



UNIDIR

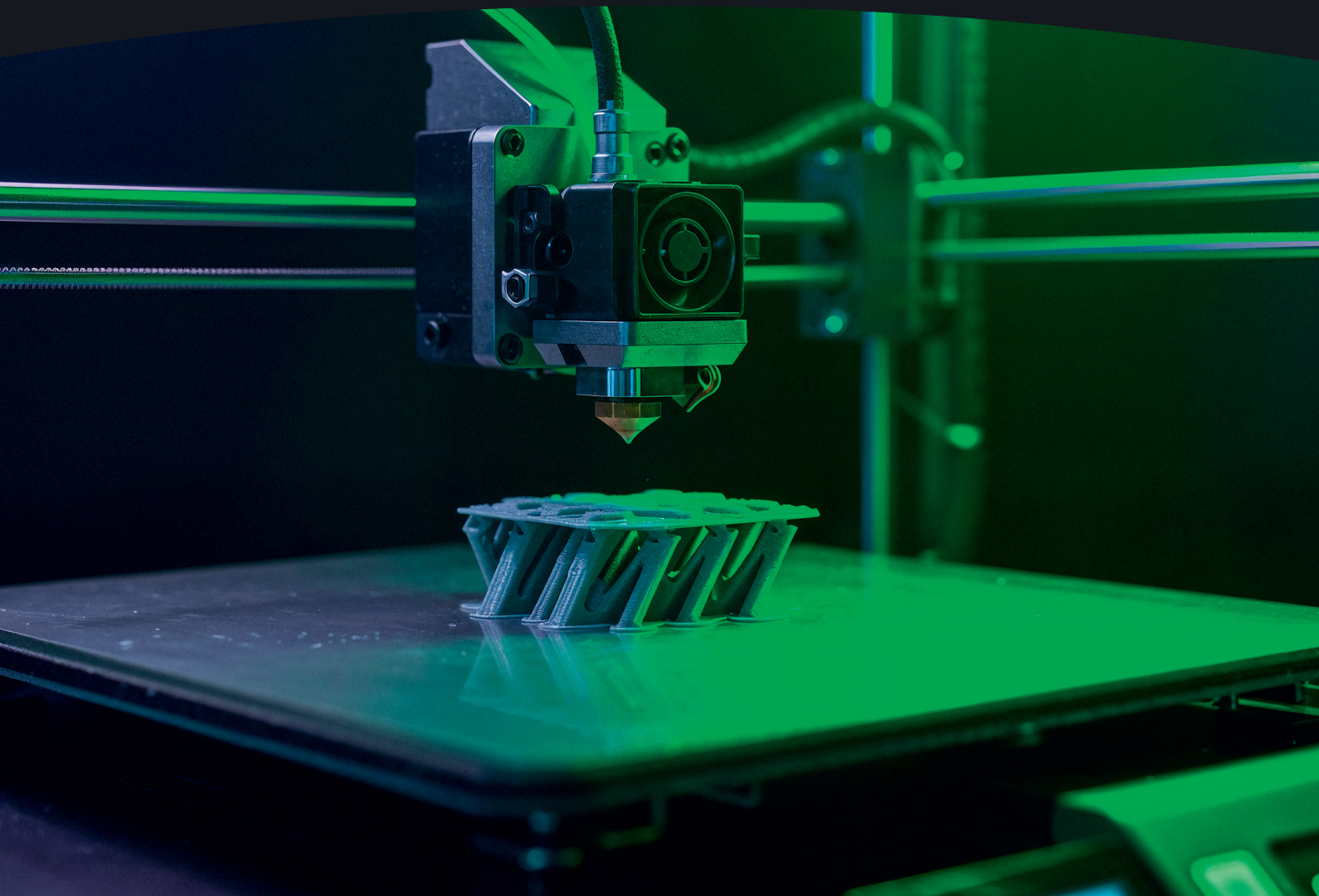


Financé par
l'Union européenne

INTRODUCTION

Fabrication additive d'équipements militaires conventionnels : implications pour la maîtrise des armements et la sécurité

SARAH GRAND-CLÉMENT • SUNNIVA SELMER REINERTSEN



Résumé

La fabrication additive (FA), également appelée « impression 3D », est de plus en plus utilisée dans les domaines de la défense qui a des implications importantes pour la production d'armes conventionnelles, la maîtrise des armements et la sécurité internationale. Bien que la FA ne soit pas une technologie nouvelle, les progrès récents en matière de capacités des machines et la baisse de leur coûts ont accéléré son intégration dans les chaînes d'approvisionnement militaires, les environnements opérationnels et la production industrielle. En tant que technologie de fabrication cyber-physique à double usage, la FA offre des avantages stratégiques, mais soulève également des risques de prolifération et de détournement qui justifient que les décideurs politiques et la communauté de la maîtrise des armements lui portent une attention particulière.

La FA est actuellement principalement utilisée pour fabriquer des pièces et des composants militaires, plutôt que des systèmes d'armes complets. Ces pièces et composants militaires ont diverses applications dans les systèmes pilotés et sans pilote, dans les domaines aérien, terrestre et maritime. La FA est particulièrement applicable aux systèmes aériens, notamment pour la fabrication de leurs composants et de leurs moteurs. Les forces armées utilisent la FA notamment pour fabriquer rapidement des prototypes, réparer ou remplacer des composants obsolètes ou indisponibles, et produire des pièces légères ou hautement personnalisées présentant des géométries complexes. Ces capacités peuvent améliorer la disponibilité opérationnelle et la résilience en réduisant la dépendance vis-à-vis de chaînes d'approvisionnement traditionnelles vulnérables ou lentes.

Malgré son potentiel technique, la FA se heurte à des inconvénients et à des limites qui restreignent son adoption plus répandue. Parmi les principales contraintes figurent les difficultés de standardisation et de certification, la variabilité de la qualité des produits, les obstacles liés à la propriété intellectuelle, la pénurie de personnel qualifié pour les applications avancées de la FA, ainsi que la faible évolutivité pour la production de masse. En conséquence, il subsiste un écart notable entre ce que la FA est techniquement capable de produire et l'ampleur de son utilisation effective pour des applications militaires critiques.

Néanmoins, la diffusion croissante de la FA introduit toute une série de risques de détournement et de prolifération. Ces risques dépendent de facteurs tels que le type de technologie de FA, les produits fabriqués et les capacités que ceux-ci permettent d'obtenir. Les risques de détournement et de prolifération peuvent se manifester par l'accès aux machines et aux matières premières, aux fichiers de conception numériques et aux logiciels, ainsi que par le nombre croissant d'acteurs impliqués, dont beaucoup se situent en dehors des bases industrielles de défense traditionnelles. Les fichiers numériques de FA et le savoir-faire associé sont particulièrement difficiles à contrôler, compte tenu de la facilité avec laquelle cette technologie immatérielle peut être partagée.

Ces risques ont notamment pour conséquence de faciliter un accès accru à des capacités soumises à contrôle, ce qui risque de compromettre l'efficacité des régimes de contrôle des exportations et de sanctions, principalement conçus autour des biens physiques et des transferts internationaux. La décentralisation de la production et la dépendance réduite vis-à-vis des chaînes d'approvisionnement transfrontalières peuvent également nuire à la transparence et aux mécanismes de renforcement de la confiance qui s'appuient sur les rapports nationaux en matière de production et d'approvisionnement.

Les cadres de contrôle multilatéraux existants traitent toute fois en partie de la FA. Les régimes de contrôle des exportations tels que l'Arrangement de Wassenaar, le Régime de contrôle de la technologie des missiles (MTCR) et le règlement de l'Union européenne sur les biens à double usage contrôlent certaines machines de FA haut de gamme, certains matériaux et certaines technologies connexes, y compris les transferts de technologies immatérielles (TTI). Cependant, les contrôles restent inégaux et les orientations relatives aux TTI peuvent manquer de clarté et d'uniformité. D'autres instruments, tels que le Traité sur le commerce des

armes (TCA) et le Programme d'action des Nations unies sur les armes légères et de petit calibre, traitent de certains aspects des transferts et de la production d'armes, mais ne prennent pas pleinement en compte les défis spécifiques posés par la fabrication additive.

Alors que la fabrication additive continue de se généraliser dans les secteurs militaire et civil, les approches en matière de gouvernance doivent évoluer en conséquence. Les décideurs politiques pourraient envisager les pistes d'action suivantes, dont la liste n'est pas exhaustive :

- ▶ **Renforcer l'application des mesures de contrôle multilatérales** : Cette catégorie d'actions concerne les éléments susceptibles de renforcer l'application des mesures de contrôle multilatérales. Ces pistes comprennent l'utilisation du cadre du Traité sur le commerce des armes (TCA) pour examiner la réglementation des transferts (immatériels) qui facilitent la fabrication additive d'armes conventionnelles ; l'établissement de normes internationales et leur utilisation pour compléter et renforcer les mesures réglementaires ; l'élaboration et la mise en oeuvre d'approches pratiques et harmonisées en matière de réglementation des transferts de technologies ; l'exploration de solutions technologiques pour identifier les risques de détournement et de prolifération ; et la lutte contre l'érosion de la transparence et de la confiance par la publication de rapports sur la production nationale recourant à la fabrication additive.
- ▶ **Remédier aux lacunes, aux limites et aux défis des mécanismes nationaux de contrôle des exportations** : Les pistes pour remédier aux lacunes, aux limites et aux défis des mécanismes nationaux de contrôle des exportations comprennent le renforcement des capacités à détecter, poursuivre et faire respecter les réglementations relatives aux technologies de FA, tant matérielles qu'immatérielles ; ainsi que l'élaboration de profils de risque pour mieux comprendre et gérer les risques liés à la FA.
- ▶ **Sensibilisation et amélioration de la conformité du secteur privé** : La responsabilité du secteur privé joue un rôle important dans l'atténuation des risques liés à la FA, et notamment aux technologies de l'information et des télécommunications (ITT). Elle peut être renforcée par la sensibilisation et le renforcement des capacités des acteurs impliqués dans la FA ; par la mise en oeuvre d'une diligence adéquate au sein du secteur privé afin de prévenir et d'atténuer les risques posés par les technologies de FA ; et par la garantie de la traçabilité des chaînes d'approvisionnement de la FA.



Bombe imprimée en 3D destinée à un drone aérien, fabriquée par des spécialistes de l'armée ukrainienne, Kiev, 2024.

Crédit : hurricanehank / Shutterstock.

Image de couverture : gros plan d'une imprimante 3D en action (généré par IA). Conçu par Magnific.



Palais des Nations
1211 Genève, Suisse

© 2026, UNIDIR

[UNIDIR.ORG](https://www.unidir.org)