

# HYPERS

Les vitesses vertigineuses promises par les systèmes de propulsion hypersoniques sont devenues le cauchemar des états-majors occidentaux. Contre toute attente, Moscou et Pékin ont en quelques années rattrapé leur retard sur Washington et se préparent, après des campagnes de tests fructueuses, à déployer simultanément des missiles capables d'atteindre des vitesses allant de Mach 5 à Mach 25 (de 6 174 à 30 870 km/h!). A ces vitesses, les armements et les aéronefs qui en sont dotés s'affranchissent des contraintes de temps et d'espace, et ne laissent à leurs adversaires que quelques dizaines de secondes pour réagir. D'autant que le pouvoir de destruction de ces armements, utilisés dans un cadre exclusivement conventionnel, est lui aussi sans commune mesure, en raison de leur capacité à neutraliser un navire de premier rang avec un seul vecteur. En effet, propulsée à Mach 6, une charge inerte de 20 kg possède un pouvoir de destruction analogue à la bombe MK-84 de l'US Air Force, qui emporte près de 900 kg de TNT. Une course technologique effrénée oppose donc désormais la Russie, la Chine, l'Inde, le Japon, l'Australie, l'Europe, et les Etats-Unis. Une course qui a débuté bien avant la Seconde Guerre mondiale.

## L'ARME SECRÈTE DES GUERRES FUTURES

**P**lusieurs technologies permettent désormais d'atteindre ces vitesses fulgurantes. Celles-ci se distinguent en fonction de la période à laquelle elles sont apparues, mais aussi en fonction de leur domaine d'application. Mais si certains missiles balistiques disposent très tôt de capacités hypersoniques, leurs trajectoires en cloche sont, elles, souvent prévisibles et donc interceptables. Tout l'enjeu consistera donc pour les militaires à disposer de véhicules capables d'effectuer des manœuvres radicales à ces vitesses sur une longue distance.

### **LES MOTEURS-FUSÉES.**

Les expérimentations d'Hermann Oberth à la fin des années 1920 et les intuitions de l'Autrichien Eugen

Sänger, qui imagine dès 1933 une fusée capable d'atteindre Mach 10, inspirent le programme de missiles Aggregat, qui donnera naissance aux fusées V1 et surtout V2. Celles-ci, grâce au moteur fonctionnant à l'éthanol et à l'oxygène liquide réalisé par Walter Thiel, atteindront une vitesse de 5 720 km/h. La fusée V2 modifiée par l'US Army et la participation de son concepteur, Wernher von Braun, donnera naissance à la RTV-G-4 américaine, qui réalisera, en février 1949 à White Sands, le premier vol hypersonique de l'histoire. Il fallut une décennie pour adapter cette propulsion aux plateformes pilotées. C'est en 1959 que l'avion expérimental X-15 fait ses premiers essais et atteint en octobre 1967 la vitesse de Mach 6,7 à plus de 30 km d'altitude. Trente ans plus tard, des rumeurs

# ONIQUE



## Le HTV américain.

persistantes circuleront sur l'existence d'un *black program* d'avion de reconnaissance à moteur cryogénique baptisé Aurora, que l'entité Skunk Works de Lockheed Martin aurait réalisé au cours des années 1980 pour remplacer le SR-71. Après un crash survenu en septembre 1994 sur la base aérienne de Boscombe Down, en Grande-Bretagne, et les activités aériennes aux abords de la base écossaise désaffectée de Machrihanish, plusieurs médias anglo-saxons de renom comme *Aviation Week*, *Air Forces Monthly*, ou *The Independent*, enquêteront pendant des années sur ce sujet. Les Russes, eux, concentreront leurs efforts sur cette motorisation dès les

années 1980 pour se doter d'un missile sol-sol disruptif, l'Iskander.

### LES PLANEURS HYPERSONIQUES.

En parallèle au X-15, Boeing est financé par le Pentagone dès 1957 pour développer un autre prototype piloté, le X-20 Dyna-Soar, un projet révolutionnaire tant pour les capacités de dissuasion que de reconnaissance américaines. Mis en orbite par une fusée Titan III, le X-20, plutôt que de suivre une trajectoire de réentrée déterminée, comme les capsules des programmes Mercury-Gemini-Apollo, devait être doté de capacités manœuvrantes pour revenir

dans l'atmosphère en planant à une vitesse hypersonique, avant d'atterrir. Il s'agissait pour les militaires américains d'explorer toute une palette de missions allant des opérations de maintenance et de sabotage dans l'espace jusqu'aux opérations de reconnaissance et de bombardement. Son financement est réattribué en 1963, après le discours de Kennedy en faveur des programmes destinés à la conquête spatiale. Pourtant, ce concept est redécouvert par l'administration Reagan. Ainsi, lors du discours sur l'état de l'Union en 1986, Ronald Reagan annonce devant le Congrès le lancement du X-30 ou National Aero Space



**Le X-15, premier avion hypersonique.**

Plane (NASP), un bombardier nucléaire capable de se placer en orbite de manière autonome, d'en changer, et de fondre sur sa cible à Mach 25. Officiellement, ce projet, annulé dix ans plus tard, ne donnera lieu à aucun vol, mais il stimulera l'imagination des Russes, depuis l'avion orbital MiG-105, jusqu'au projet de futur bombardier stratégique PAK-DA, mais également des Chinois, comme nous le verrons plus loin. A la fin des années 2000, Washington s'est relancé sur cette piste avec le programme HTV-2 de la Darpa. Mais la perte de contrôle du véhicule à plus de Mach 20 en août 2011 a eu pour conséquence immédiate de réattribuer la majeure partie des budgets consacrés à l'hypersonique. Moscou et Pékin, comme nous le verrons, rencontreront plus de succès sur cette technologie.

**LES SUPERSTATORÉACTEURS.**

Les travaux sur les planeurs hypersoniques sont relancés par les Américains à la fin des années 1980, en coopération avec les Australiens. Les ingénieurs militaires de l'US Air Force Research Laboratory et du DTSG australien coopèrent dans le cadre du projet HIFiRE sur le développement d'un planeur hypersonique volant à Mach 8 (il effectuera son premier vol en juillet 2017). Mais, en parallèle, ils développent également un

véhicule doté d'un superstatoréacteur qui atteint en mars 2015 une vitesse de Mach 8. Mais de quoi s'agit-il? Le principe est ancien et remonte au début de l'histoire de l'aéronautique. Les statoréacteurs sont les premiers moteurs à réaction de l'histoire. Leur inventeur, René Lorin, en pose le principe dès 1907. Aucune de ses pièces n'est mobile et le dispositif promet des vitesses vertigineuses. La forme de l'entrée du réacteur comprime l'air déjà en mouvement, dans lequel on vaporise un carburant pour l'enflammer. En se détendant dans la tuyère, le mélange fait augmenter la pression, et l'énergie thermique est alors transformée en énergie cinétique. Mais pour assurer le succès de ce principe, qui exclut tout compresseur, l'air doit entrer à une vitesse d'au moins Mach 0,5 et y être maintenu pour assurer une combustion stable. Une vitesse que la technologie de l'époque ne permet pas. René Lorin meurt oublié. L'ingénieur français René Leduc redécouvre ce principe et parvient à obtenir des militaires les premiers contrats d'études. Son moteur est présenté en 1936, mais il faudra attendre 1949 pour assister au premier vol du Leduc 0.10, qui stupéfie la presse et le public par ses formes futuristes et son cockpit qui s'insère dans le prolongement du moteur. Il est bientôt suivi par le Leduc 0.22, doté en parallèle d'un tur-

boréacteur développé par Snecma, pour permettre la vitesse minimale nécessaire au statoréacteur. Mais Leduc ne parvient pas à concrétiser ses efforts auprès des militaires et le Griffon II de Nord Aviation, avec son combiné turbostatoréacteur, l'emporte en atteignant la vitesse record de Mach 1,85 en 1957. Néanmoins, le rendement des statoréacteurs ne s'impose véritablement sur les turboréacteurs qu'à partir de Mach 3. Et, au-delà de Mach 5, le mélange air-carburant n'a pas le temps de brûler. Il faut alors recourir aux superstatoréacteurs. Ceux-ci sont alimentés par des carburants à combustion extrêmement rapide comme l'hydrogène et disposent de composants résistants aux températures et aux contraintes extrêmes qui règnent dans la chambre de combustion. Ces moteurs seraient fonctionnels jusqu'à des vitesses de Mach 15.

Depuis le milieu des années 1990, les Américains se sont en effet investis sur les superstatoréacteurs afin de renforcer le bouclier antimissile par des vecteurs plus réactifs. C'est l'inquiétude suscitée par les travaux menés par les Russes sur le programme Holod qui va pousser le Pentagone à financer le programme Hyper-X en 1996, lequel débouche sur deux démonstrateurs. Le X-43A, qui atteint pendant dix secondes la vitesse de Mach 9,6 en



**Leduc 0.21. René Lorin (à droite).**

2005, et le X-51, en 2013. Ce dernier n'a pas tant pour vocation d'aller vite (seulement Mach 5,1) que de maintenir sa vitesse sur une longue distance (425 km). Bien que mitigés après le crash du X-51, ces essais ont néanmoins poussé le Pentagone, malgré la disette budgétaire, à confier à Lockheed la réalisation d'une plateforme de reconnaissance dotée d'un superstatoréacteur, le SR-72, dont le passage au-dessus de certains sites serait, contrairement aux satellites, imprévisible. Et dont la vitesse de Mach 7 lui permettrait d'échapper (pour l'instant) aux systèmes sol-air adverses.

### LE CANON ÉLECTROMAGNÉTIQUE.

D'autres méthodes ont également été imaginées au début du <sup>XX</sup>e siècle pour propulser un objet à une vitesse hypersonique. Et là aussi les Français font figure de précurseurs. En 1916, Fauchon-Villeplée dépose le premier brevet portant sur un canon destiné à transformer l'énergie électrique en énergie cinétique grâce à un champ magnétique qui propulsera un objet métallique au moyen d'un champ magnétique. Si l'idée fut reprise par les Allemands pendant la Seconde Guerre mondiale, c'est un physicien australien, Marcus Oliphant, spécialiste des micro-ondes, qui réalisera le premier prototype de l'histoire en 1962, le Canberra Railgun, qui parvint à délivrer les 500 mégajoules nécessaires pour projeter un projectile de 3 g à la vitesse hypersonique de 21 600 km/h. Mais c'est l'US Navy qui finance en 2005 BaE Systems pour la réalisation d'un canon électromagnétique destiné au nouveau destroyer de la classe Zumwalt, l'Advanced Gun System (AGS), pour transpercer les défenses côtières et les sites stratégiques, au moyen de projectiles dotés d'une vitesse de 7 400 km/h à plus de 160 km. Si le programme a défrayé la chronique en raison de ses retards et surtout des 800 000 dollars que coûte



Le démonstrateur X-43A. Ci-dessous : le canon électromagnétique de BAE.



chaque tir de l'AGS, le concept n'en est pas moins prometteur. Au point que le droniste General Atomics (GA) cherche à diversifier ses activités par le biais de ce créneau. GA a en effet annoncé en juin 2015 le premier tir réussi de son canon Blitzer présenté comme infiniment plus économique que l'AGS, et dont le projectile est doté d'un système de guidage résilient, même après impact.

Pour autant, la propulsion n'est pas le seul défi à relever, l'échauffement des structures à ces vitesses et les contraintes qui s'exercent sur les structures sont considérables. Ainsi, la température atteinte sur les bords d'attaque des dérives d'un véhicule propulsé à Mach 10 dans l'atmosphère approcherait les 6 000 °C, soit la température rencontrée à la surface du soleil. Le développement de matériaux résilients et de techniques de refroidissement ont représenté

pendant longtemps pour les chercheurs des barrières insurmontables. Au même titre que le plasma qui se crée autour de ces véhicules à ces vitesses, en raison de l'ionisation de l'air environnant. S'il peut représenter une barrière protectrice face à la chaleur et à la détection radar, il constitue également un écran imperméable pour les émissions-réceptions des équipements embarqués.

### LA CHINE.

Au regard des Russes et des Américains, les Chinois se sont lancés dans la course hypersonique tardivement. Ils sont pourtant aujourd'hui les plus avancés. Les premiers travaux destinés à créer un superstatoréacteur ont démarré au début des années 1990, avec les projets 921 et 863. Mais c'est le spécialiste de la propulsion hypersonique, Xingzhou

## LES OUTSIDERS

### LA RUSSIE

Après le scepticisme suscité par les annonces de Vladimir Poutine en mars 2018 concernant le déploiement d'une demi-douzaine d'armes hypersoniques, dont le véhicule manœuvrant Avangard destiné aux forces nucléaires et le missile de croisière KH-47M2 Kinjal dotant les Mig 31, l'inquiétude est désormais palpable à Washington en raison du déploiement opérationnel à court terme de ces deux systèmes. D'ailleurs, au cours du mois d'août 2018, et selon la presse gouvernementale russe, un réseau de renseignement travaillant pour l'Otan, et porté par l'expert en propulsion Viktor Kudriavtsev, aurait été neutralisé. Les services de sécurité russes sont d'autant plus suspicieux que les Américains ont tenté de récupérer après l'effondrement de l'URSS, et par l'entremise de coopérations scientifiques, la technologie qui avait permis aux



Le missile KH-47 M2 Kinjal sur un Mig 31 (Xinhua).



Russes de faire voler en novembre 1991 le premier aéronef doté d'un superstatoréacteur, le GLL Holod, qui avait atteint Mach 5,8. La Nasa avait ainsi procédé à plusieurs évaluations de 1994 à 1998 sur le site kazakh de Sary Chagan. Mais, discrètement, les Russes ont toujours fait évoluer cette plateforme pour servir de banc test à leurs expérimentations, comme le révéleront les différentes versions présentées lors du salon MAKS depuis le début des années 2000. Le centre d'essai de Joukovski où se tient ce salon héberge notamment l'Institut de dynamique des fluides TsAGI qui possède un tunnel d'essai dédié au vol hypersonique. Connu pour avoir développé avec le plateformiste Mikoyan, l'avion orbital Mig 105, l'institut s'associe en 1998 au LII et à l'institut TslAM, et parvient à faire voler à Mach 6 le Kholod doté du superstatoréacteur 58L réalisé par le bureau d'études KBKhA de Voronej. Et le public découvrira en 2009 le GLL-VK d'une longueur de 8 m, et d'un poids de 2,2 tonnes destiné à atteindre la vitesse de Mach 14. Des indiscretions révèlent au début des années 2000 que NPO Machinostroenia travaille sur le projet d'un autre véhicule hautement manoeuvrant destiné à équiper les futurs missiles balistiques, le projet 4202, un planeur hypersonique doté de charges thermonucléaires. Entre 2015 et avril 2016, quatre tests réussis auraient été effectués depuis un missile balistique SS-19, et le projet 4202 est rebaptisé Yu-71. Destiné au nouveau missile intercontinental Sarmat, le Kremlin planifierait de déployer trois de ces véhicules sur chacun des 24 missiles Sarmat réservés à cet usage d'ici 2025. Un argument de poids dans le cadre des négociations de désarmement Start.

En parallèle, le Kremlin a initié malgré une crise économique majeure une dynamique sur les formes de propulsion hypersonique, pour en capitaliser les retombées au plus tôt, et ce dès 1995 avec les premiers essais du missile balistique Iskander. Le missile sol-sol 9K720 Iskander d'une portée variant de 280 à 500 km, est en effet doté d'une vitesse de croisière allant de 7 600 à 9 300 km/h. Déployé en 2006, ce missile est rapidement devenu le cauchemar des radaristes occidentaux, non seu-

lement en raison de sa vitesse, mais aussi à cause du profil de ses trajectoires. Il est destiné à percer le bouclier antimissile de l'Otan et la 152<sup>e</sup> brigade russe en a déployé de manière permanente à Kaliningrad au moins huit. C'est sous l'impulsion du vice-ministre de la Défense Dmitri Rogozine, que le bureau d'études MKB Raduga se concentre en 2009 sur le développement d'un missile de croisière aéroporté qui hérite des innovations développées pour l'Iskander. Le premier test interviendra moins de trois ans plus tard sur le site d'essais d'Akhtubinsk, et en avril 2018, les premiers missiles KH-47 M2 Kinjal d'une portée de 2 000 km entrent en dotation au sein de l'escadron de Mig 31K déployés en mer Caspienne. Un missile qui équipera prochainement le bombardier stratégique Tu-22M3, et qui verra sa portée atteindre 3 000 km. Le Tu-22 sera capable d'emporter quatre de ces missiles et de renforcer ainsi la flotte du Nord comme celle de la mer Noire. Mais déjà une nouvelle génération serait en cours de réalisation depuis 2013 au sein des bureaux d'études NPO Ener-



Le missile Iskander.

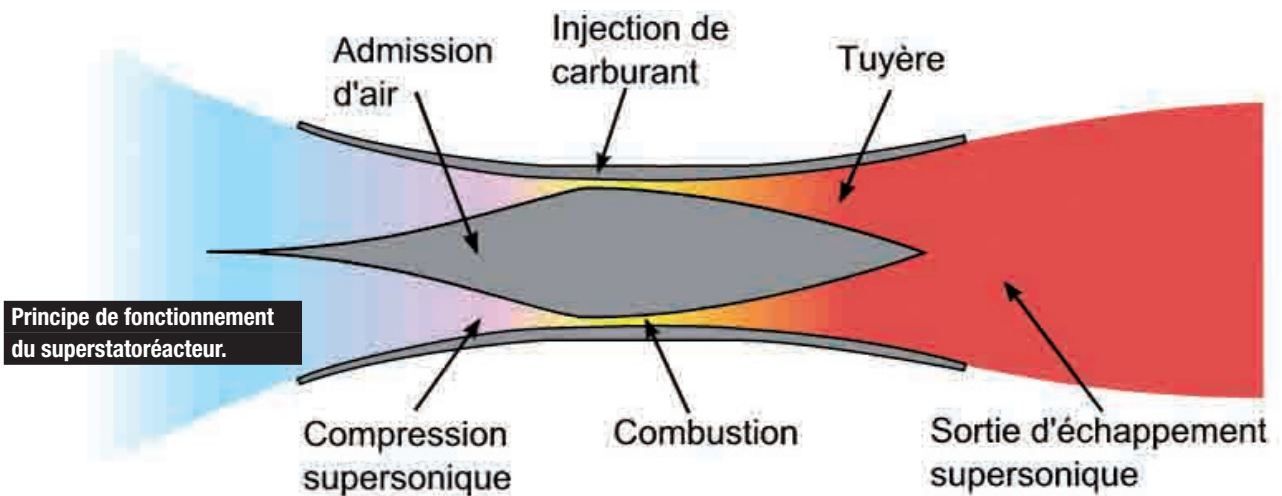
gomash et KBKhA pour doter l'avion de cinquième génération, le SU-57, d'une version miniaturisée et embarquable dans sa soute interne. Des forces navales qui peuvent également s'appuyer sur le missile antinavire, le 3M22 Zircon, d'une portée de 300 km. Opérationnel depuis 2017, ce missile à superstatoréacteur déployable sur la majeure partie des bâtiments russes a pu atteindre des vitesses situées entre Mach 7 et 8. L'Inde a confié à son concepteur NPO Machinostroenia, le co-développement de son futur missile de croisière hypersonique, le Brahmos II.

Liu, qui parvient en 1998 à sensibiliser plusieurs sommités du Comité central sur l'importance stratégique de ce nouveau type de propulsion pour déborder les Etats-Unis. Plusieurs projets sont alors financés par la commission militaire spéciale, et Xingzhou Liu prend la direction en 2004 du Centre national pour la recherche hypersonique rattaché au groupe Casic. Il propose un plan de développement en trois étapes, dont un missile de croisière hypersonique atteignant Mach 6 et d'une portée de 2 000 km en 2020, un bombardier volant à Mach 5 capable d'atteindre n'importe quel point du globe en moins de deux heures pour 2030 et, en 2050, le déploiement opérationnel de planeurs hypersoniques au sein des forces stratégiques chinoises. Le tempo va pourtant s'accélérer sous la pression des dirigeants chinois. Dès 2007, un programme de superstatoréacteur atteignant Mach 5,6 est lancé ainsi que la réalisation d'une soufflerie permettant des essais et des expérimentations jusqu'à Mach 9. Moins de trois ans après le lancement du démonstrateur hypersonique américain X-51A, Pékin procède entre janvier 2014 et novembre 2016 à sept tests réussis de son premier planeur hypersonique, le DF-ZF (dénomination Otan WU-14). Les données issues des satellites américains qui surveillent ces essais révèlent que ce véhicule est en mesure d'atteindre une vitesse de Mach 10. En novembre 2017, une nouvelle version destinée à entrer en service opérationnel en 2020 est lancée depuis un missile DF-17, spécialement conçu pour le déploiement d'armements hypersoniques. Enfin, à l'été 2018, un nouvel HGV réalisé par le groupe CAST, le Starry Sky 2, est testé avec succès à la vitesse de Mach 5,5 pendant plus de 400 secondes. Contrairement aux véhicules précédents, le Starry Sky 2 est, lui, placé en

Le missile de croisière Lingyun 1.



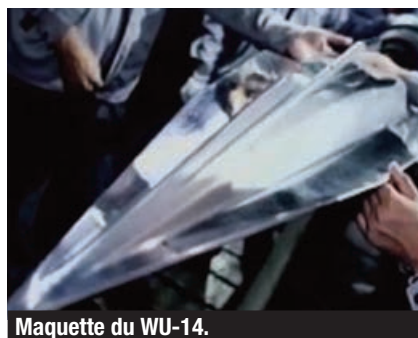
Le X-51A.



Principe de fonctionnement du superstatoréacteur.

très haute altitude par un lanceur balistique pour s'abattre ensuite sur sa cible avec sa seule énergie cinétique. Le groupe CAST estime en doter l'APL à compter de 2023. Certes les systèmes antimissiles exoatmosphérique, comme le Thaad ou le Patriot PAC 3 sont en mesure de neutraliser des missiles balistiques MRBM dont la vitesse en trajectoire finale peut atteindre Mach 9. Mais ici, ces vecteurs évoluent à mi-course dans un milieu endoatmosphérique dont l'angle d'élévation est bien inférieur aux missiles balistiques classiques. C'est la raison pour laquelle les WU-14 seraient même utilisés de manière conventionnelle contre la flotte américaine. C'est le missile anti-avion DF-26, d'une portée de 3 500 km, qui assurerait leur transit jusqu'aux cibles finales pour tenir en échec non seulement les systèmes de défense sol-air des bâtiments de l'US Navy déployés dans le Pacifique, mais aussi ceux de la base aérienne de Guam, la seule de la région à pouvoir accueillir les B-52 américains en mission nucléaire. Concentrant ses moyens industriels et scientifiques sur les planeurs supersoniques, Pékin disposera prochainement d'un nouveau tunnel de tests d'une longueur de 265 m qui succèdera à celui du JF12, pour développer des plateformes

évoluant à Mach 25, ainsi que d'une usine localisée à Hefei pour produire l'ensemble de ses superstatoréacteurs.



Maquette du WU-14.

Pour autant, les missiles de croisière ne sont pas en reste. En 2014, l'ingénieur Jian-guo Tan publie ses premiers travaux sur la réalisation d'un superstatoréacteur à double combustion. Des travaux consacrés en mai 2018, avec la présentation lors du salon civilo-militaire de Pékin, du missile Lingyun 1. Ce démonstrateur bas coût, qui aurait réalisé son premier vol d'essai en décembre 2015 au sein du Centre spatial de Liuquan, supervisé par la Commission militaire centrale, est prévu pour atteindre

la vitesse de Mach 6. Un autre démonstrateur, le MF-1, inspiré du programme américano-australien HIFiRE, serait quant à lui financé par l'unité 68320, qui est le centre d'expertise en aérodynamisme de l'armée chinoise. Mais surtout, en novembre 2016, l'armée de l'Air chinoise a testé le plus gros missile air-air de l'histoire. Baptisé Iron Eagle, ce missile hypersonique d'une portée supérieure à 300 km et volant à plus de 30 km d'altitude s'abattait sur ses cibles à plus de Mach 6. Sa principale mission serait de neutraliser le dispositif C4I américain dans la zone Asie-Pacifique, en détruisant les plateformes aériennes de reconnaissance et de commandement. Car, si l'île de Guam est désormais à portée des missiles chinois, Pékin ambitionne d'être en mesure d'atteindre Hawaii lors de la prochaine décennie, grâce à son futur bombardier furtif, le H-20.

Enfin, Pékin a, comme Washington, déployé son propre programme de canon électromagnétique. Et a débuté en 2018 les essais en mer sur le bâtiment de débarquement Haiyang Shan.

#### LA RÉPONSE AMÉRICAINE.

On le voit, les Etats-Unis ont pendant des décennies maintenu un avantage sur ces

## LE RETARD OCCIDENTAL,

technologies. Pourtant, de vagues budgétaires en guerres industrielles, Washington va finir par se laisser distancer au cours des dernières années. Plus pragmatiques que les Américains, Moscou et Pékin ont focalisé leurs ressources pour disposer à court terme de systèmes réellement opérationnels. Les armes hypersoniques ne révolutionnent pas seulement l'art de la guerre, mais ils mettent surtout à mal les capacités de dissuasion et de commandement occidentales. Le Pentagone a curieusement tardé avant de saisir l'ampleur de la menace. Pourtant, la première alerte avait été émise en 2016 par un rapport de l'Air Force Studies Board. Selon la version non classifiée de ce rapport, Russes et Chinois disposaient d'armes supersoniques et hypersoniques évoluant selon des trajectoires imprévisibles par rapport aux missiles balistiques classiques, et à des vitesses excédant les capacités de détection des systèmes sol-air américains. Une inquiétude confirmée plus tard devant le Congrès américain par deux anciens commandants de la flotte du Pacifique, les amiraux Philip Davidson, et Harry Harris. Force est de constater que les États-Unis ont bel et bien perdu leur avance technologique, qui était portée par le programme X-51A mené conjointement au profit de la Darpa par Boeing, Pratt & Whitney, et la Nasa. Après trois essais réussis à Mach 5 à partir de 2010, ce démonstrateur de missile de croisière hypersonique s'est abîmé en mer le 14 août 2012, et a démontré huit ans après le début de son développement son incapacité à atteindre les objectifs définis par l'US Air Force. L'attrition des dotations budgétaires, qui a immédiatement succédé à cet échec, a bel et bien marginalisé les États-Unis sur la thématique de l'hypersonique. Mais un récent sursaut budgétaire a tenté d'infléchir la tendance. De 85 M\$ en 2017, l'effort consenti à cette technologie de rupture passera à 108 M\$ en 2018, puis 256 M\$ en 2019. Des chiffres officiels qui seraient pourtant bien en deçà de la réalité, car les *black programs* dans ce domaine sont pléthoriques. Ainsi, la navette spatiale automatique de Boeing, le X-37B, réalisé par l'entité Phantom Works, poursuit depuis 2010 des missions couvertes à chaque fois par le plus grand secret. Des missions qui durent plusieurs mois. Or l'exploitation des documents destinés au Congrès pour l'obtention du financement du projet Prompt Global Strike au début des années 2000 démontre que ce véhicule serait non seulement destiné à des missions de renseignement et de neutralisation des satellites militaires adverses, mais surtout à transporter des missiles hypersoniques mus par leur propre énergie cinétique. C'est le programme X-37B, qui a en fait réellement stimulé les



Le futur ASN4G français.

travaux des Russes et des Chinois en termes de dissuasion hypersonique. Officiellement, la Darpa mène de front deux projets de démonstrateurs : l'Hypersonic Air-Breathing Weapon Concept (HAWC), qui pourrait débiter ses tests en 2019, et le Tactical Boost Glide (TBG), à partir de 2022. L'Army a annoncé les essais de son propre prototype en 2019 dans le cadre du programme Long Range Precision Fire, destiné à répliquer aux missiles Iskander sur une portée de 300 km, et la Navy aurait testé fin 2017 une brique technologique de son concept Conventional Prompt Strike, qui lui permettrait de neutraliser n'importe quelle cible sur le globe en moins d'une heure. Quant à l'US Air Force elle a confié l'année dernière à Lockheed Martin pour près de 1,4 Md\$ de budget afin de développer au cours des prochaines années l'Hypersonic Conventional Strike Weapon et l'Air Launched Rapid Response Weapon. Mais sans doute à la fois pour contrôler les dérives budgétaires récurrentes de l'industriel américain et stimuler l'innovation à bas coût, elle a confié début octobre au travers de son laboratoire de recherche, l'AFRL, la réalisation d'un autre démonstrateur de missile hypersonique, le X-60A, à une PMI. Generation OrbitLaunch Services, se voit ainsi chargée de développer un programme expérimental (une première aux États-Unis) qui sera testé en vol et aura pour vocation d'évaluer des solutions de résistance des matériaux, de structures, de récupération, d'élaboration de sous-systèmes dédiés, mais surtout de motorisation. Si le Pentagone reconnaît son retard malgré les 2 Md\$ investis de 2002 à 2012 sur plus de six projets de véhicules hypersoniques, il entend surpasser ses adversaires. D'une part en termes de performances sur la précision (quelques mètres) et la portée (au-delà de 4000 km), mais surtout en déclinant pour les besoins propres de chacune de ses trois forces un nouvel arsenal, allant du tactique au stratégique.

### LES ALLIÉS.

En Europe, seule la France reste dans la course, puisqu'elle a confié à l'Onera et à MBDA, sous l'impulsion du général Denis Mercier et de Jean-Yves Le Drian, les travaux amont destinés à la réalisation de l'ASN4G qui devrait atteindre Mach 8, pour succéder à l'ASMP-A. Des travaux rendus possibles par les programmes antérieurs Prométhée et LEA qui avaient pour but de permettre la réalisation d'une propulsion mixte stato/superstatoréacteur. Mais le ministère des Armées a également confié à Arianespace le soin de réaliser un démonstrateur de planeur hypersonique, le V-Max, qui devrait effectuer son premier vol expérimental en 2021. Nous l'avons vu, l'Australie a bénéficié d'importants transferts de technologies américaines sur les planeurs hypersoniques et les superstatoréacteurs, mais pour l'instant aucun programme officiel n'a été acté. Enfin, le Japon a également lancé son propre programme de missile balistique hypersonique en 2018, qu'il espère déployer vers 2025.

En somme, après plus d'une décennie d'investissements pour constituer des zones d'interdiction (A2/AD) destinées à protéger leur territoire, mais aussi leurs zones de projection (Syrie, Crimée, mer de Chine), Moscou et Pékin passent désormais à une phase plus offensive en capitalisant sur leur avance technologique pour prendre de vitesse leurs adversaires. De plus, le défi de la vitesse posé par la menace hypersonique, qui touchera bientôt l'ensemble des domaines (air, terre, mer, espace), nécessitera des capacités de rapidité d'alerte, de fusion de données, et de décision en temps réel auxquelles seules les puissances nucléaires sont préparées. Mais même pour celles-ci le recours à des frappes préemptives et à des systèmes d'armes rendus autonomes par l'intelligence artificielle semble inexorable.

■ Yannick Genty-Boudry