



ASSEMBLEE PARLEMENTAIRE DE L'OTAN

## COMMISSION DES SCIENCES ET DES TECHNOLOGIES (STC)

# LES ARMES HYPERSONIQUES : UN DÉFI TECHNOLOGIQUE POUR L'OTAN ET SES PAYS MEMBRES ?

Rapport général

par **Susan DAVIS** (États-Unis)  
Rapporteuse générale

039 STC 20 F rév. 2 fin. | Original : anglais | 20 novembre 2020

## TABLE DES MATIÈRES

I.	INTRODUCTION.....	1
II.	LES ARMES HYPERSONIQUES : ÉTAT DES LIEUX .....	2
	A. LA RUSSIE.....	4
	B. LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE DE CHINE .....	6
	C. LES ÉTATS-UNIS .....	7
	D. AUTRES PAYS .....	9
III.	LES ARMES HYPERSONIQUES : UN DÉFI POUR L'OTAN .....	9
IV.	ARMES HYPERSONIQUES ET STABILITÉ STRATÉGIQUE .....	11
V.	CONCLUSIONS.....	13
	BIBLIOGRAPHIE .....	15

## I. INTRODUCTION

1. Un des points saillants du discours sur l'état de la nation prononcé par Vladimir Poutine en mars 2018 a été la présentation de deux nouveaux systèmes de vecteurs à capacité nucléaire qui, d'après le président, pourraient échapper aux moyens de défense antimissiles balistiques des États-Unis. Environ un an et demi plus tard, le 27 décembre 2019, la Russie annonçait qu'Avangard, un planeur hypersonique à charge nucléaire capable de résister à n'importe quel bouclier antimissile existant, était désormais opérationnel.

2. Depuis cette date, les missiles hypersoniques<sup>1</sup> sont au centre de toutes les attentions, font les gros titres et suscitent un battage médiatique. Même les experts aguerris de la sécurité ont succombé à cet engouement. Certains ont prétendu que les armes hypersoniques allaient déclencher une nouvelle course aux armements qui pourrait mettre sens dessus dessous la logique traditionnelle de la stabilité stratégique (Smith, 2019). Le rapport de la conférence de Munich sur la sécurité 2019 indiquait que ces armes étaient « susceptibles de modifier les règles du jeu », car capables de « contourner les défenses antimissiles actuelles et de réduire radicalement le délai d'alerte dont dispose le défenseur » (*Munich Security Report*, 2019).

3. La technologie hypersonique ne date pas d'hier. De nombreux projets ont été menés à bien par le passé, par exemple l'avion American X-15 dans les années 1960 ou le développement de missiles balistiques. Les connaissances dont on dispose aujourd'hui dans les domaines de la propulsion, de l'aérodynamique et des matériaux proviennent en grande partie des vols spatiaux hypersoniques. La raison pour laquelle ces armes font l'objet d'une attention accrue tient au fait que les progrès technologiques permettent aujourd'hui de contrôler les vols hypersoniques, y compris dans l'atmosphère. La question des armes hypersoniques a pris un caractère d'urgence. S'agissant de cette nouvelle catégorie de systèmes d'armes – que certains considèrent comme des facteurs de rupture –, la Russie et la République populaire de Chine sont apparemment plus rapides que les États-Unis et d'autres Alliés pour passer de la phase de recherche et développement à celle du déploiement. Le financement accordé aux programmes hypersoniques s'est considérablement accru dans un grand nombre de pays, notamment en Russie, en Chine et, récemment, aux États-Unis.

4. Il existe deux types d'armes hypersoniques, à savoir planeurs et missiles de croisière. Les planeurs hypersoniques (HGV) sont lancés à l'aide d'un moteur-fusée – semblable à ceux utilisés pour les missiles balistiques intercontinentaux (ICBM) –, qui propulse le planeur à une altitude inférieure à celle d'un missile balistique (Oelrich, 2019). L'arme est ensuite larguée, pénètre dans la haute atmosphère et plane à vitesse hypersonique jusqu'à sa cible, en utilisant la portance aérodynamique en descente (Sayler, 2020 ; Wilkening, 2019).

5. Les missiles de croisière hypersoniques (HCM) sont lancés de la même façon que les missiles de croisière, à l'aide d'un moteur-fusée pour la phase initiale puis d'un statoréacteur à combustion supersonique (ou superstatoréacteur). Lorsque le superstatoréacteur se met en route, le missile suit sa trajectoire de croisière à une vitesse et une altitude relativement constantes (Sayler, 2020 ; Wilkening, 2019 ; MDAA, date non précisée). Les HCM volent à une altitude plus basse (20-30 km) que les HGV et ont une portée plus courte car ils doivent emporter du combustible (Klare, 2019).

---

<sup>1</sup> La vitesse hypersonique est généralement cinq fois supérieure au moins à la vitesse du son, soit Mach 5 (du nom d'Ernst Mach, un physicien de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle spécialisé dans la dynamique des gaz). La vitesse du son varie selon la température de l'air ambiant. Au niveau de la mer et à une température ambiante de 15 degrés Celsius (59 degrés Fahrenheit), elle est de 1 225 km/h.

6. La vitesse, la manœuvrabilité et le vol à plus basse altitude des missiles hypersoniques impliquent un délai d'alerte et de réaction plus court pour l'adversaire. Qui plus est, l'absence de système de défense à même d'abattre ce type de missile fait qu'il est très difficile de se prémunir d'une attaque (Ali, 2019). Les HGV présentent en outre l'avantage, par rapport aux ICBM, d'avoir une portée nettement plus longue car ils planent jusqu'à la cible alors que les missiles intercontinentaux retombent au sol en effectuant une courbe balistique à l'issue de la phase de propulsion.

7. Ce rapport donne un bref aperçu de l'état actuel du développement des armes hypersoniques, y compris des technologies et des acteurs phares. La rapporteure évoque en outre les implications que peuvent avoir le développement et le déploiement de ces armes pour l'OTAN et ses pays membres. Enfin, le document soulève, en conclusion, la question de l'impact des armes hypersoniques du point de vue de la stabilité stratégique.

## II. LES ARMES HYPERSONIQUES : ÉTAT DES LIEUX

8. Les armes hypersoniques se déplacent à une vitesse d'au moins Mach 5 (cinq fois plus vite que le son), et combinent la grande manœuvrabilité et précision d'un missile de croisière avec la vitesse d'un missile balistique. Contrairement aux missiles balistiques classiques, elles ne suivent pas une trajectoire balistique après la phase initiale de propulsion mais poursuivent généralement leur course dans la haute atmosphère (Wilkening, 2019). Ces armes sont beaucoup plus difficiles à repérer que les ICBM car leur vol à basse altitude et la courbure de la Terre retardent leur détection par les radars basés au sol. Les planeurs hypersoniques (HGV) se dirigent vers leurs cibles en traversant la stratosphère, à 30-50 km au-dessus du sol (Sayler, 2020), alors qu'un missile balistique présente une trajectoire en forme d'arc, principalement au-dessus de l'atmosphère et à des altitudes bien supérieures à 1 000 km. Les capteurs de détection lointaine déployés par satellite utilisés actuellement sont prévus pour des altitudes nettement supérieures à celles des armes hypersoniques, et les systèmes de radars antimissiles basés au sol peuvent détecter des ICBM à une distance pouvant atteindre 3 000 à 4 000 km. De surcroît, selon Michael Griffin, ancien secrétaire adjoint à la défense chargé de la recherche et de l'ingénierie au ministère de la défense des États-Unis, « les cibles hypersoniques sont 10 à 20 fois moins visibles<sup>2</sup> que les objets habituellement repérés par les satellites américains en orbite géostationnaire » (Vergun, 2018).

9. Une autre caractéristique des missiles hypersoniques compliquant leur détection par radar est leur capacité à changer de trajectoire de vol après la phase initiale de propulsion (avec un ICBM, en revanche, la trajectoire peut être facilement calculée d'après la phase ascendante propulsée). Les armes hypersoniques peuvent être détectées au moment du lancement, et éventuellement en plusieurs points de leur trajectoire, mais pas sur la totalité du vol. Comme le défenseur ne peut prédire le lieu d'arrivée, leur interception en phase d'approche devient extrêmement difficile.

10. De plus, les systèmes d'interception de missiles balistiques qui sont déployés aujourd'hui ne sont pas conçus pour les altitudes de vol des armes hypersoniques. Aux États-Unis, les radars installés sur les navires Aegis ainsi que les systèmes antimissiles de défense en phase terminale à haute altitude (THAAD) déployés au sol sont efficaces dans les conditions proches du vide qui prévalent dans l'espace, mais ne donnent pas de bons résultats dans la fine couche de la haute atmosphère. Les systèmes de défense antiaérienne basés au sol (comme le Patriot états-unien) sont conçus pour intercepter les missiles présentant une trajectoire de vol plus basse que les armes hypersoniques (Smith, 2019). Quant au système OTAN de défense contre les missiles balistiques –

---

<sup>2</sup> Les signatures thermiques émises par les missiles hypersoniques sont généralement plus faibles que celles des missiles balistiques et donc moins visibles, ce qui signifie qu'elles sont moins apparentes sur un écran radar.

inspiré de l'approche adaptative phasée des États-Unis pour l'Europe et du système Aegis Ashore –, il n'est ni conçu pour intercepter des missiles hypersoniques, ni capable de le faire.

11. Les armes hypersoniques peuvent emporter des charges nucléaires ou conventionnelles. Elles peuvent aussi, grâce à l'immense énergie cinétique produite par leur grande vitesse, détruire leurs cibles.

12. Comme indiqué plus haut, il existe deux types de missiles hypersoniques. Les **planeurs hypersoniques (HGV)** sont lancés à l'aide d'un moteur-fusée et pénètrent dans l'espace ou la haute atmosphère en effectuant une trajectoire en forme d'arc. La charge est ensuite larguée et plane à une vitesse hypersonique jusqu'à sa cible. Les HGV naviguent sur l'atmosphère à moins de 100 km d'altitude et arrivent à destination en se servant des forces aérodynamiques.

13. **Les missiles de croisière hypersoniques (HCM)** sont lancés à l'aide d'un moteur-fusée classique ou à partir d'un avion. Une fois la vitesse hypersonique atteinte, le superstatoréacteur se met en route et propulse le missile jusqu'à sa cible. Le superstatoréacteur utilise la technologie aérobique, ce qui signifie qu'il récupère et comprime l'oxygène de l'atmosphère, puis y injecte de l'hydrogène pour créer la combustion qui va propulser le missile à des vitesses hypersoniques. À l'instar des missiles de croisière subsoniques, les HCM peuvent modifier leur trajectoire à l'approche de l'objectif. Ils volent à une altitude plus basse que les HGV.

14. Si les armes hypersoniques présentent des avantages par rapport aux missiles balistiques, leur développement présente des défis technologiques majeurs. Ces défis concernent surtout la gestion de la chaleur, la communication, la manœuvrabilité ainsi que l'emplacement de la charge et d'autres dispositifs internes (Claus, 2019).

15. En traversant l'atmosphère à la vitesse de Mach 5, les armes hypersoniques génèrent beaucoup de chaleur, en même temps qu'elles subissent des chocs et des vibrations (Stone, 2020). Les températures (qui peuvent atteindre 2 000 °C, voire plus) et les ondes de choc créées par la vitesse hypersonique entraînent la formation autour du missile d'une gaine de plasma ionisé bouillant pouvant bloquer les communications radio pendant le vol et donc, compliquer le contrôle du vol du missile et l'actualisation des données de ciblage. Une des principales difficultés rencontrées dans le développement d'une arme hypersonique consiste à mettre en œuvre une méthode qui permette de communiquer les données de ciblage à un missile volant à Mach 5 ou plus, et entouré d'une gaine de plasma (Claus, 2019). De plus, la chaleur extrême générée à grande vitesse peut parfois déformer le vecteur en vol.

16. Les conditions environnementales extrêmes dans lesquelles se déroule un vol hypersonique mettent le système de guidage, les capteurs, le traitement de leurs données, les communications et les dispositifs électroniques du missile à rude épreuve. Des progrès considérables ont été accomplis dans le traitement des problèmes d'ingénierie grâce aux travaux de recherche menés dans différents pays, mais beaucoup reste à faire, en particulier dans les domaines des matériaux avancés et des composites.

17. Outre les défis techniques restant à relever, les armes hypersoniques doivent pouvoir compter sur un dispositif d'appui. Il faut pour cela disposer d'un réseau de renseignement, de surveillance, d'acquisition d'objectifs et de reconnaissance robuste, surtout si les armes sont utilisées pour des frappes de précision conventionnelles.

18. Développer et mettre en service un HCM est un exercice technique encore plus délicat que pour un HGV. Pour que le superstatoréacteur se mette en route, il faut que l'air qui y pénètre ait déjà atteint une vitesse supersonique. Il s'en suit l'inflammation du mélange air-hydrogène, une opération

très difficile sur le plan technique. Faire fonctionner un superstatoréacteur a été comparé à « maintenir une allumette allumée au milieu d'un ouragan » (Creech, 2004).

19. Par ailleurs, dans le cas d'un HGV, la séparation du moteur-fusée a lieu dans l'espace exo-atmosphérique, alors que pour un HCM, elle se produit dans l'espace endo-atmosphérique, qui présente les conditions les plus difficiles de l'atmosphère.

20. Pour toutes ces raisons, la technologie hypersonique mobilise énormément de temps et de ressources.

21. D'autre part, s'il est vrai que les armes hypersoniques (offensives) présentent plusieurs avantages (vitesse et portée accrues, capacité de retarder la détection jusqu'à la fin de la trajectoire de vol), on peut se demander si ces mêmes avantages ne pourraient pas être obtenus avec les missiles balistiques existants. Par exemple, les missiles classiques lancés sur une trajectoire abaissée et emportant des têtes manœuvrables présentent des performances quasi similaires à celles mises en avant pour les planeurs hypersoniques (Oelrich, 2019). De plus, les avantages précités sont sujets à des arbitrages, par exemple entre la vitesse et la portée : plus les HGV planent loin et plus ils ralentissent à l'approche de la cible. Même chose pour la vitesse (et la portée) et la manœuvrabilité des missiles, lorsque la traînée causée par des mouvements erratiques à grande vitesse entraîne un ralentissement sensible. Enfin, il y a un choix à opérer entre précision et vitesse. Lorsque la vitesse augmente, il en résulte généralement une diminution de la précision, car une vitesse plus basse laisse plus de temps pour l'acquisition ou la reconnaissance de l'objectif (Barrie, 2019). Plusieurs pays considèrent néanmoins que les possibilités offertes par les armes hypersoniques dans les domaines offensif et défensif valent la peine d'être évaluées.

22. S'agissant des pays s'intéressant aujourd'hui à cette technologie, la Russie, la Chine et les États-Unis sont considérés comme étant les plus avancés dans le développement et le déploiement d'armes hypersoniques. L'Inde, l'Australie, le Japon et la France ont atteint différents stades de la recherche et du développement, tandis que l'Allemagne, l'Iran, Israël, le Pakistan, la Corée du Sud, Taïwan, Singapour, le Brésil et le Canada affichent un intérêt théorique pour les applications de cette technologie (Varilek, 2019 ; Saylor, 2020).

## A. LA RUSSIE

23. La Russie mène des travaux de recherche sur la technologie hypersonique depuis les années 1980, et a accéléré ses efforts après 2002, quand les États-Unis se sont retirés du traité ABM sur la limitation des systèmes antimissiles balistiques. Dans son discours sur l'état de la nation prononcé en 2018, le président Poutine a explicitement établi un lien entre, d'une part, le déploiement futur d'armes hypersoniques par son pays et, d'autre part, le retrait du traité ABM et le programme de défense antimissile des États-Unis. Il a confirmé cette vision des choses lors d'un entretien télévisé fin février 2020 (TASS, 2020).

24. Aux yeux de la Russie, la poursuite par les États-Unis de l'amélioration, du développement et du déploiement de moyens de défense contre les missiles balistiques représente une menace pour sa dissuasion nucléaire. Les armes hypersoniques sont donc un moyen de rétablir sa conception de la stabilité stratégique (Saylor, 2020), ainsi que d'affirmer sa domination régionale (Cummins, 2019).

25. La Russie mène actuellement plusieurs programmes d'armes hypersoniques dont celui relatif à Avangard, un planeur hypersonique capable de transporter une charge nucléaire pouvant atteindre jusqu'à 2 mégatonnes (*The Guardian*, 2019). Ce planeur a été testé avec succès deux fois en 2016 et une fois en 2018 ; il enregistrait une vitesse de Mach 20 ou plus, et aurait une portée maximale de 6 000 km. Le missile utilisé par ces essais était le SS-19 STILETTO. La Russie aurait déployé

les deux premiers systèmes Avangard avec des SS-19 STILETTO en décembre 2019 (Mizokami, 2019), mais les analystes doutent que le système soit en service, et pensent qu'il n'en est qu'à un stade avancé de l'expérimentation sur le terrain (CNN, 2019). Il se peut que la Russie prévoie aussi d'utiliser les HGV pour l'ICBM SS-X-30 SARMAT, qui est toujours en phase de développement et remplacera le SS-18.

26. Le 3M22 Tsirkon est un HCM à lanceur naval qui peut atteindre une vitesse comprise entre Mach 6 et Mach 8. Il est capable de frapper des cibles situées à une distance de 1 000 km, aussi bien sur terre qu'en mer. L'essai réussi le plus récent date du 6 octobre 2020. En décembre 2019, le président Poutine a également annoncé que suite au retrait des États-Unis du traité sur les forces nucléaires à portée intermédiaire (FNI), la Russie allait développer une version terrestre du Tsirkon. Le ministère russe de la défense a en outre annoncé qu'il projetait d'installer ce missile sur des navires de surface. Le Tsirkon peut aussi être lancé depuis des sous-marins. Le président russe a par ailleurs menacé de déployer des armes hypersoniques en dehors des eaux territoriales des États-Unis en cas de déploiement, par ce pays, d'armes nucléaires de portée intermédiaire en Europe (Reuters, 2020).

27. Le Kinzhal (qui signifie « dague ») est un missile balistique à lanceur aérien probablement inspiré du système russe Iskander-M à lanceur terrestre. Bien qu'il ne soit généralement pas présenté comme tel, le Kinzhal revient souvent dans les discussions portant sur les armes hypersoniques en raison des similitudes qu'il présente avec elles, notamment un corps de rentrée manœuvrable. Selon les services de renseignement états-uniens, le Kinzhal aurait été testé avec succès en juillet 2018 depuis un avion de combat MiG-31 modifié (Sayler, 2020). Une fois lancé, le Kinzhal atteint rapidement la vitesse de Mach 4 et pourrait même aller jusqu'à Mach 10. D'une portée comprise entre 1 500 et 2 000 km lorsqu'il est propulsé depuis un MiG-31, ce missile a probablement été conçu pour permettre à la Russie de cibler plus facilement des infrastructures critiques européennes (comme des aéroports) et pour échapper aux systèmes de défense antimissile américains comme le THAAD (CSIS, 2020). Selon les médias russes, le Kinzhal aurait une vitesse de pointe de Mach 10 et une portée maximale de presque 2 000 km ; ces allégations n'ont toutefois pas été vérifiées, que ce soit par les services de renseignement des États-Unis ou ceux de l'OTAN. Certains analystes indépendants ont accueilli avec scepticisme les performances déclarées du Kinzhal (Sayler, 2020). Ils estiment que la description qu'en donne la Russie, qui le qualifie de « supersonique », « pourrait être trompeuse : il est possible que sa vitesse n'excède pas Mach 5 » (CSIS, 2020).

28. La Russie investit par ailleurs massivement dans la conception de nouveaux matériaux adaptés aux vols hypersoniques. Selon l'agence d'information russe *Sputnik International*, plus de 40 laboratoires d'État mènent des recherches sur des matériaux et des systèmes de communication/propulsion devant permettre de résoudre les problèmes rencontrés au cours des vols hypersoniques (Claus, 2020).

29. Bien qu'étant en train de développer son propre système d'alerte antimissiles, la Russie aide aussi la Chine dans ce domaine. C'est ce qu'a annoncé l'agence de presse russe TASS le 4 octobre 2019 (Claus, 2020).

30. Les Russes cherchent également à mettre au point un système de défense contre les missiles hypersoniques. Dans un communiqué du 15 mai, l'agence TASS a cité les propos suivants du président Poutine : « La Russie doit développer des systèmes de défense contre les armes hypersoniques avant que ces armes ne soient développées par d'autres pays » (Claus, 2020).

31. En 2018 et 2019, la Russie a mené une série de tests sur des intercepteurs de missiles balistiques. Le système A-235 – baptisé « Nudol » – devrait remplacer le A-135 existant et fournir une couverture défensive pour la région de Moscou. Le missile PRS-1M intégré au système serait

capable d'atteindre une vitesse de Mach 12 et d'attaquer des cibles se déplaçant jusqu'à Mach 10. On notera toutefois que les intercepteurs russes actuels ont peu de chances d'être efficaces face à des armes hypersoniques. Par ailleurs, selon le journal *Izvestija*, les autorités russes envisagent de mettre au point un missile air-air à très longue portée qui, doté d'une tête à fragmentation, pourra être monté sur un avion comme le MiG 31 (*Defense World Net*, 2020).

## B. LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE DE CHINE

32. Depuis 2014, la Chine s'active dans le domaine de la technologie hypersonique. Elle a accompli de gros progrès dans le développement de planeurs et de missiles de croisière hypersoniques et a réalisé des tests poussés. Selon Michael Griffin, ancien secrétaire adjoint à la défense chargé de la recherche et de l'ingénierie au ministère de la défense des États-Unis, les Chinois ont effectué 20 fois plus d'essais hypersoniques que les Américains (Ng, 2020). Le rapport de la conférence de Munich sur la sécurité 2019 indique que la Chine est chef de file de la recherche universitaire sur la technologie hypersonique (*Munich Security Report*, 2019). Dans une publication intitulée « China Military Power » datant du 3 janvier 2019, la *Defense Intelligence Agency* états-unienne inclut cette technologie dans la liste « des autres domaines dans lesquels la Chine investit des ressources considérables en matière de recherche et développement » (Claus, 2019).

33. Contrairement au secret relatif qu'elle cultive lorsqu'il est question des technologies de la défense, la Chine est étonnamment peu discrète concernant les recherches qu'elle mène sur la technologie hypersonique. Pékin a beaucoup investi dans les installations, notamment dans des tunnels aérodynamiques et des tubes à chocs élaborés qui permettent, en simulant des ondes de souffle, d'étudier les flux hypersoniques. Bien qu'il soit difficile de vérifier les annonces officielles sur les progrès accomplis, il semblerait que la Chine ait réussi, grâce à ses énormes investissements, à rattraper technologiquement les États-Unis et la Russie (Stone, 2020).

34. Les activités de la Chine dans ce domaine s'inscrivent dans sa volonté de moderniser ses forces armées en vue de devenir une puissance militaire mondiale d'ici à 2050. Le dernier livre blanc de la défense publié en juillet 2019 sous le titre *China's National Defence in the New Era* insiste sur l'importance des technologies émergentes dans la conduite des guerres du futur. Ce livre blanc est une réponse à la stratégie des États-Unis et laisse présager une rivalité géopolitique dans la région Asie-Pacifique (TSC Intelbrief, 2019). La Chine renforce en outre ses capacités dans l'espace et devrait d'ici quelques années détenir des armes antisatellites opérationnelles.

35. Le pays doit encore décider si ses armes hypersoniques seront conventionnelles, nucléaires ou à double capacité. Il met actuellement l'accent sur le développement de missiles conventionnels à moyenne portée qui viendraient compléter ses capacités de dissuasion. Le but consiste avant tout à doter ses forces nucléaires, relativement peu importantes par rapport à celles de la Russie et des États-Unis, de moyens de représailles plus robustes. Cela dit, les améliorations apportées à l'arsenal nucléaire de la Chine n'ont pas fondamentalement modifié la doctrine stratégique du pays (Talmadge, 2019), qui applique la politique du non-recours en premier depuis 1964.

36. De manière plus générale, la Chine considère la présence militaire des États-Unis en Asie et dans le Pacifique (en particulier en mer de Chine méridionale) comme une menace pour sa sécurité. Bien que l'Armée populaire de libération et sa marine possèdent déjà un arsenal de missiles antinavires de plus en plus sophistiqués, des armes hypersoniques permettraient d'accroître significativement leurs capacités de déni d'accès et d'interdiction de zone. La Chine considère que des armes hypersoniques à charge conventionnelle pourraient dissuader les États-Unis de s'ingérer dans des zones du Pacifique occidental que Pékin inclut dans sa sphère d'influence privilégiée. Des armes hypersoniques amélioreraient la capacité de la Chine d'attaquer simultanément, et moyennant des délais d'alerte très courts, des cibles de grande valeur comme des porte-avions ou d'autres unités états-uniennes avancées (Cummins, 2019).



37. La Chine veut amener les États-Unis à conclure que le maintien de leurs intérêts dans la région ne pèse pas lourd face aux inconvénients d'une confrontation armée. Des armes hypersoniques lui permettraient en outre d'accroître son influence sur ses voisins. Taïwan, le Japon, les Philippines et le Vietnam ont été par le passé victimes de ses manœuvres d'intimidation (Cummings, 2019).

38. La Chine développe à la fois des HGV et des HCM. Le Starry Sky-2 (Xing Kong-2) est un prototype d'HCM pouvant transporter une charge nucléaire ; d'après l'Académie chinoise d'aérodynamique aérospatiale (CAAA), ce missile a été testé avec succès en août 2018. Il aurait atteint la vitesse de Mach 6 et est capable d'effectuer des manœuvres complexes (Claus, 2019). Selon certaines sources, le Starry Sky-2 pourrait être mis en service en 2025 (Varilek, 2019).

39. Le planeur hypersonique DF-ZF (WU-14) a été testé au moins neuf fois depuis 2014 et enregistrerait une vitesse maximale de Mach 10. D'après des responsables de la défense états-uniens, le DF-ZF présente une portée d'environ 1 900 km. Selon certains analystes, il pourrait être opérationnel dès 2020 (Saylor, 2020).

40. Comme indiqué plus haut, le programme chinois d'armes hypersoniques se concentre aujourd'hui sur les systèmes à courte portée. Pékin ne projette pas de mettre au point une capacité de frappe globale faisant appel à un HGV. À l'heure où ces lignes sont écrites et selon des informations de sources ouvertes, rien ne permet de penser que la Chine envisage d'utiliser son HGV avec un ICBM comme le DF-31A ou le DF-41 plus récent (Claus, 2019). Les missiles de plus courte portée sont moins difficiles à concevoir technologiquement parlant, entre autres parce qu'ils n'ont pas à supporter de fortes températures pendant très longtemps (Smith, 2019).

41. Présenté comme un succès, l'essai du Xing Kong-2 en août 2018 donne à penser que la Chine est également parvenue à surmonter certains des défis technologiques liés à la construction d'un HCM (Claus, 2019).

42. Le pays est également en train de mettre au point un moteur-fusée pour ses missiles hypersoniques, dont le DF-17 balistique à moyenne portée (Dong Feng 17). Testé deux fois en 2017, ce missile aurait une portée comprise entre 1 700 et 2 400 km et pourrait atteindre la vitesse de Mach 10. Il devrait être opérationnel en 2020 (MDAA, date non précisée ; Saylor, 2020). La Chine a également testé l'ICBM DF-41 (Dong Feng 41), qui pourrait être modifié pour emporter un planeur hypersonique doté d'une charge nucléaire (Saylor, 2020). D'après certaines informations – non confirmées –, le pays aurait en outre testé en vol un superstatoréacteur (Acton, 2017).

### **C. LES ÉTATS-UNIS**

43. Les États-Unis mènent des recherches sur la technologie hypersonique depuis les années 1980. Ces activités ont repris de plus belle en 2003 dans le cadre du programme « Prompt Global Strike » (PGS) mis en place par l'administration de George W. Bush, dont le but était de doter les États-Unis d'une capacité permettant d'attaquer des cibles dans le monde entier en moins d'une heure (Woolf, 2020). Toutefois, jusqu'à récemment, le financement des projets hypersoniques avait été assez limité.

44. Aujourd'hui, ce domaine est devenu une des priorités R&D du département américain de la défense. Le budget affecté au développement de la technologie hypersonique a donc été considérablement augmenté. Contrairement à la Russie, qui a déjà déployé le système Avangard, les États-Unis cherchent à concevoir des prototypes opérationnels en vue du développement ultérieur d'armes hypersoniques tactiques de pointe. D'après des informations de sources ouvertes, le pays n'est pas non plus en train – ni n'envisage – de mettre au point des armes hypersoniques dotées d'une charge nucléaire. Pour le moment, la priorité des États-Unis est de concevoir des armes conventionnelles à courte et moyenne portée permettant des frappes de précision. Ils axent

donc leurs efforts sur des armes hypersoniques plus précises, lesquelles seront plus difficiles à concevoir techniquement que des missiles à tête nucléaire, pour lesquels la précision n'est pas aussi importante (Sayler, 2020).

45. Les différents programmes de développement de la technologie hypersonique menés aux États-Unis sont dirigés par la marine, l'armée de terre et l'armée de l'air de ce pays, ainsi que par la DARPA (l'agence américaine pour les projets de recherche avancée de défense).

46. La marine et l'armée de terre développent conjointement le planeur hypersonique générique C-HGB, que chaque arme adaptera en fonction de ses objectifs. L'armée de terre utilisera la structure commune du planeur pour son arme hypersonique à grande portée, et la marine, pour son arme conventionnelle de frappe rapide à portée intermédiaire (IRCPS) (IISS, 2020). Selon des sources ouvertes, les programmes en cours sont ceux décrits ci-après.

47. Le programme IRCPS mené par la marine des États-Unis est consacré au développement du C-HGB et d'un moteur-fusée à deux étages d'environ 90 cm. Ce missile, qui devrait atteindre le stade de la capacité opérationnelle initiale en 2028, sera mis en service sur un sous-marin de la classe Virginia (Eckstein, 2020).

48. L'armée de terre travaille au développement d'un missile hypersonique à lanceur terrestre (ou arme hypersonique à grande portée). Il s'agit de mettre au point un prototype de missile permettant d'éliminer des dispositifs ennemis de déni d'accès et d'interdiction de zone et d'atteindre des objectifs de grande valeur situés jusqu'à 2 300 km de distance.

49. Les travaux de l'armée de l'air dans le domaine hypersonique ont porté initialement sur l'arme hypersonique de frappe conventionnelle HCSW (dite « Hacksaw ») et sur l'AGM-183A, une arme de réaction rapide à lanceur aérien (en anglais ARRW, ou « Arrow »). Toutes deux sont des HGV, la seconde étant lancée depuis un gros avion (un B-52, par exemple). L'armée de l'air des États-Unis a ensuite décidé de stopper le programme HCSW pour tout miser sur l'ARRW. L'Arrow est un missile à moyenne portée pouvant atteindre une vitesse de Mach 20. Le projet « Arrow » a pour but de concevoir un prototype devant aider à prendre des décisions éclairées en matière de stratégie et de ressources pour les programmes hypersoniques futurs (Sayler, 2020).

50. La DARPA collabore avec l'armée de l'air américaine en vue de concevoir des planeurs hypersoniques tactiques à lanceur aérien. À plus long terme, ces deux acteurs s'emploient à développer le concept d'arme hypersonique aérobie (en anglais HAWC, ou « Hawk ») et à mettre au point des technologies clés devant permettre de construire des missiles de croisière hypersoniques à lanceur aérien à la fois performants et abordables (Sayler, 2020). Pour propulser leurs planeurs hypersoniques dans l'espace, les États-Unis ont recours à différentes fusées de moyenne portée plutôt qu'à des ICBM, (Klare, 2019)

51. Si la plupart de ses travaux de recherche et développement sont consacrés aux armes hypersoniques offensives, le pays travaille également sur le volet défensif. En 2018, il a créé la *Space Development Agency*, qui a pour mission de placer en orbite terrestre basse un réseau de capteurs capables de détecter des missiles hypersoniques ennemis et de mener des attaques faisant appel aux armes hypersoniques américaines (Smith, 2019). En janvier 2019, la DARPA a annoncé qu'elle attribuait 13 millions de dollars à Northrop Grumman au titre du programme expérimental « Glide Breaker » de conception d'intercepteurs d'armes hypersoniques (Tucker, 2020).

## D. AUTRES PAYS

52. Outre la Chine, la Russie et les États-Unis, plusieurs autres pays mènent aujourd'hui des travaux sur la technologie des missiles hypersoniques. Au nombre des pays européens membres de l'OTAN, la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni ont soit entrepris des recherches en vue de développer leurs propres armes hypersoniques, soit exprimé le souhait de le faire. En France, par exemple, le projet V-MaX vise à concevoir un planeur hypersonique pouvant atteindre une vitesse cinq fois supérieure à celle du son (Peck, 2019). Le pays envisage de mettre un HCM en service avant 2022 (Stone, 2020). De son côté, l'Allemagne a initié un programme de missiles hypersoniques en 2018, en réponse notamment à l'acquisition d'armes de ce type par la Russie. Les missiles allemands ont une visée défensive et pourraient être intégrés aux systèmes de défense antiaérienne du pays en tant qu'intercepteurs d'armes hypersoniques (Peck, 2019). Le Royaume-Uni a quant à lui manifesté un grand intérêt pour la technologie hypersonique comme en témoigne la signature d'un contrat de 12 millions de dollars avec Rolls-Royce et ses partenaires industriels pour la mise au point de systèmes de propulsion à grande vitesse (Chuter, 2019).

53. L'Inde, l'Australie et le Japon ont eux aussi entrepris de se doter de la technologie hypersonique. En septembre 2020, l'Inde a réalisé le premier essai sur le terrain de son « système de démonstration de la technologie hypersonique » (ou HSTDV), à savoir un missile de croisière hypersonique à statoréacteur sans pilote. Elle met également au point, en collaboration avec la Russie, un missile de croisière hypersonique baptisé Brahmos-II qui devrait atteindre la vitesse de Mach 7. L'Australie travaille en collaboration avec les États-Unis pour concevoir un HGV atteignant la vitesse de Mach 8, et le Japon ambitionne de déployer un HGV en 2026, a indiqué le service de recherche du Congrès des États-Unis dans un rapport de juillet 2019 (Stone, 2020).

## III. LES ARMES HYPERSONIQUES : UN DÉFI POUR L'OTAN

54. Le développement d'armes hypersoniques et le déploiement de systèmes comme Avangard s'inscrivent pleinement dans le cadre des investissements réalisés par la Russie au titre de nouvelles capacités militaires plus modernes, parmi lesquelles figurent des missiles tant nucléaires que conventionnels.

55. Les agissements et la posture de la Russie ne manquent pas d'inquiéter les pays membres et partenaires de l'OTAN car ils représentent une menace pour la sécurité et la stabilité dans toute la zone euro-atlantique. En développant et déployant le système de missile 9M729 (appelé SSC-8 par l'OTAN), les Russes ont violé le traité FNI, ce qui a conduit les États-Unis à s'en retirer formellement en 2019. Cette décision a été soutenue par l'ensemble des membres de l'Alliance. Même si le traité FNI était un accord bilatéral entre les États-Unis et la Russie, il était important pour l'OTAN car il éliminait tous les missiles nucléaires de portée intermédiaire à lanceur terrestre qui menaçaient principalement les Alliés européens.

56. La Russie cherche à tirer profit de la caducité du traité FNI en positionnant de nouveaux missiles de portée intermédiaire à la périphérie de la zone OTAN. Le missile de croisière 9M729 a une portée comprise entre 500 et 5 000 km et peut être propulsé à partir d'un lanceur terrestre mobile. Réunis à Londres en décembre 2019, les chefs d'État et de gouvernement de l'OTAN sont convenus d'adopter une attitude défensive, coordonnée et mesurée face à la Russie. Ils ont également décidé de renforcer leur aptitude à assurer la dissuasion et la défense par une combinaison appropriée de capacités nucléaires, conventionnelles et de défense antimissile, qu'ils continueront d'adapter si nécessaire. Dans ce contexte, il est prévu d'améliorer les moyens de défense aérienne conventionnelle et de défense antimissile. Les dirigeants des pays de l'OTAN ont en outre rappelé qu'ils restent pleinement attachés à la préservation et au renforcement d'un

système efficace de maîtrise des armements, de désarmement et de non-prolifération, compte tenu de l'environnement de sécurité du moment (OTAN, 2019d).

57. Le développement et le déploiement par la Russie d'armes hypersoniques accroissent considérablement ses capacités de frappe. À partir du moment où le système Avangard fait partie de la dissuasion nucléaire stratégique du pays, les armes hypersoniques tactiques/de moyenne portée dont il est doté font peser des risques beaucoup plus importants sur les pays européens membres de l'OTAN. Embarqué sur un missile balistique de courte portée, l'Avangard peut en effet constituer une menace encore plus redoutable pour le flanc oriental de l'OTAN ou pour certains États partenaires comme l'Ukraine. Comme les délais de réaction pour prendre une contre mesure efficace sont très courts, cela pourrait attiser les tensions si la Russie entend déstabiliser la région davantage. Du fait de leur vitesse et de leur capacité à échapper à la détection, les HGV et HCM tactiques raccourcissent considérablement le délai d'alerte en cas d'attaque. Une arme hypersonique peut frapper une cible située à 2 000 km moyennant un délai plus ou moins identique au temps dont a besoin une arme subsonique pour toucher un objectif se trouvant à 150 km (Cummins, 2019).

58. Ce temps de réaction plus court augmente en outre le risque d'erreur de calcul et d'interprétation. Même si un missile hypersonique est détecté peu après son lancement, le défenseur ne dispose que de quelques minutes pour identifier la nature de la charge. La vitesse de tir est particulièrement importante pendant les premières phases d'un conflit armé, et la Russie pourrait attaquer des moyens de commandement et de contrôle. De plus, forts de leurs armes hypersoniques tactiques, les Russes pourraient brandir la menace d'une attaque contre des cibles critiques pour exercer une pression sur un pays voisin, un pays partenaire ou un membre de l'Alliance. Ainsi, les armes hypersoniques intégrées dans les arsenaux des pays concurrents potentiels, combinées à d'autres capacités, peuvent constituer une menace pour l'OTAN et les pays partenaires. Le système de missiles à courte portée Iskander de la Fédération de Russie, qui a été déployé en Crimée occupée en 2018, en représente un exemple.

59. La prolifération des capacités hypersoniques dans des pays tiers constitue un autre risque car elle menacerait la stabilité régionale ainsi que celle des pays membres et partenaires de l'Alliance. La défense antimissile balistique de l'OTAN serait incapable d'intercepter des HGV et HCM tactiques.

60. Le déploiement par la Russie d'armes hypersoniques tactiques amène dès lors à se demander si la défense aérienne et antimissile intégrée (IAMD) de l'OTAN sera à l'avenir suffisante. Composée d'un réseau de capteurs, d'installations de commandement et de contrôle, et de systèmes d'armes, l'IAMD est conçue pour se protéger face aux menaces actuelles (OTAN, 2019a). Or, certains éléments critiques de cette architecture pourraient être neutralisés par des armes hypersoniques moyennant un préavis court, voire inexistant.

61. Pour être efficace contre les armes hypersoniques, un système de défense doit être capable de détecter les missiles en approche dès que possible et de les neutraliser à une bien plus longue distance que ce que permet aujourd'hui la technologie. L'OTAN doit par conséquent étudier la faisabilité technique d'un système défensif à même de contrer des armes hypersoniques. Remplacer ou moderniser la technologie existante nécessiterait de toute évidence des investissements considérables qui soulèveraient la question du partage du fardeau entre les Alliés. Les États-Unis envisagent de déployer un système de radar composé de dispositifs infrarouges aéroportés à haute altitude ou placés en orbite qui seraient capables de repérer des véhicules hypersoniques à plus longues distances (Keller, 2019). La toute nouvelle agence états-unienne *Space Development Agency* est en train d'évaluer une première capacité de poursuite d'armes hypersoniques. Elle a, à cette fin, confié à deux entreprises le soin de concevoir et de développer huit satellites à champ de vision très large équipés de capteurs infrarouges, qui puissent assurer des fonctions défensives et

détecter les menaces pesant sur le territoire des États-Unis. Le lancement des premiers satellites est prévu en 2022 (Strout, 2020a, 2020b).

62. Les pays de l'OTAN pourraient aussi développer des systèmes d'interception capables de détruire les missiles hypersoniques en approche, que ce soit en entrant en collision avec eux ou en faisant exploser une charge sur leur trajectoire de vol. Une autre possibilité consisterait en des armes à énergie dirigée comme des lasers ou des armes à micro-ondes capables de neutraliser des armes hypersoniques en vol. Aux États-Unis, la *Missile Defense Agency* évalue actuellement la possibilité de concevoir un faisceau de particules neutres basé dans l'espace (Stone, 2020).

63. Sur le plan offensif, les Alliés devraient continuer de développer des armes hypersoniques et envisager leur déploiement à terme. Ces systèmes pourraient être basés à terre ou en mer, ou associés à un lanceur aérien. Cela reviendrait à adresser aux membres de l'OTAN un message de réassurance et de détermination – et donc, à renforcer la dissuasion. Dotées de charges conventionnelles, ces armes hypersoniques permettraient aux forces de l'OTAN engagées dans un conflit d'attaquer à distance les moyens de déni d'accès et d'interdiction de zone des adversaires potentiels. Il est primordial de rappeler que l'OTAN et ses pays membres ne veulent *pas* s'engager dans une nouvelle course aux armements. Toutefois, le développement de la technologie hypersonique et l'*évaluation* de ses éventuelles retombées en termes d'attaque et de défense ont un rôle important à jouer dans la préparation face aux menaces futures et à celles que nous connaissons déjà.

64. Les armes hypersoniques peuvent, d'un point de vue qualitatif, représenter un défi de sécurité d'un genre nouveau pour les membres de l'Alliance. L'OTAN doit donc, en tant qu'organisation, évaluer et examiner les implications de ces armes sur le plan de la dissuasion, de l'adoption de capacités, de l'interopérabilité et de la maîtrise des armements. Une autre question est celle de la prolifération de ces armes une fois qu'elles seront opérationnelles, car leur disponibilité va clairement compliquer l'environnement de sécurité sur les flancs est et sud-est de l'OTAN. L'organisation devra par conséquent trouver les moyens de ralentir cette prolifération.

#### **IV. ARMES HYPERSONIQUES ET STABILITÉ STRATÉGIQUE**

65. La question qui fait aujourd'hui débat est l'impact des armes hypersoniques sur la stabilité stratégique. Si certains perçoivent ces armes comme des facteurs de rupture, ce n'est pas l'avis de tout le monde. La principale différence entre missiles hypersoniques et ICBM est leur manœuvrabilité à faible altitude, qui entraîne un haut degré d'imprévisibilité du fait que l'objectif du missile hypersonique en approche est incertain. L'incertitude de l'objectif et la capacité des armes hypersoniques à manœuvrer à grande vitesse font qu'il est plus difficile, voire impossible, de se défendre contre leurs attaques. À leur stade actuel de développement, les armes hypersoniques de longue portée n'auraient vraisemblablement qu'un impact limité sur la stabilité stratégique. Les armes hypersoniques stratégiques ne présentent que peu d'avantages – si ce n'est aucun – par rapport aux arsenaux nucléaires existants. La Russie possède déjà un grand nombre d'ICBM à capacité nucléaire, et l'ajout d'une arme hypersonique à longue portée comme l'Avangard ne change pas fondamentalement la donne. Les systèmes de défense antimissile que détiennent aujourd'hui l'OTAN et les États-Unis sont incapables de contrer une attaque massive au moyen d'ICBM. Les systèmes de défense des Alliés sont conçus pour intercepter un très petit nombre de missiles balistiques. Comme par le passé, la stratégie nucléaire de l'OTAN repose sur la dissuasion. La défense antimissile ne peut que compléter le rôle dissuasif des armes nucléaires, pas s'y substituer.

66. Cependant, comme indiqué plus haut, les armes hypersoniques tactiques peuvent sensiblement accroître la menace qui pèse sur les pays alliés car elles peuvent atteindre leurs cibles en quelques minutes, pour un temps de réaction très réduit. Elles augmentent donc le niveau de la

menace en faisant planer le risque d'une frappe de décapitation et suscitent la tentation de « tirer en premier et de tirer vite ». Or, des frappes pré-emptives mettraient la défense aérienne de l'OTAN et son infrastructure de commandement et de contrôle en danger.

67. L'abrogation du traité FNI pourrait entraîner une augmentation des arsenaux de missiles qui, une fois qu'ils seront opérationnels, risquent pour une bonne part d'être hypersoniques.

68. Les armes hypersoniques pourront aussi poser un problème de contrôle de l'escalade. On pense notamment aux systèmes à double usage, c'est-à-dire les missiles pouvant emporter une charge conventionnelle ou nucléaire. À partir du moment où un missile peut être armé d'une tête soit conventionnelle, soit nucléaire, comment un défenseur devra-t-il parer à une attaque ? Dans le contexte des armes hypersoniques, les choses sont encore plus difficiles à cause du bref délai dont dispose le défenseur pour réagir.

69. La technologie hypersonique est source de rupture. Le développement et le déploiement d'armes hypersoniques pourraient bien bouleverser la stabilité stratégique en place depuis la fin de la guerre froide. Il conviendrait donc d'envisager la possibilité de conclure des accords limitant – voire interdisant – ce type d'armes. Toutefois, si la guerre froide se caractérisait par une lutte du pouvoir entre deux puissances mondiales dominantes, le monde d'aujourd'hui est multipolaire, ce qui complique la conclusion d'accords de maîtrise des armements.

70. Les programmes d'armes hypersoniques peuvent être utilisés en guise de leviers pour conclure des accords sur la maîtrise des armements qui soient bénéfiques à la sécurité des membres de l'Alliance. Une telle situation n'est pas sans rappeler le rôle de la double décision portée par l'OTAN lors des négociations ayant conduit au traité FNI. Les armes hypersoniques pourraient aujourd'hui servir le même objectif en permettant d'atténuer les menaces que font planer les armes russes et chinoises ou de mettre en avant d'autres intérêts stratégiques. Cela dit, trouver un accord sur les armes hypersoniques obligerait l'OTAN à développer, voire à déployer, le même type d'armes que la Russie et la Chine, faute de quoi aucun de ces deux pays n'aurait intérêt à négocier un accord de maîtrise des armements (Cummings, 2019).

71. Contrairement aux missiles stratégiques conventionnels, les armes hypersoniques ne sont pas couvertes par les limitations du nouveau traité START qui arrive à échéance en 2021. Ces types nouveaux d'armes stratégiques offensives ne sont pas soumis au dispositif actuel de maîtrise des armements. Du fait des progrès de la technologie, il est probable que des armes hypersoniques seront mises en service par la Russie, la Chine et les États-Unis au cours du second semestre 2020, alors même que les grands traités sur la maîtrise des armements arrivent à échéance et que la prolifération des armes s'intensifie.

72. Les délais d'alerte courts typiques des armes hypersoniques pourraient à terme conduire les grandes puissances à pousser le développement des systèmes d'interception automatiques à un niveau jusqu'ici non acceptable, en supprimant toute intervention humaine jusqu'à la phase de tir et y compris durant celle-ci. Vu les difficultés à abattre des armes hypersoniques après leur lancement, l'adversaire pourrait être tenté de lancer des attaques pré-emptives destinées à les neutraliser avant que les hostilités ne dégénèrent.

73. Bien qu'il soit difficile de prédire quand les armes hypersoniques deviendront pleinement opérationnelles, des informations de sources ouvertes permettent de penser que ce sera le cas entre le milieu et la fin de l'année 2020. Le plus grave danger réside peut-être dans la prolifération de ces armes, qui deviendra un problème dans le futur. Aussi bien la Russie que la Chine pourraient être tentées de vendre des versions « export » de ces armes, ou de transmettre leur savoir-faire à des pays tiers pour qu'ils en construisent eux-mêmes. La Russie, par exemple, conçoit déjà un missile hypersonique en collaboration avec l'Inde, qui a depuis longtemps des différends avec le Pakistan,

une autre puissance nucléaire. Selon des sources ouvertes, l'Inde a déjà testé avec succès son propre véhicule de démonstration de système hypersonique (Suciu, 2020). Le directeur de la *Missile Defense Agency*, le lieutenant-général Samuel Greaves, juge « extrêmement forte » la probabilité de voir des pays comme la Corée du Nord ou l'Iran acquérir la technologie des missiles hypersoniques (Sherman, 2018).

74. Le nouveau traité START, dernier accord majeur sur la maîtrise des armements encore en application, a été signé par les États-Unis et la Russie en 2010. Il fixe les plafonds du nombre de têtes nucléaires, d'ICBM et de missiles balistiques à lanceur naval pouvant être déployés par les deux pays. Ce traité arrivera à échéance en février 2021, à moins que Washington et Moscou ne soient d'accord pour le prolonger. La Russie a laissé entendre qu'elle y était favorable, et son ministre des affaires étrangères a indiqué que le missile Avangard était, selon lui, lié par les restrictions fixées par le traité. L'administration Trump a engagé des discussions avec les autorités russes concernant les modalités d'une éventuelle prorogation. La Chine semble actuellement peu encline à accepter que l'on restreigne sa capacité à développer de nouvelles armes. Si un nouveau dispositif de maîtrise des armements est adopté, il devra couvrir de nouvelles technologies (dont la technologie hypersonique) et de nouveaux acteurs, dont la Chine – qui, non contente de développer des armes hypersoniques, déploie par ailleurs des missiles opérationnels pouvant atteindre l'Europe et les États-Unis (OTAN, 2019c).

## V. CONCLUSIONS

75. Un certain nombre de pays consacrent aujourd'hui de plus en plus d'attention et de ressources à la recherche sur la technologie hypersonique. Les programmes en question se trouvent à des degrés d'évolution divers et n'ont produit, selon les informations de sources ouvertes, que des missiles expérimentaux à l'exception peut-être de l'Avangard. Bien que la Russie ait annoncé avoir déployé un premier régiment équipé d'armes hypersoniques Avangard, on ne connaît pas à ce stade les détails de ce déploiement, et rien ne vient corroborer la véracité de ces annonces. Il est probable cependant que des armes hypersoniques opérationnelles pourront être déployées dès le milieu ou la fin de l'année 2020. Un autre sujet de préoccupation est la diffusion des connaissances relatives à cette technologie à des pays comme l'Iran ou la Corée du Nord.

76. Comme indiqué plus haut, l'arrivée des armes hypersoniques sur le champ de bataille ne devrait avoir des retombées que dans le domaine tactique, et non pas stratégique. Du point de vue des membres de l'OTAN, ces armes sont à la fois une source d'opportunités et de défis. D'une part, les armes hypersoniques seraient un moyen de porter atteinte aux capacités de déni d'accès et d'interdiction de zone de l'adversaire sur les flancs nord-est et sud-est de l'Alliance et viendraient ainsi renforcer la capacité de dissuasion de l'OTAN. D'autre part, les armes hypersoniques pourraient, en l'absence de capacités adverses équivalentes, être utilisées par l'ennemi pour exercer en temps de crise une contrainte sur les pays membres et partenaires de l'OTAN. Telles sont les raisons pour lesquelles les membres de l'Alliance doivent poursuivre leurs travaux de recherche et de développement sur les technologies hypersoniques. Il serait naïf et dangereux d'ignorer les efforts déployés par les adversaires potentiels pour progresser dans ce domaine et compléter leurs arsenaux en se dotant d'armes hypersoniques. Les activités menées par les Alliés ne déclencheraient pas une nouvelle course aux armements mais elles pourraient – et, du point de vue de la rapporteure, devraient – représenter une occasion d'adapter et de renforcer la maîtrise des armements au niveau international.

77. Bien qu'il soit trop tôt pour avoir une vision claire des implications des armes hypersoniques dans le domaine de la sécurité, il est recommandé aux Alliés d'utiliser l'OTAN comme un cadre de discussion pour évaluer les défis et les opportunités de ces types d'armes. De manière générale, l'évaluation devrait porter principalement sur les implications de ces armes au regard de la posture de dissuasion et de l'architecture de défense de l'OTAN. Sur le plan pratique, l'OTAN devrait

favoriser le développement de la recherche sur des aspects déterminants comme les systèmes de propulsion, les matériaux, les dispositifs de commandement et de contrôle et les systèmes de guidage. Les Alliés devraient donc, à cette fin, optimiser leurs activités et travaux de recherche nationaux en facilitant les échanges de renseignement, les programmes de recherche et les activités de développement, et en encourageant une étroite coordination entre leurs programmes de recherche respectifs. L'Organisation OTAN pour la science et la technologie (STO) pourrait et devrait jouer un rôle central dans ce processus.

78. À mesure que les activités de recherche de plusieurs pays aboutiront au développement et à l'éventuel déploiement de systèmes d'armes hypersoniques, les Alliés vont aussi devoir trouver les moyens de limiter le risque de leur prolifération. Cela nécessitera de prendre des mesures à la fois nationales et internationales. Les pays membres et partenaires de l'OTAN devraient réfléchir à des moyens de renforcer le régime de contrôle de la technologie des missiles (RCTM). Ils devraient aussi prendre des dispositions pour prévenir une plus ample dispersion du savoir-faire relatif aux armes hypersoniques. Une telle démarche serait également dans l'intérêt de la Russie, de la Chine et des autres pays qui développent actuellement ces armes, et pourrait constituer un point de départ pour la conclusion, à terme, d'un traité sur la maîtrise de ces armements.



## BIBLIOGRAPHIE

- Acton, James M., *China's Advanced Weapons*, Testimony before the U.S.-China Economic and Security Review Commission, Carnegie Endowment for International Peace, 23 February 2017.
- Ali, Samran, *All the Secret (Or Not) Ways to Kill a Hypersonic Missile*, National Interest, 24 June 2019.
- Barrie, Douglas, *Trends in missile technologies*, International Institute for Strategic Studies, 11 March 2019.
- Bosbotinis, James, *Hypersonic Missiles: What are they and can they be stopped?*, Defence IQ, 28 August 2018.
- Brimelow, Ben, *Russia, China, and the US are in a hypersonic weapons arms race – and officials warn the US could be falling behind*, Business Insider, 30 April 2018.
- mi (Center for Strategic and International Studies), Missile Defence Project, *SSC-8 (9M729)*, Missile Threat, last modified 04 September 2019.
- Center for Strategic and International Studies (CSIS), Missile Defence Project, *Kinzhal*, Missile Threat, last modified 23 June 2020.
- Chuter, Andrew, *British military scrambles to speed up work on hypersonic engines*, Defense News, 18 July 2019.
- Claus, Malcolm, *Gliding Forward*, Janes Intelligence Review, April 2019.
- Claus, Malcom, *Interception*, Jane's Intelligence Review, March 2020.
- Creech, Gray, *Match in a Hurricane: NASA's X-43A Storms into Hypersonic Realm*, National Aeronautics and Space Administration, February 2004.
- CNN, *Russia deploys Avangard hypersonic missile system*, 27 December 2019.
- Cummings, Alan, *Hypersonic Weapons: Tactical Uses and Strategic Goals*, War on the Rocks, 12 November 2019.
- Defense World Net*, *Russia Working On Anti-Hypersonic Missile Defence System*, 14 February 2020.
- Eckstein, Megan, *Navy Confirms Global Strike Hypersonic Weapon Will First Deploy on Virginia Attack Subs*, US Naval Institute News, 18 February 2020.
- IISS (International Institute for Strategic Studies), *Hypersonic Weapons and Strategic Stability*, Strategic Comments, 4 March 2020.
- Keller, John, *The technological challenges of developing reliable, deployable hypersonic weapons*, Military and Aerospace Electronics, 1 May 2019.
- Mizokami, Kyle, *Russia's New Hypersonic Weapon Flies at Mach 27*, Popular Mechanics, 30 December 2019.
- Klare, Michael T., *An 'Arms Race in Speed': Hypersonic Weapons and the Changing Calculus of Battle*, Arms Control Association, June 2019.
- MDAA (Missile Defence Advocacy Alliance), *Hypersonic Weapon Basics*.
- Munich Security Report 2019*, *The Great Puzzle: Who will pick up the pieces?*
- OTAN, *Défense aérienne et antimissile intégrée de l'OTAN*, mis à jour 30 avril 2019(a).
- OTAN, *Défense antimissile balistique*, mis à jour 30 avril 2019(b).
- OTAN, *Discours par le secrétaire général de l'OTAN, M. Stoltenberg, à la conférence de haut niveau de l'OTAN sur la maîtrise des armements et le désarmement*, 23 octobre 2019(c).
- OTAN, *Déclaration de Londres publiée par les dirigeants des pays de l'OTAN à leur réunion tenue à Londres les 3 et 4 décembre 2019*, décembre 2019(d).
- Ng, Jr, *China rapidly advancing hypersonic weapons technology*, Asian Military Review, 25 February 2020.
- Oelrich, Ivan, *Cool your jets: Some perspective on the hyping of hypersonic weapons*, Bulletin of the Atomic Scientists, vol. 76, 13 January 2020.
- Oelrich, Ivan, *Hypersonic missiles: Three questions every reader should ask*, 17 December 2019.
- Peck, Michael, *Germany Is Now Building Hypersonic Weapons*, The National Interest, 7 June 2019.
- Reuters, *Putin says Russian Navy to get hypersonic nuclear strike weapons*, July 26, 2020.

- Sayler, Kelley M, *Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress*, Congressional Research Service Report R 45811, 4 March 2020.
- Sherman, Jason, *MDA Director: 'Extremely high' risk that North Korea, Iran obtain hypersonic missile tech*, Inside Defense, 11 April 2018.
- Smith, R. Jeffrey, *Hypersonic weapons are unstoppable. And they're starting a new global arms race*, New York Times Magazine, 19 June 2019.
- Speier, Richard H., Nacouzi, George, Lee, Carrie A., Moore, Richard M., *Hypersonic Missile Nonproliferation: Hindering the Spread of a New Class of Weapons*, RAND Corporation, 2017.
- Stone, Richard, *National Pride is at Stake. Russia, China, United States race to build hypersonic weapons*, Science Magazine, 8 January 2020.
- Strout, Nathan, *These Eight Satellites will track Hypersonic Weapons*, C4ISR Net, 15 May, 2020a.
- Strout, Nathan, *Space Development Agency orders 8 Satellites to track Hypersonic Weapons*, C4ISR Net, 5 October, 2020b.
- Suciu, Peter, *Yes, India has New Hypersonic Missiles*, The National Interest, 17 October, 2020.
- Talmadge, Caitlin, *The U.S. China nuclear Relationship: Why Competition is likely to intensify*, Brookings September 2019.
- TASS, *20 Questions with Vladimir Putin*, 1 March 2020.
- The Guardian, Russia deploys first hypersonic missiles*, 27 December 2019.
- Trevithick, Joseph, *Here's How Hypersonic Weapons Could Completely Change the Face of Warfare*, The War Zone, 6 June 2017.
- TSC Intelbrief, *Beijing's Latest White Paper: China's National Defense in the New Era*, The Soufan Center Intel Brief, 6 August 2019.
- Tucker, Patrick, *Pentagon Seeks a Way to Shoot Down Putin's 'Invincible' Hypersonic Missiles*, Defence One, 28 January 2020.
- Varilek, John D. (Colonel), *U.S. Hypersonic Weapons and China Deterrence Effects, in Assessing the Influence of Hypersonic Weapons on Deterrence*, ed. Paige P. Cone, United States Air Force Center for Strategic Deterrence Studies, June 2019.
- Vergun, David, *DOD Scaling Up Effort to Develop Hypersonics*, DoD News, 13 December 2018.
- Wilkening, Dean, *Hypersonic Weapons and Strategic Stability*, Survival, vol. 61 no. 5, October-November 2019.
- Wolf, Amy F., *Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues*, Congressional Research Service Report R 41464, 14 February 2020.