, partenaire du programme Hélios II, à raison de 2,5 %. L'Espagne négocie l'acquisition d'une participation au programme de 3,5 %. Le centre satellitaire de Torrejon pourrait reconduire sur Hélios II le contrat d'acquisition d'images passé sur Hélios I. Il sera également approvisionné par d'autres systèmes de reconnaissance civils ou militaires.

5.6 *Le besoin opérationnel commun*

Les objectifs opérationnels européens d'observation par satellites ont été définis dans un document commun élaboré par la France, l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne. y sont précisées les performances requises à court et moyen termes pour le futur système global de défense et de sécurité européen d'observation de la Terre par satellites dans les spectres du visible, de l'infrarouge et du radar. Ce document pourra être élargi aux défenses des autres pays de l'Union européenne. Il s'agit d'une des premières démarches concrètes, dans un domaine particulier, visant à fédérer, sur le moyen terme, une identité européenne de défense et de sécurité.

5.7 *Avenir, au-delà de 2012*

En opérations, dans le domaine de la reconnaissance, la supériorité militaire repose sur l'efficacité, sur la complémentarité et sur les délais d'exploitation des moyens qui y sont consacrés. Les systèmes d'observation devront répondre, à l'horizon considéré, à des exigences opérationnelles de permanence, d'aptitude tout temps, de jour comme de nuit, de finesse de l'observation, d'âge du renseignement, de confidentialité de programmation et de sécurité des données d'exploitation des systèmes. Le coût des programmes d'observation est estimé à 2,3 milliards d'euros sur une période de dix ans, sans compter les « segments sol » nationaux.

6 LA LOCALISATION PAR SATELLITES

La localisation par satellites constitue, à côté des communications, l'une des retombées récentes les plus importantes de la conquête spatiale. Ces systèmes fournissent de façon permanente et sur l'ensemble du globe terrestre, un positionnement précis et une référence de temps. Les données sont distribuées de manière universelle et permanente à des récepteurs passifs dont le nombre est illimité. Très largement utilisés par les moyens de transport aériens et maritimes civils, les systèmes de localisation par satellites ont vocation à se substituer à tous les systèmes actuels d'aide à la navigation parce que leurs performances seront supérieures aux normes de précision, de fiabilité et de sécurité fixées par les organismes internationaux OACI et OMI³. Cependant, pour assumer, pleinement leurs responsabilités relatives à l'utilisation de leur espace aérien et maritime, notamment en matière de sécurité, les états exigent de la part des administrateurs de ces systèmes, des

³ OACI: Organisation de l'aviation civile internationale OMI : Organisation maritime internationale

garanties sur l'intégrité des données qu'ils fournissent. Ces systèmes présentent un grand intérêt pour les militaires dans la mesure où ils permettent aux forces de connaître en permanence leur position et qu'ils améliorent considérablement la précision des systèmes d'armes. Par ailleurs, la référence commune de temps est un gage d'interopérabilité des systèmes entre eux ainsi qu'avec ceux des alliés.

6.1 *Le GPS*

Le plus connu, le GPS ⁴ est accessible à tous, mais son service peut être système. dédié en situation de crise. Il fournit également un service à accès contrôlé, crypté et garanti en situation de crise. Ce service n'est accessible qu'aux seules forces armées des pays autorisés. La Défense française utilise, pour un coût marginal, le service à accès contrôlé du GPS, en vertu d'un accord avec la Défense américaine qui expire en 2015. Le GPS est totalement mis en œuvre et contrôlé par la Défense américaine qui a confié ce rôle à l'armée de l'air (USAF). Dans les six années qui viennent, ce contrôle sera renforcé. Ainsi, chaque récepteur sera identifié et pourra donc être coupé. Par ailleurs, des dégradations du signal seront possibles par familles d'équipements ou par zones géographiques. C'est pour pouvoir exercer en toute liberté le contrôle du GPS que les Américains refusent de garantir aux États, et de manière formelle à Eurocontrol, l'intégrité des informations fournies.

6.2 *Le projet Galileo*

Cette dépendance vis-à-vis d'un système contrôlé par des militaires a conduit les utilisateurs civils à étudier un projet de système de localisation par satellites européen appelé Galileo. C'est une des raisons pour laquelle les Défenses des pays européens ne se mettent pas en avant sur ce programme civil ambitieux et très politique. Galileo sera financé par les ministères des Transports et par le secteur privé. Ce projet est actuellement dans sa phase de définition. Il devrait entrer dans sa phase de réalisation en 2002 et être opérationnel en 2008. Galileo présente un grand intérêt pour la Défense dans la mesure où il offrira, à moindre coût, une capacité de navigation complémentaire de celle du GPS. Toutefois, pour une utilisation militaire, il est indispensable que Galileo diffuse un signal spécial pouvant être partagé avec d'autres utilisateurs gouvernementaux (police, sécurité civile,...).

⁴ 6. GPS: Global positioning system

La Défense française s'est déclarée prête à participer au développement, d'un signal gouvernemental à condition que quatre pays au minimum y soient associés. Le coût de ce signal est estimé à 150 millions d'euros à répartir sur huit ans, mais à l'heure actuelle, aucun financement n'est prévu. -A ce stade, les intérêts de la Défense dans ce projet semblent préservés;

Seul subsiste un litige sur le choix des fréquences. Toutefois, rien ne sera complètement figé avant la fin de 2003.

6.3 Avenir

La dégradation volontaire des informations du GPS envers un utilisateur autorisé, en particulier français, aurait une signification politique très forte. Elle est peu probable, mais elle ne peut être totalement écartée. Pour s'affranchir des contraintes liées à cette dépendance américaine et pour limiter les risques de dysfonctionnement des systèmes qui en sont équipés, l'utilisation du GPS doit être complétée par d'autres moyens de navigation ou de distribution de l'heure. Pour pouvoir supprimer, à terme, les moyens devenus surabondants de navigation et de distribution de l'heure, les systèmes militaires nationaux devront d'une part s'adapter aux évolutions du GPS et d'autre part prendre en compte l'arrivée en 2008 de Galileo.

7 LE RENSEIGNEMENT

Le renseignement d'origine électromagnétique (ROEm) participe à la prévention et au suivi des crises ainsi qu'à la projection de forces. L'objectif est de tirer parti des émissions d'écoute électronique électromagnétiques de l'adversaire pour se renseigner à ses dépens. L'écoute est un domaine très vaste tant au plan du spectre des fréquences qu'à celui des cibles d'intérêt. Par les indices d'activité qu'elle procure sur de larges zones, l'écoute est un moyen efficace d'alerte.

7.1 Besoins

Les besoins des armées concernent non seulement la caractérisation et la localisation des systèmes de télécommunications et radar adverses (ELINT) mais aussi l'écoute des communications (COMINT).⁵

⁵ ELINT : ELectronic INTelligence ; COMINT : COM- munication INTelligence.

7.2 Point de situation

7.2.1.1 ELINT :

Le retour d'expérience des démonstrateurs Euracom, passagers d'Hélios I A et B ont montré l'efficacité d'un système d'écoute spatial en complément de moyens spécialisés aériens, maritimes et terrestres. Le micro satellite démonstrateur Clémentine a été lancé en 1999. Il sert à caractériser l'environnement radioélectrique de la Terre. Les résultats doivent permettre de dimensionner un futur capteur capable de détecter et de localiser des communications sur une large zone. Toute interruption de ce service de plus de deux ans nécessitera la réalisation de nouvelles bases de données permettant le suivi documentaire propre à la situation radar. Ces connaissances permettent notamment d'adapter de façon continue les contre-mesures des moyens qui équipent les forces. La continuité de ce service ne sera plus assurée à partir de 2006-2007.

7.2.1.2 COMINT :

Le démonstrateur pré-opérationnel Essaim/COMINT (4 micro satellites en patrouille) doit permettre de valider la faisabilité technique et l'intérêt opérationnel d'un système spatial capable de détecter et de localiser précisément les émissions radio dans différentes bandes de fréquences à des fins d'écoute. Sa mise sur orbite est prévue en 2004.

7.3 Avenir :

Il n'est pas envisagé de démonstrateur ni de programme d'écoute après le lancement d'Essaim. Il n'y a pas de synergie civilo-militaire dans ce domaine. Tout système d'écoute participe en particulier à la crédibilité de la dissuasion nucléaire, au même titre que la reconnaissance. Il s'agit toutefois d'une des composantes de l'observation au sens large du terme. Dans la mesure où il a été possible d'échanger des capacités de reconnaissance d'origine images entre partenaires européens, il faut envisager de partager, entre pays de l'Union européenne, les données fournies par un système d'écoute commun (ELINT, COMINT). Chaque nation pourrait, dans un premier temps, enrichir en toute autonomie sa propre banque de données puis à l'occasion d'un élargissement des compétences européennes dans le domaine du renseignement militaire, confier à un seul organisme la mise à jour du renseignement de documentation au profit de la communauté. Un éventuel programme européen d'écoute doit s'appuyer sur les résultats des études réalisées ou en cours. On peut néanmoins évaluer son coût à environ 1220 millions d'euros répartis sur dix ans, y compris les moyens d'analyse, de traitement et de distribution des données au sol.

8 LA SURVEILLANCE DE L'ESPACE

La surveillance de l'espace a pour objectifs principaux de détecter les objets spatiaux, de les identifier, de les poursuivre, d'évaluer la menace qu'ils représentent et de diffuser, les informations recueillies aux organismes responsables de la protection. Elle participe notamment à la prévention de toute militarisation de l'espace par la vérification de l'application des traités et des accords internationaux afférents. Par ailleurs, elle permet de désigner de manière précise des satellites dans le but d'orienter les capteurs chargés de les poursuivre et de les analyser à des fins de renseignements (COMINT-ELINT).

8.1 *Besoins*

Une telle capacité de surveillance est indispensable en cas de militarisation de l'espace. Il semble possible, dans ce domaine, de rechercher une dynamique européenne autonome.

8.2 *Point de situation*

Pour être complet, un système de surveillance de l'espace doit comprendre des moyens de détection, de poursuite et d'identification. Lors de la revue de programmes en 1998, la capacité de surveillance de l'espace n'a pas été jugée prioritaire. Seul le projet expérimental de détection Graves a été poursuivi. De son côté, l'Allemagne développe le radar expérimental Tira. Le CNES dispose de moyens de calcul des données recueillies à des fins d'études. Il n'existe pas de système opérationnel de surveillance de l'espace en Europe. Cette fonction est en partie assurée à partir de données d'orbitographie fournies par les Russes et les Américains. Ces données ne sont pas toujours complètes et sont peu vérifiables, ce qui rend leur précision et leur exactitude douteuses.

8.3 *Avenir*

En dehors de la réalisation complète du radar Graves, aucun développement n'est prévu. Les études et les démonstrateurs réalisés ou en cours de réalisation, en France ou en Allemagne, pourraient constituer la première brique d'un système plus ambitieux, à l'échelle européenne, comprenant non seulement les capteurs mais aussi les moyens de traitement de l'information et leur distribution aux centres opérationnels chargés du renseignement de documentation ainsi qu'aux centres opérationnels de défense aérienne. Son coût est estimé à environ 760 millions d'euros avec les moyens de calcul associés et le maintien en condition opérationnelle, répartis sur une période de dix ans.

9 L'ALERTE AVANCEE

La prolifération des vecteurs aériens et balistiques susceptibles d'emporter des armes nucléaires, chimiques et biologiques constitue une menace sur le territoire national ainsi que sur les théâtres extérieurs. L'alerte avancée consiste à; surveiller tout agresseur potentiel, à détecter tout vecteur pouvant être menaçant, à pouvoir identifier l'origine de l'agression, à estimer la zone d'impact et à diffuser l'alerte avant de procéder aux éventuelles mesures de riposte appropriées.

9.1 *Besoin*

La menace existe. En conséquence, le besoin est avéré. Il faut pouvoir en particulier garantir l'autonomie d'appréciation de situation indispensable à la fonction dissuasion.

9.2 *Point de situation*

De nombreuses études ont été réalisées sur ce sujet complexe et ambitieux. L'architecture optimale pourrait être conçue autour de deux satellites géostationnaires infrarouges. Les résultats de ces études doivent être consolidés par des démonstrateurs avant le lancement d'un programme. Actuellement, seuls les États-Unis pourraient disposer d'une capacité multicouches de défense et de protection contre tout type de vecteurs.

9.3 *Avenir*

L'acquisition d'une telle capacité ne peut s'envisager qu'à travers une réponse européenne à ce type de menace. Dans cet esprit, il faut recourir dans un premier temps à une expérience orbitale pour recueillir des données sur les fonds et pour développer une charge utile probatoire embarquée sur un satellite géostationnaire de défense. Le coût des études est estimé à 760 millions d'euros sur dix ans.

Les capacités propres à la météorologie et à l'océanographie sont capitales. Mais elles sont tellement duales et disponibles qu'elles ne font pas l'objet de développements propres à la défense hormis certaines fonctions comme la résistance au brouillage ou les aspects liés à la sécurité d'emploi des systèmes. Certaines applications scientifiques présentent un grand intérêt pour la défense. A titre d'exemple, le système scientifique franco-américain Topex-Poséidon et son successeur Jason fournissent à la marine des prévisions d'environnement et d'état de la mer. Par des mesures précises de la hauteur de la houle, de la température de l'eau, de sa salinité et de la pression, il devient possible de délimiter des zones en fonction

de leur niveau de propagation du son, de leur transparence ou de leur bioluminescence. Ces données sont très utilisées par les sous-marins et pour les chasseurs de sous-marins.

10LE COUT DE LA DEFENSE SPATIALE

Selon les valeurs très approximatives inscrites dans le tableau ci-dessous, le coût d'une capacité spatiale militaire européenne minimale permanente dans l'ensemble des domaines qui intéressent la Défense est de l'ordre de 8,29 milliards d'euros, ce qui représente un flux financier annuel moyen de 730 millions d'euros que la Défense française ne peut assumer seule. Il faut donc essayer de répartir ce poids financier entre les États de l'Union.

Télécom	3100 M€	15 ans	207 M€	62,1 M€
Observation	2 300 M€	10 ans	230 M€	69 M€
Galiléo	50 M€	8 ans	19 M€	5,7 M€
Écoute	1 220 M€	10 ans	122 M€	36,6 M€
SSE		10 ans	76 M€	22,8 M€
Alerte	760 M€	10 ans	76 M€	22,8 M€
total. ..	290 M€		730 M€	2 , 9 M€

En supposant que la règle de répartition des contributions des États est identique à celle qui est appliquée au sein de l'ESA, la participation de la Défense française au projet se situerait à environ 30 %. Avec ce taux, la France est le meilleur contributeur de l'ESA. Suivent l'Allemagne avec 25 %, l'Italie avec 13,7 %, le Royaume-Uni avec 8 %, la Belgique avec 5,3 %, l'Espagne avec 4,5 %. Ces taux varient légèrement d'une année à l'autre. La participation financière de la Défense française au projet d'espace militaire européen représenterait donc un flux annuel de 219 millions d'euros auquel il faut ajouter les « segments sol utilisateurs », ce qui pourrait porter cette participation à une valeur de l'ordre de 250 millions d'euros. Ce chiffre est à comparer à celui du flux annuel moyen prévisible de la loi de programmation militaire 2003-2008 de l'ordre de 214 millions d'euros ou encore à celui du BCRD de 190 millions d'euros pour 2001. Les ressources annuelles de l'ESA s'élèvent à environ 2,3 milliards d'euros. Le projet européen spatial militaire ne représente que 32 % de cet investissement.

Quant aux besoins spatiaux nécessaires à l'Europe pour assumer ses missions de sécurité et de défense, ils seront probablement inscrits au catalogue des capacités de l'Union

européenne sous l'impulsion de ses États membres. Nul doute qu'à terme, l'état-major de l'Union européenne se verra attribuer des fonctions relatives à la préparation de l'avenir et donc le pilotage de programmes tels que les systèmes spatiaux. Enfin, si les moyens financiers sont à la hauteur des besoins, l'Europe saura se doter d'un organisme gouvernemental capable d'assurer l'expertise technique indispensable, chargé de la maîtrise des programmes avec l'appui de l'ensemble des États qui l'auront mandaté. Il est possible d'édifier une défense communautaire dans les domaines spatiaux qui intéressent la Défense. C'est une question de véritable volonté politique pour ce projet fédérateur. .

11 LES INTERROGATIONS ACTUELLES ET LES NOUVEAUX PROJETS

Quelle extraordinaire percée technologique a été effectuée dans le domaine spatial depuis le lancement de Spoutnik en 1957 ! Mais cette conquête n'a pu être réalisée, notamment de la part des États-Unis et de l'URSS, que grâce à une sévère compétition internationale. La conquête spatiale est avant tout le fruit de la guerre froide. Les évolutions géopolitiques et économiques actuelles en modifient l'évolution.

Confrontée dès 1990 aux problèmes économiques liés à l'implosion de l'ex-URSS, la Russie n'a plus les moyens financiers de poursuivre sa compétition avec les États-Unis aussi bien dans le domaine militaro-industriel que dans celui du spatial habité. Elle vit aujourd'hui sur un acquis technologique vieillissant.

Les États-Unis, quant à eux, disposent d'outils prestigieux mais leur développement se heurte aux réticences du Congrès de plus en plus hésitant à financer des projets coûteux dont l'enjeu devient de moins en moins clair. L'Europe enfin, engagée depuis 1985 dans un programme spatial de vols habités, destiné à lui procurer une certaine indépendance vis-à-vis des deux grands se trouve aussi confrontée à des problèmes financiers. Elle s'interroge sur la finalité de ses propres projets et les amende peu à peu.

Au "feu d'artifice" spatial des décennies précédentes va donc succéder une période de ralentissement relatif dont on peut cependant penser qu'elle sera momentanée, ne

serait-ce que du fait de l'apparition de nouveaux acteurs spatiaux, les Chinois et les Japonais, aux réalisations encore modestes mais aux ambitions certaines.

11.1 *La Nasa moins ambitieuse*

La Nasa qui a mené avec succès les astronautes américains sur la Lune en 1969 est une agence prestigieuse. Elle vit cependant quelque peu sur son passé et subit les conséquences d'orientations stratégiques pour le moins peu heureuses, prises après 1969.

Ainsi le choix en 1972 du projet de la navette spatiale a eu des conséquences inattendues. Il avait initialement pour but d'abaisser le coût du transport spatial et de banaliser ainsi l'accès à l'orbite basse autour de la Terre. Or, chaque vol se révèle très onéreux (environ 500 millions de dollars en 1999) et la fiabilité absolue n'est pas garantie (deuxième accident mettant en cause la navette spatiale COLUMBIA 2003). Après 3 ans d'interruption (1986-1989), les vols certes reprennent mais leur finalité en est modifiée. Les missions de la navette sont réservées en priorité à des opérations où la présence de l'homme s'avère indispensable (par exemple dépannage de satellites ou du télescope Hubble) excluant de ce fait toute idée de banalisation de ce mode de transport spatial. Cette évolution conduit les États-Unis à remettre en service leurs anciennes fusées (Delaat, Atlas. ..) pour lancer leurs satellites à haute valeur technologique.

Par ailleurs, le projet de station orbitale Freedom est progressivement modifié: sa taille et son budget sont réduits dès 1991 par les administrations successives et sa réalisation est reportée plusieurs fois. Plusieurs raisons expliquent cette évolution.

Dès le début, en effet, la Nasa éprouve de nombreuses difficultés à faire approuver son concept par le Congrès et par l'administration Reagan qui restent très réticents. Par la suite apparaissent des doutes quant à l'opportunité d'une telle station; les scientifiques éprouvent de plus en plus de difficultés pour justifier l'intérêt des expériences prévues à bord en micro gravité alors que le grand public reste toujours aussi enthousiaste pour les vols habités.

Enfin, le concept des grands voyages interplanétaires, repris par le président Bush est progressivement abandonné dès 1988. Le Congrès est de nouveau très réticent à voter les premiers budgets nécessaires aux recherches technologiques initiales. Ceux-ci sont estimés de l'ordre de plusieurs centaines de milliards de dollars, étalés sur 20 ans, permettant un retour de l'homme sur la Lune et l'exploration de la planète Mars.

Ces réticences du Congrès s'expliquent par plusieurs échecs subis par la Nasa qui portent atteinte à son image de marque initiale.

Le premier est lié à la "myopie" du télescope spatial Hubble, satellisé en 1990, qui le prive d'une "vue" à plus de 10 milliards d'années lumières initialement espérée par les astrophysiciens. Le succès de la réparation dans l'espace, effectuée à plusieurs reprises en 1993, 1996 puis 1999, permet cependant de redorer le blason de la Nasa.

La perte de contrôle, en août 1993, de la sonde Mars Observer, lancée en 1990, est un autre échec: cette sonde devait pénétrer dans l'atmosphère de Mars après un voyage intersidéral de 720 millions de km. vraisemblablement due à une déficience de l'horloge de la sonde, cette perte de contrôle constitue un revers sévère pour la Nasa et provoque une grande déception pour la communauté internationale.

Au milieu des années 1990, les Américains cherchent donc, sur demande du Congrès, à se rapprocher des Russes afin d'étudier la possibilité d'unir leurs efforts en vue d'une plus grande coopération (station commune, partage des lanceurs, etc.). Le projet Freedom est progressivement modifié pour laisser la place à un projet de grande station spatiale internationale (ISS) en coopération avec l'Agence spatiale européenne (ESA), le Japon, le Canada et la Russie.

La construction de cette station est prévue de 1997 à 2003. Elle prévoit plus de 40 lancements (navettes américaines, fusées russes Proton et lanceurs européens Ariane 5) pour assembler les 450 tonnes prévues en orbite à 400 km de la Terre. Six modules permettront de réaliser diverses expériences en microgravité, à la fois techniques, technologiques, médicales ou biologiques. Sept astronautes y vivront en permanence à raison de séjours de 4 mois. La station sera ravitaillée par des véhicules automatiques (fournis par la France) et les relèves d'équipages seront effectuées grâce aux vaisseaux Soyouz russes et aux navettes américaines.

En 1997 et 1998, les 2 premiers modules sont lancés: il s'agit du module américain Unity et du module russe Zaria. En principe, la station commencera à être occupée en

permanence par des astronautes dès l'année 2001 lorsque le 3^e élément russe Zvezda (module vie) sera lancé.

En conclusion, malgré les difficultés de coopération avec la Russie, notamment sur le plan financier, et les restrictions permanentes du Congrès américain, la Nasa essaie de défendre à tout prix la station spatiale internationale qui lui permet notamment de relancer un ambitieux programme de vols habités aux côtés de ses partenaires, préparant ainsi les voyages vers Mars envisagés vers l'an 2020. "

!

11.2 La Russie en panne

L'ex-Union soviétique a développé le programme spatial le plus important du monde en volume, caractérisé en particulier par le nombre important de satellites mis en orbite chaque année.

Malgré les moyens prestigieux qui ont fait la grandeur spatiale soviétique, les programmes russes sont actuellement en crise par manque de grands objectifs justifiant des moyens aussi importants et aussi onéreux.

L'industrie spatiale, fer de lance technologique de l'Union soviétique, a connu son essor dans le contexte de la compétition politique et industrielle avec les Etats-Unis, au détriment de l'économie générale et de la résolution des problèmes sociaux. Compte-tenu des problèmes économiques et politiques de la Russie, cette industrie spatiale se révèle surdimensionnée et d'un coût peu compatible avec les efforts nécessaires pour satisfaire les besoins du pays.

Néanmoins au début des années 1990, le secteur spatial russe semble malgré tout à l'abri des grandes perturbations.

Le rythme de lancement des satellites se maintient à une cadence élevée (de l'ordre de 70 par an) et tous les programmes d'applications civiles et militaires se poursuivent.

Le secteur le plus touché est celui des vols habités. Certes le programme Mir se poursuit entre 1990 et 2000 avec une occupation quasi permanente de la station spatiale : chaque année en effet des cosmonautes étrangers sont invités à travailler dans la station Mir avec des durées qui sont de l'ordre d'une dizaine de jours environ à plusieurs mois (le coût en 1992 est de 12 à 15 millions de dollars environ par participation, pour un vol d'une semaine).

Mais les mêmes expériences se répètent et il n'y a plus de grand projet mobilisateur. Les Russes prévoient de remplacer Mir 1 par Mir 2 vers 1998 mais le budget ne le permet pas.

Le projet de navette Bourane est pratiquement arrêté depuis 1992. Aucun programme à long terme bien défini n'est envisagé.

La Russie cherche alors de nouveaux partenaires pour valoriser son outil spatial et son expérience acquise depuis plus de 30 ans.

Sollicitée par les États-Unis pour participer à son tour au grand projet de station internationale, la Russie accepte de coopérer et prévoit d'installer plusieurs modules habités sur l'ISS. En guise de préparation à la coopération, 8 missions conjointes Mir-navette s'effectuent entre 1997 et 1998 avec arrimage de la navette américaine sur le complexe Mir, transbordement de vivres et de matériels et échange d'équipages russes et américains. Ces missions conjointes permettent à la fois à la Nasa de mieux connaître les technologies russes mais offrent également aux Russes la possibilité de se familiariser avec la culture américaine. Le but final est bien sûr la construction de la station internationale, projet pour lequel les deux grands se voient politiquement contraints de coopérer.

Bien sûr, la Nasa aide financièrement les Russes pour ce vaste projet, malgré les critiques fréquentes du Congrès américain.

Au milieu des années 1990, le programme spatial habité russe a donc largement perdu de sa dynamique et la Russie est à la recherche de coopérations tous azimuts permettant de rentabiliser ou de sauver son outil spatial, en particulier la station Mir.

Celle-ci vieillit bien malgré plus de 10 années de vol en orbite et plusieurs incidents en 1997 dont une collision avec un vaisseau Soyouz lors d'une manœuvre manuelle de rendez vous.

Le projet de Station internationale permet à la Russie de , devenir un véritable partenaire dans le domaine spatial

mais les difficultés financières sont toujours présentes malgré l'aide américaine.

11.3 L'Agence spatiale européenne s'interroge :

Retenu en 1987, le projet Hermès, de plus en plus critiqué, est progressivement abandonné. L'engagement initial du programme, reporté une première fois en 1991, est pratiquement arrêté en 1992, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, l'occupation de l'orbite basse reste la conséquence de la compétition entre les grandes puissances. Ensuite, l'utilité future d'infrastructures spatiales habitées est progressivement remise en cause par le développement de la robotique. Enfin, ces projets écrasent tout autre projet spatial du fait de la dérive importante des coûts.

Les critiques sont donc nombreuses et la controverse existe. Progressivement certains pays européens se montrent très réticents à financer le programme Ariane 5, Hermès et Colombus.

Après la décision prise en 1992, les autorités politiques européennes en charge du domaine spatial acceptent malgré tout de se revoir en 1995 avant de prendre une décision définitive. Elles demandent à l'exécutif de l'Agence de proposer un nouveau programme moins ambitieux à base de capsules et de rechercher de nouvelles formes de coopération avec le Japon, la Russie ou les États-Unis.

C'est donc de nouveau l'attente entre 1992 et 1995. Finalement, l'adhésion de l'Europe au projet de station internationale est officielle dès 1995.

L'Agence spatiale européenne étudie alors un nouveau projet qui se présente sous forme de la triade suivante :

Un module laboratoire pressurisé -COF (Colombus Orbital Facility) -dérivé du module initial Colombus mais réduit en taille (10 tonnes et 6,7 mètres). Il serait lancé par Ariane 5 et amarré en permanence à la station. Laboratoire à usage multiple, sa configuration est modulable et s'adapte aux différents utilisateurs. L'intérieur est équipé de 10 bâtis ou racks modulaires et interchangeables pouvant abriter chacun 700 kg de matériel et d'équipements scientifiques. Le COF constitue ainsi le principal lieu de travail des astronautes.

Un véhicule de transport d'équipage non réutilisable CTV (Crew Transport Vehicle) - (18 tonnes environ, 5 mètres de diamètre) capable de transporter quatre astronautes jusqu'à l'infrastructure orbitale. Ce véhicule, plus important que le Soyouz russe (10 mètres cubes habitables au lieu de 4), dispose d'une capacité d'emport de 1500 kg à

l'aller et de 450 kg au retour; son évolution pourrait servir de modèle à un vaisseau de sauvetage (CRV) qui permettrait aux astronautes de quitter la grande station internationale en cas d'évacuation urgente. Ces deux types de véhicules, CTV et CRV, font l'objet d'études de faisabilité techniques-

Enfin, un véhicule automatique de transport -ATV (Automated Transport Vehicle). Ce "remorqueur orbital intelligent", non habité, consommable, serait placé sur Ariane 5, et permettrait ainsi des transports de charges (6,7 tonnes) vers le COF.

Dans ce nouveau projet, l'Europe doit fournir également un système de gestion de données (DMS), véritable cerveau du module russe et un bras télémanipulateur ERA. Pour préparer l'utilisation de cette infrastructure orbitale, l'ESA prévoit d'étendre le nombre de "vols précurseurs" initialement limités à deux sur Mir en 1994 et 1995. Elle effectue en particulier un vol Spacelab international (IML) en 1996 et un second vol de la plate-forme Eureka 2 en 1997.

Si le programme européen CTV, ATV et COF est respecté, les objectifs suivants pourraient être: qualification à vide en 2002, premier vol avec équipage européen en 2003, début des vols opérationnels et occupation de la station en 2004.

Beaucoup de temps a donc été perdu du fait du changement presque total dans le choix des grands programmes spatiaux futurs. Il n'est pas certain en outre que les calendriers actuels soient vraiment respectés, les premiers éléments de la station internationale ayant déjà subi de

La Russie tente de commercialiser ses propres lanceurs nombreux retards.

Reste le programme Ariane, très réussi et au carnet de commande bien rempli au cours des années 1990, mais qui doit de plus en plus faire face à une concurrence sévère.

Le marché actuel de lancement de satellites purement commerciaux est de l'ordre de 15 à 20 par an, dont 60 % sont réalisés par Ariane et le reste par des fusées américaines.

La Russie tente de commercialiser ses propres lanceurs à des prix défiant toute concurrence. Le Japon dispose de son lanceur H2 (260 tonnes, 50 mètres de haut), aux performances équivalentes à celles d'Ariane 4, avec une capacité de charge utile de 4 tonnes sur une orbite de transfert ou de 2 tonnes en orbite géostationnaire.

Les concurrences russe, japonaise et bientôt chinoise seront donc prochainement une composante nouvelle face à laquelle l'Europe devra trouver des solutions commerciales qui lui permettront de maintenir son rang spatial dans le monde.

CONCLUSION

Les pages qui précèdent ont voulu montrer qu'une vision global des champs d'application futurs du milieu spatial est indispensable pour prendre la mesure des enjeux qui s'attachent à lui. La parenté entre les concepts civils et militaires qui a pu apparaître, notamment du côté américain, pour les dimensions de ces applications, fonde et confirme la nécessité d'une telle perception. Peut-être ne nous manque-t-il plus qu'un concept global pour fixer les idées et assurer la cohérence de l'approche.

Malgré son caractère général, la notion de puissance est peut-être la plus propre à cet usage. La puissance peut en effet être considérée comme le ressort des relations internationales, en tant que capacité à influencer ou à contraindre la volonté des autres acteurs. Elle est appropriée aux deux visages des relations internationales, le visage diplomatique (recherche de la persuasion), le visage militaire (recherche de la contrainte, par l'usage virtuel ou réel de la violence armée). C'est cette notion qu'avait choisie MAHAN pour caractériser la nature de la puissance de la Grande-Bretagne, et désigner la forme que pourrait prendre une politique de puissance américain adaptée à l'extension des intérêts des Etats-Unis et à leur potentiel. A une époque d'expansion mondiale du commerce, en tenant compte du caractère quasi insulaire du territoire américain, la disposition d'une flotte de haute mer paraissait la meilleure manière de protéger la sécurité de l'île-continent et de promouvoir les intérêts comme l'influence des Etats-Unis.

Ces quelques exemples ont été sélectionnés pour montrer que le développement des moyens spatiaux militaires est, on peut le pronostiquer sans grand risque d'erreur, inscrit dans les tendances lourdes de l'évolution des stratégies militaires chez la plupart des grandes puissances. L'absence, pour une période probable d'au moins une dizaine d'années, d'antagonisme entre ces grandes puissances, les place dans une situation assimilable à l'insularité stratégique. La réorientation vers l'intervention à distance valorise les moyens spatiaux souvent complémentaires de moyens maritimes..

La mer est par elle-même source de richesses, richesses halieutiques et ressources en matière premières. Ce n'est certes pas le cas de l'espace, qui ne sera sans doute jamais qu'un milieu marginal pour la production, et ne contient pas de richesse propre (sauf à imaginer l'exploitation de ressources minières sur la Lune, ou des astéroïdes, perspective envisageable certes, mais qui suppose un saut qualitatif dans les technologies d'accès à l'espace).

Comme l'a vu, c'est comme support de systèmes d'information à l'échelle globale que se trouve l'avenir prévisible de l'espace en termes de richesses et de ressources. En ce sens, et dans la mesure où l'information peut être jugée comme un produit désormais aussi crucial que les marchandises physiques.

L'espace, outil d'une stratégie globale.

C'est comme milieu particulièrement propice à l'exercice d'une puissance globale que la mer a été célébrée par MAHAN, et mise en relief par MACKINDER. Récemment, l'amiral LABOUERIE diagnostiquait l'avènement du " stratomonde ". A l'heure du monde fini, de l'interdépendance globale, de la fin des grandes conquêtes, tous les espaces étant à peu près occupés et les peuples ayant grosso modo trouvé leurs marques, la stratégie doit apprendre à raisonner en termes planétaires. Sans entrer dans le détail d'analyses souvent brillantes, il faut signaler l'insistance sur le caractère crucial des milieux océanique et spatial, aussi bien pour aider à penser globalement que pour mettre en œuvre des stratégies d'envergure universelle.

A cet égard, une puissance comme les Etats-Unis, qui raisonne spontanément en termes globaux et s'est armée d'un véritable projet de maintien du leadership planétaire, semble bien avoir compris les enjeux de la maîtrise de l'espace. Les pages qui précèdent ont largement fait appel à l'exemple et aux projets américains et européens. Dans le domaine civilo-commercial, il est clair que l'ambition à long terme est de noyer le marché des applications commerciales, qu'il s'agisse de l'observation, des communications ou de la navigation. Mais ce serait une vision courte que de penser qu'il n'y a là qu'une simple stratégie commerciale. Dans la mesure où l'information (son recueil, son traitement, sa dissémination) est devenue un des enjeux cruciaux dans la dialectique de la puissance, il est clair que l'Etat qui dominera les principaux marchés, imposera ses normes, maîtrisera des systèmes vitaux pour l'économie mondiale, s'assurera un leadership de fait. En

complément de cette domination, la maîtrise militaire du milieu spatial est une exigence poursuivie avec ténacité par les militaires américains.

L'exemple américain démontre seule une conception globale est de nature à éclairer les enjeux de l'espace. Si l'on en croit Joseph NYE, un des meilleurs théoriciens actuels de la puissance, de nouveaux facteurs viennent aujourd'hui constituer la puissance, entendue comme aptitude à peser sur la volonté des autres acteurs du champ international. Ces facteurs (rayonnement culturel et linguistique, prestige des valeurs politiques, contrôle des systèmes mondiaux de télécommunications, rôle pivot dans les instances internationales etc.) appartiennent au domaine immatériel par distinction avec les facteurs traditionnels, plus organiques (ressources et potentiel démographique, puissance militaire); ils valorisent la capacité d'influence qui prend largement sur la faculté de coercition, traditionnellement comprise comme la mesure de la puissance. Ils traduisent bien en effet les caractéristiques d'une époque historique paisible, en ce sens qu'il n'y a pas d'antagonisme majeur entre grandes puissances, sans remettre en cause la structure fondamentale des relations internationales.

La maîtrise de l'information est sans doute aujourd'hui un de ces nouveaux paramètres immatériels qui conditionnent la puissance. Influencer la volonté des autres acteurs, parvenir à la manipuler, façonner les mentalités et dicter les " ordres du jour internationaux ", tels sont bien les ingrédients d'une " puissance douce " pour lesquelles le contrôle des supports de l'information joue un rôle majeur. Si le milieu océanique a constitué longtemps pour les Etats-Unis le support privilégié et l'espace de protection d'une économie industrielle conquérante, sans doute le milieu spatial est-il appelé à s'adjoindre au milieu maritime pour soutenir et protéger une économie reposant également sur l'information.