



L'essor des capacités de renseignement à très haute altitude

En décembre 2024, BAE Systems a annoncé le succès du vol d'essai à très haute altitude (THA) de son drone solaire PHASA-35¹. Les HAPS – High Altitude Permanent System – constituent une catégorie d'aéronefs comprenant des ballons, des dirigeables ainsi que des avions. Opérant dans un espace situé entre 20 et 100 km d'altitude, ils offrent aux gouvernements une solution relativement économique et complémentaire aux satellites pour des missions diverses, notamment dans le domaine du renseignement.

Les HAPS, une capacité novatrice mais encore limitée

Les HAPS se distinguent par un coût de fabrication jusqu'à dix fois inférieur à celui des satellites². Leur fonctionnement repose sur une alimentation électrique fournie par de l'énergie solaire et/ou des batteries qui leur permettent de rester en vol pendant de longues durées, jusqu'à plusieurs mois. Contrairement aux satellites soumis à la mécanique orbitale et dont la trajectoire est relativement prévisible, les HAPS sont manœuvrants et peuvent se déplacer d'une zone d'intérêt à une autre. Enfin, leur proximité avec la Terre leur confère la capacité de collecter des images et des vidéos en haute résolution, ainsi que d'effectuer du renseignement d'origine électromagnétique dans d'excellentes conditions.

Néanmoins, les HAPS présentent des limites opérationnelles importantes. Ainsi, la phase d'ascension jusqu'à leur altitude de travail reste un processus particulièrement long et délicat. En effet, elle dure environ 10 heures pour le *Zephyr S* développé par Airbus Defense and Space. Il faut ensuite qu'il rejoigne la zone d'intérêt. Ces délais limitent de fait la réactivité opérationnelle recherchée dans les opérations militaires modernes. La traversée de la troposphère (8-15 km), où les turbulences atmosphériques sont intenses, constitue en outre une phase critique de l'ascension des HAPS de toutes formes comme en témoigne la perte du *Zephyr S* en 2022³. Certaines zones géographiques se prêtent davantage à la mise en œuvre de ces appareils, comme au Kenya où les fenêtres climatiques favorables dans la troposphère sont accessibles dix mois par an⁴. Enfin, si le *Stratobus*, dirigeable développé par Thales Alenia Space promet 250 kg de charge utile⁵, les HAPS actuellement les plus aboutis offrent au mieux jusqu'à 15 kg.

Un marché civilo-militaire prometteur

Les investissements de l'industrie dans les technologies solaires, les capteurs embarqués et les systèmes de propulsion ont rendu les HAPS économiquement viables et attractifs d'un point de vue opérationnel. En 2023, le marché était estimé à 783,3 millions de dollars, avec une prévision de croissance de 10,4 % par an jusqu'en 2033⁶.

Le constructeur britannique BAE Systems a conçu le drone solaire à voilure fixe PHASA-35, censé être opérationnel en 2026⁷. Sa masse maximale au décollage est de 150 kg, le double de celle du *Zephyr S*, ce qui lui confère une capacité d'emport supérieure⁸.

En parallèle, la Chine a investi dans le développement des HAPS comme l'illustre le drone à énergie solaire *Qimixing 50*, testé avec succès en 2022 par l'Aviation Industry Corporation of China⁹. Des entreprises privées telles que GalaxySpace contribuent en outre à une meilleure compréhension scientifique de la THA, en mettant notamment en orbite des satellites dédiés à l'observation de cet espace, tel le *Tianlu-I*, en janvier 2025¹⁰.

L'exploitation de la THA dans le domaine du renseignement offre des capacités alternatives et complémentaires aux satellites. Pour autant, la faible charge utile actuellement offerte ainsi que les contraintes d'utilisation limitent pour l'heure leur emploi opérationnel. Des progrès dans la conception des capteurs et des porteurs, ainsi qu'une meilleure compréhension des dynamiques météorologiques troposphériques devraient, à terme, lever une partie de ces contraintes et renforcer encore l'intérêt de ces plateformes.

Remerciements à Théophile Renay pour son travail de recherche

- 1 « [BAE détaille le dernier succès des tests avec le PHASA-35 de haut vol](#) », *F-Aero*, 20/12/2024.
- 2 « [Les satellites et plateformes à haute altitude \[...\]](#) », *Note du CESA*, 04/2023.
- 3 « [Zephyr – down but definitely not out](#) », *RAeS*, 26/08/2022.
- 4 « [AALTO commences Kenya-based operations of Zephyr HAPS](#) », *Janes*, 22/01/2025.
- 5 « [Conception & essais du système de mise en rotation du ballon \[...\]](#) », *CNIM Systèmes Industriels*, 11/2019.
- 6 « [Top 10 Emerging Technologies of 2024](#) », *World Economic Forum*, 06/2024.
- 7 « [Solar powered aircraft achieves new stratospheric success](#) », *BAE Systems*, 19/12/2024.
- 8 « [Meet the next pseudo satellites](#) », *Aerospace America*, 09/2025.
- 9 « [China's New Super Long-Endurance Drone \[...\]](#) », *The War Zone*, 07/09/2022.
- 10 « [China's satellite to explore middle, upper atmosphere](#) », *Gulf Today*, 19/01/2025.