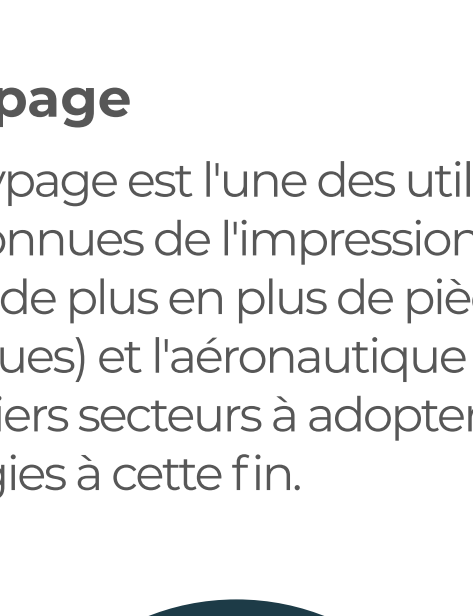


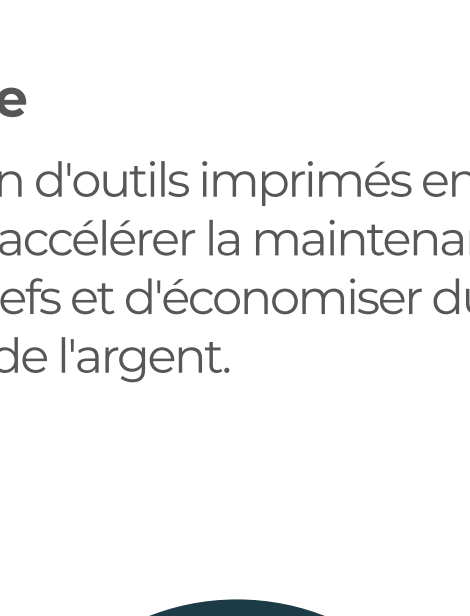
L'IMPRESSION 3D DANS L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE

2023

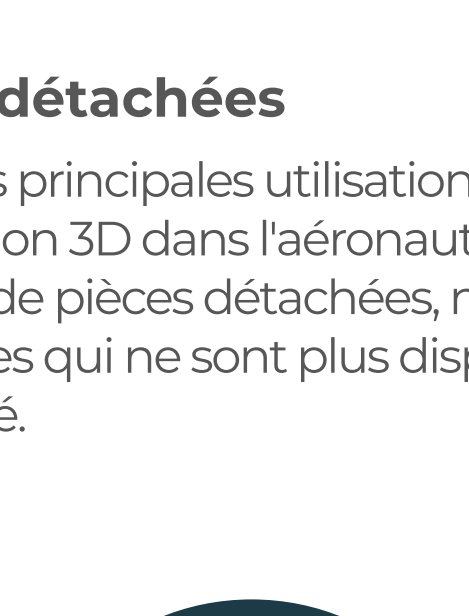
LES APPLICATIONS DE L'IMPRESSION 3D AÉRONAUTIQUE



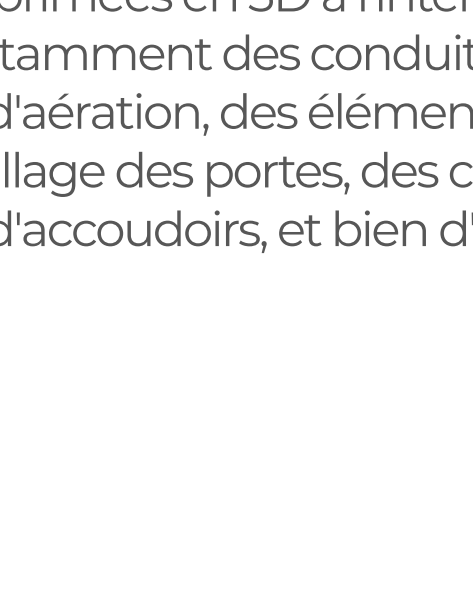
Prototypage
Le prototypage est l'une des utilisations les plus connues de l'impression 3D (même si de plus en plus de pièces finies sont conçues) et l'aéronautique a été l'un des premiers secteurs à adopter les technologies à cette fin.



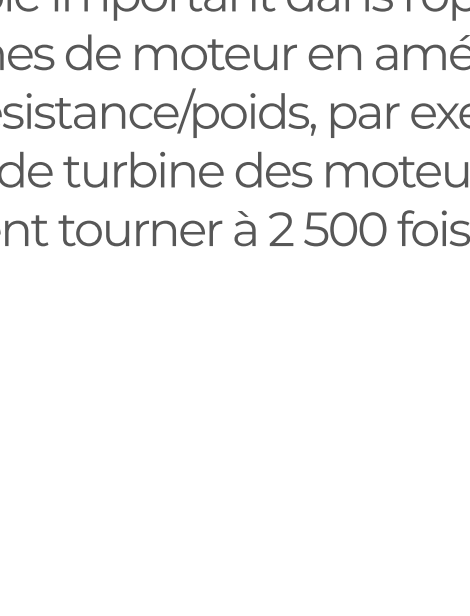
Outillage
La création d'outils imprimés en 3D permet d'accélérer la maintenance des aéronefs et d'économiser du temps et de l'argent.



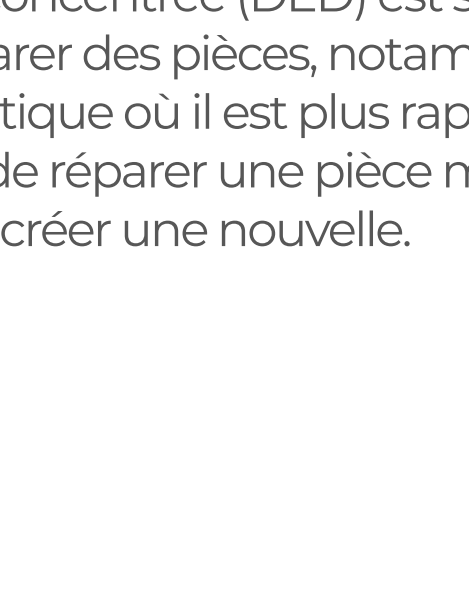
Pièces détachées
L'une des principales utilisations de l'impression 3D dans l'aéronautique est la création de pièces détachées, notamment pour celles qui ne sont plus disponibles sur le marché.



Design intérieur
Il existe un certain nombre d'exemples de pièces imprimées en 3D à l'intérieur des avions, notamment des conduits, des bouches d'aération, des éléments d'habillage, de verrouillage des portes, des capuchons de sièges et d'accoudoirs, et bien d'autres encore.



Performance
De Boeing à Airbus, la fabrication additive joue un rôle important dans l'optimisation des turbines de moteur en améliorant le rapport résistance/poids, par exemple pour les aubes de turbine des moteurs à réaction qui peuvent tourner à 2 500 fois par minute.



Réparation des pièces
Le procédé de dépôt de matière sous énergie concentrée (DED) est souvent utilisé pour réparer des pièces, notamment dans l'aéronautique où il est plus rapide et plus efficace de réparer une pièce métallique que d'en créer une nouvelle.

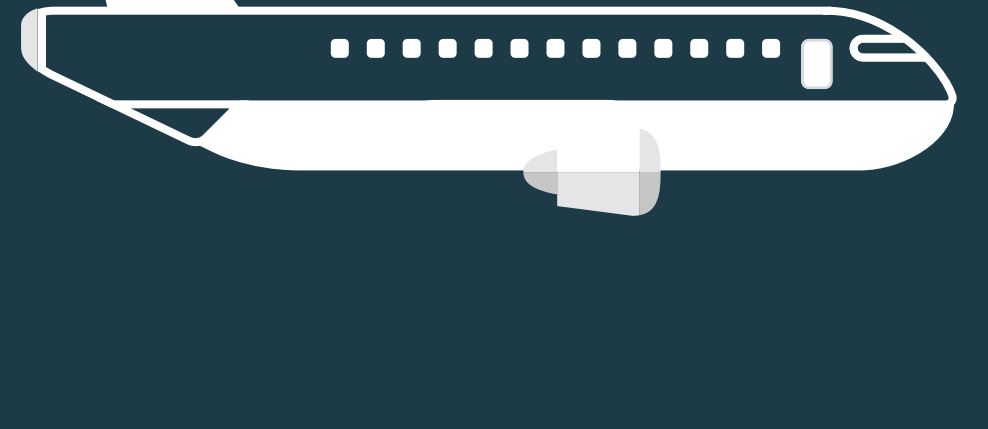
DIFFÉRENTS VÉHICULES AÉRIENS



DRONE
La révolution de l'impression 3D améliore les drones, en augmentant les performances et la durée des vols. Le drone THOR imprimé en 3D par Airbus et le Joint Robotics Laboratory le démontre en améliorant l'efficacité, la manœuvrabilité et l'adaptabilité à des tâches telles que la surveillance, la recherche et le sauvetage.



HÉLICOPTÈRE
L'impression 3D a considérablement amélioré la fabrication des hélicoptères, en augmentant les performances et en réduisant les délais et les coûts de production. L'utilisation par Bell Helicopter de composants imprimés en 3D dans le Bell 525 Relentless montre comment cette technologie améliore le rendement énergétique, la durabilité et le confort des passagers, conduisant à des progrès continus.

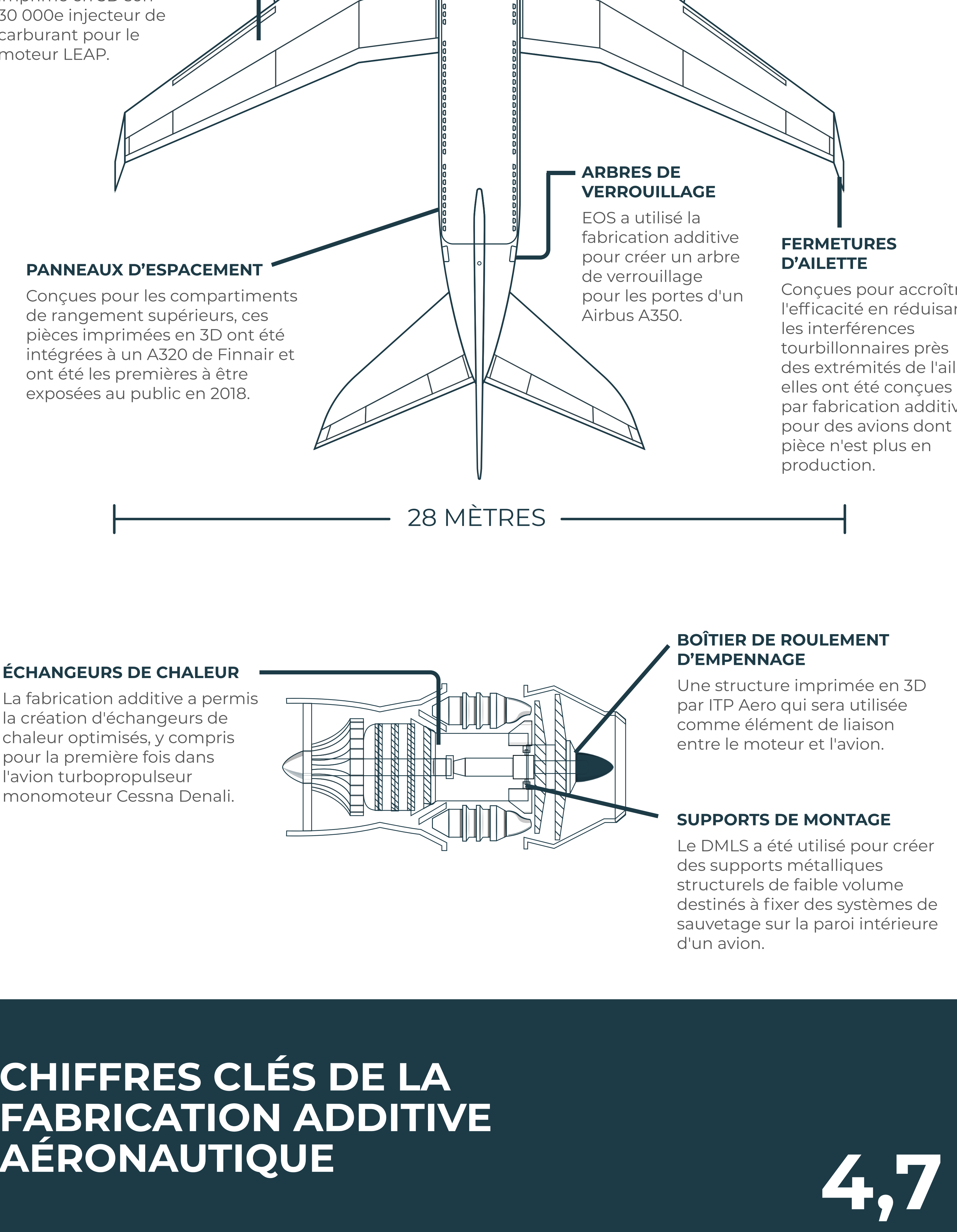


AVION DE CHASSE
L'armée de l'air américaine (USAF) est à l'avant-garde de l'utilisation de l'impression 3D pour améliorer les opérations des avions militaires, comme en témoignent des projets tels que le "Rapid Sustainment Office". La production rapide de pièces de rechange pour des avions tels que le F-22 Raptor et le B-1B Lancer améliore la disponibilité opérationnelle, en réduisant considérablement les temps d'arrêt et les coûts tout en prolongeant la durée de vie des avions vieillissants. Un autre exemple est le XB-1 de Boom Supersonic qui comprenait 21 pièces imprimées en 3D, fabriquées par VELO3D.



AVION COMMERCIAL
Dans le secteur de l'aviation commerciale, l'impression 3D est largement utilisée pour les composants intérieurs, les supports et les pièces de moteur. La collaboration entre GE Aviation et CFM International a notamment permis de fabriquer un injecteur de carburant pour le moteur LEAP 25 % plus léger et plus économe en carburant. Cela illustre le potentiel de la technologie pour améliorer les performances et la durabilité de l'aviation, avec des implications qui s'étendent à la propulsion des drones pour des systèmes aériens sans pilote plus efficaces et plus respectueux de l'environnement.

LES PIÈCES D'AVION IMPRIMÉES EN 3D



CHIFFRES CLÉS DE LA FABRICATION ADDITIVE AÉRONAUTIQUE

4,7 MILLIARDS DE DOLLARS
La valeur attendue du marché mondial de l'impression 3D aéronautique d'ici 2026. (MARKETS AND MARKETS)

90%
Estimation réalisée par Airbus des économies possibles sur certaines pièces grâce à l'utilisation de la fabrication additive. (AIRBUS)

30%
Réduction du poids des composants imprimés en 3D du mât réacteur et de la nacelle du drone THOR d'Airbus. (AIRBUS)

12 JOURS
Le temps d'assemblage nécessaire (contre 18 mois) pour créer l'injecteur de carburant du moteur LEAP de GE Aviation, produit par fabrication additive en une seule pièce contre 20 à l'origine. (GE AVIATION)

> 300
C'est le nombre de pièces imprimées en 3D présentes dans les moteurs du Boeing 777X. (BOEING)

5 SEMAINES
C'est le temps nécessaire à Airbus pour recertifier et adapter les pièces de rechange imprimées en 3D du guide de l'ailette de l'A320ceo. (AIRBUS)

2 à 3 MILLIONS DE DOLLARS
C'est le montant que Boeing espère économiser par avion grâce à l'utilisation de pièces imprimées en 3D dans ses 787. (GE AVIATION)

5,3 MÈTRES
La longueur de l'outil de découpe et de perçage utilisé pour l'avion commercial 777X de Boeing, qui était à l'époque la plus grande pièce solide imprimée en 3D au monde. (BOEING)

DATES CLÉS

- MILIEU 1980** ● Développement du frittage sélectif par laser (SLS), qui sera utilisé pour imprimer le premier avion en 3D et pour d'autres applications aéronautiques.
- 2011** ● L'université de Southampton crée et fait voler le premier avion imprimé en 3D au monde. Celui-ci a été imprimé en 3D, des ailes à la surface de contrôle, par frittage laser.
- 2015** ● "Thor" (Test of Hi-tech Objectives in Reality), le deuxième avion imprimé en 3D au monde, a pris son envol pour la première fois en novembre. Son corps entier a été fabriqué par impression 3D, à l'exception des pièces électriques du moteur.
- 2016** ● Boeing établit un record du monde Guinness avec un nouvel outil "trim-and-drill" pour la création des ailes du 777X de nouvelle génération. À l'époque, cet outil était le plus grand objet solide imprimé en 3D en une seule pièce.
- 2017** ● Etihad Aviation Group devient la première compagnie aérienne du Moyen-Orient à utiliser un cadre de moniteur d'intérieur d'avion certifié et imprimé en 3D.
- 2018** ● Stratasys travaille avec les développeurs UAS Area-I sur la création d'un réservoir de carburant, d'ailerons, de volets sustentateurs et d'une surface de contrôle imprimés en 3D pour un aéronef sans pilote.
- 2020** ● Honeywell Aerospace annonce la création de la première pièce de moteur certifiée et critique pour le vol grâce à la fabrication additive.
- 2021** ● Safran imprime en 3D un composant de train d'atterrissage avant en titane pour un avion d'affaires.
- 2022** ● Optomec et l'US Air Force signent un contrat de 1,5 million de dollars pour le développement d'un système et d'un processus de fabrication additive métal permettant la réparation de composants en titane surdimensionnés, notamment les disques aubagés monoblocs.
- 2023** ● Le Corps des Marines des États-Unis fait voler pour la première fois un avion comprenant des rotors imprimés en 3D.