

Espace et surveillance

Par l'ONERA

L'ONERA qui a vu ses missions de recherche étendues au secteur spatial dès 1963 est très investi sur les thèmes de la table ronde « Espace et surveillance » de cette quatorzième Université d'été de la défense.

L'espace est militarisé depuis les débuts de sa conquête : milieu de transit des missiles balistiques et milieu de mise à poste de satellites. En tant que zone de mise à poste, il prolonge la recherche de l'avantage donné par la maîtrise d'un « point haut ». C'est aussi un milieu intimement lié aux capacités nucléaires et balistiques des Etats. Rien de ce qui s'y passe n'est donc anodin pour la France et une capacité souveraine de surveillance de l'espace extra-atmosphérique est fondamentale.

La surveillance de l'espace exo-atmosphérique

L'ONERA a conçu et piloté la réalisation du radar GRAVES (Grand Réseau Appliqué à la Veille Spatiale) qui permet de suivre et cataloguer les satellites qui évoluent jusqu'à une altitude de 1000 km. C'est l'unique système opérationnel de veille et de surveillance de l'espace en Europe. Il est utilisé par l'Armée de l'Air et ses données sont exploitées au CNOA (Centre National des Opérations Aériennes) basé au mont Verdun. Grâce à lui la France dispose de manière autonome d'une base de données rassemblant les éléments orbitaux des différents satellites et - depuis sa mise en service opérationnel en 2005 - il a répertorié et assure le suivi de plus de 2200 objets. Cette réalisation illustre une contribution de l'ONERA à la souveraineté de notre pays. La signature le 14 avril 2015 d'un arrangement technique visant à renforcer la coopération bilatérale franco-américaine dans le domaine de la surveillance de l'espace illustre bien l'atout procuré par l'exploitation de GRAVES dans le renforcement de ces échanges.

L'ONERA va prochainement assurer l'extension des performances du système en intervenant à la fois sur les antennes du radar et sur le traitement du signal.

Par ailleurs, si les initiatives actuelles pour doter l'Europe d'un système de surveillance de l'espace aboutissent, GRAVES devrait en constituer l'un des éléments clé.

En ce qui concerne la surveillance de l'espace en tant que milieu de transit de missiles balistiques, l'ONERA mène conjointement avec l'industrie le développement du démonstrateur de radar Très Longue Portée (TLP) d'alerte précoce anti missiles balistiques.

La surveillance de l'espace ne se limite pas à l'emploi de moyens radars mais inclut l'optique grâce à l'utilisation des compétences de l'ONERA en optique adaptative. L'optique adaptative permet de corriger en temps réel les perturbations causées par les turbulences de l'atmosphère terrestre et d'obtenir une image en haute résolution d'un satellite qui permet l'identification des sous-systèmes qui le composent.

L'année 2007 avec l'essai chinois de la destruction d'un satellite – suivi un peu plus d'un an plus tard d'une nouvelle démonstration américaine - a montré l'importance de disposer de moyens autonomes pour analyser une situation. La surveillance de l'activité dans l'espace exo-atmosphérique revêt une importance particulière puisqu'il n'existe pas d'instrument légal international contraignant concernant les conflits dans l'espace. Le code de conduite de l'UE de 2008 entend « prévenir la course aux armements dans l'espace ». L'avenir est-il au développement d'un Manuel de droit applicable aux usages militaires dans l'espace ? L'initiative MILAMOS (Manual on International Law Applicable to Military Uses of Outer Space) dont les bases ont été posées en 2015 par le Centre de droit aérien et spatial de l'université McGill va dans ce sens. Dans tous les cas l'expérience acquise par la France avec GRAVES lui permettra de contribuer en connaissance de cause aux négociations internationales.

Les études d'armes antisatellites (ASAT)

L'ONERA a mené de nombreuses études systèmes - théoriques et expérimentales - sur les possibilités offertes par les armes antisatellites (ASAT). Ces études concernent aussi bien des moyens de destruction utilisant des techniques proches de la DAMB (Défense anti missiles balistiques) que les armes à énergie dirigée comme le laser et microondes qui visent l'aveuglement ou le brouillage.

Les systèmes orbitaux

Le renseignement d'origine image est un besoin exprimé par toutes les armées. L'imagerie militaire mobilise – pour son besoin d'informations – une grande partie du spectre électromagnétique.

En optique un des axes d'effort de l'ONERA concerne l'imagerie « hyper spectrale ». Il s'agit de concevoir de nouveaux systèmes optiques avec les traitements d'images associés pour affiner la caractérisation et la connaissance des sols ou de cibles potentielles. Cet accroissement d'information sera autorisé par la découpe du spectre électromagnétique en bandes fines et par l'analyse détaillée des caractéristiques de réflectance dans chacune de ces bandes. L'imagerie hyper spectrale permettra d'exploiter le maximum d'information dans chaque pixel d'une image et rendra possibles la discrimination et la classification des différents éléments d'une image. Avec cette technique il sera possible de classer tout objet par sa signature unique et de rendre caduques nombre de méthodes de camouflage et de détecter des objets enterrés.

Les compétences en optique active et en optique adaptative trouveront également des applications pour l'observation à très haute résolution de la terre depuis un satellite en orbite géostationnaire. Il deviendra possible de reproduire pour l'optique ce qui existe déjà dans le domaine des radars. Cet usage concerne les satellites de reconnaissance qui permettront - depuis l'orbite géostationnaire - à la fois la permanence de l'observation d'une région et l'atteinte d'une haute résolution spatiale des images.

La météorologie spatiale

L'espace c'est aussi un milieu qui peut être dangereux du simple fait des phénomènes naturels dont il est le siège. On sait à quel point les conditions météorologiques atmosphériques affectent les opérations militaires et – à l'instar de la météorologie classique – il existe aussi une météo de l'espace dont la connaissance est déterminante pour une puissance spatiale telle que la France. L'ONERA a dédié un de ses départements scientifiques à cette activité. Il s'agit notamment de modéliser les ceintures de radiations et les flux de particules chargées et d'étudier théoriquement et expérimentalement les interactions entre un satellite et son environnement.

L'accès à l'espace

La capacité autonome d'accès à l'espace est fondamentale ; c'est aussi un élément de puissance. Jusqu'à présent onze pays – plus l'agence spatiale européenne - ont été capables d'accéder à l'espace et de placer un satellite en orbite. L'ONERA a contribué aux recherches, et a servi d'expert technique pour améliorer le fonctionnement des lanceurs spatiaux. Aujourd'hui l'ONERA s'investit dans la préparation des lanceurs du futur en explorant toutes les voies telles que les lanceurs semi-réutilisables ou réutilisables en lien étroit avec le CNES.

Une voie prometteuse de recherche concerne la propulsion électrique des satellites avec le propulseur plasmique ECRA mis au point par l'ONERA. L'intérêt principal est de permettre à un satellite de rejoindre son orbite géostationnaire en maximisant la performance. L'emploi de tels systèmes pourrait également s'appliquer au dernier étage d'un lanceur.

En complément l'ONERA étudie de nouveaux concepts de petits lanceurs - comme EOLE ou ALTAIR - qui seraient - pour une utilisation militaire - capables de mettre à poste avec un préavis très court une charge utile autorisant le remplacement d'une capacité détruite ou neutralisée. De tels systèmes de lancement permettraient ainsi de contribuer à la robustesse aux agressions d'un service assuré par des moyens spatiaux.