



La fabrication additive atteint un niveau inédit

Produisez en plus grand volume grâce à la technologie
d'impression 3D SAF

Dans de nombreux secteurs, la demande de pièces en plastique ne devrait pas faiblir de si tôt. Après un léger ralentissement en 2020 en raison de la pandémie mondiale, les projections actuelles prévoient une croissance annuelle composée de 8 %, pour atteindre 1 200 milliards de dollars en 2023¹. L'impression 3D est l'une des technologies sur lesquelles s'appuient les fabricants pour répondre à cette demande de production. Pour les entreprises automobiles, les producteurs de biens commerciaux et les fabricants de produits de consommation, elle constitue un moyen de fabriquer des pièces de production en plastique là où d'autres technologies, comme le moulage, n'offrent pas de solutions optimales.

Pour ceux qui ne sont pas familiarisés avec cette technologie, l'impression 3D fabrique des objets au moyen d'un procédé additif. C'est pourquoi elle est également connue sous le nom de fabrication additive. Un modèle CAO de la pièce à fabriquer est virtuellement « découpé » à l'aide d'un logiciel de préparation d'impression 3D. Ces informations sont ensuite utilisées par l'imprimante 3D pour déposer le matériau et construire ainsi chaque tranche, couche sur couche, jusqu'à l'achèvement de la pièce. Les imprimantes 3D emploient une grande variété de matériaux et utilisent des méthodologies différentes.

Pour les volumes de production inférieurs à quelques centaines de milliers de pièces, l'impression 3D est dans de nombreux cas la meilleure solution. Ses avantages inhérents, par rapport à des technologies comme le moulage par injection, sont en effet particulièrement adaptés à de tels cas. Pour commencer, la fabrication additive est une technologie « sans outil ». Contrairement au moulage, aucun investissement en outillage n'est nécessaire pour fabriquer les pièces. Elle échappe ainsi aux contraintes imposées par les économies d'échelle, permettant une production à la demande et la fabrication de volumes qui ne seraient pas rentables avec les autres technologies.

¹ <https://www.businesswire.com/news/home/20200429005290/en/Global-Plastic-Products-Market-Set-to-See-a-Resurgence-from-2021-Post-COVID-19-Impacts---ResearchAndMarkets.com>

La fabrication additive atteint un niveau inédit

La liberté de conception est un autre de ses avantages clés. La nature additive de l'impression 3D permet de réaliser des formes et des caractéristiques géométriques qui sont tout simplement impensables par moulage ou usinage. Des possibilités inédites sont ainsi offertes, tant en matière de conception que d'un point de vue commercial. L'assemblage peut être réalisé en une seule pièce, ce qui réduit la main-d'œuvre et le nombre de pièces. Vous pouvez désormais accepter des commandes que vous n'auriez pas pu réaliser auparavant parce qu'elles ne pouvaient pas être moulées ou usinées.

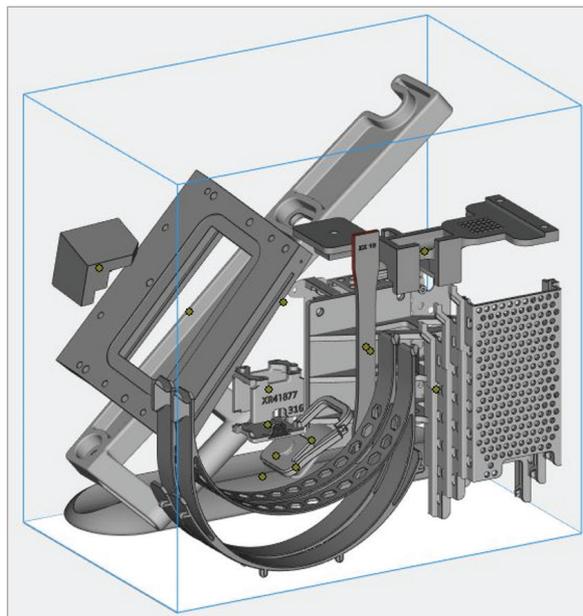
L'impression 3D raccourcit également la chaîne d'approvisionnement et offre aux fabricants davantage d'options, notamment la fabrication de pièces au point d'utilisation finale ou à proximité. Cet avantage peut s'avérer crucial pour respecter les dates de production prévues, alors que les chaînes d'approvisionnement traditionnelles sont conditionnées par des facteurs qui échappent à votre contrôle, comme les pénuries de matériaux ou d'outillages chez les fournisseurs, ou encore les perturbations de transport dues à des pandémies mondiales. Il n'est désormais plus nécessaire de disposer d'un stock important : il vous suffit de produire pour répondre à la demande.



Une technologie d'impression 3D optimale pour les pièces en plastique

La Powder Bed Fusion (PBF - fusion sur lit de poudre) est l'une des sept catégories d'impression 3D définies par l'American Society for Testing and Materials (ASTM).² La PBF comprend les technologies de fabrication additive dans lesquelles l'énergie thermique fusionne de manière sélective des zones sur un lit de poudre. Pour les pièces en plastique, cette technologie a surtout été basée sur un laser comme source de chaleur, selon un processus connu sous le nom de frittage sélectif par laser (LS). L'efficacité de cette méthode de production ne fait aucun doute, mais le délai de fabrication est conditionné par le temps que requiert le laser pour fusionner chaque point de la couche de la pièce à imprimer, un par un. Des pièces plus grandes, plus complexes, et des volumes de production plus importants prendront beaucoup plus de temps que des pièces plus simples et moins nombreuses.

L'un des principaux avantages de l'impression 3D PBF réside dans sa capacité à produire efficacement et à moindre coût des pièces en grand nombre, sur un seul plateau. Les pièces peuvent être imbriquées en trois dimensions, dans la totalité du compartiment de fabrication, ce qui maximise le rendement de production par plateau. Elle constitue ainsi une option particulièrement intéressante pour la production à grande échelle. Un autre de ses avantages réside dans la possibilité de regrouper différentes pièces sur un même plateau, ce qui signifie simplement que les pièces imprimées ne sont pas obligées de provenir toutes de la même conception. Cela permet de produire de manière rentable des pièces au gré des besoins, sans aucune quantité minimale imposée.



Une illustration de la façon dont plusieurs pièces peuvent être imbriquées dans le compartiment de fabrication de l'imprimante.

² ISO/ASTM 52900 - 15, Terminologie normalisée pour la fabrication additive – Principes généraux – Terminologie



Une technologie d'impression 3D optimale pour les pièces en plastique

Les innovations les plus récentes en ce qui concerne les plastiques PBF ont débouché sur des processus plus rapides que la fusion point par point avec un laser, basés sur la fusion d'une bande entière du lit de poudre en une seule fois, grâce à l'utilisation combinée de têtes d'impression et de source de chaleur. Dans ces processus plus rapides, les têtes d'impression déposent avec précision un liquide sur les zones à fusionner du lit de poudre. Avec ce liquide, les particules de polymère absorbent plus de chaleur

que celles sans liquide, ce qui conduit à leur fusion sélective lorsqu'une source de chaleur, comme une lampe infrarouge, passe au-dessus du lit de poudre.

Plus important encore, la vitesse très élevée offerte par les têtes avancées de ces imprimantes 3D PBF multiplie les niveaux de production auxquels les pièces en plastique fonctionnelles peuvent être fabriquées de manière rentable. Il est ainsi possible d'imprimer en 3D de grands volumes de pièces en plastique et d'élargir l'éventail des applications possibles.

Toutes les imprimantes ne sont pas conçues de la même façon

Pour tirer le meilleur parti d'un investissement dans cette technologie, il convient de comprendre les différences entre les différentes technologies d'impression 3D PBF. Des différences qui permettent de produire des résultats spécifiquement adaptés à chaque besoin de fabrication, en termes de coût par pièce, productivité, homogénéité, précision et propriétés mécaniques. Lorsque l'objectif est de fabriquer des volumes élevés de pièces de production, certains besoins prennent une importance accrue :

- Homogénéité des pièces au sein des lots de production et entre eux
- Coût compétitif et prévisible par pièce

Examinons chacun de ces points en détail.

Une production uniforme

En tant que fabricant, l'un de vos principaux objectifs consiste à produire des pièces conformes aux spécifications. Les différences de qualité et de réalisation entre les pièces ne sont pas acceptables, car elles augmentent le coût par pièce et compromettent le respect des délais de production.

Pour imprimer en 3D des pièces homogènes avec la technologie PBF, le secret réside dans le contrôle de la température sur toute la surface de fabrication. Sans un contrôle strict, celle-ci varie et provoque des différences au niveau des propriétés des pièces, une faible précision et des différences d'une pièce à l'autre.

Par exemple, les imprimantes qui ne maintiennent pas une température constante sur toute la surface de fabrication peuvent générer des variations quant aux propriétés et à la précision des pièces tout au long du plateau. Ces variations peuvent entraîner une déformation des pièces et l'incapacité à garantir leur planéité. Et vos pièces ne seront pas toutes conformes aux spécifications.

Coûts compétitifs et prévisibles par pièce

Les coûts d'exploitation des imprimantes dépendent de plusieurs facteurs qui, en fin de compte, ont une incidence sur les coûts par pièce. Une imprimante

conçue pour produire des pièces répondant de façon cohérente aux exigences de conception minimise les rebuts et les coûts associés. Les consommables tels que les liquides d'impression ont également leur importance. Toutes choses égales par ailleurs, les imprimantes qui utilisent moins de liquides pour fabriquer les pièces présentent des coûts d'exploitation plus faibles. La fiabilité des têtes d'impression a également une incidence sur le coût, en fonction de la fréquence selon laquelle elles doivent être remplacées. Des têtes d'impression hautement fiables doivent être remplacées moins souvent. Tous ces facteurs cumulés ont un impact sur le coût d'exploitation de votre imprimante et vous permettent de déterminer si vous allez pouvoir produire des pièces à un coût compétitif ou non.

À ce stade, vous vous demandez probablement quelle est la technologie d'impression 3D capable de vérifier tous ces critères et de fabriquer des pièces finales en production à un coût prévisible et compétitif. N'est-ce pas ?



Une plate-forme d'impression 3D conçue pour la production

La réponse est la plate-forme de production de la série H™ de Stratasys, une solution d'impression 3D conçue pour satisfaire aux besoins de grands volumes de fabrication. La plate-forme de production de la série H emploie la fusion sélective par absorption SAF, une technologie de fusion sur lit de poudre unique.

L'avantage clé de la SAF réside dans sa technologie de qualité industrielle, qui vous permet d'améliorer votre niveau de production de pièces finales. Elle constitue la base de la plate-forme de production de la série H, conçue pour remédier aux lacunes des solutions d'impression 3D existantes qui ne répondent pas aux critères d'homogénéité et de maîtrise des coûts indispensables pour les fabricants.

La technologie SAF permet d'atteindre ces objectifs grâce à une approche inédite de l'impression PBF. Elle utilise des têtes d'impression industrielles éprouvées, combinées à une méthode innovante de gestion de la poudre. Les densités d'imbrication élevées et l'impression et la fusion en un seul passage augmentent le débit de production. Le liquide d'impression unique de la technologie SAF et sa gestion thermique et temporelle inédite permettent

d'obtenir des pièces de production très précises à des coûts compétitifs.

Examinons de plus près ce qu'offre la plate-forme de production de la série H à technologie SAF et pourquoi ces caractéristiques sont importantes.

Contrôle thermique uniforme sur l'ensemble du plateau de fabrication

Une fabrication homogène, qu'il s'agisse de deux pièces ou de milliers de pièces, exige un processus sans variations et fiable. La technologie SAF permet de maintenir une température uniforme dans le lit de l'imprimante, pour des résultats homogènes et reproductibles. Cette capacité tient à l'application de la poudre, à la gestion de la chaleur et au High Absorption Fluid (liquide à haute absorption) qui sont radicalement différents des autres solutions d'impression PBF. Le High Absorption Fluid absorbe les infrarouges pour fusionner la poudre et former la pièce.





Une plate-forme d'impression 3D conçue pour la production

Conception industrielle des têtes d'impression **Gestion efficace de la poudre**

La technologie SAF utilise des têtes d'impression piézo-électriques qui ont fait leurs preuves dans les applications et les environnements industriels les plus variés, notamment dans le secteur de l'impression sur carreaux de céramique, où les têtes d'impression sont exposées à des cycles d'utilisation très élevés dans des conditions difficiles. Dans les têtes d'impression sélectionnées pour la technologie SAF, le liquide d'impression agit comme un réfrigérant efficace et maintient les buses en bon état. Cette conception éprouvée permet d'obtenir des performances durables, tout en minimisant les coûts d'exploitation et en éliminant pratiquement le besoin d'interrompre la production. Ces têtes d'impression sont capables de supporter des environnements à haute température, comme ceux nécessaires pour fusionner des polymères à point de fusion plus élevé.

La gestion et la distribution de la poudre de polymère ont un effet direct sur les performances de l'imprimante et la qualité des pièces obtenues. La technologie SAF intègre le système de gestion Big Wave™ qui garantit que la poudre nécessaire est toujours déposée sur l'ensemble du lit d'impression, évitant ainsi les zones fines susceptibles d'entraîner une surchauffe. La technologie Big Wave assure une recirculation rapide de tout débordement de poudre directement dans l'alimentation. Cette recirculation rapide réduit considérablement l'exposition thermique de la poudre, et donc son vieillissement (qui a un impact sur les propriétés mécaniques et thermiques du polymère) et la nécessité d'ajouter de la poudre neuve, ce qui se traduit par des coûts d'exploitation minimes.

La plate-forme de la série H dotée de la technologie SAF vous permet d'améliorer le niveau de production des pièces finales sans les contraintes de l'outillage traditionnel. Le tout, avec un coût prévisible et compétitif par pièce.

Réponses à vos questions

La technologie SAF est un outil de fabrication puissant, mais elle ne doit être ni mystérieuse ni compliquée. Nous avons rassemblé les questions et réponses suivantes qui apportent des éclaircissements sur la technologie de la plate-forme de production de la série H.

Q. Qu'entend-on exactement par « technologie SAF » ?

La Selective Absorption Fusion (fusion sélective par absorption) SAF est la technologie d'impression 3D sur laquelle repose la plate-forme de production de la série H. La technologie SAF est une catégorie de procédés d'impression 3D par fusion sur lit de poudre, tels que définis par l'ASTM. La technologie SAF utilise un liquide qui absorbe les infrarouges pour faciliter la fusion de la poudre de polymère. Ce dernier est placé de manière sélective là où il est nécessaire, pour créer la forme de la pièce dans une couche donnée. Lorsque le liquide sensible aux infrarouges est exposé aux lampes à fusion de l'imprimante, il chauffe jusqu'à une température plus élevée que le matériau qui l'entoure. Cela permet de fusionner « de manière sélective » les particules de poudre entre elles, sans fusionner le matériau adjacent.

Grâce à des têtes d'impression très fiables, un contrôle rigoureux de la chaleur et un système de gestion de la poudre innovant, la technologie SAF offre une solution radicalement différente des autres formes d'impression PBF.

Q. En quoi la technologie SAF est-elle différente des autres procédés d'impression à fusion sur lit de poudre ?

La principale différence réside dans le processus par lequel la poudre de polymère est distribuée, chauffée et fusionnée. La technologie SAF permet de fabriquer des pièces présentant un niveau de détail élevé ne nécessitant qu'un seul High Absorption Liquid (liquide à haute absorption). Grâce à sa gestion unique de la poudre, la technologie SAF garantit une quantité de poudre suffisante pour couvrir la totalité de la couche suivante, y compris lors de l'impression de grandes surfaces transversales. De plus, elle réduit le vieillissement de la poudre. Il en résulte une plus grande stabilité thermique, offrant de meilleures performances en termes de reproductibilité des pièces et de cohérence des propriétés des matériaux.

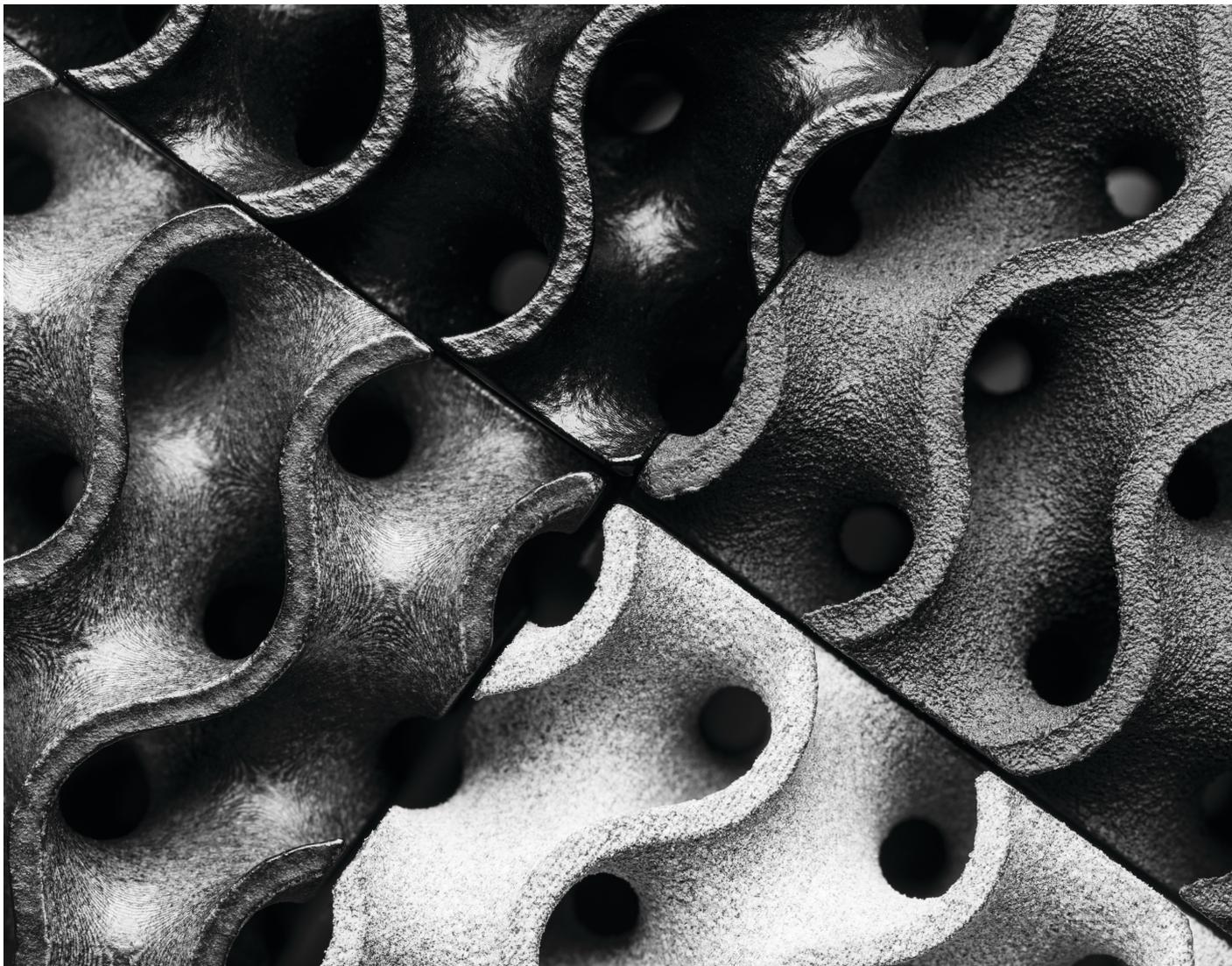


Réponses à vos questions

Q. Quels sont les principaux éléments qui interviennent dans le processus d'impression avec technologie SAF?

La technologie SAF comprend les mêmes étapes de traitement que les autres imprimantes à fusion sur lit de poudre :

- Les fichiers CAO sont introduits dans l'imprimante pour l'impression. Lorsque l'impression des pièces est terminée, elles sont intégrées dans un « gâteau » de poudre libre non utilisée.
- Après l'impression, le gâteau est retiré de l'imprimante et on le laisse refroidir. Il est ensuite cassé pour en extraire les pièces imprimées.
- Ces dernières peuvent alors être utilisées ou retouchées selon les besoins.





Augmenter votre capacité de production

La plate-forme de production de la série H à technologie SAF apporte des possibilités que la fabrication traditionnelle et les autres méthodes d'impression 3D n'offrent pas. Dans la pratique, elle permet aux fabricants d'accepter des commandes auparavant impensables dans un environnement commercial en rapide évolution.

Chez Stratasys, nous connaissons bien le secteur de la fabrication. Depuis 30 ans, nous fournissons des solutions d'impression 3D à nos clients pour résoudre leurs problèmes. Grâce à nos contrats avec Stratasys Direct Manufacturing® nous avons aidé nos clients à atteindre leurs objectifs en utilisant différentes formes de fabrication additive, ainsi que des technologies de fabrication conventionnelles.

Nous savons également que les besoins en matière de fabrication dépendent des spécifications de conception, des calendriers et des exigences des clients, ce qui requiert des solutions différentes. Voilà pourquoi nous avons conçu la plate-forme de production de la série H, pour doter les clients d'outils supplémentaires leur permettant d'étendre leur capacité de fabrication avec des solutions efficaces pour une production en plus grand volume.

Pour en savoir plus sur l'évolution de la plate-forme de production de la série H et la technologie SAF, [contactez-nous](#).

États-Unis - Siège

7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344, États-Unis
+1 952 937 3000

ISRAËL - Sièges

1 Holtzman St., Science Park
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israël
+972 74 745 4000

[stratasys.com](https://www.stratasys.com)

Certification ISO 9001:2015

EMEA

Airport Boulevard B 120
77836 Rheinmünster, Allemagne
+49 7229 7772 0

ASIE PACIFIQUE

7th Floor, C-BONS International Center
108 Wai Yip Street Kwun Tong Kowloon
Hong Kong, Chine
+ 852 3944 8888



CONTACTEZ-NOUS

www.stratasys.com/fr/contact-us/locations

