



MINISTÈRE
DES ARMÉES

Liberté
Égalité
Fraternité

FORGER LES ARMES
DE LA FRANCE



NOTE D'ORIENTATION INDUSTRIELLE

NANOSATELLITES

L'industrie du secteur des nanosatellites connaît une croissance rapide au niveau mondial, transformant radicalement l'accès à l'espace et à ses applications. La présente note d'orientation industrielle vise à offrir une vision structurée de l'écosystème industriel des nanosatellites, par l'examen de son niveau de maturité et de son positionnement marché.

Avec la baisse des coûts d'accès à l'espace ouvrant de nouvelles opportunités, le marché des constellations de satellites s'affirme comme un facteur clé de succès du secteur, catalysant l'essor des nanosatellites en leur garantissant un modèle économique compétitif de par les volumes associés. Les nanosatellites présentent par ailleurs des opportunités fortes pour la Défense, compte tenu notamment des délais de mise à disposition réduits et des capacités proposées (revisite), les rendant complémentaires à celles existantes. La présente note propose à ce titre des orientations concrètes pour le Ministère, afin de soutenir et d'optimiser le développement de cette industrie prometteuse.

Dès l'apparition, à la fin des années 1990, du format standard CubeSat (cube de 10 cm de côté par unité de base), la popularité et le développement des satellites artificiels de taille réduite n'a eu de cesse de s'étendre, dans le monde académique puis sur le marché des services. Grâce à leur faible coût de lancement compte tenu de leur masse, mais aussi à une standardisation de leurs composants approvisionnables sur catalogues et à grand volume (notamment ceux de la filière automobile), les nanosatellites sont portés par les projets de constellation des acteurs émergents du *New Space*.

Au prix d'une résistance à l'environnement radiatif et d'une durée de vie moindres, les nanosatellites offrent un coût de production réduit et s'appuient sur des solutions de lancements réactives, favorables au déploiement progressif des constellations. Les nanosatellites font partie d'une gamme étendue de produits liés au domaine satellitaire en constante évolution notamment en fonction des progrès réalisés dans l'accessibilité à l'espace. Ils se définissent principalement comme des satellites dont la masse peut atteindre jusqu'à 100 kg.

L'écosystème des nanosatellites est mondial, dont les leaders sont les deux sociétés américaines Planet et Spire Global, qui représentent à elles seules 70% des nanosatellites de constellations commerciales. Cependant, la thématique est suivie de près par l'Europe qui progresse grâce à la présence d'un écosystème solidement implanté dans plusieurs pays, doté actuellement de plus

d'une centaine d'acteurs. Le secteur des nanosatellites est par ailleurs marqué d'une part, par un écosystème pour moitié dédié spécifiquement à cet environnement (intégrateurs, platformistes, équipementiers), et d'autre part, d'acteurs du monde académique et des spécialistes industriels non spécifiques au domaine spatial.

Longtemps confidentiel (en raison d'un coût d'accès à l'espace historiquement élevé et d'un ratio performance / coût des technologies trop en défaveur de plateformes de faible masse), le marché des nanosatellites, principalement académique, a en effet fortement évolué. Son fort développement depuis le milieu de la période 2010 - 2020 est lié à l'importante réduction du coût d'accès à l'espace, notamment rendu possible par une optimisation industrielle poussée des modèles (verticalisation, réduction des coûts de production) et l'essor des vols partagés (rideshare).

L'attrait des nanosatellites s'explique également par les courts délais de développement technologique bien inférieurs à ceux d'un satellite traditionnel, portés par des entreprises agiles (PME voire ETI), fondés sur une standardisation accrue des modèles mis en œuvre et une intégration verticale des processus de production, particulièrement adapté aux démonstrations et aux besoins nécessitant une forte réactivité. L'atteinte du point d'équilibre de ce modèle économique suppose néanmoins des productions en volumes importants, d'où la dépendance de ce segment vis-à-vis de l'essor des constellations. L'utilisation

des nanosatellites dans les constellations, phénomène mondial, reste toutefois encore peu décliné en Europe.

L'essor du marché commercial des constellations de nanosatellites sur ce territoire est, en effet, freiné par la difficulté, pour une entité commerciale, à supporter seule et en autofinancement le coût d'une constellation (dont ceux associés au renouvellement de la flotte) en raison d'une incertitude forte liée à la mise en œuvre des business plans, alors que sur d'autres marchés, notamment américains, un volume élevé de la commande publique associé à des capacités fortes en terme de niveaux de levées de fonds ont conduit à l'essor de champions au niveau mondial.

IL EST DONC RECOMMANDÉ DE :

- Promouvoir le sujet nanosatellite dans la réflexion stratégique au sein et en dehors du ministère des Armées, et sur le plan européen ;
- Assurer un accompagnement stratégique des acteurs émergents d'intérêt, pour qu'ils atteignent une maturité économique et industrielle suffisante dans les 2 à 3 années à venir, afin d'éviter un adossement prématuré à de grandes entreprises qui ne saurait se justifier ;
- Privilégier la mise en place de stratégies d'acquisition pour maintenir la compétitivité entre acteurs et de la filière, sauf en cas d'applications souveraines critiques.

Le modèle des acteurs du secteur est de fait essentiellement tourné vers celui du service, au travers la mise en œuvre rapide de capacités, avec un taux de couverture et de revisite supérieur à un modèle patrimonial limité à quelques plateformes, aux performances toutefois moindres à ce stade. Ce modèle industriel n'est pas antinomique de celui d'acteurs plus établis, dont l'état de l'art des systèmes permet d'atteindre des performances de très haut niveau, mais qui sont handicapés par des coûts de structure et une réactivité moindre. Pour la Défense, ce marché des constellations de nanosatellites, compte tenu de l'environnement géopolitique et du phénomène de la militarisation de l'espace, peut apporter des gains de réactivité et de résilience.

Le ministère des Armées ne doit pas chercher à porter seul un secteur qui, par nature, repose sur un besoin d'agilité forte de ses acteurs (secteur institutionnel, commercial, export) et une ouverture à un secteur commercial qui lui échappe. Néanmoins et compte tenu de la concurrence, notamment d'acteurs étrangers dont la maturité de l'outil industriel est plus avancée, le ministère des Armées doit poursuivre la mise en œuvre d'une stratégie industrielle globale à un niveau interministériel.

PLAN D' ACTIONS

- Promouvoir l'inclusion de la thématique « filière nanosatellites » dans les réflexions stratégiques internes du ministère des Armées ainsi qu'au niveau interministériel ;
- Appuyer les dossiers orientant l'essor de la filière dans les domaines d'intérêt pour le ministère sur la thématique des nanosatellites, à l'aide de dispositifs adaptés ;
- Accompagner les acteurs critiques de la filière nanosatellites pour le Ministère dans leur recherche de levée de fonds ;
- Soutenir la filière via les attachés de la Direction de l'industrie de défense (DID), pour développer une sous-traitance agnostique, favoriser l'essor de champions stratégiques et renforcer le positionnement international de cette filière ;
- Mettre en place une veille systématique en source ouverte pour suivre les évolutions de la filière, identifier les opportunités stratégiques et anticiper les défis liés au secteur ;
- Accompagner la filière à l'export pour les acteurs critiques ou à fort intérêt pour le Ministère, afin de les appuyer dans leur positionnement (accessibilité marché / contrôle export) et/ou dans les projets en coopération lorsque cela s'avère possible.