

Opérations à distance? Équipement vieillissant? Pas de problème

La fabrication additive favorise une chaîne d'approvisionnement plus résiliente, plus sûre et plus efficace

Base militaire d'Alert, au Nunavut. Déploiement de troupes dans des zones de conflit dans le monde entier. Hausse inattendue de besoins opérationnels entraînant l'épuisement des stocks d'équipements vieillissants qui ne sont plus pris en charge par leur fabricant.

Les leaders de telles opérations militaires ne devraient pas avoir à se soucier d'obtenir des pièces si un véhicule blindé de transport de troupes tombe en panne ou s'ils sont loin d'un dépôt d'approvisionnement.

Pour ce genre de problèmes qui existent depuis plusieurs décennies, nous avons une solution prometteuse : la fabrication additive (FA). Également connue sous le nom d'impression 3D, elle permet de produire des pièces complexes en quantité et, parce qu'elle utilise une technologie déployable et des matières premières courantes pour produire un grand nombre de pièces spécialisées, cette solution est portable et polyvalente.

Ce type de fabrication convient particulièrement bien aux organisations – comme le gouvernement du Canada – qui exploitent des flottes importantes

d'équipements complexes, car il peut contribuer à prolonger la durée de vie de ces actifs, à simplifier la planification des stocks et à améliorer le soutien aux actifs opérant dans des endroits éloignés.

L'avenir de la fabrication sera caractérisé par la banalisation de la production de pièces, la valeur résidant plus dans le contenu ou les données techniques que dans le nombre de pièces gardées en stock. Cela signifie que la fabrication additive jouera un rôle plus important dans la chaîne d'approvisionnement et dans l'atténuation des risques.

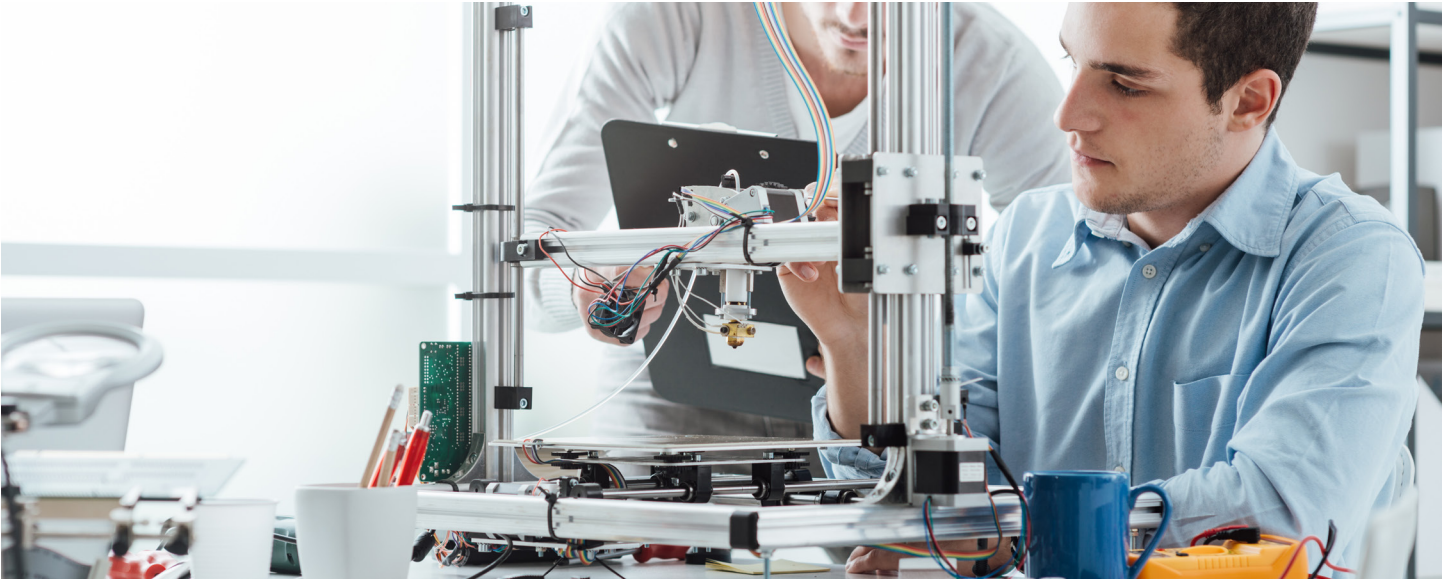
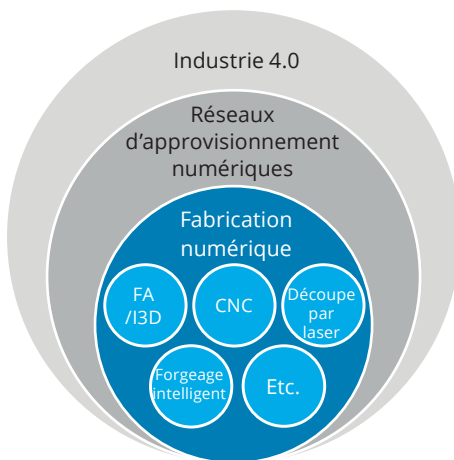


Figure 1. Fabrication additive et dernière révolution industrielle



L'industrie 4.0, propulsée par les progrès des TI, la disponibilité des données et de l'analytique, se caractérise par une automatisation intelligente et une grande incidence sur les chaînes de valeur de l'approvisionnement et de la fabrication.

Les technologies numériques peuvent transformer les chaînes d'approvisionnement traditionnelles en un **réseau d'approvisionnement numérique**, qui établit un fil numérique par des canaux physiques et numériques, reliant l'information, les biens et les services de manière efficace. Ces réseaux dynamiques et intégrés se caractérisent par un flux continu et rapide d'information et d'analytique.

La fabrication numérique comprend la découpe au laser, le forgeage intelligent, et bien d'autres procédés, en plus de la **fabrication additive**.

Fabrication additive (aussi connue sous le nom d'impression 3D) :

Catégorie de processus de fabrication partageant la même approche itérative, fondée sur des couches. Au moyen de la conception assistée par ordinateur, on conçoit un objet ou une pièce sous forme de modèle, qu'on concrétise ensuite physiquement par l'ajout de matériel couche par couche¹.

La fabrication *additive* s'oppose aux processus de fabrication traditionnels comme la fabrication *soustractive* (usinage) et le *façonnage* (moulage, poinçonnage, moulage par injection)². Elle devient de plus en plus accessible à mesure que le prix des imprimantes 3D diminue, que les techniques d'impression s'améliorent et que différents types de matériaux (p. ex., plastiques, métaux) – même des combinaisons de matériaux différents dans un seul objet – deviennent imprimables³.

1. International Organization for Standardization, "[ISO/ASTM 52900:2015-Additive Manufacturing-General Principles-Terminology](#)," 2015.
2. HERRON, Chris, IVUS, Maryna et Akshay KOTAK. [Appuyez sur « Imprimer » : L'écosystème de la fabrication additive du Canada](#), Ottawa (canada). Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC), 2021, 102 p.
3. Deloitte Netherlands, [Additive manufacturing for spare parts](#)

Problèmes d’approvisionnement importants

Pour s’acquitter de leurs obligations nationales et internationales, les ministères du gouvernement du Canada doivent posséder, exploiter et maintenir un large éventail d’actifs complexes. Ceux-ci sont souvent exploités au-delà de leur durée de vie opérationnelle prévue, ce qui présente divers problèmes d’entretien pouvant entraîner des risques importants :

- La préparation à la mission est entravée lorsque des navires et autres unités doivent être utilisés pendant de longues périodes dans des endroits éloignés où la capacité de déployer les stocks nécessaires est limitée.
- Les difficultés logistiques compliquent la livraison de pièces détachées aux actifs déployés dans des endroits éloignés et opérant dans des conditions difficiles.
- Les coûts de possession et de stockage des pièces de rechange sont élevés, et la fiabilité des pièces peut diminuer au fil du temps.
- L’équilibre entre la nécessité d’assurer la disponibilité des pièces de rechange, les risques d’obsolescence et de radiation et les coûts d’élimination des stocks lorsque la durée de vie des actifs est dépassée doit constamment être maintenu.
- Les contrats de soutien en service pour les actifs exploités au-delà de leur durée de vie utile prévue doivent être gérés, ce qui comprend : conserver l’accès à la propriété intellectuelle nécessaire à la production et à la gestion des pièces de rechange; assurer des sources d’approvisionnement continues pour les pièces de rechange ainsi que l’infrastructure de soutien (outils, matrices, etc.) pour les fabriquer; et s’entendre sur les normes de service et de rendement avec les fournisseurs pour livrer les pièces de rechange en temps opportun.



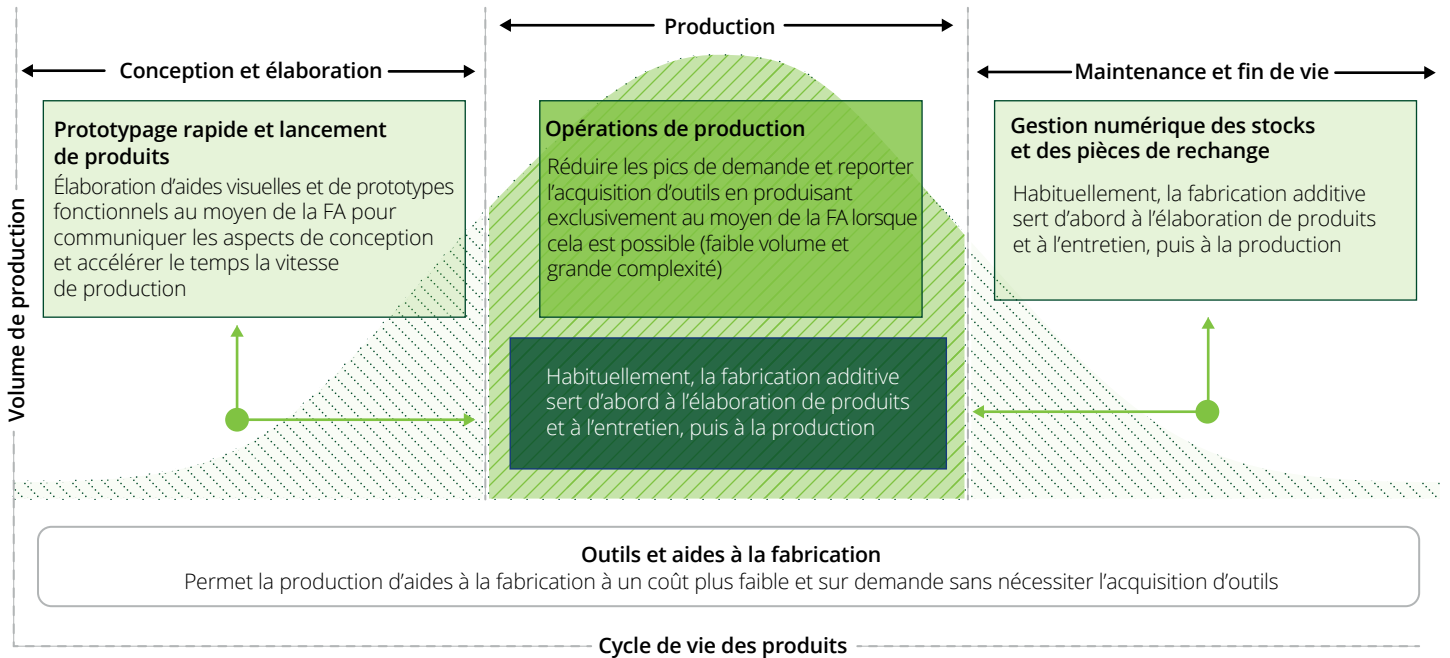
Application possible

Certaines décisions de la Stratégie nationale de construction navale concernant le remplacement de flottes de la Marine royale canadienne et de la Garde côtière canadienne signifient que la plupart des navires actuellement en service devraient fonctionner au-delà de 40 années de vie utile. Cela rend le soutien des fabricants d’équipement d’origine de plus en plus difficile, car bon nombre d’entre eux auront depuis longtemps mis fin aux cycles de production concernés, ou même complètement cessé leurs activités.

Dans ce contexte, la FA pourrait être la solution envisagée pour la fabrication de pièces de navire. Les imprimantes pourraient être installées dans les bases navales ou même à bord des navires.

Les difficultés logistiques compliquent la livraison de pièces détachées aux actifs déployés dans des endroits éloignés et opérant dans des conditions difficiles.

Figure 2. Avantages de la FA pendant le cycle de vie d'un actif



Dans la chaîne d'approvisionnement résiliente et réactive

De nombreux actifs largement distribués dans le marché, comme les parcs automobiles et les ordinateurs personnels, ont des réseaux bien établis et variés de fournisseurs et de chaînes d'approvisionnement qui peuvent les soutenir pendant leur cycle de vie prévu.

D'autres actifs, tels que les plateformes d'équipement spécialisés, les avions militaires, les navires de guerre de la MRC et les navires de la GCC, soit les types d'actifs que le gouvernement du Canada exploite, sont plus complexes, ont une base de fournisseurs plus restreinte, et sont produits en volumes plus faibles. De plus, leur cycle de vie comprend une période d'obsolescence vers la fin qui se mesure parfois en années.

La fabrication additive convient bien à ces situations. Elle atténuera considérablement les risques en créant une autre source d'approvisionnement (voir la figure 2) pouvant être physiquement située plus près de l'endroit où l'on en a besoin. Elle peut également permettre de produire la quantité exacte de pièces nécessaires sur demande, ce qui élimine la nécessité de stocker des pièces.

Gestion des immobilisations

Intégrer des dispositions relatives à l'utilisation de la FA dans les décisions et la conception des stratégies d'approvisionnement et de soutien en service est une politique budgétaire publique judicieuse. Possible grâce à des investissements modestes dans des capacités de FA et un accès sécurisé à la propriété intellectuelle des pièces à fabriquer, une telle approche créerait les meilleures conditions pour gérer efficacement les opérations et la complexité de la chaîne d'approvisionnement à long terme.

Les dirigeants devraient également envisager de cultiver l'expertise interne dans des domaines tels que la propriété intellectuelle et les mécanismes de passation de marchés, ce qui permettra au gouvernement de prendre des décisions éclairées à long terme sur les possibilités et la façon d'intégrer la FA dans le cadre de la chaîne d'approvisionnement du gouvernement.

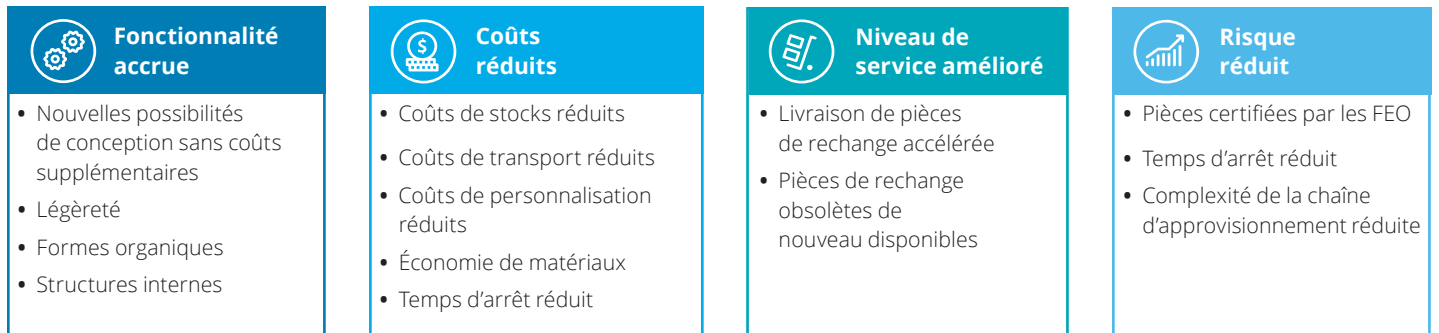
Vision

Améliorer le rapport coût-efficacité du soutien en service et de la chaîne d'approvisionnement, en renforçant ainsi la disponibilité et l'efficacité de la flotte, des véhicules et d'autres actifs tout en gérant les risques de leur obsolescence.

Ambition

- Améliorer la capacité d'exploiter des actifs plus longtemps dans des endroits éloignés.
- Faciliter la livraison de pièces de rechange aux actifs déployés dans des endroits éloignés et dans des conditions difficiles.
- Réduire les niveaux de stock et les coûts d'entreposage.
- Accroître la disponibilité de la flotte, des véhicules et d'autres actifs grâce à une chaîne d'approvisionnement plus réactive et plus fiable.
- Atténuer les risques d'obsolescence.

Figure 3. Principaux avantages de la fabrication additive



Pour déterminer comment cultiver l'expertise interne, il est utile de garder à l'esprit les principes suivants :

- Évaluer les possibilités d'utilisation de la FA dans les décisions et les stratégies relatives au soutien en service et à l'approvisionnement;
- Développer et mettre en œuvre des compétences complémentaires (p. ex. gestion de la propriété intellectuelle, numérisation 3D);
- Évaluer le potentiel de la FA de contribuer à l'efficacité et à l'efficience; la considérer comme un moyen, non une fin;
- Comprendre quand il est nécessaire et rentable de développer des capacités de FA internes, et quand il est préférable d'utiliser des capacités offertes sur le marché;
- Comprendre quand centraliser la production et quand la répartir, et comment l'approche devrait évoluer au cours de la période d'exploitation de l'actif;

- Suivre les avancées du développement de la FA afin d'identifier des occasions d'accroître sa valeur et son potentiel d'utilisation au fil du temps.

L'amélioration continue des processus et des capacités de la fabrication additive créera de nouvelles occasions d'accroître la réactivité des chaînes d'approvisionnement, et son intégration aux activités de soutien en service et de maintien pourrait considérablement améliorer le rendement global des actifs pendant toute leur durée de vie.

Étant donné les avantages d'atténuer les innombrables difficultés que pose l'exploitation d'actifs dans des emplacements éloignés, nous nous attendons à ce que la fabrication additive devienne un élément important de la stratégie de soutien du gouvernement du Canada à long terme. Et les dirigeants pourront anticiper en toute confiance un ravitaillement rapide et efficace pour la base militaire d'Alert, les troupes déployées à l'autre bout de la planète et les opérations inattendues.

Personne-ressource

Jonathan Hopkins

Leader, Services gouvernementaux et publics, Chaîne d'approvisionnement et opérations réseau

Email: jphopkins@deloitte.ca

Remerciements

Jim Kilpatrick

Leader mondial, Chaîne d'approvisionnement et opérations réseau

Allan Benson

Directeur de service, Consultation Défense, sécurité, et justice

À propos de Deloitte

Deloitte offre des services dans les domaines de l'audit et de la certification, de la consultation, des conseils financiers, des conseils en gestion des risques, de la fiscalité et d'autres services connexes à de nombreuses sociétés ouvertes et fermées dans différents secteurs. Deloitte sert quatre entreprises sur cinq du palmarès Fortune Global 500MD par l'intermédiaire de son réseau mondial de cabinets membres dans plus de 150 pays et territoires, qui offre les compétences de renommée mondiale, le savoir et les services dont les clients ont besoin pour surmonter les défis d'entreprise les plus complexes. Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l., société à responsabilité limitée constituée en vertu des lois de l'Ontario, est le cabinet membre canadien de Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni, ainsi que son réseau de cabinets membres dont chacun constitue une entité juridique distincte et indépendante. Pour une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses sociétés membres, voir www.deloitte.com/ca/apropos

Notre raison d'être mondiale est d'avoir une influence marquante. Chez Deloitte Canada, cela se traduit par la création d'un avenir meilleur en accélérant et en élargissant l'accès au savoir. Nous croyons que nous pouvons concrétiser cette raison d'être en incarnant nos valeurs communes qui sont d'ouvrir la voie, de servir avec intégrité, de prendre soin les uns des autres, de favoriser l'inclusion et de collaborer pour avoir une influence mesurable.

Pour en apprendre davantage sur les quelque 330 000 professionnels de Deloitte, dont plus de 11 000 font partie du cabinet canadien, veuillez nous suivre sur [LinkedIn](#) [Twitter](#) [Instagram](#) ou [Facebook](#)