BREVES MARINES
N°254

LES MISSILES HYPERVÉLOCES : UNE TECHNOLOGIE STRATÉGIQUE MAIS IMMATURE

Symboles de la modernisation militaire des États, les missiles hyper véloces allient très haute vitesse et manœuvrabilité, rendant leur interception plus complexe que les missiles classiques. L'émergence de ce nouveau type d'armes constitue un défi de taille et pourrait à terme bouleverser les modalités des affrontements à terre et en mer. Pour autant, les performances avancées par les possesseurs de ces armes interrogent, et comme tout systèmes d'armes, des vulnérabilités se dessinent ouvrant la porte à des contre-mesures.

LA REVOLUTION DE L'HYPERVELOCITE : PORTÉE, FULGURANCE, LÉTALITÉ

Les missiles hypervéloces sont caractérisés par une vitesse supérieure à Mach 5, alliée à la faculté de pouvoir manœuvrer durant le vol. Cette vitesse de croisière extrêmement élevée associée à des profils de vol complexes à prévoir, diminue drastiquement le temps de réaction de la défense anti-aérienne, et rend ces missiles, dont la portée atteint plusieurs centaines de kilomètres, particulièrement dangereux.

Il existe trois catégories de missiles hypervéloces.

Les missiles balistiques manœuvrants, dont la tête est en mesure de manœuvrer en fin de trajectoire afin de gagner en portée ou de leurrer une défense antibalistique (missiles DF21 ou DF26 chinois inspirés des fusées Pershing II des années 70 ou encore le missile Kinjal que la Russie affirme avoir récemment utilisé sur le théâtre ukrainien).

Les planeurs de type sol-sol (HGV, *Hypersonic Glide Vehicle*) sont largués d'une fusée suivant une trajectoire balistique et rebondissent sur les couches supérieures de l'atmosphère afin de rendre imprévisible leur trajectoire et d'accroître leur portée (ex. DF17 chinois, AVANGARD russe).

Les missiles de croisière hypersoniques (HCM, *Hypersonic Cruise Missile*) sont des missiles aérobies propulsés par un super-statoréacteur (ex. *Zirkon* Russe) : ils ont une portée plus réduite que les précédents et restent à des altitudes fixes pendant la phase de croisière de leur vol, afin d'optimiser leur consommation de carburant et d'atteindre une vitesse idéale.

Dans le domaine des armements hypervéloces, la Russie et la Chine annoncent disposer d'armement opérationnels. Les États-Unis ont également des programmes très avancés, même s'ils n'ont pas à ce stade déclaré avoir un missile prêt à l'emploi. Parallèlement, le nombre des nations développant des projets d'armes hypervéloces se multiplient en particulier en Asie (Inde, Japon, Corée, Corée du Nord).

DES LIMITES D'EMPLOI

Les missiles hypervéloces sont pensés au départ à des fins de frappe terrestre à long rayon d'action, sur des cibles fixes, et constituent à ce titre un moyen particulièrement adapté pour contrer les systèmes antiaériens modernes et notamment les capacités antibalistiques. Par ailleurs, les caractéristiques et la cinématique des systèmes hypervéloces ont la particularité d'entretenir pendant un certain temps l'ambiguïté sur la cible visée, et sur la nature de la charge embarquée (conventionnelle ou nucléaire), ce qui interroge sur le cadre de leur emploi[1].

En revanche, atteindre une cible mobile telle qu'un navire avec un missile hypervéloce se heurte encore à d'importantes difficultés technologiques. Si certains États affichent des capacités dans ce domaine, à l'image du DF-21 chinois *Guam Killer,* récemment rebaptisé *Carrier Killer*, le défi technique interroge sur les performances réelles de ces armes. Il s'agit notamment de pouvoir guider et manœuvrer précisément (avec une précision de 10 mètres) le missile en fin de trajectoire, sur une cible aux mouvements imprévisibles, à une vitesse qui entraine des échauffements tels qu'ils rendent les évolutions et l'emploi d'autodirecteurs extrêmement complexes.

10 DES 13 PAYS AYANT LES PLUS GROS BUDGETS MILITAIRES DISPOSENT D'UN PROGRAMME DE RECHERCHES SUR LES MISSILES HYPERVÉLOCES

UNE NOUVELLE COURSE AUX ARMEMENTS

Issue de travaux initiés durant la guerre froide, le développement des armes hypervéloces a connu une accélération avec le lancement par les États-Unis, en 2003 de la stratégie *Conventional Prompt Global Strike* (PGS). Cette stratégie ambitionne de frapper en moins d'une heure une cible à haute valeur ajoutée dans n'importe quelle région du monde. Depuis, le retour des affirmations de puissance par certains États a accéléré les travaux sur ces missiles, qui font désormais l'objet d'un nouveau volet de la course aux armements.

La Russie possède les seuls HCM déclarés opérationnels, aboutissements de décennies de travaux sur les statoréacteurs puis les super-statoréacteurs. Selon le Ministère de la Défense russe, le SSGN *Severodvinsk* a ainsi procédé en octobre 2021 à un tir d'essai du 3M22 *Zirkon*, à 40 m d'immersion en mer Blanche. Ce missile doit être mis en service dans la Marine russe en 2022, afin d'équiper les batteries de défense côtière, les frégates de classe Amiral Gorshkov et les sous-marins nucléaires d'attaque de la classe Iassen. Le 19 mars 2022, la Russie a annoncé avoir tiré deux missiles Kinjal dans le cadre de la guerre en Ukraine, des missiles balistiques manœuvrants, similaires au DF21/26 mais à bien plus courte portée.

Les États-Unis conduisent actuellement cinq programmes majeurs, dont le HGV *Advanced Hypersonic Weapon* (AHW/ C-HGB) testé en 2011, 2014 et 2020, le *Hypersonic Technology Vehicle 2*, et le HCM X-51 *Waverider*.

Le missile de croisière hypersonique *Zirkon*, lancé depuis la frégate Amiral Gorchkov, en Mer Blanche, le 19 juillet 2021.

[1] L'*US Navy* envisage de tirer des HGV depuis des sous-marins comparables à ceux qui transportent l'arme nucléaire.

Pour en savoir plus
CESM

Le budget alloué à ces projets est passé de 340 millions de dollars en 2016 à 3,5 milliards en 2021. Washington a testé le 8 août 2020, toutefois sans succès, un prototype du missile AGM-183 ARRW développé par Lockheed Martin, évoluant à Mach 20 et embarqué sur un vecteur.

L'acquisition de missiles hypervéloces est également une priorité pour la Chine, qui veut dissuader l'*US Navy* d'intervenir dans les mers de Chine. À cette fin elle cherche à donner des capacités antinavires à ses armements balistiques à tête manœuvrante, tels que le DF-21 ou le DF-26 qui a une portée estimée à 4000 km, et peut être armé de têtes conventionnelles ou nucléaires. La Chine travaille de plus sur plusieurs systèmes basés sur la technologie HGV (DF-17).

L'Inde, en parallèle des avancées chinoises, développe en coopération avec la Russie, un HCM antinavire, le *BrahMos* II. Le Japon et la Corée du Sud ont également annoncé en 2019 et 2020 le lancement de recherches sur les HGV et HCM. Enfin la Corée du Nord affiche également des ambitions dans le domaine.

LA FRANCE MAITRISE AUSSI L'HYPERVÉLOCITÉ

La France est compétente dans le domaine des missiles à statoréacteur manœuvrant (ASMP et ASMP/A) et son expérience de la dissuasion et des missile intercontinentaux lui apporte un haut niveau de connaissance des vols dans le domaine hypersonique.

Par ailleurs dès 2014, l'Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales (ONERA) et MBDA se sont vus confier les études destinées à la mise au point d'un missile hypervéloce dans le cadre du renouvellement de la composante aéroportée de la dissuasion nucléaire française. L'ASN4G sera ainsi doté d'un superstatoréacteur,
Ariane Group dispose également d'une expertise dans les vols hypersoniques, et est responsable du démonstrateur technologique de planeur hypervéloce VMa X.

QUELLES CONTRE-MESURES ?

Nouveaux marqueurs de puissance militaire, les armes hypervéloces devraient apporter, à maturité, un avantage tactique décisif. Mais de nombreuses contre-mesures sont d'ores et déjà en développement.

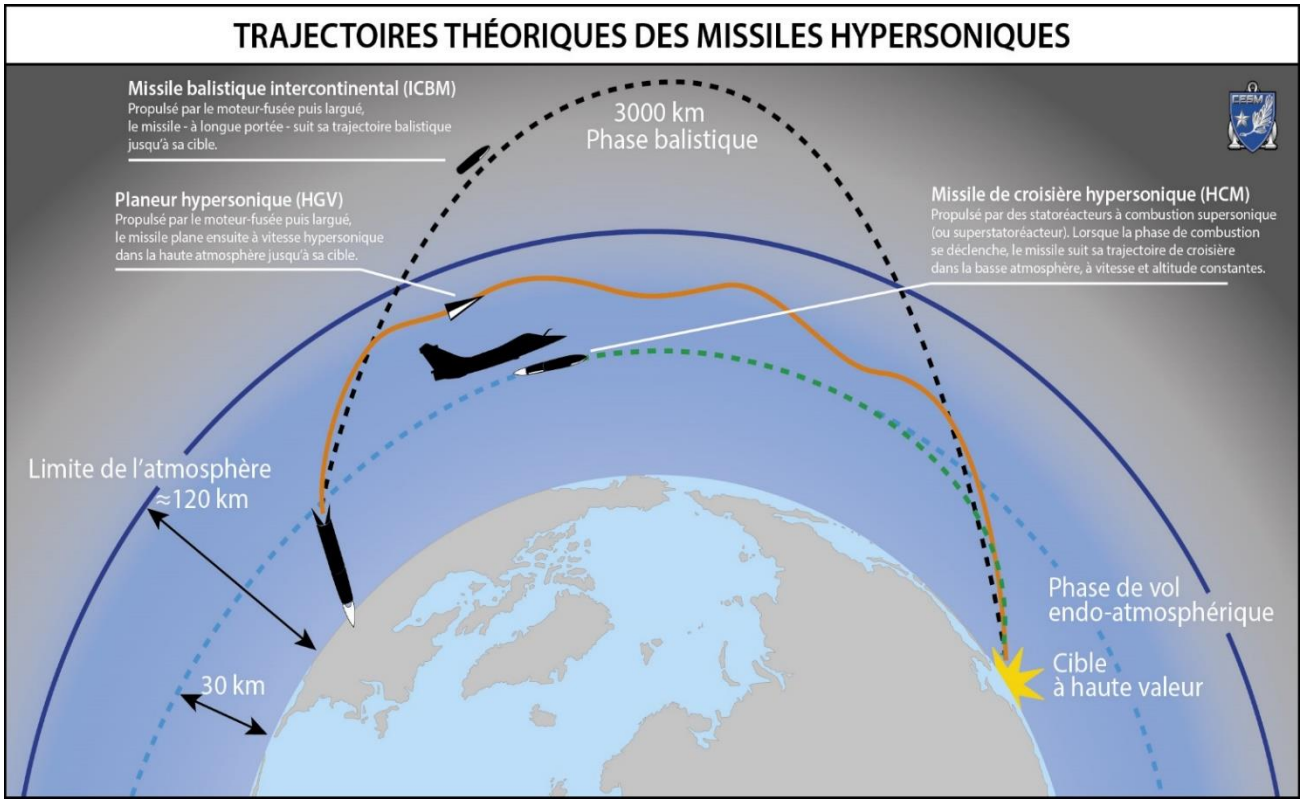
EN FRANCE, LA DGA, MBDA, THALES ET ARIANE GROUP TRAVAILLENT SUR L'HYPERVÉLOCITÉ.

Si l'*US Navy* a annoncé être en mesure de relever le défi avec le couple radar SPY-6 et missile intercepteur SM-6, les armes hypervéloces présentent un vrai défi pour la plupart des autres systèmes de protection de cibles fixes *Hard Kill*. Pour ce qui concerne les cibles mobiles, le guidage terminal du missile lui imposant de ralentir, le défi est de compresser au maximum le temps de réaction du système de défense, et donc d'augmenter la performance des moyens de détection et d'alerte.

Même constat pour les systèmes *Soft Kill* (e.g. brouillage, leurrage). Ceux-ci pourraient perturber le missile durant la phase très complexe de guidage final sur la cible, à condition d'augmenter la portée de leurs capacités d'alerte et de détection, pour donner davantage de préavis et permettre aux leurres/brouilleurs de déployer pleinement leurs capacités avant l'impact du missile.

Les armes à énergie dirigée (AED) constituent une solution prometteuse contre les armes hypersoniques. Leur délai d'action est immédiat (vitesse de la lumière), ce qui permet de cibler un missile hypervéloce avec précision. Les AED ont d'autres avantages : absence de munition balistique, faible coût d'emploi, et une logistique qui se limite à la capacité de générer l'énergie nécessaire au tir. Ce dernier paramètre est encore loin d'être mature, et nécessite de nombreux « dérisquages » technologiques liés au laser et à l'intégration de l'arme sur un navire.

Il existe enfin une dernière piste de recherche portant sur une technologie d'armes à base de micro-ondes, qui permet de détruire à distance les composants électroniques de l'autodirecteur ou du système de navigation du missile assaillant. L'énergie est délivrée de manière plus éparse, moins directive, contrairement à un laser.

Du côté européen, le projet Twister (*Timely Warning and Interception with Space-based TheatER surveillance*), porté par la France dans le cadre de la coopération structurée permanente, pourrait apporter des solutions. Il pourrait d'ailleurs être l'un des premiers développements à bénéficier concrètement du soutien du récent fond européen de défense.

De nombreux travaux et essais demeurent toutefois nécessaires afin de mieux comprendre le fonctionnement des missiles hypervéloces, pour mieux en cerner les faiblesses et en exploiter les failles.