

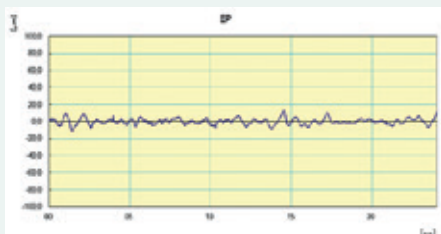
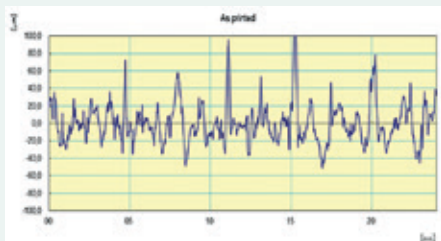
## L'impression 3D des pièces métalliques : de beaux challenges en perspective

**i** Chimiderouil  
François-Xavier Holvoet

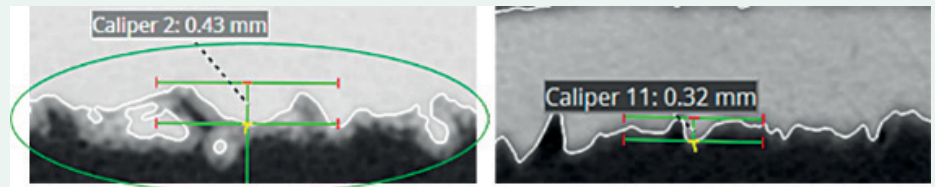
### LA VALEUR AJOUTÉE DE L'INDUSTRIE DU TRAITEMENT DE SURFACE POUR L'ADDITIVE MANUFACTURING

Si l'impression 3D ou additive manufacturing est aujourd'hui quelque chose de quotidien pour les polymères, les applications pour les pièces métalliques sont encore en plein développement. Les valeurs ajoutées de l'impression 3D pour ce type de pièces est d'une part le développement de pièces de petites séries mais également l'allègement de certaines pièces par un design totalement revu grâce aux possibilités de cette technique.

L'impression 3D repousse effectivement les limites de conception de pièces obtenues traditionnellement par fonderie et permet de supprimer des volumes de matière qui n'ont aucune utilité fonctionnelle mais qui sont imposées par le procédé de fonderie. On arrive ainsi dans le cas de certaines pièces à réduire le poids de celles-ci d'un facteur 2 pour une même fonctionnalité !



▲ Evolution d'un profil de rugosité sur pièces en Scalmalloy avant et après électro-polissage



▲ Photo 3 : Vu de l'état de surface d'une pièce en Scalmalloy obtenu par impression avant et après polissage chimique

Le procédé d'impression 3D sur pièces métalliques possède toutefois encore des limitations et surtout en terme d'état de surface. En effet, souvent l'état de surface obtenu a une rugosité fort élevée et non compatible avec les applications ciblées. De même, pour des pièces présentant des corps creux, le traitement de surface permet le nettoyage des cavités qui peuvent contenir des résidus d'impression non agglomérés à la structure de la pièce.

C'est dans ce cadre que de nombreuses méthodes de traitement de surfaces sont développées en collaboration avec l'industrie de l'additive manufacturing afin de proposer des solutions d'amélioration de l'état de surface après impression.

On se focalisera ici sur les techniques d'électro-polissage et d'usinage chimique sur du Scalmalloy (alliage d'aluminium) et sur des pièces en alliages de titane.

Ces résultats sont le fruit d'un programme de recherche de l'ESA (The European Space Agency) auquel a participé Chimiderouil en collaboration avec le CRM, la SABCA, BMT Aerospace et AP Works (**ESA GSTP FITFAME project**)

### AMÉLIORATION DE PIÈCES EN SCALLMALLOY PAR ÉLECTRO-POLISSAGE ET POLISSAGE CHIMIQUE :

Le but du traitement était ici d'une part d'améliorer l'état de surface extérieur de la pièce et de diminuer sensiblement sa

rugosité mais également de pouvoir proposer une solution pour nettoyer l'intérieur de canaux présentant des résidus de poudre d'impression.

Le développement d'un électrolyte adéquat et de paramètres process adaptés à la matière a permis de donner des améliorations significatives comme les photos ci-dessous l'illustrent : Photo 1 et 2

Ces résultats ont été obtenus en combinant à la fois des techniques d'électro-polissage ainsi que de polissage chimique ce qui a permis de traiter des canaux de petites dimensions pour lesquels l'électro-polissage n'était pas possible.

### AMÉLIORATION DE L'ÉTAT DE SURFACE DE PIÈCES IMPRIMÉES EN TITANE Ti6Al4V

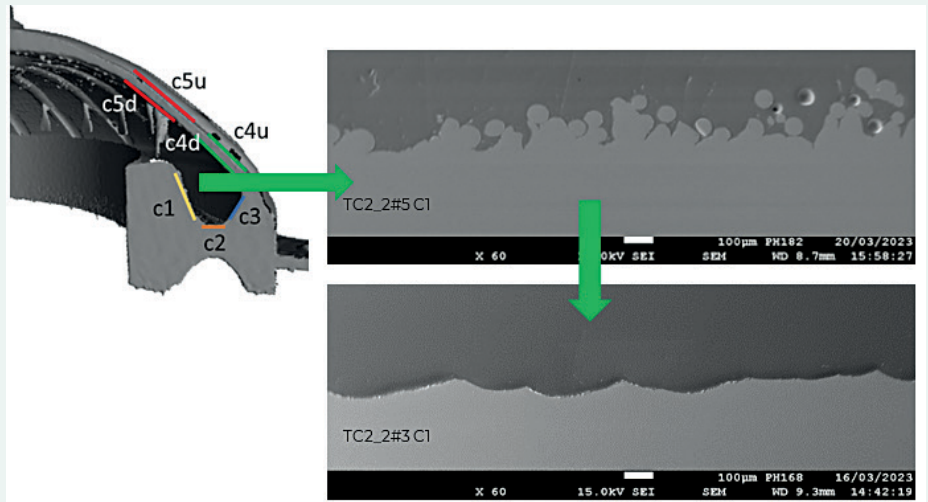
À nouveau dans ce cas, l'objectif des traitements proposés était d'améliorer l'état de surface final de pièces imprimées via la technique EBM pour des pièces en Ti6Al4V. Il y avait un souhait de réduire la rugosité de la pièce et d'enlever des résidus de poudre d'impression présents dans des endroits de géométrie complexe et difficilement accessibles. Le choix s'est ici directement porté sur des techniques de polissage chimique avec le développement de produits spécifiques et de protocole précis permettant d'avoir des résultats optimums en limitant l'épaisseur enlevée.

# THÉMATIQUE

## VU DE L'ÉTAT DE SURFACE DU PIÈCES IMPRIMÉES EN ALLIAGE DE TITANE AVANT ET APRÈS TRAITEMENT DE POLISSAGE CHIMIQUE

Les solutions mises en œuvre ont effectivement permis d'obtenir des résultats remarquables. La combinaison de ces traitements à d'autres traitements de surface a permis d'arriver à des caractéristiques de pièces conformes aux attentes du projet.

Le projet est actuellement toujours en cours mais les développements actuels montrent que la combinaison des meilleurs techniques en terme d'impression 3D combinées à des techniques de traitement de surfaces maîtrisées permettent d'obtenir des pièces qui correspondent aux attentes des clients tout en permettant des gains de poids important et de créer



des géométries de pièces qui n'étaient pas possibles sans la technologie de l'additive manufacturing.

Chaque cas est toutefois particulier et est fonction d'une part de la métallurgie de la pièce et d'autre part de la géométrie de celle-ci. Des procédés spécifiques de traitement de surface doivent être dévelop-

pés et proposés à l'industrie de l'additive manufacturing afin de repousser les limites et de développer les technologies de demain !

L'industrie du traitement de surface est donc un maillon incontournable de ce secteur et de nombreux challenges sont encore à relever !

### COMPANY VISIT

# JOSKIN

6 june 2024



Passion for agriculture

Thank you for your visit

06/06/2024

