



Assemblée européenne de sécurité et de défense
Assemblée de l'Union de l'Europe occidentale

DOCUMENT A/2035

4 juin 2009

CINQUANTE-SIXIÈME SESSION

La surveillance de l'espace

RAPPORT

présenté au nom de la Commission technique et aérospatiale
par M. Edward O'Hara, rapporteur (Royaume-Uni, Groupe socialiste)

DOCUMENT A/2035

4 juin 2009

CINQUANTE-SIXIÈME SESSION

La surveillance de l'espace

RAPPORT

présenté au nom de la Commission technique et aérospatiale
par M. Edward O'Hara, rapporteur (Royaume-Uni, Groupe socialiste)

Rapport transmis aux Présidents des parlements nationaux des 39 pays représentés au sein de l'Assemblée ; aux Présidents des Assemblées parlementaires du Conseil de l'Europe, de l'OSCE, de l'OTAN, de l'Assemblée balte, du Conseil nordique, de l'Assemblée parlementaire pour la coopération économique de la mer Noire, de l'Assemblée parlementaire de la CEI ; au Président du Parlement européen ; au Président du Conseil de l'Union européenne ; au Président de la Commission européenne ; au Commissaire pour les stratégies de communication de l'UE, ainsi qu'aux Secrétaires généraux des Assemblées parlementaires du Conseil de l'Europe, de l'OSCE et de l'OTAN.

La surveillance de l'espace

RAPPORT¹

*présenté au nom de la Commission technique et aérospatiale
par M. Edward O'Hara, rapporteur (Royaume-Uni, Groupe socialiste)*

TABLE DES MATIÈRES

RECOMMANDATION n° 841

sur la surveillance de l'espace

EXPOSÉ DES MOTIFS

présenté par M. Edward O'Hara, rapporteur (Royaume-Uni, Groupe socialiste)

- I. Introduction
- II. Les Etats-Unis, un acteur clé en matière de surveillance de l'espace (SSA)
 1. Les origines de la notion de surveillance de l'espace
 2. Le programme américain de surveillance de l'espace
 3. La mise à disposition de l'UE des données américaines
- III. Les caractéristiques européennes du Programme de surveillance de l'espace (SSA)
 1. Les avantages d'un système de surveillance de l'espace européen
 2. Le fonctionnement prévisionnel du Programme de surveillance de l'espace (SSA) européen
- IV. Le Programme préparatoire
- V. Les enjeux d'un Programme de surveillance de l'espace (SSA) européen
 1. Un enjeu de gouvernance
 2. L'enjeu de la coopération entre l'Union européenne et les Etats-Unis
 3. Un enjeu technique
- VI. Conclusions

ANNEXE I

Capteurs optiques existants

ANNEXE II

Les capteurs radar existant en Europe

Remerciements

LISTE DES MEMBRES DE LA COMMISSION

¹ Adopté par la commission le 6 mai 2009.

RECOMMANDATION n° 841²
sur la surveillance de l'espace

L'Assemblée,

- (i) Rappelant que l'Union européenne contribue de façon déterminante, en coopération avec l'Agence spatiale européenne (ESA), à créer des services publics basés sur le domaine spatial, notamment le système mondial de localisation par satellites Galileo et le programme de surveillance globale pour l'environnement et la sécurité GMES ;
- (ii) Soulignant que l'ESA s'est affirmée comme un acteur mondial et un partenaire fiable en matière de coopération internationale et que les programmes nationaux sont de plus en plus souvent conçus pour compléter les activités de celle-ci et pour servir au mieux les intérêts de l'Europe dans son ensemble ;
- (iii) Constatant que tous ces programmes sont la preuve évidente de la volonté de l'UE d'apparaître comme un acteur clé de l'espace, de manifester son indépendance dans ce domaine et surtout de témoigner d'une connaissance et d'une expertise remarquables en la matière ;
- (iv) Se félicitant de la décision prise par le Conseil de l'ESA en novembre 2008 de mettre en place un programme préparatoire dans le cadre du Projet de surveillance de l'espace (SSA) ;
- (v) Notant que selon l'ESA, cette initiative a pour objectif de contribuer à la protection des systèmes spatiaux européens, notamment ceux qui sont liés aux services opérationnels, et que ce programme permettra de garantir la disponibilité de ces services en fournissant rapidement des informations fiables sur l'environnement spatial, les menaces et l'espace extra-atmosphérique, assurant ainsi son exploitation durable ;
- (vi) Soulignant que la surveillance de l'espace (SSA) se définit comme la connaissance générale de la population des objets dans l'espace, de l'environnement spatial et des risques et menaces existants ;
- (vii) Constatant que le programme de surveillance de l'espace et la politique spatiale dans son ensemble sont une composante fondamentale de la politique européenne de sécurité et de défense et que la sécurité spatiale est essentielle pour la sécurité européenne en général ;
- (viii) Rappelant que les Etats-Unis, qui ont une avance substantielle dans ce domaine, communiquent à l'heure actuelle les paramètres orbitaux et l'identification de la plupart des satellites en orbite, ce qui permet à l'Europe d'accéder à de nombreuses informations ;
- (ix) Considérant néanmoins que même si les données américaines semblent exhaustives et précises, l'Europe ne doit pas accepter de perdre sa souveraineté dans un domaine qui relève du niveau stratégique ;
- (x) Soulignant qu'un tel programme de surveillance de l'espace permettra à l'Europe de favoriser la coopération internationale et de négocier à égalité avec les autres acteurs présents dans l'espace, tout en facilitant l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique par un suivi indépendant du respect des traités ou accords pertinents ;
- (xi) Constatant que le programme SSA devrait servir à protéger les systèmes spatiaux européens, notamment ceux qui sont liés aux services opérationnels, qu'il proposerait aussi des applications à des fins de défense, impliquant l'exploitation de systèmes à double usage et qu'il stimulerait les perspectives économiques générales du secteur spatial tout en contribuant à l'objectif que s'est fixé l'UE à Lisbonne ;
- (xii) Considérant que la dépendance de l'Europe vis-à-vis des capacités spatiales, qui va très probablement s'accroître à court terme, est préoccupante car toute fermeture, ne serait-ce que d'une

² Adoptée par l'Assemblée le 4 juin 2009, au cours de sa 4^{ème} séance plénière.

partie de l'infrastructure spatiale, aurait de graves conséquences pour la sécurité des citoyens et pour les activités économiques et entraverait considérablement l'organisation des services d'urgence ;

(xiii) Soulignant que si l'Europe décide finalement de mettre en place une telle capacité de surveillance, elle devra le faire à travers le dialogue et la coopération avec ses alliés et partenaires, et notamment avec les Etats-Unis,

RECOMMANDE AU CONSEIL D'INVITER LES PAYS DE L'UEO, EN TANT QUE MEMBRES DE L'UNION EUROPÉENNE

1. A veiller à ce que le dialogue et la coopération avec les Etats-Unis soient pleinement garantis une fois qu'un consensus concernant la gouvernance et la politique des données sera atteint dans le cadre du Programme préparatoire au projet de surveillance de l'espace (SSA) ;
2. A examiner les nombreux exemples de coopération existants – notamment entre l'UE et l'OTAN ou entre l'Europe et l'Armée de l'air des Etats-Unis – qui pourraient servir de modèle pour l'instauration d'une coopération efficace et mutuellement bénéfique, pour laquelle il n'existe pas de précédent dans le secteur spatial ;
3. A garantir qu'une telle coopération débute pendant le Programme préparatoire de trois ans, mis en place dans le cadre du projet SSA, en vue d'aboutir à un projet définitif à la fin de cette période ;
4. A éviter, dans les systèmes techniques qui resteront totalement séparés, toute redondance des équipements et de leur utilisation en prenant modèle sur les satellites météorologiques, où les deux parties sont convenues de se partager les zones à couvrir ;
5. A s'assurer que la question éminemment politique de savoir quelles informations pourront ou non être diffusées soit tranchée avant d'engager tout processus de coopération ;
6. A garantir que les moyens déjà existants tant au niveau national qu'au niveau de l'ESA seront mis à la disposition du programme ;
7. A tenir compte des recommandations formulées par les responsables du CNES en ce qui concerne les éléments que le système européen idéal de surveillance de l'espace devrait comporter ;
8. A encourager la coopération franco-allemande en ce qui concerne les capteurs GRAVES et TIRA, éléments essentiels du programme européen.

EXPOSÉ DES MOTIFS

présenté par M. Edward O'Hara, rapporteur (Royaume-Uni, Groupe socialiste)

I. Introduction

1. L'espace est devenu, au fil des ans, un secteur d'activités très fécond. Comme le souligne Rebecca E. Johnson, « l'espace est un élément clé des grandes politiques européennes concernant les transports, l'agriculture, l'environnement, la sécurité et la société de l'information, auquel on associe des composantes terrestres : réseaux de communications et de surveillance, et services³ ». Il est donc nécessaire de protéger cet environnement.

2. L'Union européenne contribue de façon déterminante, aux côtés de l'Agence spatiale européenne (ESA) et des Etats membres, à conforter l'Europe dans son statut de puissance spatiale en créant et en cofinçant des services publics basés sur le spatial, comme le système mondial de localisation par satellite Galileo, et en coordonnant le programme de surveillance globale pour l'environnement et la sécurité GMES⁴.

3. L'Agence spatiale européenne s'est affirmée comme un acteur mondial et un partenaire fiable en matière de coopération internationale. Les programmes nationaux sont de plus en plus souvent conçus pour compléter les activités de l'ESA et pour servir au mieux les intérêts de l'Europe dans son ensemble.

4. Enfin, il convient de rappeler que l'Union européenne a de multiples projets en cours. Les volets 1 et 2 du programme de composante spatiale GMES sont menés en parallèle. Le programme de développement du MTG (Meteosat Troisième Génération) et le programme européen pour l'évolution du GNSS (Global Navigation Satellite System) doivent débiter courant 2009.

5. Ces programmes sont la preuve tangible de la volonté affirmée par l'Union européenne d'apparaître comme un acteur clé de l'espace, de manifester son indépendance dans ce domaine et surtout de témoigner d'une connaissance et d'une expertise véritables en la matière.

6. Les préoccupations nées du fait que l'UE n'a pas la capacité de surveiller l'espace et ses composants ni d'identifier les menaces potentielles à sa sécurité, qu'elles proviennent de l'activité humaine ou de source naturelle, ont été officiellement reconnues dans les conclusions de l'atelier sur la sécurité et le contrôle des armements qui s'est tenu les 21 et 22 juin 2007 à Berlin⁵.

7. Lors du discours qu'il a prononcé à Kourou (Centre spatial européen) le 11 février 2008, le Président de la République française, M. Sarkozy, a déclaré : « Il faut donc que l'Europe se dote d'une capacité autonome de veille spatiale, comme l'a proposé l'ESA, et développe un programme de surveillance de l'espace, pour répondre au besoin impératif de renforcer la sécurité des activités dans l'espace. Nous devons fonder notre action sur trois principes :

- la liberté d'accès à l'espace pour des utilisations pacifiques ;
- la préservation de la sécurité et de l'intégrité des satellites en orbite ;
- le respect du droit à la légitime défense des Etats. »

8. Dans le secteur de l'espace, la France est en position de leadership en Europe. Son point de vue doit donc être considéré sérieusement.

9. C'est dans cet esprit que, lors du dernier Conseil tenu par l'ESA les 25 et 26 novembre 2008, l'Europe a franchi une nouvelle étape. Les ministres ont en effet voté la mise en place d'un programme préparatoire dans le cadre du projet de surveillance de l'espace (SSA). Jusque-là, seuls les Etats-Unis disposaient d'un système de surveillance et de traitement des données.

³ Rebecca E. Johnson, "Europe's Space Policies and their Relevance to ESDP." Bruxelles, Parlement européen, juin 2006.

⁴ Global Monitoring for Environment and Security.

⁵ Conseil de l'ESA, rapport sur la Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace.

10. Selon l'Agence spatiale européenne, l'initiative de surveillance de l'espace (SSA) a pour objectif de contribuer à la protection des systèmes spatiaux européens, notamment ceux qui sont liés aux services opérationnels. Ce programme permettra de garantir la disponibilité de ces services en fournissant rapidement des informations fiables sur l'environnement spatial, les menaces et l'exploitation durable de l'espace extra-atmosphérique.

11. La surveillance de l'espace (SSA) se définit comme la connaissance générale de la population des objets dans l'espace, de l'environnement spatial et des risques et menaces existants⁶, et la compréhension des aspects s'y rapportant.

12. Le Programme de surveillance de l'espace, et la politique spatiale dans son ensemble sont une composante primordiale de la politique européenne de sécurité et de défense. La sécurité spatiale est essentielle pour la sécurité européenne en général.

13. Ce rapport n'a pas pour prétention d'apporter des réponses ou de dresser un bilan technique exhaustif du programme de surveillance de l'espace. Son rôle est plutôt d'indiquer des pistes de réflexion sur lesquelles pourront s'engager l'UE et ses membres.

14. Pour pouvoir prendre en compte tous les aspects du programme, il faut tout d'abord revenir sur l'expérience américaine. En effet, cette notion de surveillance de l'espace a vu le jour aux Etats-Unis. Nous analyserons ensuite la dimension européenne de ce programme, ainsi que son mode de fonctionnement. Enfin, dans une dernière partie, nous dégagerons quelques pistes débouchant sur l'extension du programme. Nous verrons alors que certains domaines doivent encore être définis.

II. Les Etats-Unis, un acteur clé en matière de surveillance de l'espace (SSA)

1. Les origines de la notion de surveillance de l'espace

15. L'origine de la notion de connaissance de la situation dans l'espace (*Space Situational Awareness*) remonte aux années 1970. Le terme a été employé pour la première fois par l'armée de l'air des Etats-Unis lors de la guerre du Vietnam. Les pilotes de combat ne savaient pas ce qui se passait dans leur zone d'intervention. L'ignorance de leur environnement proche leur était souvent fatale. Les avions étaient attaqués et même détruits avant que le pilote puisse remarquer qu'un avion adverse était proche. Cette prise de conscience renforça les Etats-Unis dans leur conviction qu'il leur fallait une bonne connaissance de la situation sur le terrain pour bien la maîtriser.

16. La connaissance de la situation pourrait se définir de manière générale comme la perception de facteurs dans un environnement précis et dans un laps de temps donné. Ces facteurs doivent être interprétés de façon à les définir par une fonction et un statut précis qui permettent de les identifier rapidement.

17. Cette théorie s'applique tout naturellement à l'espace. La formule « Space Situational Awareness » (SSA) fut utilisée pour la première fois par Donald H. Rumsfeld en 2001 dans son rapport sur l'espace⁷.

18. Au niveau des institutions européennes, le terme « surveillance de l'espace » englobe différentes actions qui permettent d'avoir une vue d'ensemble de l'environnement spatial, ainsi que la capacité de réaction nécessaire.

2. Le programme américain de surveillance de l'espace

19. Les Etats-Unis, très en avance sur l'Europe, envisagent l'espace comme une nouvelle zone de confrontation.

⁶ « Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace », Conseil des ministres de l'Agence spatiale européenne, 10 novembre 2008.

⁷ Report of the Commission to Assess U.S. National Security Space Management and Organization, Pursuant to Public Law 106-65, 11 janvier 2001, résumé, p. 16.

20. Le programme américain de conquête de l'espace, vu sous l'angle stratégique, poursuit trois objectifs clés : la surveillance de l'environnement spatial (SSA), la défense des satellites américains, civils et militaires, et enfin l'activation d'armes spatiales. Votre rapporteur examinera l'importance accordée à la mise en place du programme de surveillance de l'espace.

21. Le Réseau de surveillance de l'espace des Etats-Unis entre dans le cadre de la mission impartie au Commandement stratégique des Etats-Unis (USSTRATCOM), qui implique « la détection, le suivi, le classement et l'identification des objets artificiels en orbite autour de la terre, satellites actifs/inactifs, corps de fusée hors d'usage ou débris issus de la fragmentation. La surveillance de l'espace recouvre les missions suivantes :

- analyser les nouveaux lancements dans l'espace et évaluer leur insertion orbitale ;
- détecter les nouveaux objets artificiels dans l'espace ;
- cartographier la position actuelle des objets spatiaux et marquer leur trajectoire orbitale prévue ;
- produire et conserver les données orbitales actuelles des satellites dans un catalogue sur l'espace ;
- informer la NASA et les autorités gouvernementales de la présence éventuelle d'objets perturbateurs sur l'orbite de la navette spatiale, de la station spatiale internationale et des plateformes des satellites opérationnels ;
- prévoir où et quand un objet spatial en voie de retombée rentrera dans l'atmosphère terrestre ;
- empêcher qu'un objet spatial rentrant dans l'atmosphère soit pris pour un missile par les radars et déclenche une fausse alerte au niveau des détecteurs d'attaques de missiles des Etats-Unis et d'autres pays ;
- déterminer à quel pays appartient un objet spatial rentrant dans l'atmosphère, et
- prévoir les points d'impact des objets qui rentrent dans l'atmosphère et avertir l'Agence fédérale de gestion des situations d'urgence des Etats-Unis et la Sécurité publique au Canada du risque de chute d'un objet sur le sol de l'Amérique du Nord ou à Hawaï »⁸.

22. L'USSTRATCOM a pour missions de surveiller l'espace, de protéger les systèmes spatiaux des Etats-Unis et de leurs alliés, d'empêcher un adversaire d'utiliser les systèmes et services spatiaux à des fins hostiles aux intérêts sécuritaires des Etats-Unis et de fournir un soutien direct aux fonctions de gestion du combat, commandement, contrôle, communications et renseignement. C'est le Commandement de composante de forces interarmées chargé de l'espace (JFCC-SPACE) de l'USSTRATCOM qui est responsable du contrôle de l'espace.

23. Le JFCC-SPACE dispose d'un Centre d'opérations spatiales conjoint (JSpOC) qui détecte, suit et identifie tous les objets artificiels en orbite terrestre. Ses équipes suivent ces objets en permanence, 24 heures sur 24, par le biais du Réseau de surveillance spatiale (SSN – Space Surveillance Network), composé de 29 capteurs de surveillance dans l'espace à l'échelle mondiale (radars et télescopes optiques, militaires et civils). Elles utilisent des ordinateurs pour mettre en correspondance les observations des capteurs et les quelque 17 000 objets orbitaux recensés et mettent à jour la position de chacun d'entre eux. Ces mises à jour constituent le Catalogue sur l'espace, liste complète du nombre, type et orbite des objets artificiels présents dans l'espace.

3. La mise à disposition de l'UE des données américaines

24. Les Etats-Unis, qui ont une grande avance dans ce domaine, diffusent, gratuitement et via Internet, les paramètres orbitaux et l'identification de la plupart des satellites en orbite. Les

⁸ «USSTRATCOM Space Control and Space Surveillance Fact Sheet». Site web officiel du Commandement stratégique des États-Unis. <http://www.stratcom.mil/files>.

informations proviennent du Commandement de l'espace des Etats-Unis, qui gère le Réseau de surveillance spatiale (SSN). Les informations qu'il diffuse sont actualisées régulièrement, au moins une fois par jour pour les satellites en orbite basse (un peu plus de 9 000 objets).

25. Le catalogue ainsi établi est utilisé sur le plan opérationnel pour surveiller les risques de collision entre satellites et débris. On notera que les radars de surveillance peuvent repérer des débris de 10 cm minimum, mais leur précision concernant les paramètres orbitaux est moyenne, voire faible, ce qui ne permet pas de décider d'engager une manœuvre d'évitement avec suffisamment de chances de réussite.

26. A l'heure actuelle, ce programme fournit à l'Europe de nombreuses informations. Cependant, ces données ne sont pas suffisantes pour une connaissance et une maîtrise parfaites de l'environnement spatial.

27. Il faut donc souligner que, même si les données américaines semblent exhaustives et précises, l'Europe ne doit pas accepter de perdre sa souveraineté dans ce domaine, ni déléguer cette mission qui relève d'un niveau stratégique.

28. A la différence des Etats-Unis, la Russie et la Chine, qui disposent également de radars et de télescopes optiques, ne communiquent aucun de leurs résultats. Actuellement, les moyens les plus importants utilisés dans ce domaine restent de loin ceux des Américains.

III. Les caractéristiques européennes du Programme de surveillance de l'espace (SSA)

1. Les avantages d'un système de surveillance de l'espace européen

29. Quels sont les avantages pour l'Europe de mettre en place son propre système de surveillance de l'espace ? A cette question on répondra que la connaissance de la situation dans l'espace est une condition indispensable pour y mener des activités de façon à la fois sûre et autonome⁹.

30. Selon les conclusions de l'atelier sur la sécurité et le contrôle des armements dans l'espace et le rôle de l'UE, « (...) l'acquisition indépendante d'une connaissance de la situation dans l'espace est une nécessité primordiale (...) »¹⁰.

31. La souscription à ce nouveau programme de surveillance de l'espace va permettre à l'Europe de s'affranchir de sa forte dépendance vis-à-vis des Etats-Unis et d'obtenir directement des informations contribuant à la protection de ses systèmes spatiaux contre les débris spatiaux et les effets de conditions météorologiques spatiales défavorables.

32. Le système européen de surveillance de l'espace doit servir à protéger les systèmes spatiaux européens, notamment ceux qui sont liés à des services opérationnels. Il proposera aussi des applications militaires et permettra donc l'exploitation de systèmes à double usage. Il stimulera les perspectives économiques générales du secteur spatial et contribuera ainsi à la réalisation de l'objectif que s'est fixé l'UE à Lisbonne.

33. En outre, ce programme permettra à l'Europe de favoriser la coopération internationale et de négocier à égalité avec d'autres acteurs présents dans l'espace par un suivi indépendant du respect des traités ou accords pertinents. Dernière considération, mais non des moindres : l'existence d'un système SSA européen est un préalable à la mise en place d'un système global de gestion du trafic dans l'espace¹¹.

34. Le SSA sert à la mise en oeuvre des missions stratégiques de la politique spatiale européenne, basée sur l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique par tous les Etats, en soutenant

⁹ « Space Situational Awareness (SSA) for Europe – A first Important Step », ESPI Perspectives 16, par Wolfgang Rathgeber, chercheur à l'Institut européen de politique spatiale (ESPI).

¹⁰ Extrait des conclusions de l'atelier sur la sécurité et le contrôle des armements dans l'espace et le rôle de l'UE, 21-22 juin 2007, Berlin.

¹¹ «Space Situational Awareness (SSA) for Europe – A first Important Step», ESPI Perspectives 16, par Wolfgang Rathgeber, chercheur à l'Institut européen de politique spatiale (ESPI).

l'indépendance de sa capacité à utiliser l'infrastructure spatiale européenne vitale de façon sécurisée, durable et sûre.

35. Les systèmes spatiaux sont devenus des moyens indispensables d'encourager toute une série d'applications importantes pour des secteurs clés de l'économie, notamment ceux qui ont trait à la sécurité. Notre dépendance vis-à-vis des capacités spatiales va probablement rapidement s'accroître à court terme.

36. Cette dépendance est néanmoins préoccupante car toute fermeture ne serait-ce que d'une partie de l'infrastructure spatiale aurait de graves conséquences pour la sécurité des citoyens et les activités économiques et entraverait considérablement l'organisation des services d'urgence.

37. La connaissance précise, complète et en temps utile de la situation spatiale est nécessaire à la protection des infrastructures spatiales européennes d'importance critique ainsi qu'au bon déroulement, dans un environnement sécurisé, de ses activités et services spatiaux et à la protection de la population en cas de rentrée d'objets spatiaux dans l'atmosphère ou de menace d'impact de géocroiseurs (NEO) : la capacité d'évaluer la situation dans l'espace permet également de formuler des hypothèses quant aux responsables de ces incidents.

38. La mise en place d'une capacité de surveillance de la situation spatiale permettra également à l'Europe de jouer un rôle fondamental au service de l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique en offrant à la communauté internationale des solutions autonomes pour vérifier le respect des traités et des codes de conduite internationaux¹² relatifs au désarmement et à la non-prolifération des armes dans l'espace. En effet, l'« arsenalisation » de l'espace pourrait devenir réalité : la prolifération des armes dans l'espace constitue un risque véritable qui pourrait un jour faire de l'espace un environnement plus hostile que jamais.

2. Le fonctionnement prévisionnel du Programme de surveillance de l'espace (SSA) européen

39. Le Programme de surveillance de l'espace (SSA) européen comprend un élément de base couvrant la gouvernance, la politique et la sécurité des données, l'architecture et la surveillance spatiales, ainsi que trois éléments techniques : la météorologie spatiale et la surveillance des géocroiseurs ; la réalisation de maquettes fonctionnelles de composants de radars, et les centres de données pilotes. Ce programme recouvre en fait quatre fonctions essentielles :

- la surveillance spatiale ;
- l'imagerie spatiale ;
- la météorologie spatiale, et
- la surveillance des géocroiseurs.

Ces deux derniers points sont une particularité française, le Programme de surveillance de l'espace (SSA) des Etats-Unis ne comportant pas ces éléments de recherche.

40. Ces fonctions sont réparties au sein de trois grands pôles :

- la **surveillance spatiale**, qui permet de fournir des informations sur les débris spatiaux et sur tous les objets existant dans l'espace. Il s'agit de détecter et/ou de suivre les objets artificiels, de les identifier et de les caractériser une fois détectés et de déterminer et prédire l'état de leur orbite, les informations de covariance, les manoeuvres des vaisseaux spatiaux, leur attitude et le pointage des antennes/instruments¹³. Ce système est devenu incontournable pour connaître la position de tous les objets en orbite, mais aussi déterminer leur nature et leurs missions ;

¹² Le Portugal, au titre de sa Présidence de l'UE, a proposé le 18 septembre 2007 un code de conduite sur les objets spatiaux et les activités spatiales.

¹³ Conseil des ministres de l'ESA, rapport sur la Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace.

- la **détection des risques possibles** et la prévision de leurs conséquences pour les activités spatiales en général ; il s'agit de prédire et d'évaluer les risques que représentent les rentrées d'objets dans l'atmosphère et dans l'espace aérien pour l'homme et les biens matériels au sol ; de détecter et d'évaluer l'utilisation hostile de systèmes spatiaux (ou les préparatifs de cette utilisation) ; de détecter les explosions en orbite ; de prévoir et/ou détecter les collisions en orbite et les interruptions temporaires ou permanentes de mission et/ou de services, et de prévoir et détecter l'impact potentiel d'un géocroiseur¹⁴.
- l'**environnement météorologique spatial**. Ce pôle regroupe le suivi et la prévision des effets des rayonnements, des perturbations de l'ionosphère et des anomalies géomagnétiques. Il prend en charge la détection et/ou le suivi des objets naturels, la détection et la compréhension des interférences et des environnements artificiels, la détection et la prévision de la météorologie spatiale et de ses effets, ainsi que la compréhension et la prévision de l'environnement naturel des météoroïdes et de ses effets.¹⁵

41. Ce programme devra être en mesure d'effectuer les tâches suivantes : contrôler l'espace et les satellites, évaluer les capacités principales et fournir des informations pertinentes aux décideurs.

IV. Le Programme préparatoire

42. Les ministres des pays membres de l'ESA en charge de l'espace se sont rencontrés à La Haye, les 25 et 26 novembre 2008. Au cours de ce Conseil, de nombreuses décisions ont été prises concernant la politique spatiale européenne. L'ordre du jour comportait parmi ses principales questions la proposition en matière de surveillance de l'espace et plus particulièrement la décision d'opter pour un « programme préparatoire ». Un programme complet, portant sur une période de cinq ans et doté d'un budget de 100 millions d'euros, a donc été présenté. Etant donné le contexte économique actuel, cette proposition a été revue à la baisse dans sa mise en place mais non dans ses objectifs. Il s'agit donc d'un échelonnement plus long mais non d'un échec. Le Programme préparatoire, qui s'étale sur trois ans, est doté d'un budget de 55 million d'euros.

43. Le programme préparatoire au Programme de surveillance de l'espace (SSA) a pour objectif général de promouvoir l'utilisation autonome de l'espace par l'Europe et son accès indépendant à cet espace à des fins de recherche ou de livraison de services, par la fourniture, au moment opportun, de données, d'informations, de services et de connaissances de qualité concernant l'environnement, les menaces et l'exploitation durable de l'espace extra-atmosphérique de notre planète terre.

44. Le Programme préparatoire s'articule autour de quatre éléments. Le premier (obligatoire) portera sur la gouvernance, la politique et la sécurité des données, l'architecture SSA et les aspects liés à la surveillance de l'espace, nécessaires pour garantir la cohérence du système dans son ensemble. Le deuxième sera consacré aux activités météorologiques dans l'espace et aux géocroiseurs (NEO), le troisième à la conception de composants essentiels de radars de surveillance à partir des technologies disponibles, et le quatrième à la réalisation de centres de données pilotes.

45. La première phase apporte un important soutien politique au programme SSA ; il s'agit :

- d'élaborer un modèle de gouvernance SSA et une politique des données s'y rapportant ;
- de consolider une étude sur les besoins et l'architecture SSA ;
- de réaliser des maquettes de radars et un prototype de centres de données pilotes, et
- de proposer les premiers services préalablement approuvés dans les domaines de la surveillance de l'espace, de la météorologie spatiale et des géocroiseurs (NEO).

46. Selon l'étude de l'ESPI déjà citée, « un certain nombre de questions de nature politique telles que la gouvernance, les orientations en matière de données, la propriété, le fonctionnement et le financement doivent être éclaircies avant de passer à la conception de l'architecture du système et d'acquiescer et de déployer des matériels. Le Programme préparatoire SSA pour les trois prochaines

¹⁴ Idem.

¹⁵ Idem.

années prévoit surtout la réalisation d'études, la rédaction de documents et quelques acquisitions initiales de matériels. Les aspects essentiels seront la gouvernance, la politique des données, l'architecture et la surveillance de l'espace »¹⁶. Ce Programme préparatoire s'appuiera essentiellement sur des études menées par les Etats membres et des ateliers organisés par ces derniers.

47. Les activités menées dans le cadre du programme SSA se répartiront en quatre éléments :

- l'élément central ;
- la météorologie spatiale, y compris les géocroiseurs ;
- les radars ;
- les centres de données pilotes.

48. Afin de régler la question de la gouvernance, l'ESA, en liaison avec les institutions européennes et les Etats participants, soutiendra les activités suivantes :

- interaction avec les intéressés institutionnels au moyen d'ateliers spécialisés ayant pour but de recueillir le point de vue des pays participants et d'étudier les différentes options de gouvernance identifiées comme étant les plus prometteuses ;
- consultation avec la communauté des utilisateurs grâce à des réunions de groupes de représentants des utilisateurs¹⁷ afin d'identifier les préoccupations d'ordre opérationnel suscitées par la politique en matière de données ;
- ateliers internationaux rassemblant les autorités européennes et/ou nationales afin d'échanger des informations et d'appuyer la coopération avec d'autres partenaires (tels que les organisations internationales ou les Etats-Unis) sur des sujets comme la politique des données, leur sécurité et la gouvernance ;
- études et analyses, avec la participation de cellules de réflexion, d'universités et de conseillers juridiques afin d'obtenir une vue d'ensemble et des analyses détaillées des modèles pertinents existant en matière de gouvernance et de politique des données dans le domaine spatial et au-delà. Ces études prendront également en compte les incidences juridiques et financières de l'exploitation éventuelle de l'ensemble du système par de multiples entités publiques et privées, tant civiles que militaires.

49. Le programme préparatoire verra se dérouler les activités spécifiques suivantes¹⁸ :

- consultations avec les institutions pertinentes de l'UE et les Etats membres de l'ESA afin de soutenir la mise en place d'un modèle de gouvernance approprié pour le futur système SSA européen ;
- mise en place d'une sécurisation des données et d'une politique de sécurité, notamment en passant les accords nécessaires avec les fournisseurs de données en matière de surveillance et de suivi, de météorologie spatiale et de géocroiseurs ;
- étude et conception de l'architecture d'ensemble du système SSA européen, en tenant compte de la coopération internationale ;
- consolidation des besoins relatifs aux centres de données, notamment des besoins fonctionnels des centres de données pilotes ;
- élaboration d'une liste récapitulative des services SSA ;
- conception de l'architecture de tous les centres de données ;

¹⁶ "Space Situational Awareness (SSA) for Europe – A first Important Step", ESPI Perspectives 16, par Wolfgang Rathgeber, chercheur à l'Institut européen de politique spatiale (ESPI).

¹⁷ Le SSA User Representatives Group, créé par l'Agence fin 2006, représente les communautés d'utilisateurs potentiels.

¹⁸ Conseil de l'ESA, rapport sur la Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace.

- élaboration d'une liste récapitulative de normes applicable à tous les services liés au système SSA ;
- coordination et promotion de la coopération avec les partenaires internationaux ;
- passation d'accords au niveau des services pour l'achat de services fournis par les moyens nationaux et/ou internationaux concernés ;
- évaluation des possibilités de transfert des moyens nationaux au système SSA européen sous forme de contribution en nature.

V. Les enjeux d'un Programme de surveillance de l'espace (SSA) européen

1. Un enjeu de gouvernance

50. Après un délai de deux ans, ce qui repousse à 2010, le Conseil de l'ESA se prononcera sur la validité du projet et de sa continuité. Pour ce faire, les ministres se baseront sur un rapport sur la gouvernance du projet. En effet, ce n'est pas l'aspect technique qui pose problème ; la véritable difficulté sera la gouvernance. Le défi majeur de ce projet demeure tout ce qui a trait à la gouvernance, à la politique et à la sécurité en matière de données, à l'architecture et à la surveillance spatiales.

51. Concernant le modèle de gouvernance, les parties au SSA conviendront du « cadre institutionnel, technique et financier le plus approprié pour contribuer à la prise de décision, aux règles la régissant, ainsi qu'aux mécanismes assurant la conformité avec les règles et procédures en matière de politique de données »¹⁹.

52. Quant à la politique et à la sécurité en matière de données, les parties devront se mettre d'accord sur « les règles et procédures relatives à l'accès, au traitement, au stockage et à la diffusion d'une part des données brutes recueillies par les capteurs, d'autre part des données traitées ultérieurement par le système »²⁰.

53. Les modèles de gouvernance, de politique et de sécurisation des données qui seront mis en place pour l'exploitation des éléments du système SSA européen devront :

- respecter les besoins en matière de classification des données (sécurité/confidentialité, classification/protection des droits de propriété) lors de l'accès aux données et de leur diffusion ;
- prendre en compte les aspects juridiques et autres de la coopération internationale avec des pays ou des organisations internationales partenaires non européens ;
- prévoir une coopération multilatérale entre les centres de données nationaux et européens ;
- prendre en compte les besoins des fournisseurs de services commerciaux ;
- prévoir l'emploi combiné des moyens et de la fusion des données, en utilisant à la fois les infrastructures spatiales et terrestres et les capteurs de surveillance, de suivi et d'imagerie ;
- prévoir l'évolution du système.

54. Ces trois types d'activités seront entrepris avec l'objectif suivant²¹ :

- coopérer avec les pays participants et les institutions appropriées de l'UE afin de définir un modèle adéquat de gouvernance pour le futur système SSA européen ;
- élaborer des normes de sécurité et une politique des données pour la diffusion des données SSA, compte tenu des exigences de confidentialité et de considérations politiques internationales ;

¹⁹ Conseil de l'ESA, rapport sur la Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace.

²⁰ Idem.

²¹ Idem.

- concevoir l'architecture de l'ensemble du système SSA, et établir les spécifications et la conception de l'architecture des nouveaux centres de données, en tenant compte de la politique des données mise au point pour la diffusion des données SSA. Ces centres de données seront chargés de l'acquisition, du traitement, de la diffusion et éventuellement de la fusion des données ainsi que de la fourniture de services connexes.

2. L'enjeu de la coopération entre l'Union européenne et les Etats-Unis

55. « Si une capacité de surveillance indépendante est effectivement nécessaire, elle ne doit pas être mise en place sans tenir compte de nos partenaires. Le dialogue et la coopération, en particulier avec les Etats-Unis, restent indispensables(...). »²²

56. Etant donné que les informations liées au SSA dans des domaines tels que la surveillance de l'espace, la météorologie spatiale et les géocroiseurs (NEO), mises à la disposition de l'Europe, sont en grande partie de source américaine (armée de l'air des Etats-Unis, NASA, etc.), une bonne coopération avec les autorités américaines et une confiance mutuelle sont essentielles pour la réussite de la réalisation d'un SSA en Europe²³.

57. « Aujourd'hui, l'Europe dépend du bon vouloir des puissances spatiales non européennes pour recevoir des informations cruciales sur ce qui se passe au-dessus d'elle. Par exemple, les bases de données concernant les orbites des satellites et les débris ne nous sont pas entièrement communiquées en raison du caractère sensible de ces renseignements ; l'information que nous recevons est parfois insuffisamment précise. »²⁴

58. La question de la coopération est un des principaux enjeux des années à venir. Cependant, elle suppose deux préalables. Tout d'abord, le programme préparatoire européen doit aboutir rapidement à un consensus concernant la gouvernance et la politique des données. Ensuite, certaines installations américaines, utilisées depuis de nombreuses années, parfois quarante ans, ont besoin d'être modernisées. Une fois ces deux conditions remplies, les discussions entre les deux parties pourront débiter.

59. Selon Richard W. McKinney,²⁵ la mise en place d'une coopération bénéficierait autant aux Etats-Unis qu'à l'Europe. Reste néanmoins à définir les aspects de cette dernière.

60. Il convient de noter qu'il n'existe à l'heure actuelle aucun précédent d'une coopération de cette ampleur dans l'espace. De nombreux exemples de coopération existent cependant – notamment entre l'UE et l'OTAN, ou entre l'Europe et l'armée de l'air des Etats-Unis – qui pourraient peut-être servir de modèle, ou du moins guider la mise en place d'un processus de coopération efficace dans ce secteur.

61. Il paraît intéressant que les discussions commencent pendant le programme préparatoire. Selon certaines estimations, au bout d'un an de réflexion, l'Europe devrait avoir considérablement avancé sur le sujet de la gouvernance. Il serait alors envisageable d'entamer les discussions avec les Etats-Unis. Faire entrer les négociations dans la phase préparatoire permettrait d'aboutir à un projet définitif à la fin de ces trois années. La coopération avec les Etats-Unis deviendrait ainsi une véritable composante du programme européen. La question est de savoir l'importance que l'Europe souhaite conférer à sa collaboration au programme américain.

62. Des ateliers ont déjà réuni l'Europe et les Etats-Unis en ce qui concerne les aspects techniques du projet : le véritable enjeu sera politique. Concernant les aspects techniques, il est important d'éviter toute redondance des équipements et de leurs utilisations. Tel est le cas, par exemple, pour les

²² Extrait de la conclusion de l'atelier sur la sécurité et le contrôle des armements dans l'espace et le rôle de l'UE, 21-22 juin 2007, Berlin.

²³ Conseil de l'ESA, rapport sur la Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace.

²⁴ Extrait d'une interview de Nicolas Bobrinsky, responsable de la Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace, 11/13/08. <http://www.esa.int/>

²⁵ European Space Liaison, Office of the Under-Secretary of the US Air Force, Member, Senior Executive Service.

satellites météorologiques. Les deux parties se sont accordées de façon à ce que chaque satellite couvre une zone complémentaire et non la même. Les systèmes techniques resteront par contre totalement séparés.

63. La coopération portera sur l'organisation des échanges de données. Il importe en effet de vérifier les informations afin d'éviter les erreurs, telles que la collision du 10 février 2009 entre le satellite russe Cosmos (qui n'était plus en service) et un des satellites de la constellation Iridium des Etats-Unis. Cet incident a provoqué la destruction involontaire du satellite américain. Si le risque zéro n'existe pas, une meilleure coopération aurait toutefois permis d'éviter cet accident.

64. L'aspect délicat de la coopération consistera à décider d'un commun accord quelles informations pourront ou non être diffusées. Il s'agit d'une question éminemment politique, qu'il convient de régler avant d'engager tout processus de coopération.

3. *Un enjeu technique*

65. Selon Patrice Brudieu, responsable du programme de surveillance de l'espace au CNES²⁶, le système européen idéal de surveillance de l'espace devrait comporter :

- au moins un (théoriquement deux) radar de surveillance, dérivé du GRAVES, pour les objets à partir de 10 cm ;
- un radar de suivi (tel que l'Armor), disponible 24 h sur 24, dans des délais très courts ;
- des appareils optiques pour orbites MEO (orbite terrestre moyenne) et GEO (orbite géostationnaire) ;
- un centre de données et de calcul aux normes quant à la sécurité des données et la politique en matière de données (politiques au niveau de l'UE) ;
- éventuellement des dispositifs d'imagerie optique et/ou radar et des satellites de détection et d'observation ;
- divers moyens pour la détection des géocroiseurs (NEO), la surveillance de la météorologie spatiale, etc. ;
- un réseau utilisant au mieux les capteurs nationaux ou ceux de l'ESA.

66. « Un système de connaissance de la situation dans l'espace est un élément stratégique clé (qui peut être mis au point à partir des moyens existants, notamment dans les différents pays membres). »²⁷ Cette affirmation rappelle de façon opportune que le programme de surveillance de l'espace ne part pas de zéro en matière de technique.

67. A cet égard, la coopération franco-allemande est extrêmement prometteuse car les capteurs des deux pays, GRAVES et TIRA, sont complémentaires et ont prouvé par le passé qu'ils pouvaient être un moteur pour la construction européenne. Peut-être pouvons-nous imaginer que ces deux radars seront le socle du projet européen. Il est du moins pensable qu'ils soient des contributeurs nationaux à ce projet.

68. Les moyens actuellement disponibles en Europe pour le suivi et l'identification d'objets en orbite basse (LEO) sont le radar d'imagerie allemand TIRA et le radar de suivi français ARMOR. Un radar de suivi peut détecter et suivre des objets d'un centimètre s'il y a eu désignation préalable par le catalogue du radar de suivi. Ce radar offre une précision tout à fait satisfaisante sur les paramètres orbitaux. Mais un problème majeur se pose : pour être efficace, une opération de suivi doit intervenir dans les heures qui suivent le déclenchement de l'alerte à la collision. Un radar de suivi doit donc être disponible 24 heures sur 24, ce qui n'est pas le cas des deux radars européens précités.

²⁶ Centre national d'études spatiales.

²⁷ Extrait des conclusions de l'atelier sur la sécurité et le contrôle des armements dans l'espace et le rôle de l'UE, 21-22 juin 2007, Berlin.

69. Il existe en Europe de nombreux télescopes pour suivre et identifier des objets en orbite géostationnaire (GEO)²⁸. Les caractéristiques de ces différents radars sont décrites plus précisément dans l'annexe de ce rapport.

VI. Conclusions

70. Selon le rapport du conseil de l'Agence spatiale européenne : « Si le SSA est bien financé et mis en oeuvre avec détermination, il peut répondre à l'objectif ambitieux que vise l'Europe : devenir une des sociétés fondée sur la connaissance les plus les plus dynamiques au monde et aider ainsi les institutions, les organismes, l'industrie et les scientifiques européens, en leur servant opportunément de plateforme, à maintenir une supériorité dans la défense de l'exploitation durable et pacifique de l'espace extra-atmosphérique, tout en renforçant la sécurité du monde. »²⁹

71. Ce programme de surveillance de l'espace (SSA) est donc reconnu par l'Union européenne comme nécessaire et utile. Nécessaire, car actuellement seuls les Etats-Unis sont en mesure de surveiller l'espace de manière officielle et de mettre à disposition une bonne partie de leurs connaissances, et l'Europe doit donc se libérer de sa dépendance. Utile, car le rôle de l'espace ne fait que croître et l'Union européenne doit être en mesure d'assurer sa propre sécurité.

72. Durant trois années, des ateliers vont devoir répondre à de multiples interrogations. Le système de gouvernance, socle du programme, doit être défini de manière précise. Avant de s'attaquer aux problèmes techniques, il serait logique de déterminer les conditions d'utilisation et de mise à disposition de la future base de données. La question de la coopération avec les Etats-Unis devra également être abordée. Si l'Europe ne souhaite plus dépendre totalement des Etats-Unis, un lien fort paraît souhaitable et même indispensable, de façon à obtenir une meilleure qualité de l'information.

²⁸ Cf. Annexe I.

²⁹ Conseil de l'ESA, rapport sur la Proposition de programme préparatoire de surveillance de l'espace.

ANNEXE I

*Capteurs optiques existants***Capteurs optiques existants³⁰****Tenerife**

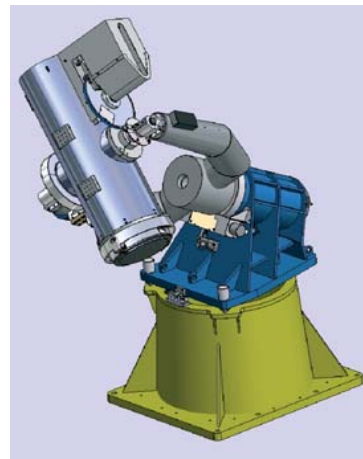
Pour repérer les débris spatiaux, l'ESA dispose à Tenerife d'un télescope couvrant un secteur de 120° de l'anneau géostationnaire. A partir d'observations isolées, il est possible d'obtenir des orbites initiales qui sont généralement suffisantes pour permettre une ré-acquisition de l'objet pendant la même nuit, et qui peuvent ensuite être progressivement affinées.



Le télescope de l'ESA pour l'observation des débris spatiaux, Tenerife, Espagne

TAROT

Le CNES utilise le temps d'observation du télescope TAROT (Télescope à action rapide pour les objets transitoires) pour surveiller l'anneau géostationnaire. La mission essentielle de TAROT est de détecter les émissions rémanentes optiques des sursauts gamma. Un télescope jumeau, TAROT-S, a été déployé au Chili.



Le télescope TAROT du CNRS, installé à Calern/France et au Chili

Starbrook

Le British National Space Centre (BNSC) a financé la construction du télescope à large champ Starbrook qui sert de capteur de surveillance expérimental depuis 2006. Situé à Troodos, Chypre, il peut détecter des objets en orbite géostationnaire d'une taille minimum de 1,5 m (magnitude visuelle de +14).



Le télescope Starbrook du BNSC, Chypre (SpaceInsight)

ZIMLAT/ZimSMART

L'Institut d'astronomie de l'Université de Berne (AIUB) utilise un télescope ZIMLAT. Situé à Zimmerwald, ce télescope couvre un secteur de 100° de l'anneau géostationnaire. Ses principales applications sont l'astrométrie et la télémétrie laser, mais jusqu'à 40% de ses observations de nuit sont utilisées aussi pour suivre les objets détectés sur l'orbite géostationnaire par le télescope de l'ESA. ZIMLAT a été complété en 2006 par le ZimSMART, télescope de 20 cm (Zimmerwald Small Aperture Robotic Telescope).



Le télescope ZIMLAT, Zimmerwald, Suisse (AIUB)

³⁰ « Europe's Eyes on the Skies » The proposal for a European Space Surveillance System. ESA Bulletin 133 – Février 2008.

ANNEXE II

Les capteurs radar existant en Europe

Les capteurs radar existant en Europe³¹

Fylingdales

Le capteur de surveillance spatiale le plus puissant d'Europe est situé à Fylingdales (R-U). Il est au service de l'armée britannique. La plupart de ses activités sont destinées à la mission de détection précoce et de surveillance spatiale du Space Surveillance Network (SSN) des Etats-Unis.

Globus II

Un deuxième instrument associé au SSN américain est le radar norvégien Globus II, situé à Vardø, à l'extrême nord de la Norvège. En vertu d'accords bilatéraux spéciaux entre le SSN et les opérateurs de Fylingdales et de Globus II, il n'est pas possible jusqu'à présent de disposer des données recueillies sur ces deux sites pour un usage non classifié en Europe.



Le radar Globus II bande X du NIS, Vardø, Norvège

Chilbolton

Le radar Chilbolton, situé à Winchester, Royaume-Uni, est mis en oeuvre par le Rutherford Appleton Laboratory (RAL). Il sert essentiellement à la recherche sur l'atmosphère et l'ionosphère. Une fois modernisé, le radar pourra suivre des objets de 10 cm défilant en orbite terrestre basse à 600 km d'altitude.

GRAVES

Le système français GRAVES (Grand réseau adapté à la veille spatiale) est la seule installation européenne capable d'assurer une surveillance spatiale au sens classique du terme. GRAVES, propriété du ministère de la défense français, est à la disposition de l'armée de l'air française. Il assure en toute autonomie la création et le maintien à jour d'une base de données, en se limitant aux objets d'un mètre et plus évoluant en orbite terrestre basse. Il a ainsi répertorié environ 2 200 objets. Les opérations de routine ont commencé en 2005.



Le radar bande S du RAL, Chilbolton, R-U

³¹ « Europe's Eyes on the Skies » The proposal for a European Space Surveillance System. ESA Bulletin 133 – Février 2008.

BEM Monge

La DGA/DCE, Direction des centres d'expertise et d'essais du ministère de la défense français, dispose de plusieurs capteurs radar et optiques en France. Le plus puissant, le système Armor, se trouve à bord du BEM Monge. Il se compose de deux radars qui remplissent des fonctions de trajectographie, à partir de mesures angulaires et de données télémétriques à haute résolution.

TIRA

Le radar allemand du FGAN est la propriété de l'Institut de recherche sur la physique des hautes fréquences et les techniques radar de Wachtberg. En mode poursuite, le système TIRA peut détecter des objets d'une taille minimum d'environ 2 cm à une distance de 1 000 km. Pour les observations statistiques, cette sensibilité peut être portée à environ 1 cm, en utilisant le système TIRA et le radiotélescope voisin d'Effelsberg (100 m de diamètre) en mode beam-park bistatique, TIRA jouant le rôle de transmetteur et Effelsberg de récepteur.

EISCAT

EISCAT est un réseau de radars européens de dispersion incohérente, disposés en Norvège, Suède, Finlande et à Svalbard. Le système EISCAT est destiné principalement à la recherche ionosphérique à haute altitude. Ses échos radar contiennent aussi des informations sur les objets spatiaux en orbite terrestre basse. Le site transmetteur/receveur de Tromsø est capable de détecter des objets de 2 cm à une altitude de 500 à 1 500 km. Comme ces mesures sont insuffisantes pour déterminer des orbites complètes, EISCAT

ne présente qu'un intérêt limité pour la veille spatiale.



Les radars Armor bande C à bord du BEM Monge (DGA)



Le radar TIRA en bande L et Ku du FGAN à Wachtberg, Allemagne

REMERCIEMENTS

Votre rapporteur aimerait remercier les personnes suivantes pour leur disponibilité et leur aide précieuse, sans lesquelles l'élaboration de ce rapport n'aurait pas été possible :

Luca Del Monte, Security Strategy and Partnership Development Office, Director General's Policy Office, Agence spatiale européenne.

Général Bernard Molard, Vice-Président Défense et Sécurité, EADS Astrium

Colonel Garcia Brotons, Adjoint au chef du Bureau espace et programmes interarmées, Etat-major des armées françaises.

Richard W. McKinney, US Air Force, European Space Liaison, Office of the Under-Secretary of the Air Force, Member, Senior Executive Service