

A S S E M B L É E N A T I O N A L E

X I V ^e L É G I S L A T U R E

Compte rendu

Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Présentation du rapport sur « *les enjeux et perspectives de la politique spatiale européenne* » par Mme Catherine Procaccia et M. Bruno Sido, sénateurs

Mercredi 7 novembre
2012

Séance de 18 heures

Compte rendu n° 7

SESSION ORDINAIRE DE 2012-2013

**Présidence
de M. Bruno Sido,
sénateur,
*Président***



Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Mercredi 7 novembre 2012

Présidence de M. Bruno Sido, Sénateur, Président

La séance est ouverte à 18 h 00

– **Présentation du rapport sur « les enjeux et perspectives de la politique spatiale européenne » par Mme Catherine Procaccia et M. Bruno Sido, sénateurs**

M. Bruno Sido, sénateur, président. – Notre réunion d'aujourd'hui est consacrée à la présentation du rapport sur les enjeux et perspectives de la politique spatiale européenne, dont Catherine Procaccia et moi-même sommes rapporteurs.

Je laisse la parole à Catherine Procaccia, pour commencer l'exposé de nos conclusions.

Mme Catherine Procaccia, sénateur. – Nous avons intitulé notre rapport « Europe spatiale : L'heure des choix » car nous considérons que l'Europe de l'espace se trouve aujourd'hui à un tournant, comme il ne s'en présente que tous les 10 ou 20 ans. Les ministres en charge de l'espace des pays membres de l'Agence spatiale européenne doivent se réunir très prochainement - les 20 et 21 novembre - en Italie, pour prendre des décisions importantes dans un contexte économique et financier qui ne permet pas d'envisager un subventionnement massif du secteur spatial et oblige donc à des arbitrages.

L'Europe, qui dépense six fois moins que les États-Unis pour l'espace, a su, par le passé, faire les choix qui lui ont permis de devenir une grande puissance spatiale pour un coût maîtrisé. C'est aujourd'hui qu'elle doit prendre les décisions qui lui permettront de conserver son rang au cours de la prochaine décennie et au-delà, car une politique spatiale se pilote par nature dans le temps long.

Notre rapport aborde notamment la question de l'avenir du lanceur Ariane, qui a permis historiquement à l'Europe de devenir indépendante pour son accès à l'espace. Il serait erroné de penser qu'une fois acquise, cette indépendance est irréversible. Elle est un défi sans cesse renouvelé. Les Américains en ont fait l'expérience dans le domaine du vol habité, pour lequel ils dépendent aujourd'hui des Russes.

Mais si l'Europe se trouve à un tournant, ce n'est pas seulement à propos de ses lanceurs. Elle doit se prononcer sur de nombreux autres sujets. Il serait difficile d'examiner ici l'ensemble des secteurs économiques et de souveraineté ayant une composante spatiale.

C'est pourquoi nous souhaitons mettre l'accent sur les enjeux qui nous ont paru prioritaires, tels que la gouvernance de la politique spatiale en Europe, le soutien à la compétitivité, le traitement et la surveillance des débris spatiaux ou encore, l'« Espace pour la Terre ».

Je commencerai par les sujets de gouvernance. Il est entendu que la politique spatiale ne saurait être examinée dans un cadre strictement national. Mais il n'est pas possible, pour autant, d'identifier « une » politique spatiale européenne unique, dont découlerait l'ensemble des programmes mis en œuvre sur le continent.

Il existe aujourd'hui au moins deux politiques spatiales européennes :

- Celle de l'Union européenne, que le traité de Lisbonne a dotée d'une compétence spatiale depuis 2009 ;

- Et celle de l'ESA, première institution à avoir incarné l'Europe de l'espace, à sa création en 1975.

L'ESA elle-même ne s'est pas construite sur une « table rase », mais s'est fondée sur l'expérience de ses États membres, en premier lieu la France, premier État européen à avoir développé une politique spatiale, dans le cadre d'une politique d'indépendance nationale. La politique spatiale comporte trop d'enjeux de souveraineté nationale pour ne pas reposer, en dernier ressort, sur la volonté des États, dans le cadre d'organisations telles que l'ESA et l'UE ou dans un cadre national ou multinational, comme c'est le cas pour l'Europe de la défense.

Enfin il ne saurait y avoir de politique spatiale européenne sans industrie spatiale européenne, seule garante *in fine* de l'autonomie de l'Europe.

Cette énumération des principaux acteurs de la politique spatiale européenne laisse déjà entrevoir les difficultés susceptibles d'en résulter...

Ce « mille-feuille » spatial européen peut être source de confusion dans les objectifs et de dispersion des moyens.

Dans ce contexte, nous formulons des propositions de nature à clarifier la gouvernance de la politique spatiale en France et en Europe :

- En France, il nous semble qu'il faudrait réintroduire l'espace dans l'intitulé d'un ministère chargé d'en valoriser l'utilité auprès du grand public : en effet, l'ambition spatiale est trop peu portée aux niveaux politiques et administratifs ; en conséquence, elle est peu partagée par l'ensemble des Français.

- Toujours en France, il serait souhaitable d'associer davantage le Parlement à la programmation spatiale. Nous avons été frappés, lors de notre déplacement aux États-Unis, par la place qu'y occupe le Congrès dans l'élaboration de la politique spatiale. La NASA est en effet en constante négociation avec les deux chambres pour la définition des objectifs et des budgets de sa politique. Le secteur spatial n'est certes qu'une illustration parmi d'autres des différences d'approches entre parlements français et américain. Il nous paraîtrait néanmoins légitime qu'en France, le Parlement puisse être saisi à intervalles réguliers de la politique spatiale française et de la vision défendue au niveau européen par notre pays.

- Lors de nos auditions, les industriels ont exprimé le sentiment de ne pas être associés comme ils le souhaiteraient aux décisions prises. Sur la question de l'avenir d'Ariane, le CNES et les industriels ont par exemple défendu des points de vue différents. Un dialogue pérenne doit être organisé, grâce à la création d'une structure de concertation État-industrie, présidée par une personnalité indépendante.

- Quant à la politique spatiale de l'Union européenne, c'est un processus en devenir, dont les objectifs et le cadre de gouvernance demeurent pour le moment flous. Le budget de l'Union finance le programme de navigation-localisation-synchronisation Galileo, qui doit aboutir d'ici 2015, ainsi que le lancement du programme de surveillance pour l'environnement et la sécurité GMES, mais sans garantie de pérennité au-delà de 2014.

Si elle veut exercer pleinement la compétence que lui a confiée le traité de Lisbonne, l'Union devra élaborer un véritable programme spatial plus exhaustif dans ses ambitions.

Elle devra également élaborer un cadre juridique pour la gouvernance de cette politique spatiale, en faisant de l'ESA son agence spatiale, sans que cela ne remette en cause par ailleurs le fonctionnement intergouvernemental de l'agence. L'Union doit aussi pouvoir faire appel aux compétences des agences nationales, sans nécessairement recourir à ses procédures de droit commun, du type appel d'offres. Pour la gestion des applications spatiales, elle doit privilégier le recours aux organisations existantes, par exemple Eumetsat pour ce qui concerne l'observation de la Terre (GMES).

Il s'agit, en tout état de cause, d'éviter que l'Union ne crée ses propres structures de gestion opérationnelle des programmes spatiaux, qui seraient redondantes par rapport aux compétences existant déjà sur le territoire européen.

Enfin, l'Union européenne doit reconnaître comme prioritaire l'application d'un principe de préférence européenne. Ce principe doit entraîner l'obligation de recourir à ses propres lanceurs. Ce n'est pas le cas actuellement, comme l'illustre le recours à un lanceur russe (Rockot) pour le lancement de certains satellites du programme GMES.

Quant à l'ESA, elle doit faire évoluer sa règle de « retour géographique », d'après laquelle plus un État contribue à un programme, plus son industrie reçoit de contrats pour la réalisation de ce programme. Suivant une logique inverse, une règle de « juste contribution » de chaque État, en fonction de l'implication de son industrie dans les projets, paraîtrait préférable.

Le président Bruno Sido. – J'aborderai maintenant le contexte économique du secteur spatial, qui se caractérise par une concurrence croissante, ce qui nous oblige à soutenir la compétitivité de notre industrie et son indépendance technologique, et ce qui m'amènera aussi à la question des lanceurs.

Le secteur spatial évolue en effet rapidement, avec l'émergence de nouveaux acteurs publics et privés.

Cette concurrence est d'autant plus inquiétante pour l'Europe qu'elle a choisi de faire reposer son industrie spatiale, et notamment ses lanceurs, sur la demande commerciale. Le marché commercial est en effet le moteur principal de l'industrie spatiale, à défaut de commandes institutionnelles conséquentes.

Quand les budgets publics spatiaux américains sont de 48 Mds de dollars par an, les budgets publics européens sont de 6,5 Mds d'euros. La diminution des commandes militaires conduit les industriels américains à se tourner davantage vers le marché commercial. Par ailleurs, dans le domaine des lanceurs, la NASA favorise le développement d'entreprises commerciales telles que Space X – j'y reviendrai.

La Russie relance actuellement son activité spatiale en investissant massivement dans une nouvelle gamme de lanceurs et un nouveau port spatial. Les pays émergents, notamment ceux très peuplés comme la Chine ou l'Inde, misent aussi sur ce secteur, au service de leur développement et pour s'affirmer sur la scène internationale. Vous trouverez des développements sur les politiques spatiales russe et chinoise dans des notes annexées au rapport.

Dans ce contexte, il est indispensable d'aider l'industrie européenne à demeurer compétitive, en poursuivant le soutien apporté à la filière européenne de satellites de télécommunications par de grands programmes structurants, et en suscitant le développement d'une filière européenne de satellites à propulsion tout-électrique.

Le marché semble mûr pour cette technologie du « tout-électrique » : il s'agit d'utiliser la propulsion électrique non seulement pour des ajustements de la trajectoire des satellites, ce qui est déjà le cas aujourd'hui, mais aussi pour les transférer après lancement vers leur orbite définitive. Boeing a pris de l'avance dans ce domaine grâce à une technologie développée pour des satellites de télécommunications militaires. Cette entreprise a vendu des satellites de ce type à des opérateurs asiatique et mexicain. Il s'agit de petits satellites (2 tonnes) dotés de la même capacité d'emport de charge utile qu'un satellite à propulsion chimique de 3 à 4 tonnes. Ce gain en termes de masse compense l'inconvénient lié à un délai allongé de mise en orbite du satellite.

Il faut également agir pour réduire la dépendance technologique de l'Europe, notamment dans le domaine des composants microélectroniques durcis.

Cette dépendance est préjudiciable dans le contexte des règles d'exportation américaines ITAR, qui interdisent aux industriels européens d'exporter sans autorisation des produits qui comporteraient des composants ou technologies développés aux États-Unis. Thalès Alenia Space en a subi les conséquences, en étant l'objet d'une investigation du département d'État américain, en lien avec l'exportation d'un satellite en Chine. Mais ce sont, à vrai dire, les industriels américains qui sont, les premiers, victimes des règles d'exportation ITAR.

La question de la dépendance de l'Europe à l'égard de technologies importées ne se réduit pas à celle des règles ITAR. C'est une question de compétitivité, car la dépendance entraîne des difficultés d'accès aux technologies de dernière génération, ainsi qu'une limitation de l'accès à la documentation, entraînant des difficultés à gérer, par exemple, des anomalies. L'existence d'une source d'approvisionnement unique est en soi un facteur de risques.

Le concept de non dépendance implique donc une maîtrise des technologies et l'existence d'une double source, dont l'une au moins située en Europe.

Mais elle implique aussi une maîtrise des coûts. Le maintien à tout prix en Europe de filières beaucoup plus coûteuses qu'aux États-Unis n'est pas viable. Il faut donc veiller à la rentabilité économique des filières développées et concentrer les moyens disponibles sur quelques priorités.

J'en viens maintenant à la question des lanceurs.

En rappelant, tout d'abord, que c'est par l'intermédiaire d'Arianespace, créée en 1980, que l'Europe accède aujourd'hui de façon indépendante à l'espace.

Arianespace exploite à ce jour trois lanceurs depuis le Centre spatial guyanais :

- Tout d'abord, Ariane 5, dont la capacité d'emport (dans sa version ECA) est de 10 tonnes vers l'orbite géostationnaire, et qui se caractérise par des lancements doubles. Ariane 5 est le n° 1 des lancements en orbite géostationnaire, avec près de 50 % de parts de marché et, à ce jour, 51 succès d'affilé.

- Le deuxième lanceur d'Arianespace est Soyouz, exploité depuis Baïkonour, par l'intermédiaire de la filiale d'Arianespace – Starsem – créée en 1996. Depuis 2011, Soyouz est aussi lancé depuis la Guyane, en application d'un accord intergouvernemental franco-russe, signé en 2003. Ce lanceur moyen est complémentaire d'Ariane 5. Il a une capacité d'emport de 3,2 tonnes vers l'orbite de transfert géostationnaire (depuis la Guyane, mais 1,7 tonne depuis Baïkonour, plus éloigné de l'équateur).

- Enfin, le dernier né des lanceurs européens est Véga, financé majoritairement par l'Italie, dont la capacité d'emport est de 1,5 tonne en orbite basse, mais qui a vocation à monter en puissance. Véga est destiné à répondre à la demande institutionnelle, c'est-à-dire celle des agences spatiales, qui réalisent des satellites de plus en plus petits.

S'interroger sur l'avenir de cette gamme de lanceurs implique de s'interroger, en premier lieu, sur l'évolution prévisible des marchés.

Le nouveau lanceur devra d'abord répondre à la demande institutionnelle.

A l'heure actuelle, Ariane 5 est surdimensionnée pour ce marché. L'Europe a donc recours à Soyouz, ce qui n'est pas complètement satisfaisant car il ne s'agit pas d'un lanceur développé par l'Europe, et parce que la coopération avec la Russie n'est assurée que jusqu'en 2020. La qualification du lanceur Véga devrait résoudre une partie du problème, en permettant à tout le moins d'éviter le recours aux lanceurs russes dérivés de missiles balistiques (Rokot, Dnepr).

Il n'en reste pas moins qu'Ariane, conçu pour des objectifs de souveraineté, est en réalité peu utilisé pour le lancement de nos satellites gouvernementaux.

Le nouveau lanceur devra aussi répondre à la demande commerciale.

Or ce marché se caractérise par l'émergence de nouveaux acteurs. J'évoquais l'Américain Space X qui a fait une entrée remarquée cette année, en remportant plusieurs contrats de lancement de satellites de télécommunications, alors même qu'il n'a pas encore procédé à des lancements en orbite géostationnaire.

Mais le soutien que la NASA apporte à cette entreprise incite les clients à l'optimisme.

Space X est en effet directement héritière du tournant pris par la politique spatiale sous la présidence Obama. Ce tournant consiste à recentrer la NASA sur sa mission de Recherche & Développement en vue de l'exploration lointaine, et à octroyer des subventions

à des entreprises privées, telles que Space X, pour la reconquête de l'orbite basse - c'est-à-dire la desserte habitée de la Station spatiale

Nous avons visité Space X lors de notre déplacement aux États-Unis. Cette entreprise est fondée sur un principe tiré *a contrario* des leçons de la Navette spatiale : de la simplicité découlent à la fois la fiabilité et la modicité des coûts. Le lanceur Falcon 9 de Space X est un système modulable, fondé sur un étage de lanceur et un moteur « kérosène-oxygène », combinés en tant que de besoin, comme vous le verrez plus en détail dans le rapport. L'organisation productive est simplifiée au maximum. Nous l'avons constaté dans l'usine californienne de Space X, qui frappe par la simplicité au moins apparente de son organisation.

Par ailleurs, la Chine, l'Inde, le Brésil et la Russie développent d'autres lanceurs potentiellement concurrents des nôtres.

Or cette concurrence croissante intervient sur un marché où la demande est appelée à demeurer stable, autour de 20 à 25 satellites de télécommunications par an.

Dans ce contexte, deux projets de lanceur, conçus à l'origine comme complémentaires, sont devenus progressivement concurrents.

Démarré après la conférence ministérielle de l'ESA de 2008, Ariane 5 ME est une évolution du lanceur actuel vers un lanceur plus performant (12 tonnes) et plus « versatile », c'est-à-dire doté d'un étage supérieur rallumable grâce au moteur Vinci, développé par Safran.

Le projet dit « Ariane 6 » est un lanceur de nouvelle génération, doté du même moteur rallumable pour son étage supérieur, mais plus modulable (2 à 8 tonnes) et surtout susceptible de procéder à des lancements simples, c'est-à-dire mono-satellites.

Le lancement double est en effet devenu très problématique pour Arianespace, car il implique l'appairage des satellites, susceptible de faire perdre du temps et donc de l'argent aux opérateurs.

Le rapport fait état de tous les arguments avancés au cours de nos auditions, en faveur de l'un ou l'autre de ces deux projets. Nous remarquons également que la décision prise par l'ESA en 2008 de pré-développer le lanceur Ariane 5 ME (dit alors post-ECA) stipulait la nécessité de réexaminer les besoins du marché, avant de prendre une décision définitive concernant le développement de ce lanceur.

Après examen des arguments des uns et des autres, il nous semble qu'Ariane 6 apporte une réponse certes plus tardive, mais probablement plus durable, aux évolutions en cours. Procédant à des lancements « simples », ce lanceur permettrait d'accroître la cadence de production, sans risque de passer sous le seuil des cinq lanceurs par an, en deçà duquel on estime que la fiabilité et la viabilité financière d'Ariane seraient remises en cause.

Dans sa version dite PPH, c'est-à-dire privilégiant la poudre, le lanceur de nouvelle génération serait complémentaire de Vega, puisqu'il réutiliserait son étage dit P80, en augmentant sa puissance. La poudre est une technologie en soi fiable et peu coûteuse, et cette configuration permettrait de produire en série un grand nombre de moteurs, donc de bénéficier d'effets de standardisation. Le débat poudre / cryogénie reste toutefois ouvert, car cette dernière est reconnue pour sa précision et la souplesse qu'elle permet dans le déroulement des missions.

D'un coût de production moindre, ce lanceur est sans doute plus susceptible qu'Ariane 5ME de réduire la subvention publique actuellement versée pour l'exploitation d'Ariane 5 (120 M d'euros/an).

Néanmoins, Ariane 6 n'est pour le moment qu'un avant-projet, sur lequel aucune décision définitive ne peut être prise. C'est pourquoi nous préconisons :

- de développer aussi rapidement que possible ce lanceur de nouvelle génération modulable, à étage supérieur rallumable, en mettant la priorité sur la réduction des coûts afin de le rendre compétitif sur le marché

- de présenter au plus tard en 2014 un projet de développement complet de ce lanceur de nouvelle génération, incluant sa configuration, les engagements industriels correspondant, ainsi que les délais et coûts de son développement ;

- de prendre, enfin, une décision définitive concernant Ariane 5 ME en 2014, afin de ne pas continuer plus longtemps à financer deux projets.

Un certain nombre de constats avaient en effet été effectués dès 2009 dans un rapport cosigné par le président du CNES, l'administrateur général du CEA et le Délégué général pour l'armement. La Ministérielle de l'ESA, initialement prévue en 2011, a été reportée à 2012. Un report de la décision définitive à 2014 paraît aujourd'hui inévitable. Mais il serait très préjudiciable à l'Europe de reporter indéfiniment des choix aussi cruciaux pour son avenir.

Mme Catherine Procaccia. – Nous poursuivrons cette présentation en évoquant d'autres aspects, peut-être moins connus que celui des lanceurs. Mais il s'agit également de questions sur lesquelles nous estimons nécessaire que l'Europe se prononce.

Il s'agit, en premier lieu, de préserver la durabilité des activités spatiales.

Celle-ci est menacée par la multiplication des débris spatiaux, et les risques de collision qui en résultent.

Le nombre d'objets de plus de 10 cm en orbite autour de la Terre est estimé à 20 000. Ce nombre s'accroît naturellement en conséquence de réactions en chaîne, ce que les scientifiques désignent sous le nom de syndrome de Kessler.

Le risque de collision n'est pas que théorique. La première collision répertoriée a eu lieu en 1996. Elle a affecté un satellite militaire français. En 2007, les Chinois ont détruit à l'aide d'un missile l'un de leurs satellites météorologiques, ce qui a engendré environ 2 500 débris de taille supérieure à 10 cm. Enfin, en 2009, la collision entre un satellite Iridium et un satellite inactif Kosmos a généré lui aussi de l'ordre de 2 000 gros débris.

La station spatiale internationale (ISS) procède par exemple environ une fois par an à des réajustements de sa trajectoire pour éviter des collisions.

Par ailleurs, il existe aussi un risque de dommages au sol lors des rentrées atmosphériques. On estime à une tonne la masse cumulée des retombées quotidiennes de débris, qui s'évaporent ou non dans l'atmosphère. Le risque est minoré du fait que 70 % de la surface de la Terre est océanique. Mais le risque de dommages, voire de victimes, au sol n'est pas négligeable.

Nous avons identifié trois types d'actions pour faire face aux risques que constituent les débris spatiaux :

- En premier lieu, il s'agit de promouvoir des règles de conduite renforcées.

Il existe des règles au niveau international et en France, depuis la loi de 2008 relative aux opérations spatiales. Il existe également une proposition de code de conduite, émise par l'Union européenne, actuellement en cours de négociation sur le plan international. Des désaccords subsistent entre pays sur la forme - contraignante ou non - que devrait revêtir ce code de conduite. Il serait dommage d'attendre qu'un accident majeur se produise pour accélérer les négociations.

Pour l'Europe, l'arrivée d'un lanceur à étage supérieur rallumable sera une avancée, car cela permettra de désorbiter l'étage supérieur après réalisation de la mission. Ariane 5 est actuellement le seul lanceur commercial qui ne le permet pas.

- En deuxième lieu, il est indispensable de mettre en place un système européen complet de surveillance de l'espace, fédérant et complétant les moyens existants.

L'Europe dépend actuellement des États-Unis, qui possèdent le réseau de surveillance le plus vaste et le mieux distribué au monde. La coopération avec ce pays permet d'éviter un certain nombre de collisions – en déplaçant le véhicule concerné par une alerte, du moins lorsque c'est possible, c'est-à-dire lorsque ce véhicule est encore actif. Mais cette coopération ne garantit pas l'indépendance de l'Europe.

Pour garantir cette indépendance, il faut traiter les obsolescences prévisibles du radar français GRAVES et mettre en place des capteurs supplémentaires, afin d'améliorer l'identification de la nature des objets et de leur trajectoire.

Dans le domaine de la surveillance, l'ESA a un programme dit SSA (pour *Space Situational Awareness*) qui n'a pas donné à ce jour les résultats escomptés. La surveillance de l'espace lointain est également un sujet qui mérite l'attention (météorites, météorologie spatiale).

- En troisième lieu, il faut développer des solutions technologiques innovantes pour le nettoyage des débris. D'après les modèles existants, il suffirait de retirer chaque année de l'ordre de 5 à 10 gros débris pour stabiliser le nombre de débris en orbite basse.

Le président Bruno Sido. – La politique spatiale doit être tournée en priorité vers les services aux citoyens et privilégier les retombées concrètes. Notre rapport évoque en particulier l'observation, en vue de la compréhension des mécanismes du fonctionnement terrestre, qui est aujourd'hui devenue un enjeu scientifique et économique majeur.

L'Europe doit se donner pour priorité de demeurer précurseur dans ce domaine, dans le prolongement de missions déjà réalisées par le CNES et par l'ESA, parfois en coopération avec d'autres pays.

L'Europe dispose d'une compétence reconnue dans ce que l'ESA nomme les « explorateurs de la Terre », c'est-à-dire les satellites d'observation dédiés à l'étude de domaines précis tels que l'océanographie, l'étude des sols, de l'eau, de la glace, de l'atmosphère ou encore du champ magnétique.

L'observation spatiale présente l'avantage d'offrir une vision globale et continue dans le temps, qui permet des progrès considérables de la recherche sur l'environnement et le climat. Elle sera un instrument essentiel à l'évaluation du changement global et de l'impact des activités humaines sur le fonctionnement du système terrestre. Pour l'avenir, la surveillance des émissions de gaz à effet de serre deviendra notamment un enjeu international majeur, et les moyens de mesure seront un atout important pour ceux qui les maîtriseront.

Mais pour que l'observation spatiale soit efficace, encore faut-il qu'elle soit continue et produise des données homogènes. Or le mode de fonctionnement des agences, dont la vocation est d'innover, et non d'assurer la continuité de l'existant, n'est pas forcément propice à l'investissement dans la prolongation de missions, tout en optimisant les coûts. Il faudrait, pour cette raison, garantir la continuité des missions dès leur conception.

Afin que l'Europe demeure une référence dans le domaine de l'observation de la Terre, et devienne incontournable dans l'évaluation du changement global, nous préconisons tout d'abord de poursuivre activement la mise en place des infrastructures du programme GMES.

Nous suggérons aussi de mettre en place le financement (dans le cadre financier pluriannuel de l'UE) et le pilotage nécessaire à l'entrée en phase opérationnelle des services associés. Lors de notre déplacement à Bruxelles, nos interlocuteurs de la Commission nous ont en effet confié être « très en amont » de la réflexion à ce sujet...

Enfin, il nous semble nécessaire de réfléchir, plus largement, aux moyens à mettre en œuvre pour que l'Europe soit indépendante pour procéder à la mesure des effets et des causes du changement climatique.

Mme Catherine Procaccia. – Notre rapport examine enfin la question de l'exploration spatiale.

Il nous paraît nécessaire de continuer à participer à la Station spatiale internationale jusqu'en 2020, mais pas simplement par une contribution financière.

L'Europe doit apporter une contribution sur le plan technologique, comme elle le fait actuellement en fournissant le véhicule de ravitaillement de la Station, l'ATV. Cette contribution pourrait d'ailleurs participer plus tard au démantèlement de l'ISS, c'est-à-dire à sa désorbitation. Ce démantèlement doit d'ores et déjà être envisagé. Ses modalités ne sont pas encore fixées. Son coût est évalué à 2 Mds de dollars – ce qui représente moins de 2 %, à vrai dire, du coût exorbitant de cette Station.

Pour l'avenir, l'Europe doit par ailleurs privilégier les missions robotiques remplissant des objectifs d'innovation scientifique, à coûts maîtrisés et autant que possible dans le cadre de coopérations internationales. C'est le cas par exemple du projet ExoMars : lancé dans un premier temps par l'ESA en partenariat avec la NASA, il est aujourd'hui envisagé avec l'agence russe Roskosmos, suite à la défection de la NASA.

Si l'exploration de Mars est prioritaire, c'est parce qu'on estime que cette planète a pu abriter la vie, et qu'une meilleure connaissance de son histoire pourrait être utile à la compréhension de l'évolution de notre propre planète.

Quant à l'exploration habitée de Mars, elle nécessiterait des ruptures technologiques et la fixation d'objectifs intermédiaires. Elle requerrait, surtout, un investissement massif

puisque son coût est estimé à 600 voire 800 Mds d'euros. *A contrario*, le coût de la mission ExoMars est estimé à 1,2 Md d'euros ; celui d'une mission de retour d'échantillon martien, entre 3 et 5,3 Mds d'euros.

Par le passé, l'exploration habitée a toujours répondu à des objectifs d'abord politiques, plutôt que scientifiques. Si des objectifs politiques devaient réapparaître, à l'avenir, ce pourrait être pour répondre aux ambitions de la Chine. Dans l'immédiat, nos auditions nous conduisent toutefois à penser que ce pays s'intéresse à l'espace d'abord pour ses retombées socio-économiques.

Les conditions ne nous paraissant pas réunies pour le moment, et les montants financiers en jeu étant exorbitants, nous n'avons pas souhaité formuler de préconisations sur la question du vol habité, au-delà de l'orbite basse.

Nous vous renvoyons au rapport pour ce qui est d'autres questions – par exemple l'espace de défense, qui nous paraît exiger une relance de la coopération entre pays européens.

Mme Corinne Bouchoux, sénatrice. – Je vous remercie pour ce rapport riche sur un sujet pointu. Il est difficile de s'approprier rapidement un tel sujet : par conséquent, comme je l'avais déjà suggéré l'an dernier, il me paraîtrait souhaitable que les membres de l'Office puissent consulter le rapport un peu avant son examen.

Comme cela a été dit, je pense que la frontière civil/militaire soulève des interrogations. Comment se situe le Commandement interarmées de l'espace (CIE), structure récente, qui a visiblement un avis sur des aspects civils ?

Je suis entièrement d'accord avec vos conclusions sur la question des débris qui n'est pas anecdotique mais majeure. Le nettoyage des débris nécessite l'apparition d'une véritable industrie de la dépollution de l'espace. La France a une véritable carte à jouer dans ce domaine.

J'approuve également votre préconisation tendant à ce qu'une étude d'impact soit systématique avant toute programmation spatiale.

Enfin, étant donné les sommes en jeu, qui impliquent une mutualisation à l'échelle européenne, l'attitude des Allemands n'est-elle pas inquiétante ? Ne risque-t-on pas de voir apparaître des doublons ?

Mme Catherine Procaccia. – Sur les débris nous avons eu effectivement le sentiment d'un certain désintérêt, car dépolluer coûte cher et ne rapporte rien. C'est un sujet préoccupant. Personne ne veut payer. C'est pourquoi nous proposons de financer la recherche en faisant payer les positions spatiales.

Le président Bruno Sido. – Par définition, la politique spatiale européenne n'est pas militaire. S'il y a dualité en Europe, elle fonctionne du civil vers le militaire, et non en sens inverse comme aux États-Unis. Notre rapport ne portait pas sur le volet militaire mais nous avons rencontré le Commandement interarmées de l'espace qui nous a présenté cette structure récente qu'est le CIE ainsi que le dispositif de surveillance de l'espace, en ce qu'il surveille notamment les débris.

A partir de 1 cm, un débris peut endommager très sérieusement un satellite. Un débris de 10 cm est létal, en raison de son énergie cinétique. Aller chercher les débris est délicat car cela soulève des questions de sécurité.

La mutualisation avec les Allemands est effectivement problématique. On le voit dans le débat Ariane 5ME / Ariane 6. Les Allemands veulent s'imposer au plan industriel. Ils feront tout pour qu'Ariane 5ME se fasse, quitte à perdre à terme l'indépendance d'accès à l'espace, qui n'est pas une préoccupation pour eux comme pour nous. Mais les Allemands souhaitent aussi développer leur industrie du satellite, et ils comprendront qu'on ne peut le faire sans lanceur. Chacun se souvient de l'épisode du satellite Symphonie, au cours des années 1970 : les Américains ont bien voulu le lancer pour l'Europe, mais ils en ont restreint l'usage.

Mme Fabienne Keller, sénateur. – Je vous remercie pour ce travail approfondi. Quelle est la proportion de satellites militaires par rapport aux satellites civils ? Quelles sont les industries concernées en dehors des télécommunications, de la météorologie ? J'approuve votre proposition tendant à considérer « l'espace pour la Terre » comme une priorité, notamment pour le suivi du changement climatique et dans d'autres domaines de télédétection, tels que le suivi des maladies infectieuses. L'espace demeure un domaine d'excellence de la France et de l'Europe. Comment s'assurer de conserver cette avance ? La politique spatiale n'est-elle pas trop morcelée ?

Le président Bruno Sido. – *A priori*, il y a davantage de satellites militaires que civils, notamment aux États-Unis et en Russie. Il n'y a que l'Europe qui fait exception avec des budgets militaires plus marginaux. L'activité du lanceur européen Ariane 5 provient essentiellement du marché commercial, alors que ses concurrents peuvent s'appuyer sur un marché institutionnel, essentiellement militaire, beaucoup plus important.

Le CNES développe de très nombreux programmes dans tous les domaines. Le satellite permet d'obtenir des données homogènes en continu. Mais sa durée de vie est d'environ 15 ans. Si les programmes ne sont pas poursuivis à cette échéance, leur pertinence est considérablement amoindrie. C'est singulièrement vrai en ce qui concerne le changement climatique.

Mme Catherine Procaccia. – Les retombées du secteur spatial s'étendent à la météorologie, la surveillance, des services spatiaux tels que le GPS, y compris la synchronisation des horloges, et bien sûr les télécommunications. De très nombreux services, par exemple les transactions financières, seraient inaccessibles en l'absence des satellites. Par ailleurs, le CNES estime que lorsqu'on investit 1 euro dans les infrastructures, on crée 20 euros de retombées en termes d'applications. Ces retombées sont mal quantifiées car elles s'étendent aux terminaux etc. Notre quotidien dépend aujourd'hui de l'espace.

M. Jean-Yves Le Déaut, député, premier vice-président. – Je voudrais aussi vous féliciter pour ce travail qu'il aurait été effectivement utile de pouvoir consulter au préalable. Néanmoins votre rapport énonce clairement les problématiques et formule plusieurs conclusions que j'approuve, notamment pour ce qui est de la relance de l'espace de défense. L'espace de défense a notamment servi à développer le radar GRAVES qui a été capable de détecter tous les objets de taille supérieure à 1 m². Cela a constitué la base de notre coopération avec les Américains car, auparavant, ils nous communiquaient soit des données incomplètes soit des données fausses. Eux, en revanche, connaissait les trajectoires de nos

satellites, notamment Helios, et pouvaient s'y adapter. Ce radar, qui a coûté environ 30 millions d'euros, a permis de parvenir à une autonomie de défense au niveau européen.

Vous avez intitulé votre rapport : « L'heure des choix ». Mais avez-vous fait vous-même un choix dans le débat Ariane 6/Ariane 5ME ? On voit globalement que le CNES milite pour un passage rapide à Ariane 6, tandis que les industriels, pour des raisons que l'on comprend bien, défendent Ariane 5ME. La vraie question est de savoir s'il y aura une diminution du nombre de lancements de satellites d'ici 2020, et si le lancement double est un handicap. Si l'on fait Ariane 6, c'est que l'on s'est peut-être trompé en passant d'Ariane 4 à Ariane 5, alors que l'on aurait pu continuer à développer Ariane 4. Aujourd'hui un accord a été signé entre le CNES et les industriels. Il équivaut à un non-choix puisqu'il prévoit de financer trois enveloppes : Ariane 6, Ariane 5 ME et un module commun aux deux projets. Peut-on se contenter de ce non choix lorsque l'on intitule son rapport : « l'heure des choix » ?

Faut-il prolonger la station spatiale internationale eu égard à son coût et au fait qu'elle ne sera plus amenée à vivre très longtemps ?

Enfin, vous pensez qu'il faut réintroduire l'espace dans la compétence d'un ministère chargé d'en valoriser l'utilité auprès du grand public. À quel ministère pensez-vous ?

Mme Catherine Procaccia. – L'intitulé des ministères n'a cessé de s'allonger. L'espace doit trouver sa place d'une façon ou d'une autre.

Le président Bruno Sido. – Concernant le lanceur Ariane, le problème est le risque d'un passage sous le seuil des cinq lancements par an. L'industrie ne sait pas produire moins de cinq lanceurs par an, cadence jugée insuffisante. Actuellement, Ariane 5 procède à 6-7 lancements par an. Mais la concurrence s'accroît. Space X a déjà capté une partie du marché. Les pré-études sur Ariane 5 ME ayant été lancées à partir de 2008, ce projet a 4 ans d'avance sur Ariane 6. Mais il faut aussi souligner qu'Ariane 6 reprend des technologies existantes, issues de Vega pour le premier étage, et de développements réalisés pour le moteur Vinci, pour le deuxième étage.

Le sens de l'accord signé entre le CNES et les industriels est de permettre un tournant progressif pour les industriels, si tant est que l'accord soit loyalement mis en œuvre, pour que l'on puisse faire Ariane 6 d'ici 2021.

L'autre problème du lanceur actuel est qu'il nécessite une subvention de 120 Md'euros par an, au détriment du reste du programme spatial. Il faut une fusée qui ne nécessite pas de subvention d'exploitation. Cela semble être le cas avec le lanceur Ariane 6, qui sera conçu pour minimiser les coûts, grâce à la poudre qui est une technologie à la fois bon marché et fiable. L'ESA a récemment exprimé sa préférence pour une configuration privilégiant la poudre.

Mme Catherine Procaccia. – Nous nous sommes beaucoup interrogés à l'issue de nos auditions contradictoires. L'étude du marché me semble manquer. Chacun nous dit que la demande de satellites sera stable. Mais nous n'avons pas disposé d'étude approfondie des besoins du marché. Ce qui est certain, c'est que les États n'ont plus les moyens de payer le déficit d'exploitation de leur lanceur. Le carnet de commandes d'Arianespace est plein jusqu'en 2015, mais l'incertitude est grande pour la période suivante. Mettre de l'argent sur les deux projets est une aberration. Il faut trancher. Nous sommes les seuls au monde à privilégier le lancement double, ce qui pose question.

M. Christian Bataille, député. – La communication préalable du projet de rapport aux membres de l'Office n'est pas toujours possible, comme nous en avons fait l'expérience lors de la mission sur la filière nucléaire en 2011. Le risque de diffusion à la presse existe. En conséquence, cette communication préalable ne doit se faire que si les circonstances le permettent.

Ma question est de nature géopolitique. L'Europe spatiale est fondée sur le partenariat franco-allemand, qui ne fonctionne pas toujours parfaitement, comme vous l'avez montré. Ses ambitions sont limitées en raison de son budget contraint. Nous sommes souvent associés aux Américains dans des coopérations bilatérales, par exemple dans le cas de l'exploration de Mars. Sommes-nous contraints à cette coopération européenne ou peut-on en sortir et nous tourner par exemple vers les Russes ? Peut-il y avoir un dialogue direct avec les Russes ou ne peut-on coopérer avec eux que dans un cadre européen ?

Le président Bruno Sido. – La politique spatiale est essentiellement franco-allemande et ses ambitions sont effectivement limitées à l'espace autour de la Terre. L'Europe privilégie par ailleurs les missions robotiques, car le rapport de coût entre l'exploration robotique et l'exploration humaine est de 1 à 100. Néanmoins nous coopérons avec les Américains et avec les Russes. Nous avons même quelques programmes de coopération avec les Chinois. Pour les lanceurs, c'est notre autonomie qui est en jeu et nous sommes donc plus contraints, mais nous avons coopéré avec les Russes pour la mise en place de Soyouz en Guyane.

M. Jean-Claude Lenoir, sénateur. – Ce débat me ramène à une époque antérieure, puisque j'ai été créateur du Groupe parlementaire sur l'espace. J'avais été chargé par le Premier ministre d'alors d'une mission sur le même sujet que votre rapport. Le débat sur la clarification de la gouvernance de la politique spatiale était déjà d'actualité il y a quinze ans. Il y a une agence spatiale européenne, mais il n'y a pas de politique européenne de l'espace. Nous sommes handicapés par le principe de retour géographique car ce retour est difficile à anticiper lorsque l'on conçoit les programmes. En dehors de la France et de l'Allemagne, les autres pays participent modestement. Or il faut que l'Europe ait une politique spatiale, avec une gouvernance adaptée, c'est-à-dire que l'ESA devienne l'agence de l'Europe. Il faut renforcer le lien avec l'ESA, agence créée après l'échec du projet de lanceur Europa.

Pour ce qui concerne les budgets, nous entrons dans une période très difficile. Nous arrivons au seuil en deçà duquel nous ne pourrions plus avoir réellement de politique spatiale. Il faut mieux faire comprendre à la classe politique les enjeux attachés à ce secteur, ce que votre rapport contribuera à faire, et au-delà convaincre l'opinion publique. Les applications de l'espace sont d'usage quotidien. S'agissant de l'exploration lointaine habitée, cela coûte moins cher d'en parler que de la réaliser...

Le président Bruno Sido. – Je partage tout à fait votre opinion. Les retombées concrètes doivent être privilégiées. Mais les Américains, les Russes et les Chinois ne voient pas les choses de la même façon. Ils considèrent que les peuples ne seront prêts à payer le prix de l'espace que si on les fait rêver.

À la suite de ce débat, l'Office a adopté à l'unanimité les recommandations du rapport dont il a également autorisé la publication.

*

La séance est levée à 19 h 30

Membres présents ou excusés

Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Réunion du mercredi 7 novembre 2012 à 18 heures

Députés

Présents. - M. Christian Bataille, M. Jean-Yves Le Déaut, Mme Maud Olivier

Excusés. - Mme Anne Grommerch, Mme Françoise Guégot, M. Laurent Kalinowski,
M. Bertrand Pancher, M. Jean-Louis Touraine

Sénateurs

Présents. - Mme Corinne Bouchoux, M. Roland Courteau, Mme Fabienne Keller,
Mme Virginie Klès, M. Jean-Claude Lenoir, Mme Catherine Procaccia, M. Bruno Sido

Excusés. - M. Gilbert Barbier, Mme Delphine Bataille