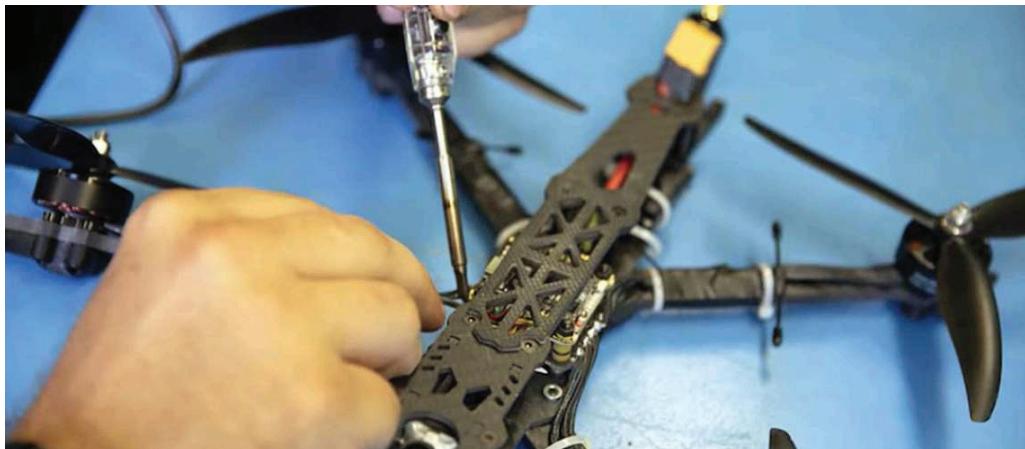


Accueil (<https://www.eurosatory.com/>) > thematiques  
(<https://www.eurosatory.com/category/thematiques/>) > L'impression 3D et la chaîne d'approvisionnement des forces terrestres : une révolution dans une révolution

# L'impression 3D et la chaîne d'approvisionnement des forces terrestres : une révolution dans une révolution

■ octobre 31, 2025



*Photo : réparation d'un drone FPV dans un atelier mobile déployé par le Hawkeye Platoon pendant l'exercice Agile Spirit 25 © 1st Class Brittany Conley, U.S. Army National Guard , Géorgie, août 2025 (tel que publié par le Pentagone dans : <https://www.war.gov/News/News-Stories/Article/Article/4264091/hawkeye-platoon-leads-army-innovation-with-tactical-drones-3d-printed-lethality/>)*

En un premier temps timidement acceptée au sein des forces armées, l'introduction de la fabrication additive ou impression 3D est maintenant un fait avéré, dont l'impact ne cesse de se répercuter au sein de l'ensemble de la « Supply chain » militaire, à un moment où l'échiquier politique mondial ne permet plus d'attendre et accélère la transformation du processus d'acquisition dans son ensemble.

Alléger l'empreinte logistique en favorisant une fabrication de pièces de rechange au plus près du champ de bataille est ainsi aujourd'hui réalité, à mesure que la technologie dans ce domaine ne cesse de se perfectionner, tandis que la combinaison « impression 3D + drone » démultiplie les effets de l'évolution doctrinale en cours au sein des forces terrestres.

La fabrication additive n'accélère pas seulement la logistique militaire ; elle est en train de transformer de facto le rapport entre le front et la base arrière, rapprochant l'industrie du champ de bataille et transformant chaque unité en micro-atelier de puissance.  
Avec l'impression 3D, le principe logistique du « juste-à-temps » (« Just in time logistics »), qui a dominé ces dernières décennies le monde du soutien, s'est transformé peu à peu en soutien avancé au point de besoin des forces et est devenu en quelque sorte le « juste-au-contact » (« Point-of-need logistics »).

### **Vers une chaîne d'approvisionnement réinternalisée au point de besoin pour garantir la disponibilité technique opérationnelle au combat**

Lors du dernier salon annuel des forces terrestres aux Etats-Unis – AUSA pour « Association of the U.S. Army's 2025 Annual Meeting and Exposition » -, le général Christopher Mohan, commandant adjoint et commandant par intérim de l'« Army Materiel Command » (AMC) au sein de l'armée de Terre américaine, a soulevé la question récurrente et épiqueuse de la propriété intellectuelle des fournisseurs souvent dépendante de sous-traitants dissimulés au sein de leur chaîne d'approvisionnement. Il a souligné l'urgence de répondre aux besoins de remise en service rapide des équipements terrestres, qu'il s'agisse des chars, hélicoptères ou autres en reprenant le contrôle des données techniques permettant de rétro-concevoir certaines pièces via l'impression 3D. « Ne soyez pas surpris si vous nous voyez simplement agir, parce que nous ne pouvons pas attendre », a-t-il ainsi déclaré dans une interview publiée le 21 octobre dernier dans Breaking Defense (1).

« Agir » signifie ainsi à l'heure actuelle pouvoir télécharger une pièce via un référentiel numérique permettant de l'imprimer directement sur le terrain dans un container dédié déployable, ou encore, procéder à un scan 3D d'une pièce, faire du « reversed engineering », imprimer un prototype et en valider la résistance structurelle de façon organique. Tout ceci est non seulement techniquement possible, mais beaucoup plus rentable financièrement parlant et beaucoup plus efficace en termes de délais au moins en ce qui concerne la fabrication de pièces de rechange considérées comme posant un risque minimal.

Cette technologie permet également de résoudre le problème de l'obsolescence de pièces ou de procédés de fabrication se raréfiant en raison de leur ancienneté et nombre de nations en ont fait un axe prioritaire, tel le Royaume-Uni dont le projet Tampa se concentre notamment sur les applications titane et nickel de la fabrication additive (2).

Les exercices multilatéraux, tels Stedfast Defender au sein de l'OTAN ou RIMPAC dans le Pacifique – sont de fait depuis plusieurs années le théâtre d'essais grandeur nature de cette capacité révolutionnaire par un nombre croissant de pays, telle l'Australie avec ses imprimantes métalliques SPEE3D (3), tandis que des mécanismes de financement de l'innovation, type DIANA (pour « Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic » (4)) au sein de l'OTAN, en facilitent le développement exponentiel, comme c'est le cas par exemple au Canada ou en Slovaquie (5).

Une des difficultés pour les forces armées et les industriels est par ailleurs de relever le défi de pouvoir assurer la fabrication et la résilience de pièces imprimées dans des milieux complexes, voire extrêmes, reflétant les champs de bataille où les problématiques liées aux élongations et à l'accessibilité rendent une telle technologie particulièrement précieuse.

Parmi les exploits cités dans la presse, on retrouve ainsi par exemple la capacité de la compagnie australienne SPEE3D et de ses EMU (pour « Expeditionary Manufacturing Units ») d'opérer par forte chaleur et par grand froid, mais aussi le succès du projet (<https://www.eurosatory.com>)

Prabal indien : l'armée de Terre indienne a en effet réussi, en collaboration avec l'institut indien de technologie Hyderabad et la société Simpliforge Creations, à imprimer en milieu dit HALO pour « High altitude Low Oxygen », en l'occurrence à une altitude de plus de 3300 mètres (6). Le manque d'oxygène, les écarts de température extrêmes, l'exposition UV et le faible taux d'humidité constituent autant de défis pour les hommes comme pour les machines et ce type de capacité de maintenance ou de renfort de moyens pourrait faire la différence dans la réussite de missions menées en particulier par les troupes de montagne (7).

Le renfort capacitaire via la réparation et production 3D de drones en ligne de front illustre de fait une combinaison particulièrement révolutionnaire d'un point de vue tactique, quant à la capacité potentielle d'inversion des rapports de forces en opération, ne serait-ce que momentanément et suffisamment pour qu'une manœuvre combinée l'emporte (par exemple en saturant l'ennemi).

### **Vers une logistique embarquée autonome : une combinaison « drones + 3D » révolutionnant la chaîne d'approvisionnement**

Dans cet esprit, le centre d'excellence de la composante aérienne de l'armée de Terre américaine (« U.S. Army Aviation ») a conçu un cours de quelques semaines visant à former les unités non seulement à l'emploi des drones, mais aussi à leur conception et à leur maintenance grâce à la maîtrise de la fabrication additive : conception assistée par ordinateur et imprimantes résine, filament et fibre de carbone doivent ainsi permettre aux combattants de réparer des composants tactiques au plus près du champ de bataille en parfaite autonomie et en un temps record (8).

Les retours d'expérience ukrainiens sont, comme chacun le sait, directement à l'origine de l'accélération de ce développement de compétences nouvelles au sein des forces armées occidentales en général, tandis que différents exercices menés récemment, tels Agile Spirit 25, s'en font l'écho : cet exercice multinational organisé par le commandement terrestre de l'« U.S. European Command » (EUCOM) et de l'« U.S. Africa Command » (AFRICOM) – U.S. Army Europe and Africa (USAREUR-AF) – vise de façon générale à renforcer l'interopérabilité entre forces alliées et partenaires et à tester des technologies émergentes sur le terrain. Ayant débuté en juillet en Turquie pour se poursuivre en Géorgie au Centre conjoint d'entraînement et d'évaluation OTAN-Géorgie (JTEC) de Krtanisi entre le 25 juillet et le 8 août 2025, la 12ème édition d'Agile Spirit a de fait rassemblé des militaires issus d'Ukraine, des États-Unis, de Turquie et de Géorgie, mais aussi d'Allemagne, d'Italie, de Grèce, de Moldavie, de Roumanie, de Bulgarie, de Slovaquie, de Lituanie et de Pologne, tandis que l'Arménie et le Japon y participaient en tant qu'observateurs (9). Au cours de cet exercice, le Hawkeye platoon de la 173e brigade aéroportée de l'« US Army » a déployé un laboratoire mobile pour l'impression 3D de pièces de drones FPV (« First-Person View »), combinant pièces imprimées et composants commerciaux et permettant la fabrication de drones directement adaptés à leurs missions en quelques heures pour un coût inférieur à 500 dollars (10).

L'armée de Terre britannique a également mis au point un atelier de production de drones sur le champ de bataille qu'elle a pu tester, de son côté, dans le cadre de l'exercice Bull Storm mené au Kenya en mai dernier (11). Dans un entretien accordé au magazine Soldier, le Major Stephen Watts, commandant la Compagnie F (F Company, 3rd Battalion, The Rifles Regiment) envisageait ainsi la fabrication de centaines de drones d'ici le prochain exercice Bull Storm 26 et faisait la remarque suivante : « Si nous montons en puissance à l'avenir, nous pourrions n'avoir qu'un seul camion rempli d'imprimantes 3D, de générateurs, de pièces, de caméras et de petites munitions – et notre capacité de production serait alors immense. »<sup>10</sup> Enfin, du consentement

Une telle réduction de l'empreinte logistique induite par les possibilités de la fabrication additive sur le front correspond aux prévisions du général Christian Jouslin de Noray, ancien directeur central de la Structure intégrée du maintien en condition opérationnelle des matériels terrestres (SIMMT) au sein de l'armée de Terre française de 2020 à 2024, qui estimait dans un entretien publié sur ce site en 2023 que « la fabrication additive – ou impression 3D – va être une des solutions pour nous permettre d'aller vers une logistique elle aussi beaucoup plus réactive et beaucoup plus frugale » (13).

La France – avec notamment le travail pionnier du 17e GA (groupe d'artillerie) – fait de fait partie des nations ayant misé sur le développement d'ateliers conteneurisés alimentés par groupes électrogènes en développant une FMA 3D pour « fabrique mobile autonome » capable pour le moment de fabriquer 60 à 80 drones FPV en opération (14).

Il en est de même pour les forces armées allemandes, qui exploitent un concept modulaire composé des unités dites eAFE (unité légère de fabrication additive), AFE (unité de fabrication additive), vAFE (unité de fabrication additive mobile) et AFZ (centre de fabrication additive), ainsi que pour les forces armées norvégiennes. Les applications « couvrent les réparations rapides, les réparations de dommages au combat, les remplacements temporaires et les modifications – par exemple pour adapter des cadres de drones existants à un emploi spécifique. » (15)

Et bien-sûr, qui dit drones dit lutte anti-drones et l'impression 3D permet aujourd'hui de trouver la parade contre les essaims de drones, avec l'Ukraine en chef de file de l'innovation sur ce terrain là également, avec la production de drones d'interception (16).

Au-delà des drones et de la lutte anti-drones, le champ des applications dans le domaine de l'impression 3D est illimité et cet article ne fait qu'effleurer le sujet. Ce qu'il semble donc important de constater en conclusion est que la décentralisation de la production ou concept de production distribuée par analogie à celui d'opérations distribuées, via des modules containerisés connectés à des bibliothèques sécurisées de fichiers, rapproche les processus de réparation et de fabrication du front à un degré jusqu'à présent inégalé et accroît de facto l'autonomie tactique des unités. Cette logique de production « à la demande » touche tous les aspects du soutien et de la logistique, y compris, par exemple, dans le domaine « infra », l'impression d'installations de campagne capables de réduire drastiquement les délais d'établissement de bases avancées (17), ou encore, dans le domaine de la médecine de l'avant, où les applications continuent de se développer – outillage et pièces médicales *ad hoc* ; attelles, prothèses et implants « sur mesure » ; etc – : parmi les pistes prometteuses, les recherches vont dans le sens par exemple de clips de peau imprimés – aujourd'hui à l'état de prototypes – capables de faciliter la suturisation ou encore de substituts osseux imprimés en bio-céramique actuellement en phase clinique (18).

Il est donc clair que l'essor de la fabrication additive dans les forces terrestres ne relève plus de l'expérimentation, mais marque au contraire une transformation profonde non seulement des logiques de préparation opérationnelle, de soutien et de projection, mais des tactiques que celles-ci peuvent permettre de concevoir en matière d'opérations combinées. Face au retour des conflits de haute intensité, où le tempo logistique et la résilience industrielle conditionnent la capacité à s'inscrire dans la durée, l'impression 3D devient un multiplicateur d'efficacité. Elle permet de produire en quelques jours – voire quelques heures – des pièces, qui étaient autrefois souvent indisponibles pendant des semaines, de conserver la disponibilité de parcs

de véhicules d'ancienne génération malgré leur obsolescence (donc manque de rentabilité), et de s'affranchir partiellement de chaînes d'approvisionnement (<https://www.eurosatory.com>) vulnérables ou trop compliquées à mettre en œuvre.

Par ailleurs, si cette révolution est technique, elle est aussi humaine, en ce sens que les Armées forment désormais leurs soldats à de nouvelles compétences allant de la conception assistée par ordinateur et l'impression polymère ou métallique jusqu'à l'intégration de ces capacités dans la manœuvre (notamment les drones, mais pas seulement), que celle-ci soit terrestre, aéroterrestre, amphibie, ou autre. En forgeant une nouvelle culture quasi-industrielle « au contact », elles bâtissent une force déjà différente par nature ne serait-ce qu'en termes de réactivité et d'adaptabilité à la menace.

Même s'il existe encore du chemin à parcourir – notamment en matière de certification et de propriété intellectuelle -, l'impression 3D n'est donc plus considérée un simple outil ou gadget, mais comme un vecteur d'autonomie stratégique transformationnel, de supériorité logistique et, potentiellement, de supériorité tactique temporelle. Dans un monde où la vitesse d'adaptation est devenue un paramètre de victoire, son intégration croissante au plus près des lignes de front représente déjà un avantage décisif dans cette course à la montre qu'est devenu le champ de bataille du XXIème siècle en redéfinissant parallèlement les interactions entre l'« avant » (zone d'engagement) et l'échelon arrière (zone de soutien) déjà mises à mal par le retour de la haute intensité.

*Par Murielle Delaporte*

#### **Notes et références**

(1) Voici le passage dont est issue la citation originale complète en anglais : "As a result, Lt. Gen. Christopher Mohan, who serves as the deputy commanding general and acting commander of AMC, said industry should not "be surprised" if the service starts moving forward in trying to manufacture more of its own parts through 3D printing not derived from the vendor's IP, so it can get more of its tanks, helicopters and other platforms up and running more quickly. He acknowledged that this makes industry "apprehensive and weary," but added that he's been transparent with vendors about the service's struggles.

"We've been very upfront with them, and I told one of our industry partners yesterday, don't be surprised if you just see us doing things because we can't wait. We can't wait," Mohan said in an interview at last week's annual AUSA conference."

Source : <https://breakingdefense.com/2025/10/dont-be-surprised-if-army-starts-3d-printing-its-own-parts-materiel-command-head/>

Voir également : <https://www.usa.org/news/army-asks-industry-help-streamlining-sustainment>

(2) <https://www.tctmagazine.com/additive-manufacturing-3d-printing-news/spiral-3-project-tampa-additive-manufacturing-supply-chain/>

(3) <https://3dprintingindustry.com/news/spee3d-successful-at-the-worlds-largest-international-naval-exercise-232156/>

(4) <https://www.diana.nato.int/>

(5) <https://3dprintingindustry.com/news/15-companies-advance-to-nato-diana-2025-phase-2-two-focused-on-3d-printing-244075/>

(6) <https://3dprintingindustry.com/news/project-prabal-indias-first-on-site-3d-printed-military-bunker-completed-at-11000-feet-238820/>  
<https://www.eurosatory.com>

(7) Voir notamment sur ce sujet le Salon international des troupes de montagne (SITM) : <https://sitm-summit.com/conferences/>

(8) Cette formation est connue sous l'acronyme UALC pour « Unmanned Advanced Lethality Course » que l'on peut traduire par « Programme avancé sur l'emploi létal de systèmes autonomes.

Voir notamment sur ce sujet :

- <https://www.halldale.com/defence/us-army-trains-soldiers-drone-3d-printing>
- <https://3dprintingindustry.com/news/new-u-s-army-course-trains-soldiers-to-3d-print-fpv-drones-243526/> ;
- [https://www.army.mil/article/287907/u\\_s\\_army\\_aviation\\_center\\_of\\_excellence\\_launches\\_unmanned\\_advanc](https://www.army.mil/article/287907/u_s_army_aviation_center_of_excellence_launches_unmanned_advanc)

(9) <https://civil.ge/archives/694332> ;  
[https://www.army.mil/article/287661/agile\\_spirit\\_25\\_concludes\\_with\\_unified\\_display\\_of\\_allied\\_strength\\_and](https://www.army.mil/article/287661/agile_spirit_25_concludes_with_unified_display_of_allied_strength_and)

(10) <https://www.war.gov/News/News-Stories/Article/Article/4264091/hawkeye-platoon-leads-army-innovation-with-tactical-drones-3d-printed-lethality/> ;  
<https://3dprintingindustry.com/news/u-s-army-builds-3d-printed-drones-in-the-field-242871/>

(11) <https://3dprintingindustry.com/news/british-army-deploys-bambu-lab-3d-printer-to-manufacture-attack-drones-242725/>

(12) La citation en anglais est la suivante : "If we go larger in future we could have just one truck full of 3D printers, generators, parts, cameras and small ordnance and our build capacity would be huge". Elle est issue de :  
<https://soldier.army.mod.uk/issues/july-2025/updates/3d-printed-drones>

(13) Dans cet entretien publié en deux parties, le général Jouslin de Noray soulignait l'alourdissement de la logistique associé à la modernisation des matériels terrestres et développait le concept d'une empreinte logistique plus frugale de la façon suivante : « « Pour l'autonomie initiale de projection, quand on déploie une compagnie de VAB, c'est l'équivalent d'un container. La même autonomie initiale de projection quand on a déployé pour la première fois le Griffon avait mobilisé quatre containers. Même si nous avions prévu large, nous avions multiplié par quatre notre empreinte logistique. Ce qui est normal, car le matériel est beaucoup plus gros et contient beaucoup plus de pièces détachées.

Si nous sommes capables de nous passer d'une partie des pièces détachées, parce que nous saurons les fabriquer nous-mêmes sur place, alors nous serons capables de rendre notre logistique beaucoup plus frugale, plus légère et plus agile. »

Voir : <https://www.eurosatory.com/france-frugalite-modernite-et-mutualisation-un-tryptique-au-service-de-lepisseur-strategique-et-dune-meilleure-soutenabilite-des-materiels-terrestres/> ; <https://www.eurosatory.com/france-frugalite-modernite-et-mutualisation-un-tryptique-au-service-de-lepisseur-strategique-et-dune-meilleure-soutenabilite-des-materiels-terrestres-ii-de-ii/>

(14) <https://www.opex360.com/2025/03/22/le-17e-groupe-dartillerie-a-la-capacite-de-fabriquer-60-drones-fpv-par-jour-au-plus-pres-du-champ-de-bataille> ; <https://mars-attaque.blogspot.com/2024/11/17-groupe-artillerie-biscarrosse-lutte-anti-drones-impression3d-transformation.html>

(15) Cité dans : <https://tdhj.org/blog/post/low-cost-modern-warfare>. Cette source se base notamment sur les références suivantes :

- Prior, M. "How is AM being adopted in defense?" 3Dnatives, March 10, 2025. <https://www.3dnatives.com/en/how-is-additive-manufacturing-being-adopted-in-defense-100320254/>
- European Defence Agency. "EDA pioneers European defence workshop exploring additive manufacturing." <https://eda.europa.eu/news-and-events/spotlight/spotlight-of-the-month/3d-printing-eda-pioneers-european-defence-workshop-exploring-additive-manufacturing>
- Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr. "3D-Druck in der Bundeswehr zur Optimierung der Versorgung mit kritischen Ersatzteilen." Abschlussbericht, June 2022
- U.S. Department of Defense. Additive Manufacturing Strategy. Washington, D.C., 2021. <https://www.cto.mil/wp-content/uploads/2021/01/dod-additive-manufacturing-strategy.pdf>
- Naval Postgraduate School. "CAMRE helps Marines take 3D printing to new heights." July 5, 2023. <https://nps.edu/-/camre-helps-marines-take-3d-printing-to-new-heights>

(16) <https://3dprintingindustry.com/news/ukraine-deploys-3d-printed-drones-to-combat-russian-shahed-swarms-242362/>

(17) Pour un panorama rapide des diverses applications militaires dans le domaine de la fabrication additive, voir notamment : <https://amfg.ai/2025/04/24/portable-3d-printing-additive-manufacturing-in-the-field/>

(18) Au-delà des pièces mécaniques et des composants de drones, l'impression 3D ouvre en effet déjà la voie à des avancées médicales déterminantes pour la survie et la réparation du combattant : en ce qui concerne le sujet spécifique des substituts osseux biocéramiques imprimés, ils sont destinés à remplacer ou combler des pertes osseuses traumatiques et font actuellement l'objet de travaux cliniques avancés, avec des implants personnalisés en phosphate de calcium ou verre bioactif (bioglass) démontrant un haut potentiel d'ostéo-intégration. Si la majorité de ces applications reste aujourd'hui cantonnée à des environnements hospitaliers contrôlés, plusieurs études soulignent la faisabilité clinique de greffes crânio-maxillo-faciales imprimées sur mesure. A terme, ces solutions pourraient offrir en opération une capacité de stabilisation osseuse au plus près du point de blessure, réduisant l'évacuation d'urgence et préservant le capital physiologique du blessé avant sa prise en charge en rôle supérieur (Rôle 3). Concrètement, de telles avancées pourraient permettre de :

- stabiliser des fractures complexes sur le terrain ;
- traiter des pertes osseuses traumatiques (explosions, tirs) ;
- gagner du temps vital avant évacuation ;
- limiter l'invalidité.

Pour en savoir plus sur ce sujet, voir notamment :

<https://www.nature.com/articles/s41368-024-00327-7> ;  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10047278/> ;  
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2023/bm/d3bm01214j>

[Email](#)

[Print](#)

## F Je veux les dernières actualités relatives à la prochaine édition du salon

Prénom

Nom

Email

J'accepte de recevoir les courriels occasionnels sur Eurosatory et les mises à jour importantes pour me tenir au courant. Voir la politique de confidentialité (/politique-de-confidentialite-2/)

- Recevoir les communications en français  
 Recevoir les communications en anglais

**S'abonner à notre newsletter**

Le salon EUROSATORY est l'événement mondial terrestre et aérien de référence pour la Défense et la Sécurité (D&S).

Interface clé entre tous les acteurs de la communauté internationale, EUROSATORY réunit tous les deux ans plus de 120 000 professionnels de la D&S et de la gestion des situations de crise : entreprises, gouvernements, militaires, institutions et organismes privés, organisations supranationales.

**Le Salon (<https://www.eurosatory.com/le-salon/>)**

L'ADN (<https://www.eurosatory.com/le-salon/ladn-deurosatory-2026/>)  
Rencontres 2026(<https://www.eurosatory.com/rencontres-esy/>)

**Exposants et produits 2024**  
(<https://www.eurosatory.com/exposants-et-produits/>)

Exposants 2024(<https://www.eurosatory.com/exposants-solutions/>)  
Aire hélicoptères (<https://www.eurosatory.com/exposants-et-produits/aire-helicopteres/>)

