

Le programme MACE (Multi-mission Affordable Capacity Effector) de la Navy

Les États-Unis sont de plus en plus mal équipés pour dissuader ou vaincre l'agression chinoise dans le Pacifique occidental, en particulier une invasion ou un blocus potentiel de Taïwan.

L'armée américaine ne possède plus la quantité nécessaire de systèmes **de combat**, ni la capacité industrielle nécessaire pour les produire **à grande échelle**, afin de contrer l'arsenal en pleine expansion de l'Armée populaire de libération.

Pour combler cette lacune à court terme, le Département de la Défense (DOD) et le Congrès doivent mettre en œuvre des réformes profondes afin de permettre la production, l'acquisition et le déploiement de systèmes de « masse précise » : une classe émergente de capacités militaires incluant drones, capteurs et technologies habilitantes. Des systèmes de masse précis peuvent être fabriqués à moindre coût, déployés rapidement, utilisés librement au combat et maintenus facilement à grande échelle en temps de guerre.

Compte tenu des contraintes matérielles des États-Unis, adopter une masse précise à grande échelle est la manière la plus viable de dissuader la Chine de poursuivre la conquête militaire et la coercition, ou de lui refuser le succès si elle choisit de telles voies.

La guerre américano-israélienne contre l'Iran a gravement épuisé les stocks de munitions critiques, y compris des intercepteurs antiaériens et des munitions guidées de précision.

Bien que le gouvernement et l'industrie travaillent avec une urgence nouvelle pour augmenter les taux de réapprovisionnement de ces munitions, qui sont au cœur de la stratégie de guerre américaine actuelle dans l'Indo-Pacifique, leurs efforts prendront des années à porter leurs fruits.

Pour combler ce vide face au déploiement rapide de l'armée chinoise, l'armée américaine doit acquérir une masse précise à grande échelle.

Contrairement aux munitions traditionnelles, il existe un chemin concret pour calculer une masse précise. Le Pentagone doit dépenser des fonds alloués et signer des contrats pour acheter dès maintenant des systèmes de masse précis, en privilégiant la vitesse, l'échelle et les capacités « suffisamment bonnes » plutôt que les capacités « exquis » habituelles, celles technologiquement sophistiquées, coûteuses et difficiles à produire.

Si la guerre avec la Chine survient dans les deux prochaines années, la victoire pourrait dépendre d'une dépense plus rapide des fonds déjà alloués, d'un assouplissement des règles d'approvisionnement et de l'utilisation de tous les outils de politique industrielle disponibles pour accroître rapidement la production.

Les efforts pour produire des capacités plus haut de gamme et héritées, telles que des sous-marins, des avions de chasse et des munitions exquises, restent pertinents pour une invasion ou un blocus de Taïwan, en particulier lorsqu'ils sont déployés dans un mélange « high-low » avec des capacités jetables.

MACE est un programme de l'**US Navy**, piloté par le **Naval Air Systems Command (NAVAIR)**, visant à doter les avions de combat embarqués sur porte-avions d'un missile de croisière anti-navire **léger, abordable et produit en très grande quantité**, pour compléter, pas remplacer, les munitions de haute performance déjà en service comme le LRASM.

Le programme a été lancé par la marine américaine en février 2024 à la suite d'une demande d'information (RFI) du Naval Air Systems Command. Cette RFI visait une arme de sécurité lancée depuis les airs capable de maintenir la survie des avions habités face aux systèmes modernes de défense aérienne.

Cette exigence spécifiait une portée complémentaire à celle de l'AGM-158C LRASM, qui dépasse 370 km et est dérivée de l'AGM-158B JASSM-ER avec une portée de 925 km, établissant ainsi une base de référence pour la portée opérationnelle.

Le principal avion de chasse du MACE est le F/A-18E/F Super Hornet, tandis que l'objectif inclut le transport interne de quatre obus All-Up à l'intérieur des F-35A et F-35C, imposant des contraintes strictes de dimension et de poids.

L'arme doit porter une ogive de 75 lb (34 kg) et inclure un guidage terminal capable d'engager des cibles de surface mobiles, y compris des cibles maritimes. Les contraintes de coût ont été définies à 300 000 \$ ou moins par missile, avec un objectif de production d'au moins 500 unités par an, plaçant le MACE dans la même catégorie opérationnelle que d'autres armes émergentes à faible coût comme l'Extended Range Attack Munition (ERAM) développée pour l'US Air Force.

Le missile est destiné à engager des cibles en mouvement et renforcées à des distances s'étendant sur plusieurs centaines de kilomètres, le positionnant entre l'artillerie à roquettes conventionnelle et les systèmes hypersoniques stratégiques plus grands.

Début avril 2026, les essais de développement ont inclus plus de 20 événements de vol évaluant la propulsion, l'aérodynamique, les systèmes de contrôle et la protection thermique.

L'exécution du programme MACE est structurée dans le cadre du budget de recherche, développement, essais et évaluation de la Marine pour l'exercice 2026, comme un nouveau départ dans le cadre du programme de développement d'armes de frappe de précision, indiquant une entrée formelle dans la chaîne d'acquisition.

Le modèle d'acquisition utilise une OTA combinée à un contrat de prototypage à prix fixe, permettant des contrats rapides et des délais administratifs réduits.

La stratégie MACE se concentre sur l'intégration des technologies de propulsion existantes et des sous-systèmes de grande maturité plutôt que sur le développement de nouveaux composants, réduisant à la fois les risques techniques et la durée de développement.

Le programme est prévu pour passer à un programme d'information au cours de l'exercice 2026, en tirant parti des investissements gouvernementaux et industriels antérieurs pour accélérer les délais et limiter la croissance des coûts.

Cette orientation reflète un virage plus large vers le prototypage rapide et le déploiement précoce dans les pratiques d'acquisition militaires américaines, similaire à ce que l'Ukraine a accompli pour son industrie des drones.

L'architecture du système MACE est basée sur le concept All-Up Round, intégrant propulsion, guidage, actionneurs de contrôle, systèmes de communication et logiciels en une seule unité déployable.

La conception suit les normes de l'architecture du système ouvert d'armes, permettant à des charges utiles et à des chercheurs interchangeables de prendre en charge différentes configurations de mission. L'intégration des ogives reste une responsabilité gouvernementale, séparant la normalisation des charges utiles du développement des missiles.

L'exigence d'un emport interne au sein du F-35 impose des contraintes strictes sur la taille, le poids et la configuration aérodynamique, influençant directement la conception du système. Les limitations de coût à 300 000 \$ par unité limitent encore davantage la sélection et la complexité des sous-systèmes, nécessitant des compromis entre performance et accessibilité.

Le missile doit également rester compatible avec les interfaces et équipements de soutien existants pour minimiser les coûts d'intégration.

Ces contraintes définissent collectivement un système optimisé pour la production à grande échelle ainsi que pour les variantes lancées depuis les airs et depuis le sol, sans nécessiter de refonte fondamentale.

Le calendrier de développement du MACE comprend des étapes clés telles que le contrat d'intégration des avions attribué en novembre 2025, et le contrat de développement de la cellule attribué en janvier 2026, à la suite des attributions d'intégration à Castelion en octobre 2025 de la part de l'Armée et de la Marine.

Les activités de développement sont prévues pour être achevées au cours de l'exercice 2026, permettant la transition vers un programme d'enregistrement au cours du même exercice fiscal.

La capacité opérationnelle précoce est destinée à l'exercice 2027, avec une certification complète de l'enveloppe de vol accélérée de l'exercice 2028 pour répondre aux exigences opérationnelles.

Le missile MACE sera positionné entre des armes hypersoniques coûteuses telles que le Conventional Prompt Strike (CPS) et le Dark Eagle, et des missiles de croisière subsoniques comme le JASSM et le LRASM, comblant ainsi un déficit de capacités en termes de coûts et de performances.

Le financement du programme s'est considérablement étendu au-delà de son allocation initiale, avec 106 millions de dollars demandés en 2026, dont 60 millions de dollars consacrés au développement de cellules et à l'intégration des sous-systèmes. Les additions du Congrès ont augmenté le financement de 140 millions de dollars, plus que doublant l'allocation de base, tandis que le financement de la réconciliation a ajouté 133 millions de dollars, portant le financement total de l'exercice 2026 à 379 millions de dollars.

L'ambition est de donner aux escadres aériennes des porte-avions une capacité de frappe anti-navire supplémentaire à distance de sécurité, sans exposer pilotes et appareils aux capacités de déni d'accès croissantes de la marine chinoise dans l'Indo-Pacifique.

L'exigence exige également la modularité, l'ingénierie numérique et la compatibilité avec l'architecture des systèmes ouverts d'armes afin de permettre une production évolutive et des mises à niveau futures sans perturber le débit de production.

Les chiffres clés du cahier des charges :

- **Coût plafond** : 300 000 dollars par munition.
- **Cadence de production minimale exigée** : 500 unités par an.
- **Charge utile** : 75 livres (34 kg).
- **Portée** : annoncée « supérieure à 200 milles nautiques », avec un potentiel « jusqu'à 500 milles nautiques », soit environ 370 km à 926 km.
- **Calendrier** : capacité opérationnelle initiale visée dès l'exercice budgétaire **2027**.

L'objectif de production reste d'un minimum de 500 missiles par an, avec des attentes selon lesquelles les coûts unitaires diminueront à mesure que l'échelle de production et l'efficacité s'amélioreront.

Castelion a investi à titre privé 220 millions de dollars dans l'usine de fabrication du Project Ranger dans le comté de Sandoval, au Nouveau-Mexique, couvrant 1 000 acres. Conçue pour soutenir la production à grande volée, l'installation comprend une

production verticalement intégrée de systèmes de propulsion et de guidage et devrait être opérationnelle d'ici la fin de 2026.

Son objectif de capacité est de produire des milliers de missiles chaque année, répondant à la demande de la Marine et de l'Armée. Les achats conjoints devraient stabiliser les taux de production et maintenir la production à long terme. L'approche industrielle de Castelion est donc structurée pour aligner la capacité de production sur les volumes d'approvisionnement projetés.

L'accord-cadre établit un minimum garanti de 500 missiles par an pendant deux ans une fois les tests et la validation terminés, avec une voie pour acquérir plus de 12 000 missiles sur cinq ans, sous réserve d'allocation de fonds.

Les accords-cadres représentent la dernière étape d'un effort en cours et accéléré visant à étendre la capacité de production de missiles américaine sur l'ensemble des systèmes de frappe à longue portée.

L'expérience opérationnelle en Ukraine et en Iran a démontré que les conflits modernes à haute intensité consomment des munitions de précision à des rythmes que la capacité industrielle occidentale existante ne peut pas soutenir, une leçon que les États-Unis ont pris en compte avec vigueur en vue d'une confrontation potentielle avec la Chine.

Les plateformes de lancement :

- **F/A-18E/F Super Hornet** — plateforme de référence.
- **F-35A et F-35C** — objectif d'intégration future, avec port interne de quatre munitions complètes dans les soutes, pour préserver la signature furtive de l'appareil.

Le cahier des charges officiel exige, dès sa rédaction, une conformité à l'ingénierie numérique et à l'architecture ouverte **WOSA** (Weapon Open System Architecture), avec des interfaces détenues par le gouvernement plutôt que par l'industriel, permettant des mises à niveau rapides et une production multi-variante sans jamais interrompre la chaîne de fabrication.

Les acteurs impliqués à ce jour

Le fournisseur retenu : Castelion. Le 25 février 2026, l'US Navy a attribué à cette start-up californienne un contrat ferme à prix fixe de **49 998 005 dollars** pour son missile hypersonique **Blackbeard**, désigné vainqueur du programme. Le lien officiel avec MACE a été confirmé par la Navy le 15 avril 2026.

Le contrat finance des prototypes à grande échelle, des essais en vol, et un déploiement opérationnel précoce, avec des travaux menés principalement à Torrance, en Californie, jusqu'en novembre 2027.

Cette confirmation identifie le Blackbeard comme le premier système de missiles en béton sélectionné sous MACE depuis la divulgation du programme en 2024, mettant fin à une période de visibilité limitée après la phase initiale des besoins.

La relation contractuelle entre Castelion et l'US Navy s'est construite par une succession rapprochée d'attributions, chacune élargissant la précédente. Tout commence en octobre 2025, avec une attribution initiale d'intégration conjointe entre l'Armée de terre et la Marine, suivie en novembre 2025 d'un contrat spécifique d'intégration des avions, puis en janvier 2026 d'un contrat de développement de la cellule du missile.

Le tournant décisif intervient le 25 février 2026, lorsque la Navy attribue à Castelion un contrat d'environ 49,998 millions de dollars pour financer des prototypes grandeur nature et des essais en vol au Point Mugu Sea Range.

Ce contrat est complété en avril 2026 par une modification contractuelle de 105 millions de dollars, destinée à intégrer le missile sur le F/A-18E/F Super Hornet et à soutenir des essais de tir réel dans la zone de responsabilité du Commandement indo-pacifique.

En juin 2026, la Marine passe sa première commande de type production pour ce genre d'arme hypersonique à faible coût : 50 prototypes de pré-production à capacité opérationnelle précoce, accompagnés de 50 conteneurs de stockage et d'expédition, pour un montant de 23,4 millions de dollars.

Environ les trois quarts de ce travail ont été transférés au campus de fabrication Project Ranger de Castelion, un site de production hypersonique de 1 000 acres à Rio Rancho, au Nouveau-Mexique, le reste étant assuré au siège de l'entreprise à Torrance.

La dernière étape en date, annoncée par Castelion le 25 août 2026, porte sur environ 90 millions de dollars supplémentaires, destinés à faire progresser le Blackbeard vers la capacité opérationnelle précoce, cinquante armes opérationnelles, tout en finançant la transition du missile vers un programme officiel pleinement enregistré de la Marine, ainsi que des modifications de conception dites « Defense Exportability Features », pensées pour accélérer de futures ventes aux alliés et partenaires américains.

En cumulant l'ensemble de ces contrats signés entre février et août 2026, Castelion a donc perçu environ 270 millions de dollars pour le développement de Blackbeard dans le cadre de MACE, un montant distinct du financement pluriannuel de production proprement dit, qui prévoit à lui seul 156 millions de dollars pour les 353 premières unités de l'exercice budgétaire 2027.

Le Blackbeard est capable de fonctionner à des vitesses supérieures à Mach 5 tout en maintenant une maniabilité dans l'atmosphère. Sa conception met l'accent sur un nombre plus élevé d'armes embarquées par avion, répondant aux limitations de capacité de charge utile associées aux armes hypersoniques plus grandes. Le missile Blackbird est également développé dans une configuration lancée depuis le sol pour l'armée

américaine, avec une compatibilité visant le M142 HIMARS et le Common Autonomous Multi-Domain Launcher (CAML).

Les industriels historiques évincés à ce stade. Le programme HALO (Hypersonic Air Launched Offensive Anti-Surface missile), développé par **Lockheed Martin** et **RTX** (ex-Raytheon) sur un segment de mission comparable, n'a jamais atteint le stade de production et reste aujourd'hui non financé.

Confirmé par la documentation budgétaire de l'US Navy pour l'exercice 2027, le Multi-mission Affordable Capacity Effector (MACE) doit servir d'option de frappe hypersonique la plus nombreuse disponible pour l'aviation navale américaine, avec une date d'entrée en service limitée courant 2027.

Les détails budgétaires ont été communiqués peu après la désignation du BlackBeard de la start-up de défense-tech américaine Castelion comme lauréat du programme MACE en avril 2026. La sélection et l'acquisition du Blackbeard se sont déroulées à un rythme effréné : la demande d'informations a été publiée par NAVAIR il y a un peu plus de deux ans, et les premières mentions budgétaires datent de l'année dernière.

L'exercice 2027 marquera la première année d'achat en gros de munitions MACE par l'US Navy, pour un total de 353 munitions (lot 1), grâce à un financement de 156 millions de dollars. Toutefois, une partie de cette somme sera probablement consacrée à la préparation du secteur industriel afin d'atteindre les niveaux de production souhaités par la Marine, avec au moins 500 munitions Blackbeard (lot 1) produites chaque année une fois la production pleinement opérationnelle.

Malgré l'acquisition rapide d'une quantité assez importante de 353 cartouches, les niveaux d'acquisition des exercices 2028 à 2031 devraient largement dépasser ce chiffre, la Marine achetant potentiellement 691 AUR au cours de l'exercice 2028, 976 AUR au cours de l'exercice 2029, 1 115 AUR au cours de l'exercice 2030 et 1 375 AUR au cours de l'exercice 2031 (bien que ces quantités restent à confirmer pour le moment).

Les 353 missiles acquis devraient entrer en service à un rythme tout aussi rapide, le programme étant conçu pour atteindre une capacité opérationnelle précoce en 2027, ouvrant la voie à des livraisons massives dans un avenir proche. Même en ne considérant que les 353 premiers missiles, Blackbeard constituera l'option de frappe hypersonique la plus abondante de l'arsenal de l'US Navy.

Les précédents programmes de frappe hypersonique de la Marine ont été marqués par de nombreux problèmes tout au long de leur cycle de développement, notamment le programme OASuW incrément 2, également connu sous le nom de missile antinavire hypersonique aéroporté offensif HALO (Hypersonic Air Launched Offensive Anti-Surface).

Bien que des discussions aient eu lieu en début d'année concernant une possible relance du programme HALO, elles n'ont abouti à aucun résultat concret, laissant ce programme désormais abandonné sans financement.

Comme indiqué précédemment, le système Blackbeard a été développé par Castellion, qui en sera également le maître d'œuvre et assurera le lancement de la production. Outre son utilisation par l'US Navy à bord d'aéronefs, Blackbeard est également destiné à être intégré aux plateformes de l'US Army, le M-142 HIMARS étant un candidat probable.

Le missile Blackbeard est présenté comme appartenant à la même catégorie de portée que le [missile antinavire à longue portée AGM-158C \(LRASM\)](#), ce dernier étant furtif et lancé depuis les airs, avec une portée annoncée supérieure à 200 milles nautiques (et une portée potentielle allant jusqu'à 500 milles nautiques).

Bien qu'appartenant à la même catégorie de portée, le Blackbeard offre des capacités fondamentalement différentes à une échelle bien plus importante, avec une ogive plus légère de 43 kg, et une conception davantage axée sur la frappe de cibles sensibles au facteur temps.

Les chasseurs à voilure fixe de l'US Navy, les F/A-18E/F Super Hornet et F-35C Lightning, seront les principales plateformes de lancement. Concernant le F-35C Lightning, le missile Blackbeard est suffisamment compact pour permettre l'emport de quatre munitions dans ses soutes internes, offrant ainsi à ce chasseur furtif sa première capacité de frappe hypersonique tout en conservant une signature radar réduite.

De ce fait, le Blackbeard sera probablement la munition hypersonique disposant de la plus grande capacité d'emport en un seul vol pour un avion de la Marine.

Le produit phare de Castellion, **Blackbeard**, est un missile hypersonique conçu pour dépasser Mach 5 (plus de 6 100 km/h), pensé dès l'origine pour une fabrication à haute cadence plutôt que pour maximiser la performance technique à tout prix.

C'est une rupture assumée avec la logique historique de l'industrie. Selon Philip Sheers, analyste cité par Aerospace America, les missiles hypersoniques américains ont longtemps été des munitions « prohibitivement coûteuses », avec un coût unitaire pouvant atteindre 50 millions de dollars pièce pour des systèmes « exquis » cherchant à extraire chaque dixième de pourcentage de performance possible.

Greg Scofield, directeur du laboratoire d'hypersoniques de l'université Purdue (qui a mené des recherches pour Castellion), résume la philosophie inverse de l'entreprise, construire « la prochaine génération de munitions, plus productibles et manufacturables à grande échelle », plutôt que des imitations low-cost de systèmes haut de gamme.

Mais comprendre ce programme exige d'abord de comprendre le problème opérationnel précis qui l'a rendu urgent : **l'écart de portée entre les avions embarqués américains et les missiles chinois qui les visent.**

Les porte-avions américains ont perdu leur avantage de portée

Traditionnellement, les porte-avions opéraient sous un bouclier protecteur de destroyers, croiseurs et sous-marins, projetant leur puissance via leurs escadres embarquées. Mais la portée des missiles chinois dépasse aujourd'hui le rayon de frappe des avions embarqués comme le F/A-18E/F Super Hornet, généralement limité à environ 700 kilomètres sans ravitaillement en vol.

Le sénateur Roger Wicker a observé en 2024 que l'approche américaine en matière de conception de flotte et de construction navale est « [trop petite et trop ancienne](#) ». Le modèle actuel de puissance navale ne peut pas s'adapter à la vitesse qu'exige la guerre moderne.

La guerre contre l'Iran met déjà en lumière les limites. Les vaisseaux haut de gamme sont consommés par des opérations soutenues, les stocks de munitions s'amenuisent, et les délais de remplacement pour des armes exquis s'étirent en années.

Face à un adversaire plus capable, comme la Chine, ces contraintes ne seraient pas gérables. Les avancées de la Chine dans sa capacité à détecter, suivre et frapper les navires signifient que les navires de surface avancés américains, même les porte-avions, sont désormais profondément vulnérables.

Les menaces pesant sur la flotte de surface de la Marine s'accumulent dans de nombreux domaines, notamment de la Chine, mais aussi de l'Iran, des Houthis et des nombreux autres acteurs capables d'attaques de saturation à l'ère de la masse précise. La masse précise reflète l'intersection de la fabrication commerciale, des avancées en intelligence artificielle et autonomie, ainsi que de la prolifération des technologies de guidage de précision qui permettent désormais à tous les acteurs de générer des détecteurs précis, des attaques, et potentiellement même des plateformes à moindre coût.

C'est essentiel pour une masse abordable, ce que Mike Benitez, PDG de Purple Rhombus, définit comme « la capacité à remplacer les pertes aussi rapidement qu'elles sont susceptibles d'apparaître ».

Les missiles lancés depuis le sol et les airs, à la fois les variantes sophistiquées de la Chine et les modèles moins coûteux déployés par l'Iran ou les Houthis, peuvent de plus en plus mettre en danger les navires de surface.

[La marine chinoise](#) a déployé au moins six missiles antinavires modernes différents au cours des 15 dernières années. Ils incluent des missiles de croisière subsoniques et supersoniques lancés depuis les airs et la mer (YJ-12, YJ-18, YJ-83), les missiles balistiques antinavires lancés depuis le sol (DF-21D et DF-26D), et les missiles de croisière hypersoniques lancés depuis le sol (DF-17).

La Chine investit également dans des capacités de masse à faible coût et précises, plus proches des capacités iraniennes et houthis, qui pourraient étirer et submerger les défenses américaines, comme [l'illustrent les attaques actuelles de l'Iran](#) à travers le Moyen-Orient. Le mélange de ces menaces, combiné au réseau de capteurs de plus en plus étendu de la Chine, expose [les actifs de la Marine à un risque croissant](#), en particulier les navires plus grands.

Le F-35C, avec ses caractéristiques furtives et sa portée légèrement supérieure, atténue en partie cet écart, mais l'asymétrie fondamentale demeure. La Chine peut lancer des missiles de précision depuis ses côtes, tandis que les porte-avions américains doivent naviguer sur des milliers de kilomètres et opérer à portée de frappe pour être efficaces.

L'arsenal chinois qui produit cette inversion de portée sont les missiles balistiques anti-navires **DF-21D** et **DF-26**, ce dernier crédité d'une portée de près de 4 000 km, auxquels s'ajoute le **DF-27**, dont la portée est encore supérieure, plus des armes hypersoniques capables de manœuvrer en vol, réduisant à quelques secondes le temps de réaction d'un défenseur.

L'inventaire des missiles de l'armée chinoise reflète une stratégie militaire fondée sur une large panoplie de vecteurs balistiques et de croisière, adaptés à différents types de conflits et de distances.

En haut de l'échelle se trouvent les missiles balistiques intercontinentaux (ICBM), capables de frapper à plus de 5 500 kilomètres. Ils constituent le pilier de la dissuasion nucléaire chinoise, avec des modèles comme le DF-41 ou le DF-5B, capables de frapper les États-Unis ou l'Europe depuis le territoire chinois.

Juste en dessous se situent les missiles balistiques à portée intermédiaire (IRBM), dont la portée varie entre 3 000 et 5 500 kilomètres. Ces missiles, comme le DF-26, offrent à la Chine la capacité de frapper des bases américaines situées dans l'Indo-Pacifique (notamment l'île de Guam), tout en pouvant embarquer des charges conventionnelles ou nucléaires.

Les missiles à portée moyenne (MRBM), dont la portée est comprise entre 1 000 et 3 000 kilomètres, sont également nombreux dans l'arsenal chinois. Parmi eux, le DF-21D est particulièrement notable, car il a été conçu pour neutraliser des cibles navales mobiles, notamment les porte-avions. Ces missiles renforcent la capacité de la Chine à contrôler son environnement régional, notamment face aux forces américaines stationnées en Asie orientale.

Viennent ensuite les missiles à courte portée (SRBM), qui couvrent une distance de 300 à 1 000 kilomètres. Ils sont spécifiquement pensés pour un emploi tactique rapide, notamment en cas de conflit avec Taïwan. Ces missiles, comme le DF-11, DF-15 ou DF-16, sont nombreux, mobiles et facilement déployables, ce qui leur confère une redoutable capacité de saturation des défenses adverses.

De plus, la Chine dispose également de missiles de croisière lancés du sol (GLCM), dont la portée dépasse 1 500 kilomètres. Ces engins, tels que le CJ-10, volent à basse altitude, sont difficiles à détecter et offrent une très grande précision. Leur profil furtif les rend particulièrement adaptés à des frappes contre des infrastructures critiques, notamment dans le cadre d'un conflit de haute intensité.

Enfin, la Chine développe activement un arsenal d'**armement non conventionnel** et asymétrique, dans le but de compenser la supériorité technologique des puissances occidentales.

Parmi les axes les plus notables figure le développement d'**armes hypersoniques**, telles que le missile **DF-17**, équipé d'un planeur à vitesse Mach 5+, conçu pour percer les systèmes de défense antimissile. En parallèle, le **DF-27**, encore en phase de développement, viserait une portée intercontinentale, tout en conservant une capacité de vol hypersonique.

La Chine développe également des systèmes de bombardement orbital fractionné et des véhicules hypersoniques planeurs, et Pékin possède désormais « *le plus grand arsenal de missiles hypersoniques au monde* », selon le rapport sur la puissance militaire chinoise du Département de la Défense américain publié en décembre 2024.

L'état de préparation de la Chine s'améliore, le rapport soulignant que « *l'APL travaille à la mise en œuvre d'une posture de lancement sur alerte (LOW) cette décennie, appelée "contre-attaque d'alerte précoce", où l'avertissement d'une frappe de missile entraîne une contre-attaque avant qu'une première frappe ennemie ne puisse exploser* »

Ensemble, ces différentes catégories de missiles permettent à la Chine de couvrir un large spectre d'objectifs, allant de la dissuasion stratégique mondiale à la projection de puissance régionale, en passant par des frappes de précision à courte distance.

L'effet cumulé, selon plusieurs analyses spécialisées, est de repousser un porte-avions si loin des côtes contestées, potentiellement un millier de kilomètres, que ses propres avions ne peuvent plus atteindre la zone de combat sans un ravitaillement en vol vulnérable.

Ce choix stratégique chinois trouve son origine dans la crise du détroit de Taïwan de 1995-1996, durant laquelle deux groupes aéronavals américains ont navigué dans les eaux taïwanaises sans que Pékin ne parvienne même à les suivre efficacement.

Cet épisode a durci une doctrine institutionnelle chinoise, ne plus jamais revivre cette humiliation, qui a orienté, depuis, les investissements vers la surveillance persistante, la frappe maritime longue portée, et une architecture intégrée de reconnaissance-jusqu'au-tir conçue pour tenir les porte-avions constamment sous la menace.

L'objectif du DF-21D n'était d'ailleurs pas la destruction symbolique, mais le **déni opérationnel** : menacer le porte-avions lui-même à distance étendue pour compliquer

les opérations aériennes bien avant que les avions n'approchent l'espace aérien contesté.

Le dilemme qui en résulte est décrit sans détour par plusieurs analyses spécialisées de 2026 : un choix sans bonne réponse, rester assez loin pour être en sécurité, mais alors l'escadre aérienne ne peut pas atteindre la cible ; ou se rapprocher assez pour être à portée de frappe, mais alors le porte-avions lui-même devient la cible.

Pour amener ses chasseurs à portée de frappe d'une cible défendue, un porte-avions doit d'abord naviguer à l'intérieur de l'enveloppe de tir adverse.

La réponse : allonger le bras plutôt que rapprocher le porte-avions

C'est précisément ce problème que MACE, aux côtés d'autres capacités comme le futur F/A-XX ou le ravitailleur MQ-25, cherche à résoudre. En effet, plutôt que de rapprocher dangereusement le porte-avions de la côte adverse, on allonge la portée effective de la frappe en donnant à chaque avion embarqué la capacité d'engager des cibles navales à distance de sécurité, avec une charge utile suffisante et un coût unitaire permettant d'en emporter et d'en tirer en nombre.

MACE doit fournir aux escadres aériennes des porte-avions une capacité de frappe anti-navire renforcée, à distance de sécurité, précisément en raison des capacités croissantes de déni d'accès et d'interdiction de zone (A2/AD) de la marine chinoise (PLAN) dans l'Indo-Pacifique, tout en étant conçu pour entrer rapidement en production de masse et être acquis de façon abordable par les États-Unis.

Effectivement, depuis une quinzaine d'années, la Chine a construit dans le Pacifique occidental un réseau de défense anti-accès/déni de zone (A2/AD) parmi les plus denses au monde, radars, missiles sol-air longue portée, chasseurs, et surtout les missiles balistiques anti-navires (DF-21D, DF-26) déjà évoqués.

L'objectif chinois est de rendre l'approche des porte-avions et bases américaines dans la région si coûteuse que Washington hésiterait à intervenir en cas de crise sur Taïwan ou en mer de Chine méridionale.

Face à ce bouclier, les missiles de croisière subsoniques classiques (type Tomahawk, environ Mach 0,7-0,8) mettent des dizaines de minutes, voire plusieurs heures, à atteindre leur cible, un délai largement suffisant pour qu'un système de défense aérienne moderne les détecte, les piste et les intercepte.

L'arme hypersonique corrige ce défaut de deux façons combinées : la **vitesse brute**, qui réduit drastiquement la fenêtre de détection et de riposte adverse, et surtout la **manœuvrabilité en vol**, contrairement à un missile balistique classique qui suit une trajectoire parabolique calculable dès le lancement, un véhicule planeur hypersonique (comme le DF-17 chinois, le Dark Eagle américain ou le Zircon russe) peut manœuvrer de

façon imprévisible à très haute vitesse une fois libéré de son propulseur, rendant l'interception quasi impossible avec les systèmes de défense actuels (Patriot, THAAD, Aegis).

Les catégories de cibles évoquées pour Blackbeard correspondent précisément à une doctrine reconnue de perforation des défenses adverses : postes de commandement et centres de décision, frappés en priorité pour désorganiser la chaîne de commandement ; systèmes de défense aérienne et batteries de missiles, dans une logique de suppression/destruction des défenses aériennes ennemies (SEAD/DEAD) qui ouvre ensuite la voie à l'aviation et aux missiles plus lents ; infrastructures logistiques (ports, aérodromes, dépôts de munitions) déterminant la capacité adverse à soutenir un effort dans la durée ; et moyens navals protégés par des bulles A2/AD, l'objectif recherché réciproquement par la Chine contre la flotte américaine avec ses propres systèmes anti-navires.

Un usage stratégique moins souvent mis en avant, mais essentiel, est la capacité à frapper des **cibles à fenêtre temporelle très courte**, un lanceur mobile détecté brièvement par satellite, un site de lancement activé juste avant un tir. La rapidité de vol permet de convertir une fenêtre de renseignement de quelques minutes en frappe effective, avant que la cible ne se déplace, un usage que les missiles subsoniques ne permettent tout simplement pas.

Enfin, l'intérêt américain pour l'hypersonique **conventionnel** (non nucléaire) répond à un enjeu doctrinal précis : offrir une option de frappe rapide et décisive à longue distance **sans franchir le seuil nucléaire**.

Avant l'hypersonique, ce type de capacité relevait historiquement de réflexions sur l'arme nucléaire (le concept de « prompt global strike » exploré depuis les années 2000). L'arme hypersonique conventionnelle restaure cette capacité de frappe rapide sans escalade nucléaire, un outil de coercition intermédiaire particulièrement recherché face à des adversaires eux-mêmes dotés de l'arme nucléaire, où tout geste doit être soigneusement calibré.

Le nœud du problème américain n'a donc jamais été de savoir construire un missile hypersonique performant, les États-Unis maîtrisent la technologie depuis des années avec des programmes comme Dark Eagle, mais d'en construire **en quantité suffisante** pour que l'arsenal change réellement le calcul stratégique adverse.

Un stock de quelques dizaines d'exemplaires, aussi sophistiqués soient-ils, a une valeur militaire limitée face à un conflit prolongé impliquant des centaines de cibles prioritaires simultanées.

En effet, pour les forces américaines, la valeur opérationnelle réside autant dans la quantité disponible que dans la vitesse des missiles. Une production annuelle de centaines voire de milliers permettrait d'allouer des armes hypersoniques contre une

gamme plus large de cibles de grande valeur, y compris des postes de commandement, des systèmes de défense aérienne, des batteries de missiles, des infrastructures logistiques et des moyens navals protégés par des réseaux anti-accès et de déni de zone.

L'intégration sur le F/A-18 offrirait également aux escadres aériennes embarquées une option de frappe hypersonique, tandis que le concept Marauder pourrait supporter des architectures de lancement plus distribuées.

Cette approche viendrait compléter des programmes américains plus lourds tels que l'arme hypersonique à longue portée Dark Eagle, dont le corps hypersonique plané commun est conçu pour dépasser Mach 5 et engager des cibles à des distances allant de plusieurs centaines à plusieurs milliers de kilomètres.

L'accélération de ces programmes est directement liée aux changements dans l'environnement stratégique. Le Pentagone considère la Chine et la Russie comme des puissances disposant déjà de capacités hypersoniques conventionnelles capables de menacer les forces américaines et alliées.

La Chine exploite le DF-17, un missile balistique à portée intermédiaire équipé d'un véhicule planeur hypersonique et généralement estimé à une portée d'environ 1 500 à 2 000 km pour des missions d'attaque terrestre ou antinavire.

Le rapport 2025 du département de la Défense des États-Unis sur les développements militaires chinois décrit la Chine comme possédant le plus grand arsenal hypersonique au monde. La Russie, de son côté, a utilisé le Kinzhal en Ukraine et dispose également du missile Zircon.

Dans ce contexte, Washington cherche non seulement à posséder des armes hypersoniques, mais à les déployer en quantités compatibles avec un conflit prolongé dans l'Indo-Pacifique ou en Europe.

Le financement de Castelion a donc une dimension stratégique plus large, car il pourrait contribuer à des stocks américains plus importants, à des options de lancement plus diversifiées et à des coûts unitaires réduits pour une classe d'armes qui reste rare pendant que Pékin et Moscou continuent d'intégrer des systèmes hypersoniques dans leurs architectures de frappe.

La conformité WOSA

La formulation de la sollicitation officielle de NAVAIR précise que **MACE doit être développé en utilisant l'ingénierie numérique, la conformité WOSA, et une conception pensée pour l'exportabilité**, aboutissant à un système d'arme modulaire capable d'intégrer des capteurs de guidage alternatifs, des charges utiles et d'autres sous-composants pour différentes variantes d'armes, ainsi que des mises à niveau

abordables permettant de devancer les adversaires **sans perturber le débit de production.**

Lien de la sollicitation officielle : [SAM.gov](https://sam.gov)

Le texte va plus loin, MACE sera conçu avec une **architecture de systèmes ouverts pour les armements (WOSA)** et des **interfaces détenues par le gouvernement**, pour permettre des mises à niveau futures rapides et abordables, et permettre une production multi-variante.

La sollicitation initiale a d'ailleurs invité les industriels à répondre soit pour le développement de la munition complète, soit pour des **composants spécifiques**, capteurs de guidage ou systèmes de propulsion, susceptibles de répondre aux exigences MACE.

Le texte du cahier des charges relie directement la modularité à un objectif opérationnel très concret : permettre des **mises à niveau qui devancent les adversaires sans jamais interrompre la chaîne de production.**

Pour MACE, cela signifie concrètement qu'un nouveau type de capteur de guidage, développé en réponse à une contre-mesure navale chinoise inédite, pourrait en théorie être intégré à une nouvelle variante du missile sans que la ligne de production des lots déjà en cours de fabrication ne soit interrompue.

Le cahier des charges précise également que la conception doit être « pensée pour l'exportabilité », donc destiné aux ventes militaires à l'étranger. C'est un signe supplémentaire que la doctrine « affordable mass » n'est pas pensée uniquement pour l'arsenal américain, mais explicitement conçue, dès la conception initiale, pour devenir un produit exportable auprès des alliés, renforçant à la fois l'interopérabilité de coalition et l'économie d'échelle de la production.

Le nouveau processus d'acquisition au Pentagone

Le Pentagone a un problème de verrouillage des fournisseurs qu'il a mis des décennies à créer et qu'il dépense désormais des milliards pour essayer de résoudre. L'architecture modulaire des systèmes ouverts, connue sous le nom de MOSA, est le levier politique utilisé pour le corriger.

Pour les investisseurs qui suivent attentivement, les effets en aval sont significatifs. MOSA (Modular Open Systems Approach) est la réponse légale à un constat répété d'audit pendant des décennies : les grands programmes d'armement américains devenaient, une fois lancés, prisonniers d'un fournisseur unique.

Il s'agit de l'approche méthodologique du ministère de la Défense américain qui impose de concevoir les systèmes d'armes en modules hautement cohésifs, faiblement couplés et détachables, susceptibles d'être mis en concurrence séparément et acquis auprès de

fournisseurs indépendants. MOSA répond à la question : comment structurer un programme d'acquisition pour qu'aucun fournisseur unique ne puisse verrouiller l'ensemble d'un système ?

Cela fonctionne à travers cinq exigences qui doivent toutes être vraies simultanément :

- Le système doit être construit en modules véritablement séparables.
- Les connexions entre ces modules doivent suivre des normes publiées et écrites.
- Ces normes doivent être ouvertes et consensuelles, pas la spécification privée d'un fournisseur.
- Il doit exister un ensemble partagé d'outils et de bancs d'essai permettant à quiconque de vérifier la conformité.
- Il doit exister, en fin de processus, un certificat formel confirmant qu'une pièce est effectivement conforme

L'ensemble ne fonctionne que lorsque les cinq exigences tiennent ensemble et qu'un arbitre gouvernemental indépendant vérifie le résultat.

La doctrine de MOSA part d'un constat simple mais radical : ce n'est pas la possession du produit fini qui donne du pouvoir de négociation, c'est la possession du plan de construction.

Tant que le fournisseur garde le plan secret, il garde le contrôle total, quel que soit le nombre de missiles déjà livrés. Le jour où le gouvernement obtient légalement le droit de connaître et de transmettre ce plan à quelqu'un d'autre, la relation de pouvoir s'inverse instantanément.

Effectivement, une fois qu'un maître d'œuvre (Lockheed, Raytheon, Northrop...) remportait un programme et livrait un système à architecture propriétaire, toute modification, mise à niveau ou remplacement de composant devait obligatoirement repasser par ce même fournisseur, parce que lui seul détenait les spécifications d'interface, protégées par le secret industriel.

Le Pentagone payait alors ce que ce fournisseur voulait bien facturer, sans recours possible, pendant toute la durée de vie opérationnelle du système, souvent plusieurs décennies.

Ainsi, sans concurrence sur les pièces de rechange, les mises à jour ou les réparations, le coût du cycle de vie d'un système, pas son prix d'achat initial, devenait la charge budgétaire dominante et incontrôlable, souvent supérieure au coût de développement initial lui-même sur la durée totale de service d'un système.

Qui plus est, un système à architecture fermée conçu pour une menace donnée ne peut pas s'adapter rapidement quand cette menace change de nature. Reconcevoir un sous-

système suppose de revenir intégralement vers le fournisseur d'origine, renégocier, requalifier, un cycle qui peut prendre des années, largement supérieur au rythme auquel un adversaire fait évoluer ses propres capacités.

Enfin, quand un seul fournisseur détient le monopole légal d'un composant critique (le moteur-fusée à propergol solide, par exemple), la capacité de production totale du pays est plafonnée par la capacité physique de cette seule usine, même si d'autres entreprises auraient techniquement la capacité de produire des pièces équivalentes, elles n'en ont pas le droit légal.

L'une des critiques courantes du système d'acquisition de la défense est que, bien qu'il produise des systèmes incroyablement efficaces, ces systèmes deviennent avec le temps des franchises propriétaires qui empêchent la concurrence et réduisent la flexibilité gouvernementale tout en entraînant des chaînes d'approvisionnement fragiles.

Tous ces problèmes découlent, au fond, d'une seule cause première : l'asymétrie de propriété intellectuelle entre le gouvernement acheteur et l'industriel vendeur. Tant que les spécifications techniques restaient la propriété exclusive du fournisseur, chacun des cinq symptômes ci-dessus se manifestait mécaniquement, quelle que soit la bonne volonté des parties.

MOSA ne résout donc pas cinq problèmes séparés par cinq mécanismes différents, elle résout un seul problème racine (qui possède le droit d'utiliser la spécification technique ?) dont la solution unique (le gouvernement obtient des droits d'usage étendus sur les interfaces) produit mécaniquement une amélioration sur chacun des cinq symptômes simultanément : plus de verrouillage fournisseur, plus de concurrence dans la durée, moins de coûts de maintien en condition, plus de rapidité d'adaptation, et une capacité de montée en cadence enfin partagée entre plusieurs producteurs qualifiés.

En résumé MOSA n'a pas été conçu pour résoudre un problème unique, mais un enchaînement de cinq pathologies structurelles, chacune découlant de la précédente, qui ont progressivement paralysé l'industrie de défense américaine sur plusieurs décennies.

1. Le verrouillage fournisseur (vendor lock-in). Une fois qu'un maître d'œuvre remportait un programme et livrait un système à architecture propriétaire, connecteurs propriétaires, logiciel propriétaire, données techniques non cédées, toute modification, réparation ou mise à niveau devait obligatoirement repasser par ce même fournisseur, parce que lui seul détenait légalement les spécifications d'interface. Le Pentagone n'avait alors aucun recours pour faire jouer la concurrence, quel que soit le prix demandé.
2. L'effondrement de l'écosystème compétitif dans le temps. Dans les années 1950, durant la Century Series originelle de chasseurs, plus d'une douzaine

d'entreprises se disputaient la construction d'avions supersoniques, avec une nouvelle conception livrée tous les deux à quatre ans. En 2020, il ne restait plus que trois méga-industriels, et les cycles d'innovation se comptaient désormais en décennies. Le succès individuel de chaque programme avait, avec le temps, dévoré l'écosystème compétitif qui l'avait produit.

3. L'explosion des coûts de maintien en condition opérationnelle. Sans concurrence sur les pièces de rechange, les mises à jour ou les réparations, le coût du cycle de vie d'un système, pas son prix d'achat initial, devenait la charge budgétaire dominante et incontrôlable, souvent supérieure au coût de développement initial lui-même sur la durée totale de service d'un système.
4. La lenteur d'adaptation face à une menace qui évolue plus vite que le système. Un système à architecture fermée conçu pour une menace donnée ne peut pas s'adapter rapidement quand cette menace change de nature. Reconcevoir un sous-système suppose de revenir intégralement vers le fournisseur d'origine, renégocier, requalifier, un cycle qui peut prendre des années, largement supérieur au rythme auquel un adversaire fait évoluer ses propres capacités.
5. L'incapacité à monter en cadence de production rapidement. Quand un seul fournisseur détient le monopole légal d'un composant critique, la capacité de production totale du pays est plafonnée par la capacité physique de cette seule usine, même si d'autres entreprises auraient techniquement la capacité de produire des pièces équivalentes : elles n'en ont simplement pas le droit légal.

Un facteur clé pour MOSA est l'adoption d'un modèle économique ouvert, qui exige de faire des affaires de manière transparente et de tirer parti de l'innovation collaborative de nombreux participants au sein de l'entreprise du DoD. Le modèle économique ouvert permet de partager les risques, de maximiser la réutilisation des actifs et de réduire les coûts de propriété. MOSA permet au Département d'acquérir progressivement des capacités de combat, y compris des systèmes, sous-systèmes, composants logiciels et services, avec plus de flexibilité, de concurrence et d'innovation.

Le DoD recherche cinq avantages principaux de MOSA :

1. Renforcer la concurrence – architecture ouverte avec modules séparables, permettant de concurrencer ouvertement les composants.
2. Faciliter la mise à jour technologique – la livraison de nouvelles capacités ou de technologies de remplacement sans modifier tous les composants du système.
3. Intégrer l'innovation – la flexibilité opérationnelle pour configurer et reconfigurer les actifs disponibles afin de répondre aux exigences opérationnelles en rapide évolution.

4. Permettre des économies de coûts ou de l'évitement – réutilisation de technologies, modules et/ou composants auprès de n'importe quel fournisseur tout au long du cycle de vie d'acquisition.

5. Améliorer l'interopérabilité – permettre de modifier indépendamment des modules logiciels et matériels séparables.

Dans un véritable système ouvert, l'architecture est construite sur des normes d'interface gouvernementales ou basées sur le consensus. Le logiciel et le matériel peuvent être combinés en « plug and play », provenant de n'importe quel fournisseur, à condition que les normes d'interface soient respectées.

Un système peut être assemblé et mis à jour de manière modulaire. Les données ouvertes et les logiciels d'infrastructure, les radios, les modules de guerre électronique et les applications de plusieurs fournisseurs sont appariés en temps réel. S'ils respectent la norme, ils fonctionnent.

Si quelque chose fonctionne mieux, il peut remplacer un module existant sans repenser le système. MOSA permet à l'Armée de déployer ce qui fonctionne aujourd'hui et permet d'intégrer les capacités futures lorsqu'elles sont prêtes. MOSA permet au Département de déployer des capacités le plus rapidement possible, avec une voie claire vers la mise à niveau.

MOSA élargit également la base de fournisseurs et restaure la concurrence sur la durée de vie d'un système. Plusieurs fournisseurs sont en concurrence au niveau des modules et améliorent la chaîne d'approvisionnement.

Le Département n'a pas besoin de dépendre d'un seul fournisseur pour assurer son soutien. Pour assurer la persévérance de la transformation des acquisitions, le DoW doit être vigilant dans l'évaluation de l'adhésion à la MOSA et résister à la culture des dérogations qui a entravé les efforts précédents. Déclarer MOSA est facile, l'appliquer ne l'est pas.

Cela exigera l'engagement du gouvernement, mais aussi l'engagement de la part de consortiums industriels comme le consortium SOSA pour rester pertinent. Les normes doivent être gérées par un consortium de parties prenantes afin de permettre une évolution contrôlée.

En résumé, la version 2025 de la Transformation des Acquisitions, qui est nécessaire, peut réussir là où d'autres n'ont pas réussi si le Département reste engagé à faire respecter le MOSA, permettant aux fournisseurs de livrer à la vitesse de leur pertinence.

Voici le lien qui redirige vers l'article complet concernant la révolution de l'architecture du Pentagone : <https://themacroinsider.com/article/la-revolution-architecturale-du-pentagone>

La vitesse d'acquisition de MACE

Naval News souligne que la sélection et l'acquisition de Blackbeard pour MACE avancent « à une vitesse fulgurante » : la RFI initiale a été publiée par NAVAIR **un peu plus de deux ans** avant la sélection finale du vainqueur, avec une première mention budgétaire l'année précédant cette sélection, un cycle nettement plus court que la norme historique des grands programmes de missiles, qui s'étale traditionnellement sur une décennie ou plus entre l'expression du besoin et l'entrée en service.

Ce calendrier accéléré est le résultat direct de la combinaison des outils qu'on a détaillés dans notre note complète dans le lien ci-dessus : une sollicitation structurée dès l'origine autour de l'ingénierie numérique et de la conformité WOSA, un mécanisme contractuel de type Other Transaction (permettant de comparer des prototypes réels plutôt que des dossiers théoriques), et un financement renforcé par la voie de la réconciliation budgétaire, qui a permis d'avancer la date d'attribution du contrat de capacité opérationnelle initiale (IOC) de l'exercice FY2028 à l'exercice **FY2027**, une accélération d'une année entière obtenue par le seul jeu du calendrier budgétaire, sans modification du contenu technique du programme.

Le contre-exemple : le programme HALO

Ce contraste devient particulièrement frappant lorsqu'on le compare au sort du programme hypersonique naval antérieur, l'**OASuW Increment 2**, plus connu sous le nom de **HALO** (Hypersonic Air Launched Offensive Anti-Surface missile), développé par deux industriels historiques de tout premier rang : **Lockheed Martin et RTX** (ex-Raytheon).

Ce programme, conçu selon le modèle classique d'acquisition, contrat de développement confié à des maîtres d'œuvre établis, cycle de développement long, architecture largement propriétaire, a été marqué par des difficultés répétées tout au long de son développement.

Bien que des discussions aient eu lieu début 2026 pour envisager une relance de HALO, rien de concret n'en est sorti : le programme reste aujourd'hui **non financé**, de facto abandonné, alors même qu'il ne visait, dans le meilleur des cas, un déploiement que bien avancé dans les années **2030**.

La comparaison directe est saisissante : là où HALO, porté par les deux plus grands industriels de défense américains selon le modèle d'acquisition traditionnel, n'a jamais atteint le stade de la production.

MACE porté par une start-up fondée en 2022 selon le modèle M-Series/WOSA/OTA, atteint sa capacité opérationnelle initiale dès 2027, avec des milliers d'exemplaires déjà budgétés sur cinq ans.

Ce contraste HALO/MACE constitue probablement la démonstration la plus concrète et la plus mesurable, à ce jour, de l'efficacité réelle de toute l'architecture MOSA/WOSA/OTA/M-Series qu'on a détaillée : à budget et ambition technologique comparables (un missile hypersonique anti-navire pour l'aviation embarquée), le modèle d'acquisition classique a produit un échec silencieux étalé sur plusieurs années, tandis que le modèle rénové a produit un vainqueur opérationnel en un peu plus de deux ans.

Le contexte stratégique de fond

L'objectif de pleine capacité de production en masse fixé à 2027 correspond précisément à l'année que de nombreux analystes du renseignement occidental identifient comme un point de bascule possible pour un scénario d'invasion de Taïwan par la Chine, une échéance devenue, dans le débat stratégique américain, un repère de planification quasi universel pour l'ensemble des programmes de modernisation militaire visant l'Indo-Pacifique.

Il est important de noter que le constat de vulnérabilité des porte-avions ne signifie pas, pour les analystes spécialisés, que le porte-avions serait devenu un outil stratégique dépassé.

Le porte-avions demeure l'instrument le plus flexible de la puissance américaine dans la plupart des régions du monde, et les chaînes de destruction nécessaires pour couler un porte-avions à très longue distance dans un environnement contesté ne sont, à ce jour, pas encore éprouvées en conditions réelles de combat à grande échelle.

La marine chinoise dispose d'une « chaîne de destruction » anti-navire combinant DF-21D, DF-26B, DF-17, satellites, radars transhorizon et éclaireurs pour repousser les groupes aéronavals hors de leur portée de frappe, mais détecter, fixer et actualiser en continu la position d'un groupe aéronaval en mouvement reste, une opération complexe, face à des défenses américaines organisées en couches : défense antiaérienne et antimissile Aegis, brouillage électronique via les EA-18G, leurres Nulka, chasseurs d'interception, systèmes d'armes rapprochés (CIWS), et un rayon d'action étendu par le ravitailleur autonome MQ-25.

Par ailleurs, l'arsenal balistique chinois ne vise pas uniquement les navires en mer : il cible aussi explicitement les pistes et voies de circulation des bases aériennes américaines au Japon, à Guam et sur d'autres îles du Pacifique, en cas d'invasion de Taïwan, dans l'objectif de neutraliser au sol une partie de la puissance aérienne américaine avant même qu'elle ne puisse décoller.

C'est un rappel utile que MACE, bien que centré sur la capacité embarquée, s'inscrit dans une réponse plus large et multi-facettes à une architecture de déni d'accès chinoise elle-même multi-vectorielle.

En donnant à chaque avion embarqué, Super Hornet dans l'immédiat, F-35A/C à terme via le port interne, la capacité d'emporter une arme de frappe anti-navire nombreuse et abordable, MACE ne prétend pas éliminer l'écart de portée avec les missiles chinois de plus longue distance (DF-26, DF-27), mais il **densifie la capacité de frappe disponible une fois l'avion à portée d'engagement**, réduisant la dépendance à un petit nombre de munitions coûteuses comme le LRASM, et permettant, de saturer les défenses navales adverses par le nombre plutôt que de miser sur la seule sophistication d'une frappe isolée.

C'est très exactement le même raisonnement stratégique qu'on a déjà développé pour FAMM face aux défenses aériennes terrestres, transposé ici au théâtre naval, contre des flottes de combat plutôt que des infrastructures fixes.

Ici le lien de l'article vers le programme FAMM :

https://www.linkedin.com/posts/vincent-barret-86aa88183_28-000-missiles-126-milliards-de-dollars-activity-7496941668693176320-Td3O?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAACtoatlB03JJ8d8Z2BejgSzK6IFk_BheUZM

Conclusion

MACE est la **traduction navale et anti-navire de la même doctrine d'acquisition** qu'on a déjà observée pour l'Armée de l'air (FAMM, MMA, CHAOS,) et pour l'Armée de terre (LCCM, LCI), née d'un problème stratégique précis (l'inversion de la portée entre les avions embarqués américains et les missiles chinois qui les tiennent à distance).

Le programme est formalisé dans un cahier des charges qui exige explicitement la conformité WOSA et l'ingénierie numérique dès sa rédaction, portée par un fournisseur non-traditionnel (Castelion) sélectionné via un cycle d'acquisition radicalement plus court que celui des programmes historiques équivalents, et dont le contraste avec l'échec silencieux du programme HALO constitue la démonstration la plus tangible, à ce jour, de ce que cette révolution architecturale du Pentagone peut réellement accomplir lorsqu'elle est pleinement appliquée.

Depuis mai 2026, le Pentagone et les fabricants de munitions ont signé plusieurs accords-cadres pluriannuels pour déployer rapidement d'importants stocks de missiles de croisière à faible coût. Ces efforts incluent le programme Family of Affordable Mass Missiles (**FAMM**) de l'Armée de l'air pour plus **de 27 000** missiles de croisière aéroportés demandés au cours des cinq prochaines années, ainsi que le programme de missiles conteneurisés à faible coût (**LCCM**) pour environ **10 000** missiles de croisière lancés depuis le sol livrés début 2030.

Grâce au programme [Multi-Mission Affordable Capacity Effector](#), la Marine prévoit de demander environ [4 500](#) missiles de croisière hypersoniques lancés depuis les airs jusqu'à l'exercice 2031.

L'Armée cherche à équiper ses systèmes de défense aérienne et antimissile de intercepteurs modulaires coûtant moins [de 1 000 000 \\$](#) par unité dans le cadre de son initiative d'intercepteur à faible coût ([LCI](#)). [L'Agence de défense antimissile](#), quant à elle, vise à contrer les menaces balistiques et hypersoniques à un coût inférieur [à 750 000 \\$](#) par intercepteur grâce à une initiative du même nom.

Pour accélérer les délais d'acquisition et de production de ces nouvelles capacités, le DOD organise des concours pour des contrats entre entreprises émergentes de la défense dans des programmes tels que [Drone Dominance](#) et le [LCI de l'Armée](#), et signe des accords-cadres de production avec des entreprises plus récentes telles qu'Anduril, [CoAspire](#) et [Zone 5 Technologies](#) pour LCCM et FAMM.

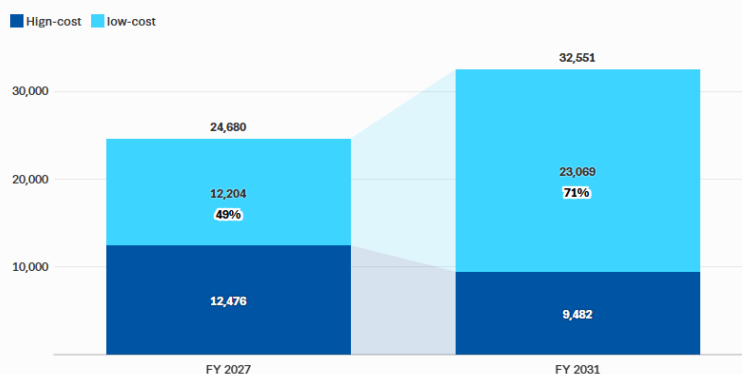
Ces nouvelles munitions seront des ajouts bienvenus au portefeuille du DOD, mais le gouvernement et l'industrie doivent travailler en étroite collaboration pour développer, tester rigoureusement, livrer et intégrer efficacement ces systèmes à faible coût dans la force interarmées.

La demande budgétaire du Pentagone pour l'exercice 2027 et les initiatives qui ont suivi renforcent l'évolution des priorités du DOD dans son portefeuille de munitions vers des armes plus abordables.

En effet, selon les données du think tank américain CSIS environ 49 % des unités de munitions demandées par le DOD pour l'exercice 2027 coûtent moins de 600 000 \$ par unité, ce qui augmente à plus de 70 % en 2031 en fonction des demandes budgétaires prévues pour les munitions.

Figure 1 : Le Pentagone vise l'étendue des magazines, pas seulement la profondeur des magazines

Nombre total d'unités annuelles de munitions demandées à être acquises en exercice 2027 et prévues pour l'exercice 2031, regroupées par coût par munition, telles que listées dans les documents budgétaires du DOD pour l'exercice 2027

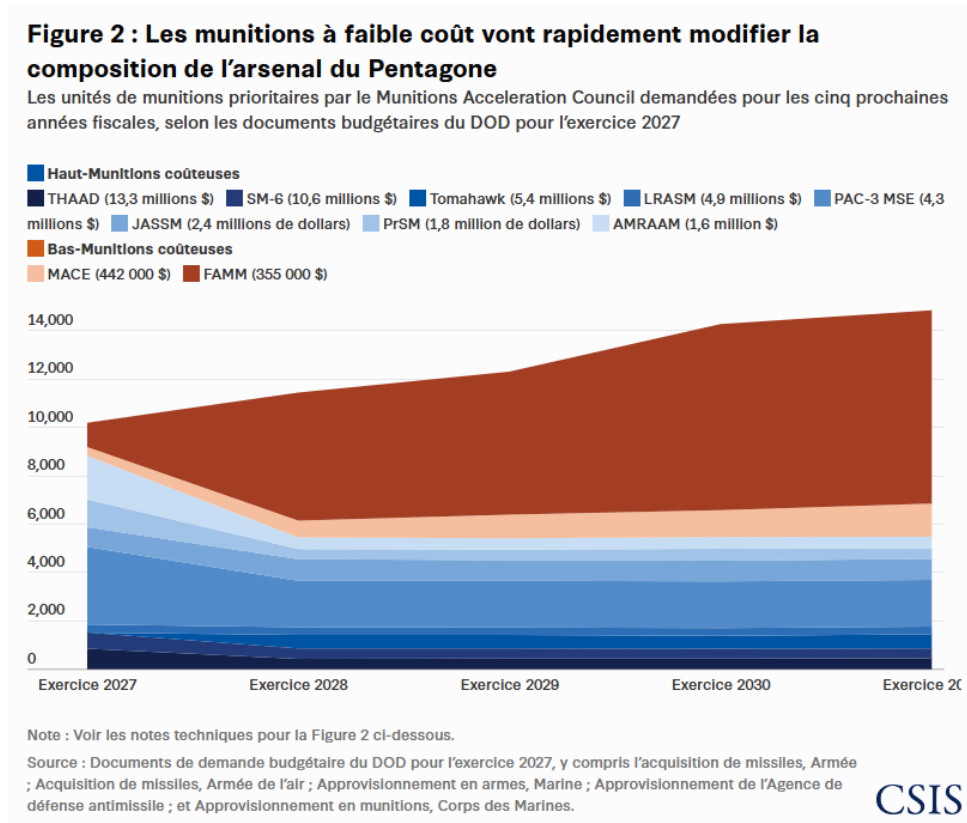


Note : Voir les notes techniques pour la Figure 1 ci-dessous.

Source : Documents de demande budgétaire du DOD pour l'exercice 2027, y compris l'acquisition de missiles, Armée ; Acquisition de missiles, Armée de l'air ; Approvisionnement en armes, Marine ; Approvisionnement de l'Agence de défense antimissile ; et Approvisionnement en munitions, Corps des Marines.

CSIS

Alors que le Pentagone [pousse](#) l'industrie à reconstituer les inventaires d'armes épuisés par le conflit en cours contre l'Iran, les documents budgétaires du DOD confirment que les systèmes à faible coût arriveront à grande échelle avant la plupart des systèmes exquies.



À travers des accords-cadres avec Lockheed Martin allant jusqu'à sept ans, le DOD prévoit d'augmenter la capacité de production des intercepteurs PAC-3 MSE de 233 %, passant d'environ 600 à [2 000 intercepteurs](#) par an [d'ici 2030](#) ; La capacité de production des intercepteurs THAAD a augmenté de 317 %, passant de 96 à [400 unités](#) par an ; et la capacité annuelle de production des missiles de frappe de précision [quadruplée](#) pour atteindre environ 550 missiles.

Soutenue par un engagement d'acquisition du DOD pouvant aller jusqu'à sept ans, RTX prévoit également [d'augmenter la production annuelle](#) du missile Tomahawk à plus de 1 000 exemplaires contre 60 aujourd'hui, du missile air-air avancé à moyenne portée à plus de 1 900, et du Standard Missile 6 (SM-6) à plus de 500.

Comparés aux [délais pluriannuels](#) dont ces producteurs de munitions exceptionnels ont besoin pour augmenter leur capacité de production, cependant, les accords pour des munitions à faible coût tels que LCCM et FAMM sont conçus pour avancer davantage à la vitesse de l'industrie commerciale et offrir un volume de production rapide et répétable.

Pour LCCM, par exemple, l'écart entre la signature de l'accord-cadre en mai 2026 et la livraison prévue des 1 000 premières unités des Barracuda-500M lancés depuis la surface

d'Anduril, en [2027](#), est bien inférieur aux [34 mois](#) entre l'attribution du contrat et la première livraison des missiles Tomahawk prévus dans les documents budgétaires de l'exercice 2027.

FAMM suit un calendrier tout aussi accéléré, avec [1 000](#) unités demandées en 2027 et plus de [5 000](#) unités demandées pour livraison en 2028, et 8000 en 2031.

Par ailleurs, bien qu'il ne fasse pas partie de Drone Dominance, le Low-Cost Uncrewed Combat Attack System (LUCAS), par exemple, est un drone iranien d'attaque à sens unique Shahed-136 rétroconçu que les États-Unis ont déployé pour la [première](#) fois lors de l'opération Epic Fury.

Bien que les évaluations complètes des performances initiales de LUCAS restent inédites, le coût [unitaire de 55 000 \\$](#) du système, son calendrier [conceptuel à développement de 18 mois](#) et son autonomie de [500 miles](#) positionnent le système comme un complément crédible à faible coût aux systèmes de frappe existants.

Dans son témoignage devant la commission des forces armées du Sénat en mai 2026, l'amiral Brad Cooper a crédité LUCAS d'avoir « [inversé la courbe des coûts](#) » contre l'Iran en obligeant Téhéran à utiliser ses propres armes haut de gamme.

Le secrétaire à l'Armée américaine, Dan Driscoll, a également informé la sous-commission de la défense des crédits de la Chambre des représentants en avril 2026 que le service avait acheté [13 000](#) drones intercepteurs Merops, conçus par Perennial Autonomy, propriété américaine, testés en Ukraine, et coûtant moins [de 10 000 dollars](#) par unité, pour contrer les drones Shahed en Iran.

L'Armée applique explicitement un calendrier « [compressé](#) » pour son programme LCI, tout en plaçant la demande d'information initiale en [mai 2026](#) et en visant les premières démonstrations en tir réel pour [l'automne 2026](#).

Elle divise également l'intercepteur en sous-segments et acquiert ses [droits de propriété intellectuelle](#) afin d'accélérer l'acquisition et de réduire le risque de production bloquée à l'avenir.

Pour créer un système plus rentable, l'Armée prévoit de décomposer l'intercepteur en sous-segments et de les acheter, ainsi que leur propriété intellectuelle, séparément, auprès de fabricants moins chers afin que l'Armée puisse posséder l'intégralité de l'intercepteur.

« Si tu prends ce que fait un PAC-3 et que tu le divises en cinq ou six sous-segments, de quoi as-tu vraiment besoin ? L'un des sous-segments est un chercheur, l'autre est la propulsion », a déclaré Dan Driscoll lors d'une table ronde avec les médias. « Ce que nous commençons à explorer, c'est : pouvons-nous simplement aller à la campagne et dire : Êtes-vous dans un laboratoire universitaire ? Êtes-vous un docteur qui étudie la

propulsion ?' ... Hé, on démonte ce problème. Nous voulons que vous nous apportiez toutes les solutions. »

Driscoll a déclaré qu'il pense qu'un intercepteur « réussi » devrait coûter moins d'un quart de million de dollars, mais « certaines choses » pourraient valoir plus. Au final, a-t-il dit, si l'intercepteur coûte cinq fois la cible, « ce ne serait pas idéal ».

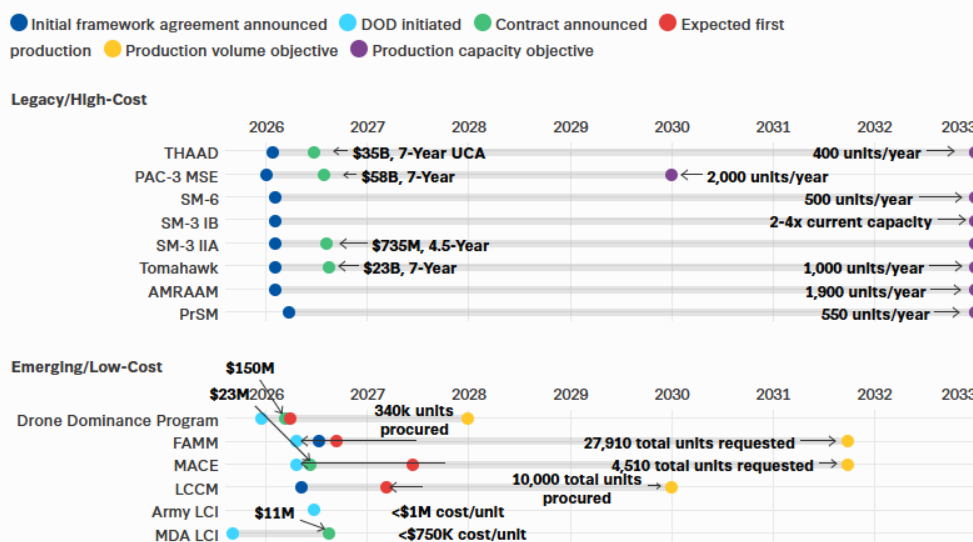
La question de la propriété intellectuelle est une question sur laquelle Driscoll insiste depuis qu'il a pris son poste de secrétaire du service. Lui et le chef du Commandement du matériel de l'Armée, le lieutenant-général [Christopher Mohan](#), [avaient déjà averti les entreprises qu'elles](#) devaient rendre leurs règles de partage de propriété intellectuelle plus flexibles, sous peine que l'Armée commencerait à imprimer en 3D ses propres pièces.

L'un des gros problèmes liés au fait que l'Armée ne possède pas sa propriété intellectuelle est qu'elle n'a pas le « droit de réparation », ce qui signifie que le service n'a pas à dépendre du fabricant pour réparer les pièces cassées, et peut rétroconcevoir et imprimer en 3D les composants lui-même.

Si l'Armée possède la propriété intellectuelle des différents sous-segments d'intercepteurs, les soldats sur le terrain peuvent les réparer en temps opportun, a [déjà expliqué](#) Driscoll.

Figure 3 : Les munitions à faible coût sont prévues pour être livrées plus tôt et à plus grande échelle que les munitions anciennes

Échelles temporelles estimées pour le moment où les munitions clés atteindront les objectifs de production



Les accords-cadres ne sont pas des crédits ; au contraire, ils délivrent des signaux de demande destinés à insuffler à l'industrie la confiance dans les futurs achats gouvernementaux afin de justifier d'importants investissements en CapEx dans les installations, les mains-d'œuvre et les chaînes d'approvisionnement. La capacité industrielle supplémentaire dépend de l'allocation de fonds par le Congrès, de la signature de contrats par le Pentagone et de la mise en place de systèmes efficaces par l'industrie.

Le Congrès a franchi une première étape significative dans le projet de loi de crédits pour l'exercice 2026, approuvant l'autorisation d'acquisition [pluriannuelle](#) de huit munitions critiques, PAC-3 MSE, THAAD, Tomahawk, AMRAAM, SM-6, SM-3 IB, JASSM-ER et LRASM, et en établissant la base juridique des accords-cadres qui ont suivi. Mais l'état du financement de ces munitions prioritaires pour l'exercice 2027 reste incertain.

Une fois les fonds alloués, le DOD pourra alors attribuer des contrats pour mettre en œuvre les accords-cadres, dont la plupart ont été signés plus tôt cette année. Certains contrats, utilisant des fonds des lois de crédits et de réconciliation de l'exercice 2026, sont en cours d'annonce.

En juillet 2026, par exemple, le Pentagone a attribué à Lockheed Martin un contrat d'une valeur allant [jusqu'à 58,6 milliards de dollars](#) pour tripler la production d'intercepteurs PAC-3 MSE d'ici 2030, soutenant ainsi une augmentation de 50 % des emplois dans l'usine de Lockheed à Camden, Arkansas. Un mois auparavant, le DOD avait accordé à Lockheed Martin une action contractuelle non définie de sept ans pour un montant pouvant [atteindre 35 milliards de dollars](#) afin de mettre en œuvre leur accord-cadre et de quadrupler la production des intercepteurs THAAD.

Le 10 août 2026, la Missile Defense Agency a également attribué à RTX un contrat [de 745 millions de dollars](#) pour la production et le maintien en œuvre des intercepteurs SM-3 Block IIA. La semaine suivante, le DOD a annoncé un contrat [de 22,9 milliards de dollars](#) signé avec RTX pour étendre la production de missiles Tomahawk « [à une vitesse sans précédent](#) ».

Un élément clé des accords-cadres était l'engagement des entreprises à augmenter le déploiement d'investissements financés internement et de CapEx dans des actifs physiques tels que les usines, les machines et les équipements afin de soutenir la capacité de production accrue nécessaire à la réalisation de ces accords à plus long terme.

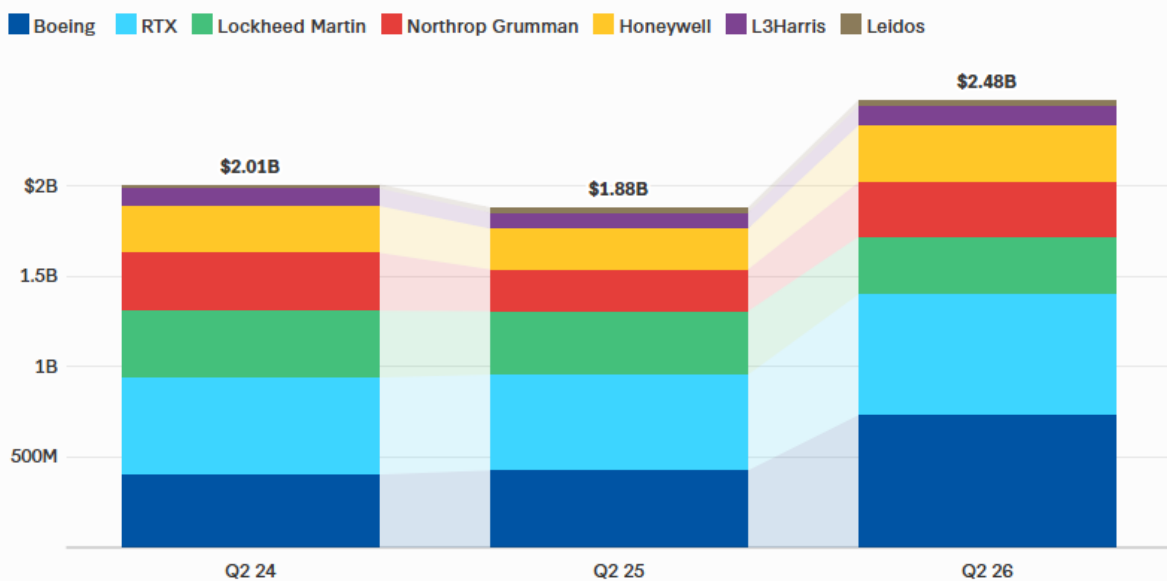
Lockheed Martin, par exemple, a engagé [plus de 9 milliards de dollars](#) pour augmenter la capacité. Cela inclut la construction d'un nouveau [Centre d'Accélération des Munitions](#) à Camden, Arkansas, qui propose des techniques de fabrication avancées, des outillages et des méthodes de production pour accélérer la production.

Le soutien de RTX a également favorisé des investissements plus larges en capacité, comme une extension de 115 millions de dollars de son installation d'intégration de missiles en Alabama pour accélérer la production de la famille de missiles Standard.

Les accords-cadres initiaux du Pentagone ciblent également les fournisseurs de munitions, notamment L3Harris, [Boeing](#) et [Honeywell Aerospace](#). L3Harris, qui fabrique des moteurs-fusées à propergol solide (SRM), s'est engagée à investir plus d'un milliard de dollars pour étendre et moderniser son site dans le comté d'Orange, en Virginie.

Figure 4 : Les entrepreneurs en munitions intensifient leurs investissements en capital pour accroître leur capacité de production

Dépenses d'investissement déclarées au deuxième trimestre (en millions USD), d'une année sur l'autre, pour des entreprises cotées en bourse ayant signé des accords-cadres avec le Département de la Défense



Note : Voir les notes techniques pour la Figure 4 ci-dessous.

Source : Rapports de résultats du deuxième trimestre de l'entreprise (2024-2026) : Boeing ; RTX ; Lockheed Martin ; Northrop Grumman ; Honeywell ; L3Harris ; et Leidos.

CSIS

Les guerres en Iran et en Ukraine ont montré comment l'importance croissante de la défense aérienne et antimissile, le rythme accéléré des combats et le risque de conflits simultanés et prolongés dans plusieurs régions peuvent chacun mettre à rude épreuve la base industrielle des munitions.

Pour relever ces défis, les États-Unis ont besoin d'un large portefeuille de munitions, allant de systèmes raffinés à des missiles et drones à moindre coût. En résumé, la base industrielle des munitions doit être reconstruite et remaniée pour restaurer la dissuasion et contrer les technologies et menaces en évolution rapide qui définissent le caractère de la guerre aujourd'hui.

La trajectoire générale décrite ci-dessus est orientée sur le plan précis, mais nécessite un effort soutenu et concerté du Congrès, du Pentagone et de l'industrie pour envoyer et

recevoir des signaux de demande à long terme et investir dans la capacité de production sous-jacente capable de constituer et de maintenir des stocks.

Il existe un risque à court terme, mais des systèmes à faible coût qui livrent sur les 18 à 24 prochains mois et la production accrue de systèmes exquis peuvent mettre les États-Unis sur la bonne voie.

Les clés pour atteindre les objectifs globaux sont des crédits adéquats du Congrès, la poursuite des investissements en CapEx et autres de l'industrie, des contrats rapides et flexibles entre le DOD et les entreprises, ainsi que l'exécution sur tous les fronts.

L'ambition qui s'en dégage dépasse le seul cadre budgétaire ou technique : c'est le pari que la quantité, l'abordabilité et la vitesse d'itération peuvent, ensemble, compenser un désavantage de portée que la seule sophistication technologique n'était plus parvenue à combler.