



CHAIRE GRANDS ENJEUX STRATÉGIQUES CONTEMPORAINS

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

9 FÉVRIER 2026 · GÉNÉRAL ALEXIS ROUGIER

Supériorité stratégique et très haute altitude

État-major de l'armée de l'Air et de l'Espace · Ministère des Armées et des Anciens combattants de France

Le Général Alexis Rougier a proposé une analyse structurée de l'émergence de la Très Haute Altitude (THA) comme nouvel espace d'intérêt stratégique, situé dans la zone supérieure du milieu aérien, en interface directe avec le milieu spatial. Cette zone, longtemps marginale dans la réflexion opérationnelle, fait aujourd'hui l'objet d'un investissement doctrinal, technologique et capacitaire croissant de la part des grandes puissances. Elle constitue désormais un espace de compétition, d'innovation et de vulnérabilité, appelant une adaptation des cadres d'analyse traditionnels.

La THA n'est pas présentée comme un milieu autonome, comparable aux milieux terrestre, maritime, aérien ou spatial, mais comme une zone de continuité et de transition, caractérisée par la raréfaction de l'air, des contraintes physiques spécifiques et des possibilités opérationnelles nouvelles. Cette approche s'inscrit dans une vision de continuum Air-Espace, remettant en cause les séparations trop strictes entre les couches d'évolution des vecteurs et des capteurs.

PARTIE I — CADRE CONCEPTUEL, ENJEUX STRATÉGIQUES ET SYSTÈMES HAPS

1. Concept d'ambiguïté stratégique et statut des hautes altitudes

La question de la délimitation entre espace aérien souverain et espace extra-atmosphérique libre a fait l'objet d'un développement spécifique. Certains États (Australie, Danemark, Canada) ont retenu une frontière conventionnelle fixée à 100 km d'altitude, correspondant à la limite de Karman. Toutefois, l'analyse présentée souligne les limites d'une telle simplification.

Le choix français demeure fondé sur une ambiguïté stratégique assumée, considérée comme protectrice des intérêts nationaux. Fixer une limite trop précise exposerait à des stratégies de contournement par des vecteurs capables de s'approcher de ce seuil, créant des situations d'incertitude juridique et opérationnelle. À l'inverse, le maintien d'une zone d'interprétation permet de préserver une liberté d'appréciation et de réaction. Cette ambiguïté n'est pas assimilée à une indécision mais à un choix stratégique, conforme à une tradition diplomatique et militaire selon laquelle une clarification excessive peut parfois réduire la marge de manœuvre.

2. Rôle et caractéristiques des HAPS (High Altitude Permanent System)

Une part importante de l'intervention a été consacrée aux HAPS, présentés comme des vecteurs appelés à jouer un rôle croissant dans les architectures de défense et de sécurité. Ces systèmes évoluent durablement en très haute altitude et remplissent des missions proches de celles assurées par les satellites d'appui aux opérations. Les HAPS peuvent prendre la forme de ballons stratosphériques, de dirigeables de haute altitude ou de plateformes aériennes à propulsion solaire, avec une endurance de plusieurs mois tout en restant récupérables et reconfigurables.

Leur intérêt opérationnel repose sur plusieurs éléments complémentaires :

- **Fonctions proches de l'appui spatial** : observation, écoute électromagnétique, relais de télécommunications et appui au positionnement.
- **Avantage économique et technique** : coût d'accès sans commune mesure avec la mise en orbite ; capteurs moins complexes pour une résolution équivalente.
- **Souplesse de déploiement** : déployables depuis des territoires avancés, zones ultramarines ou plateformes navales, avec une capacité de réaction plus rapide que les systèmes spatiaux.
- **Résilience face à la contestation du spatial** : solution de redondance permettant de maintenir certaines fonctions critiques en environnement dégradé.

L'intervenant insiste sur le fait que les HAPS ne se substituent pas aux satellites, mais en constituent un complément capacitair, avec leurs propres vulnérabilités (interception, brouillage, contraintes de survol) et leurs avantages spécifiques en termes de coût, de réactivité et de flexibilité.

3. Logique de complémentarité et architecture multicouches

La réflexion présentée s'inscrit dans une approche globale de défense multicouches, combinant capteurs spatiaux, moyens THA et systèmes plus classiques. La THA s'intègre comme une couche intermédiaire permettant d'améliorer la détection, la permanence de surveillance et la robustesse des chaînes de renseignement et de commandement. Cette approche vise à éviter toute dépendance exclusive à une seule catégorie de vecteurs et à renforcer la résilience globale du dispositif, en supposant une articulation étroite entre spatial, très haute altitude et systèmes atmosphériques traditionnels.

PARTIE II — MENACES, CONFLICTUALITÉ, INNOVATIONS CAPACITAIRES ET POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE

1. Centralité des drones et transformation des vecteurs

L'intervenant souligne que la THA est aujourd'hui un espace quasi exclusivement occupé par des drones, au sens large : drones aériens classiques, ballons stratosphériques, plateformes solaires et vecteurs manœuvrants à très haute vitesse. Plusieurs facteurs expliquent cette prédominance :

- **Contraintes environnementales extrêmes** : froid intense, rayonnements ionosphériques, raréfaction de l'air rendent la présence humaine directe difficilement soutenable sur la durée.
- **Accélération des cycles d'innovation** : cycles de transformation de l'ordre de quelques mois en zone de guerre, avec adaptation permanente des vecteurs et contre-mesures.
- **Intégration en essaims et en réseaux** : logiques de maillage et de coopération entre vecteurs rendant le brouillage plus complexe et augmentant la résilience opérationnelle.

2. Hypervélocité et rupture stratégique

Une attention particulière est portée aux systèmes hypervélocés, considérés comme un facteur majeur de transformation stratégique. Ces vecteurs combinent vitesse extrême, trajectoires manœuvrantes et altitudes intermédiaires, ce qui complique fortement leur détection et leur interception.

- **Réduction du temps d'alerte** : les trajectoires plus basses permettent de se dissimuler derrière la rotondité terrestre, réduisant les délais de réaction des systèmes d'alerte.
- **Manœuvrabilité en vol** : un système de défense doit être trois fois plus manœuvrant que l'attaque pour réussir à neutraliser l'arme.
- **Brouillage conventionnel / stratégique** : l'emploi dans des contextes non nucléaires introduit une ambiguïté d'interprétation et un effet de signal stratégique, porteur d'un vocabulaire au-delà de l'effet destructif.

3. Ballons, lenteur et inadéquation des défenses classiques

Les systèmes de défense aérienne ont historiquement été conçus pour intercepter des cibles rapides (avions, missiles), et non des vecteurs lents évoluant en THA. Cette inadéquation crée un angle mort capacitaire, une difficulté d'interception dans l'air raréfié, et des contraintes pour les chasseurs dont les performances diminuent avec l'altitude.

Lors d'une démonstration grandeur nature, un Rafale et un Mirage 2000 ont été utilisés pour intervenir sur des ballons-cible du CNES en THA, démontrant comment l'aviation peut intercepter, neutraliser ou collecter des informations sur ces systèmes en conditions opérationnelles. Cet exercice illustre le lien entre technologies expérimentales et capacités réelles de l'armée, et met en évidence l'importance de préparer les forces à toutes les dimensions de la THA.

4. Guerre électronique et communications

La THA est un espace pleinement concerné par la guerre électronique. Plusieurs axes sont mis en avant :

- **Vulnérabilité structurelle des drones aux brouillages**, du fait de la dépendance aux liaisons de données.
- **Importance de l'écoute électromagnétique** depuis les plateformes THA, jouant un rôle de pseudo-satellites de renseignement.
- **Développement des télécommunications laser** : transmission à haut débit, discrète, difficile à intercepter, particulièrement adaptée aux plateformes de haute altitude.

5. Innovations capacitaires françaises (horizon 2030-2035)

- **Radar transhorizon NOSTRADAMUS** : détection longue portée au-delà de l'horizon, portée dépassant 3 000 km à terme, positionnant la France parmi les rares nations disposant d'un tel outil.
- **Architecture de défense multi-couches** : combinaison de capteurs spatiaux, radars longue portée, radars transhorizon et systèmes d'interception sol-air.
- **Plateformes HAPS françaises** : ballons dirigeables stratosphériques (Stratobus) et avions solaires à haute endurance (Zéphir), avec premières échéances opérationnelles dans la seconde moitié de la décennie.
- **Laser et interception haute altitude** : travaux en cours sur les armes à énergie dirigée, avec des contraintes fortes liées à la production et la concentration d'énergie.

6. Compétition internationale

- **États-Unis** : présence sur l'ensemble du spectre (spatial, hypervélocité, HAPS, détection), avec une profondeur capacitaire globale.
- **Chine** : avance notable dans le domaine des HAPS et des ballons stratosphériques, ainsi que dans les constellations de satellites.
- **Russie** : position forte sur les systèmes hypervéloces, employés dans une logique de démonstration stratégique.

La France est présentée comme favorablement positionnée grâce à sa double qualité de nation spatiale et de puissance dotée, permettant des transferts technologiques entre dissuasion, spatial et conventionnel.

7. Industrie, dualité civilo-militaire et cadre juridique

Le Général Rougier met en évidence l'évolution du rôle de l'industrie, avec des entreprises privées opérant directement des plateformes utilisées en opération. Cette situation impose des adaptations juridiques :

- **Mécanismes de bascule de statut** d'un aéronef civil vers un statut étatique en opération.
- **Question du lien direct avec l'action militaire** en droit des conflits armés, et exposition potentielle des opérateurs privés au statut de cible.

L'un des intérêts majeurs de la dualité civilo-militaire est économique et stratégique : le marché civil étant beaucoup plus important que le marché militaire, il permet de réduire le coût unitaire des systèmes, de bénéficier d'une production en plus grande série, et de dégager des excédents financiers pour financer les usages strictement militaires. Cette approche permet de mutualiser les coûts, d'accélérer le déploiement de plateformes à haute performance, tout en préservant la souveraineté nationale et la capacité d'intervention militaire.

Conclusion

La conférence a mis en lumière l'importance stratégique de la Très Haute Altitude et des HAPS comme complément aux satellites pour l'observation, la communication et le positionnement, tout en permettant de réduire les coûts grâce à une approche duale civilo-militaire. Les armes hypervéloces, avec leur vitesse exceptionnelle et leur manœuvrabilité, posent des défis uniques à la défense. Les démonstrations grandeur nature illustrent le lien essentiel entre technologies expérimentales et capacités opérationnelles réelles, et montrent la détermination du ministère des Armées à maîtriser la THA. La France, en combinant innovation technologique, souveraineté et coopération européenne, se positionne de manière favorable pour anticiper et répondre aux menaces futures dans ce domaine complexe et en pleine évolution.