



| Satellite Syracuse 4 (Source TAS).

L'espace un nouveau champ d'opérations pour les armées du monde entier

Devenu le théâtre de rivalités des grandes puissances, l'espace joue un rôle central dans la sécurité et la défense. Thales Alenia Space conçoit et réalise des systèmes satellitaires pour agir en soutien des opérations interarmées, pour protéger nos moyens, surveiller et décourager de toute agression.

Suzanne Debaille

Membre Senior SEE

Quelle est la place du marché défense dans le chiffre d'affaires de Thales Alenia Space ?

TAS : Coentreprise entre Thales (67 %) et Leonardo (33 %), Thales Alenia Space fournit des solutions spatiales pour des usages civils et militaires. Thales Alenia

Space forme également, avec Telespazio, la Space Alliance afin de proposer une offre complète de solutions incluant les services.

Les institutions, gouvernements et entreprises s'appuient sur Thales Alenia Space afin de concevoir, et réaliser des systèmes satellitaires : pour géolocaliser

et connecter les personnes et les objets dans le monde, pour observer notre planète et en optimiser l'utilisation des ressources, mais aussi pour agir en soutien des opérations interarmées, surveiller et décourager de toute agression.

Avec un chiffre d'affaires global de 2,15 milliards d'euros en 2021, le premier

“Avec un chiffre d'affaires global de 2,15 milliards d'euros en 2021, le premier marché de Thales Alenia Space est le marché civil. Son premier client est l'ESA (Agence Spatiale Européenne). Le chiffre d'affaires pour les projets spatiaux de Défense se situe aux alentours de 20 % du CA.”

marché de Thales Alenia Space est le marché civil. Son premier client est l'ESA (Agence Spatiale Européenne). Le chiffre d'affaires pour les projets spatiaux de Défense se situe aux alentours de 20 % du CA. Avec le nouveau contexte géopolitique mondial il pourrait progresser dans les prochaines années.

Quels sont les domaines d'activités civiles de Thales Alenia Space ?

TAS : Les activités civiles de Thales Alenia Space s'articulent autour de quatre domaines :

L'espace pour se connecter : Thales Alenia Space propose différentes lignes de produits pour répondre aux nouvelles attentes du marché des télécommunications. Thales Alenia Space est leader mondial dans le développement de constellations de satellites. Après Globalstar 2, O3b, Iridium® Next, Kineis, Blacksky, le constructeur de satellites franco-italien a été sélectionné par Telesat pour construire une flotte initiale de 298 satellites (700 kg) pour la constellation LEO Lightspeed située en orbite basse ;

L'espace pour observer et protéger : Les satellites de Thales Alenia Space aident à mieux comprendre la Terre et contribuent à sa préservation. Acteur incontournable à bord du programme européen Copernicus, maître d'œuvre de la 3^{ème} génération Meteosat, Thales Alenia Space contribue également au déploiement de BlackSky, une constellation de 60 satellites d'observation optiques sub-métriques à forte revisite ;

L'espace pour explorer : Thales Alenia Space a toujours été un partenaire incontournable à bord des plus fantastiques missions d'explorations internationales à travers le système solaire. Fournisseur de la majeure partie du volume pressurisé de l'ISS ainsi que des modules cargos ATV et Cygnus, la société a su capitaliser sur son expertise pour adresser de nouveaux marchés, parmi lesquels le système de transport réutilisable Space Rider ou le vaisseau spatial Orion. Leader mondial en infrastructures orbitales, Thales Alenia Space réalisera 3 modules clés pour la station spatiale cislunaire Gateway ;

L'espace pour voyager et naviguer : A l'avant-garde de la navigation par satellite en Europe, Thales Alenia Space est maître d'œuvre du système EGNOS actuellement en opération et fournit notamment le segment sol de mission Galileo.

Va-t-on vers une militarisation de l'espace ?

TAS : L'espace est essentiel à notre mode de vie et à de nombreux aspects de notre économie. Il irrigue tous les secteurs de l'activité humaine : environnement, éducation, développement, agriculture, énergie, santé, mobilité, prévention des risques et des catastrophes naturelles, gestion des ressources, infrastructures, etc. L'espace extra-atmosphérique est également depuis longtemps un facteur clef pour les opérations militaires. Du niveau stratégique au niveau tactique, les moyens spatiaux fournissent de l'aide à la décision par l'imagerie ou le renseignement, des communications sécurisées

et haut débit, ainsi que des services de navigation et de positionnement précis et sécurisés. La nouveauté réside dans l'émergence de l'espace comme champ de conflictualité en tant que tel.

Quels sont les enjeux pour les nouveaux systèmes spatiaux de Défense ?

TAS : Comme le rappelait Florence Parly ¹ en 2018, tout comme la terre, la mer, l'air et le cyberspace, l'espace exo-atmosphérique est devenu le théâtre de rivalités des grandes puissances. Pour nos armées, il s'agit de conduire de véritables opérations spatiales pour protéger nos moyens et décourager toute agression.

Les développements des nouveaux systèmes spatiaux de Défense doivent répondre à deux enjeux opérationnels :

- L'accélération des combats ;
- L'intensification des combats.

L'accélération des combats

La boucle de décision des OODA (Observation, Orientation, Décision, Action) dans les opérations doit être la plus rapide possible. Les capacités fournies par des satellites sont essentielles dans ce cadre, que ce soit pour la fourniture des données ou la connectivité permettant de les acheminer. Un système de communication avec des réseaux satellite robustes et des communications protégées sont une nécessité pour assurer d'une part le lien entre le centre de commandement localisé à Paris et les théâtres d'opération, et, d'autre part, les échanges à l'intérieur de ces derniers. De nombreuses forces armées européennes possèdent ces capacités comme la France avec le réseau Syracuse et l'Italie avec le réseau Sicral. Des capteurs à haute résolution sont également essentiels pour assurer la précision des informations fournies.



¹ Ministre de la Défense en France de juin 2017 à mai 2022



Figure 1 : Satellite Syracuse 4 (Source TAS).

- Ces fonctions font l'objet de nombreux projets menés par Thales Alenia Space et ses partenaires, depuis le développement de capteurs optiques à haute résolution jusqu'aux outils de renseignement électromagnétiques (programmes CERES puis CELESTE) pour fournir des informations rapides pour la bataille électronique.

Ces systèmes sont consubstantiels de la souveraineté des Etats et sont employés par les gouvernements. Les nations qui comptent font l'effort de s'en doter ou de les renouveler. Ils apportent une forte disponibilité, avec la capacité d'accès aux ressources dans toutes les conditions, notamment en situation de chaos.

L'intensification des combats

La situation géopolitique actuelle renforce le besoin de se préparer à la guerre à haute intensité. Ce besoin, énoncé par le chef d'état-major des armées, intègre naturellement la stratégie spatiale de Défense France. Il faut en effet pouvoir disposer de capacités spatiales souveraines afin de conduire efficacement les opérations militaires à haute intensité, et cela à la fois sur les capteurs et sur les télécommunications. Il faut aussi conserver la maîtrise de l'espace et de ses moyens souverains.

Le programme à effet majeur (PEM) ARES (Action et Résilience Spatiale) vise à doter les armées de capacités pour connaître la situation spatiale, identifier et caractériser les menaces, mais aussi, via EGIDE ², pour protéger activement nos ressources spatiales.

² Le Groupe Egide est l'un des principaux concepteurs et fabricants de boîtiers hermétiques pour les applications microélectroniques et optiques notamment pour les marchés de l'aérospatiale, de la défense, de la médecine, de l'optoélectronique, de l'infrarouge, des capteurs, de la RF, des communications.



Figure 2 : Cosmo-Skymed seconde génération (Source TAS).

Thalès développe des solutions à base d'Intelligence artificielle de traitement des informations embarquées dans les satellites. L'objectif est de permettre un cycle court en ne transmettant à terre que les informations pertinentes. L'utilisation de technologies quantiques fait l'objet de travaux de recherche, notamment dans le cadre du projet USC, avec l'objectif principal de maintenir la sécurité des échanges.

Quelles sont les réponses de Thales Alenia Space dans le domaine spatial militaire ?

TAS : La souveraineté dans le domaine spatial repose notamment sur la maîtrise de systèmes spatiaux de renseignement, de surveillance, de connectivité, de navigation et de synchronisation.

Communications sécurisées pour les forces armées

Thales Alenia Space réalise, depuis plus de 40 ans, sous sa maîtrise d'œuvre des systèmes de télécommunications militaires. Thales Alenia Space a fourni quatre générations de satellites Syracuse (figure 1) pour la France, trois

générations de satellites Sicral pour le compte du ministère italien de la Défense, le satellite de télécommunications duales Athena-Fidus pour la France et l'Italie ainsi que deux satellites Satcom BW pour l'Allemagne.

Thales Alenia Space a également exporté son expertise concernant les systèmes de télécommunications duaux en Turquie, au Brésil ou encore en Corée du Sud.

Renseignement et surveillance

L'espace permet aux utilisateurs, les Etats en particulier, d'avoir accès à de nombreuses applications en termes de surveillance, garantissant ainsi à la fois leur sécurité et leur souveraineté. Thales Alenia Space, industriel européen, maîtrise les technologies optiques et radar à très haute résolution. A titre d'exemple, Thales Alenia Space est maître d'œuvre des satellites d'observation radar italiens Cosmo-SkyMed, de première et de seconde génération, comprenant chacune 4 satellites (figure 2).

Thales Alenia Space est par ailleurs le fournisseur exclusif de l'ensemble des instruments optiques, à très haute résolution, destinés aux satellites de renseignement français, parmi lesquels Pleiades³, Helios⁴ et CSO⁵.

L'entreprise a également été sélectionnée par la Corée du Sud pour la construction de quatre satellites d'observation de la Terre, dotés de radars à synthèse d'ouverture (SAR).

3 Pleiades est constitué d'une constellation de deux satellites optiques conçus pour imager dans le spectre visible et le proche infrarouge et positionnés en opposition de phase sur une orbite héliosynchrone à 694 km de la Terre.

4 Helios est une famille de satellites de reconnaissance français

5 Le système Helios 2 a été remplacé par la Composante spatiale optique (CSO), un programme français de trois satellites militaires d'observation

Aujourd'hui Thales Alenia Space, propose une gamme complète de produits d'observation de la Terre, y compris des solutions dites de haute revisite.

Pourquoi des solutions duales au niveau européen ?

TAS : Au-delà, des systèmes de Défense propres à chaque pays, des partenariats entre Etats membres en Europe visent à bâtir des systèmes de confiance à partir de solutions commerciales sous l'égide de la Commission européenne. Dans un contexte de ressources budgétaires rares, il est important de capitaliser sur les synergies et les complémentarités propres au domaine spatial dans le but d'optimiser les efforts en ressources et en moyens.

La Commission européenne propose au moyen du Fonds européen de la défense (FED) de faciliter les synergies civilo-militaires et d'encourager l'acquisition conjointe de capacités de défense.

Elle propose également d'approfondir les aspects liés à la sécurité et à la défense de l'espace, conformément à la boussole stratégique.

Thales Alenia Space coordonne de nombreux projets du Fonds Européen de Défense (FED) pour le développement de solutions duales de confiance, par exemple le projet EuroHAPS (*High altitude platform systems demonstration*).

Quel est l'intérêt d'utiliser des systèmes d'observation civils ?

TAS : Les satellites de Défense en France ne couvrent pas la globalité de la Terre, il faut établir des partenariats pour couvrir tous les pays et disposer d'images cohérentes en moins de 10 minutes vers les centres de commandement. Au-delà des solutions commerciales, la France a établi des partenariats opérationnels avec ses alliés européens (Allemagne et Italie) pour disposer d'images radar en échange d'images optiques (figure 3).

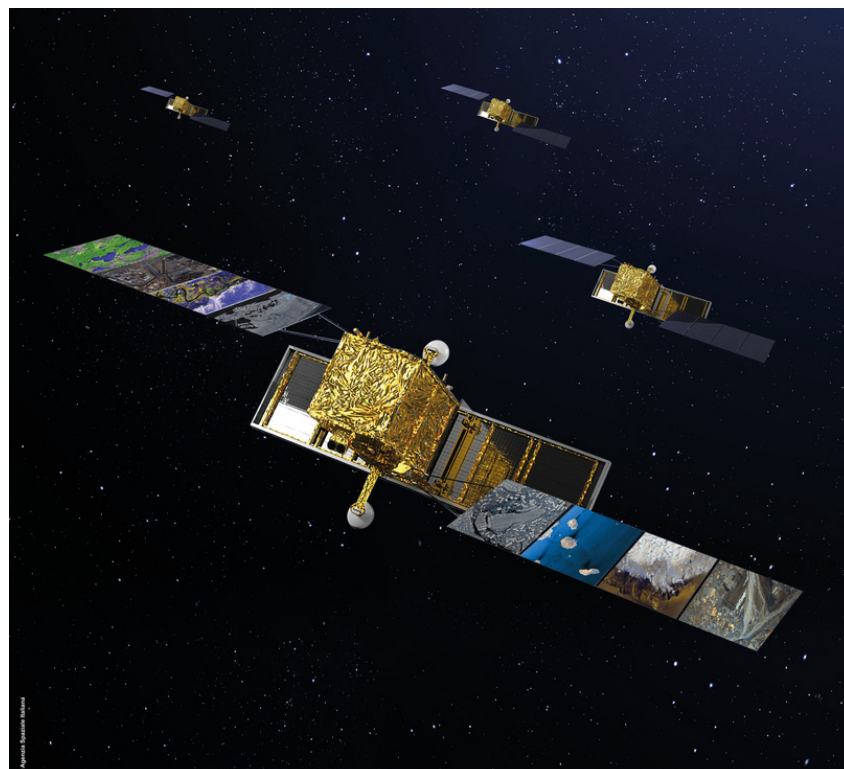


Figure 3 : Cosmo-SkyMed seconde génération (Source TAS).

- La numérisation de la société civile permet de disposer de nombreuses images et informations de qualité acceptable. Ces données peuvent être mises à profit pour compléter celles apportées par les systèmes spatiaux de Défense.

Thales Alenia Space travaille, via des joint-ventures avec des sociétés du *new space*, à diversifier et à consolider les sources d'information. Cela permet, en plus des partenariats de défense, de couvrir tous les pays et disposer très rapidement d'images permettant notamment de suivre des situations évolutives.

Pourquoi une constellation de confiance ?

TAS : Dans le cadre du paquet « Espace » présenté début 2022, la Commission a proposé de lancer une nouvelle infrastructure spatiale stratégique de l'UE, en plus de Galileo ⁶ et Copernicus ⁷.

Le projet européen *Union Security Connectivity* (USC) — dit Constellation Breton — prévoit une constellation de satellites de télécommunications, afin de consolider la souveraineté de l'Union européenne face aux projets étrangers de méga-constellations et

⁶ Système de navigation européen. Galileo est un système de positionnement par satellites (radio-navigation) initié par l'Union européenne dont le déploiement doit s'achever vers 2024.

⁷ Copernicus est le programme d'observation de la Terre de l'Union européenne. Il offre des services d'information basés sur l'observation de la Terre par satellite et les données in situ (non spatiales).

“ L'information de navigation comme celle de synchronisation sont essentielles pour les systèmes d'armes afin qu'ils se positionnent parfaitement sur le théâtre d'opération et fonctionnent ensemble dans le bon tempo. L'Europe a la chance d'avoir Galileo et son service sécurisé PRS. ”

Les constellations de satellites : type d'orbites

GEO (Geostationary Orbit) : C'est une orbite circulaire caractérisée par une période orbitale égale à la période de rotation de la planète Terre et une inclinaison orbitale nulle. Cette orbite est fréquemment utilisée par des satellites terrestres car elle leur permet de rester en permanence au-dessus du même point de l'équateur : dans cette position, le satellite est visible depuis tous les points de l'hémisphère terrestre qui lui font face et, a contrario, les instruments du satellite peuvent observer en permanence cet hémisphère. Ces propriétés sont exploitées en particulier par les satellites de télécommunications et les satellites météorologiques.

LEO (Low Earth Orbit) : C'est une zone de l'orbite terrestre située entre atmosphère et la ceinture de Van Allen, allant jusqu'à 2 000 kilomètres d'altitude. Les orbites basses permettent aux satellites de bénéficier d'un bilan de liaison avantageux en télécommunications et une haute résolution des instruments d'observation. Ces propriétés sont utilisées pour les satellites d'observation, et pour le transfert de la vidéo. Les satellites LEO sont plus faciles à brouiller à cause de la mobilité de leurs antennes.

MEO (Medium Earth Orbit) : C'est une orbite autour de la Terre située entre 2000 et 35786 kilomètres d'altitude, soit au-dessus de l'orbite terrestre basse et en dessous de l'orbite géostationnaire. Cette orbite est utilisée pour placer des satellites de navigation tels ceux du GPS (à une altitude de 20200 kilomètres) et de Galileo (à une altitude de 23222 kilomètres).

afin d'apporter via un projet de partenariat public-privé, la couverture globale de l'Europe, et, au-delà, une capacité de connexion satellitaire mondiale.

Cette constellation devrait être basée sur un mix de satellites garantissant aux Etats l'accès aux ressources dont ils ont besoin au titre gouvernemental. Bien que les besoins militaires ne soient pas spécifiquement adressés, les armées pourront tirer parti de cette opportunité.

Elle proposera deux types de services :

- Un service gouvernemental, qui garantira des communications ultra-sécurisées (chiffrement quantique) avec de multiples utilisateurs tant civils que militaires ;

- Un service de haut débit afin de fournir un accès à internet pour tous et ainsi réduire la fracture numérique.

Le projet prévoit aujourd'hui l'utilisation conjointe de satellites sur trois niveaux d'orbites GEO, MEO et LEO. L'utilisation de liaisons RF et/ou optiques entre les satellites, voire entre les orbites, est considérée comme un moyen de renforcer la connectivité mais aussi d'apporter une forme de résilience.

Quel Système de navigation sécurisé pour l'Europe ?

TAS : Les informations de navigation comme celle de synchronisation sont essentielles pour les systèmes d'armes afin qu'ils se positionnent parfaitement sur le théâtre d'opération et fonctionnent

“ Le système européen Galileo offre un service d'accès sécurisé et résilient dit PRS (*Public Regulated Service*) pour des groupes d'utilisateurs gouvernementaux. Ce service offre une grande précision et une forte résistance aux brouillages. ”

ensemble dans le bon tempo. L'Europe a la chance d'avoir Galileo et son service sécurisé PRS.

Le système européen Galileo offre un service d'accès sécurisé et résilient dit PRS (*Public Regulated Service*) pour des groupes d'utilisateurs gouvernementaux. Ce service offre une grande précision et une forte résistance aux brouillages.

Va-t-on vers des constellations multi-orbites ?

TAS : L'activité pour la Défense est extrêmement exigeante et conduit à développer des solutions technologiquement très avancées, lesquelles sont réemployables pour des activités civiles, moyennant des conditions de sécurité adaptées. C'est le cas de la dernière génération de satellites de Thales Alenia Space : la plateforme Space Inspire propose des satellites numériques entièrement reconfigurables sur orbite avec la technologie SDS (*Software Defined Satellite*).

Les satellites d'observation évoluent actuellement sur une orbite LEO (*Low Earth Orbit*). Avec les constellations multi-orbites, ils bénéficieront à terme de solutions aptes à satisfaire la plupart des besoins gouvernementaux ou commerciaux.

Quels sont les nouveaux besoins dans le domaine spatial militaire ?

TAS : L'Europe veut se donner les moyens d'avoir un espace souverain et durable dans tous les domaines d'activités. Thales Alenia Space peut capitaliser sur son expertise inégalée dans les systèmes satellitaires pour faire partie intégrante de ces ambitieux programmes et permettre à l'Europe de garder une place de tout premier plan.

La boussole stratégique adoptée par l'UE élabore une stratégie spatiale de l'UE pour la sécurité et la défense. Elle a mis en évidence de nouveaux besoins pour la sécurité dans l'espace, en particulier :

L'auteur

Suzanne Debaille est Docteur en Mathématiques. Elle est membre senior de la SEE après un parcours professionnel international dans le domaine des réseaux et des technologies des télécommunications. Après des activités de recherche chez Orange Labs, elle crée la société de conseil Arcome puis rejoint Vivendi Telecom International en tant que Directeur de la stratégie. Elle est ensuite Directeur des Opérations d'Outsourcing chez Alcatel-Nokia. Enfin elle occupe les fonctions de Directeur technique chez Thales Communication et Sécurité.

- Le développement de moyens de protection à embarquer sur les satellites stratégiques ;
- Des moyens spatiaux permettant des interventions dans l'espace ;
- La détection de départ de missiles balistiques pour l'alerte avancée.

Remerciements

Nous remercions les experts Défense de TAS pour leur temps et la qualité des entretiens que nous avons pu mener avec eux. ■

Résumé

L'espace extra-atmosphérique est un facteur clef pour les opérations militaires. Thalès Alenia Space fournit aux Etats des solutions pour répondre aux nombreux enjeux de la militarisation de l'espace : observation de la Terre dans les domaines optiques et radar, renseignement d'origine électromagnétique, communications sécurisées via des satellites, services de navigation et services de positionnement précis et sécurisés. Fort de son expertise, Thales Alenia Space est un acteur majeur de la stratégie spatiale européenne. ■

Abstract

Outer space is a key factor for military operations. Thales Alenia Space provides States with solutions to meet the many challenges of the militarization of space: very-high-resolution optical and radar solutions for earth observation, field intelligence surveillance systems, secure and protected communications via satellites, accurate and secure navigation and positioning services.

With its unique expertise, Thales Alenia Space is at the heart of European defense collaboration. ■