Communiqué de Presse

Le vipro-HEAD 5 adapté à une utilisation en apesanteur

### Les essais menés par l'équipe AIMIS-FYT avec le soutien de l'ESA ont été couronnés de succès.

Au cours de l'été 2020, ViscoTec a [présenté](https://www.viscotec.de/en/3d-printing-in-zero-gravity/) le projet de l'équipe AIMIS-FYT qui utilise une [tête d'impression 3D standard ViscoTec](https://www.viscotec.de/fr/produits/tetes-impression-3d/). Le projet vise à faire la démonstration d’un processus d'impression 3D qui peut être utilisé pour produire des structures pour des panneaux solaires, des antennes ou d'autres installations dans l'espace.

En raison des restrictions liées au coronavirus, les vols paraboliques avec l'Agence spatiale européenne [ESA](http://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany) ont eu lieu en novembre 2020 depuis l'aéroport de Paderborn-Lippstadt, et non à Bordeaux comme prévu. Outre le fait que l'équipe d'étudiants de [l'Université des sciences appliquées de Munich](https://www.hm.edu/) a compris que la préparation est la clé du succès, ces étudiants ont fait de nombreuses autres découvertes passionnantes. Lors d'une conversation avec Michael Kringer et Christoph Böhrer de l'équipe AIMIS-FYT, les défis qui ont dû être relevés et les résultats que ces expérimentations ont permis d'obtenir ont été clairement mis en évidence.

1. **Les tests et les essais lors des vols paraboliques ont-ils été couronnés de succès ?**

*L'équipe AIMIS-FYT : Nous pouvons dire d’entrée que nous sommes très satisfaits des résultats et que nos attentes ont même été dépassées. Avant la campagne de vols, nous étions bien sûr très excités par les essais en apesanteur et nous nous demandions sans cesse si tout allait fonctionner comme nous l'avions imaginé et planifié. Pendant la période de préparation, nous avons dû faire face à un ou deux problèmes. Nous sommes donc d'autant plus heureux maintenant que la campagne s’est déroulée sans encombre. Presque toutes les expérimentations ont fonctionné. Certaines même mieux que prévu. Nous avons pu démontrer avec succès que le processus d'impression fonctionne dans des conditions d'apesanteur.*

1. **Qu’est-ce qui a été imprimé exactement ? Quels sont les résultats qui en découlent ?**

*L'équipe AIMIS-FYT : L'objectif était de réaliser des essais en apesanteur basées sur les quatre opérations élémentaires pour l'impression de structures. Des cordons droits, des cordons droits avec des points de départ et d’arrêt, des cordons à forme libre et des connexions entre les cordons. Comme nous disposions d'un total de 90 paraboles pour nos essais d'impression, nous avons modifié chacune des opérations élémentaires afin d'essayer différentes méthodes d'impression. Par exemple, au cours des expérimentations sur les cordons droits, nous avons également imprimé des cordons obliques et testé différents angles d'approche de la buse (angle entre l'axe de la buse et la plaque d'impression). Ici, nous avons voulu voir dans quelle mesure un flux de cisaillement à la sortie de la buse affecte le processus d'impression. Les cordons obliques avec surplomb sont beaucoup plus difficiles à imprimer dans des conditions de 1 g, car ils s'affaissent facilement en raison de leur propre poids. En apesanteur, les opérations d'impression oblique se sont avérées très réussies.*

*De plus, certains paramètres du processus d'impression ont été systématiquement modifiés d'un essai à l'autre afin d'identifier les détériorations et les améliorations du processus d'impression.*

*Les principaux paramètres du processus d'impression sont principalement la vitesse d'impression, le taux d'extrusion de la résine, l'intensité de la lumière UV et la trajectoire, c'est-à-dire le trajet de déplacement de la pointe de la buse. Le nombre de paramètres et les façons dont un cordon peut être imprimé montrent que même l'impression d'un simple cordon droit peut rapidement devenir complexe. En plus des têtes d'impression ViscoTec, les composants nécessaires, tels que les aiguilles de dosage coniques anti-UV de* [*Vieweg*](https://www.dosieren.de/) *et une colle de* [*Delo*](https://www.delo.de/)*, ont également contribué au succès de nos essais. Nous avons testé la résine bien avant la campagne et l'avons comparée à d'autres adhésifs. Un produit cationique, à durcissement rapide et à faible retrait volumétrique, s'est avéré le mieux adapté à nos besoins.*

*L'ensemble du processus d'impression était surveillé par des caméras et des capteurs. Une caméra de détail et une caméra thermique ont été montées de manière à suivre en parallèle le mouvement du vipro-HEAD 5, le cœur de notre imprimante. Nous avons ainsi pu démontrer que le vipro-HEAD 5 est également adapté à une utilisation fiable en apesanteur. Une caméra haute résolution a été utilisée pour observer en permanence la résine sortant de la buse. La caméra thermique a été utilisée pour documenter la réaction exothermique de la résine à la sortie de la buse et le long du cordon.*

*Grâce à ces données, nous espérons être en mesure de mieux contrôler et donc d'optimiser le processus d'impression à l'avenir. En conclusion, nous pouvons dire que toutes les opérations d'impression peuvent être effectuées en 0 g, c'est-à-dire en apesanteur. Sur les dernières paraboles, nous avons même combiné différentes opérations élémentaires et avons ainsi réussi à imprimer un petit treillis composé de cinq cordons. Des cordons flottants ont également été imprimés. Ces méthodes ont fonctionné dans une certaine mesure, mais sans plaque d'impression comme point fixe, le processus d'impression est instable et très susceptible d'échouer. La moindre déviation en microgravité affecte immédiatement la direction de l'extrusion de la résine par la buse. Il reste à mettre au point un processus plus stable pour l'impression en flottaison libre.*

1. **Vous pourrez également assister à des vols de simulation de gravité sur la Lune et sur Mars. En quoi cette différence affecte-t-elle l'impression 3D et notamment l'impression de fluide ?**

*L'équipe AIMIS-FYT : Le fait que nous ayons été invités par l'ESA à participer à une deuxième campagne de vols, appelée "* *Partial-g Campaign", a été une surprise totale et nous a fait très plaisir. Cela nous a permis de réaliser les mêmes expérimentations sur 90 autres paraboles dans des conditions de gravité lunaire et martienne. Nous n'avons pas eu beaucoup de temps entre les deux campagnes pour apporter des changements majeurs à nos essais. En général, les essais ont montré que toutes les opérations de pression peuvent être effectuées à n'importe quelle gravité (0 g, Lune et Mars). Il n'y a pas vraiment de grandes différences.*

*Dans les essais où le cordon est fixé par une plaque de pression, le processus d'impression à 0 g a tendance à être meilleur. Il est plus facile d'imprimer des surplombs dans ce cas car la force d'attraction est absente. Les cordons flottants, quant à eux, sont mieux produits à faible gravité (lune). Ici, la force d'attraction est très faible, mais le cordon est stabilisé par une direction d'attraction définie. Bien que la résine soit extrudée de la buse sous forme liquide et que le durcissement ne commence qu'ensuite en raison de l'irradiation UV, aucune formation de sphère ne s'est produite dans 0 g comme avec l'eau, par exemple. Cela a été démontré lors de tests dans lesquels nous avons imprimé sans rayonnement UV et donc sans durcissement. L'adhésif utilisé a une viscosité très élevée. Des tests d'impression dans un environnement sous vide n'ont pas encore été réalisés.*

1. **De nouvelles valeurs ajoutées pour l'industrie aéronautique sont-elles apparues au cours de la série de tests ?**

*L'équipe AIMIS-FYT : Nous sommes sûrs que les vols spatiaux bénéficieront d'un tel procédé à moyen et long terme. Une technologie de fabrication additive pouvant être utilisée directement dans l'espace contribue à réduire les coûts globaux, à accroître la flexibilité de conception et à augmenter la durée de vie d'un projet spatial. Cela est particulièrement important à l'heure du "NewSpace", où les missions sont de plus en plus souvent confiées à des acteurs privés.*

1. **Quel est l'avenir du projet ? Nouvelles activités, nouveaux projets ? Cela débouchera-t-il sur des projets réels à mettre en œuvre dans l'espace ?**

*L'équipe AIMIS-FYT : Nous travaillons actuellement au développement d'une application pour des systèmes spatiaux sur la base des éléments fondamentaux que nous avons pu rassembler. Cependant, cela nécessite également beaucoup de recherches fondamentales supplémentaires. Par exemple, nous devons examiner de plus près le matériel d'impression utilisé. Les propriétés des matériaux sont fortement influencées dans l'espace. Par exemple, nous devons trouver un matériau qui puisse être durci dans le vide, qui conserve ses propriétés à la fois à haute et à très basse température et qui ne soit pas attaqué par l'oxygène atomique de l'atmosphère résiduelle de la Terre. Un autre aspect sera que nous devons atteindre une grande stabilité du processus afin de ne pas mettre en danger les missions futures.*

8.777 caractères, y compris les espaces. Réimpression gratuite. Copie sur demande.

Images :

Ein Bild, das drinnen, Tisch, Zähler, Computer enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

*Figure 1 : Impression d'un cordon oblique dans 0 g (Source : AIMIS-FYT)*

Ein Bild, das drinnen, zugemüllt enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

*Figure 2 : Impression d'une petite structure en treillis en 0 g (Source : AIMIS-FYT)*

Ein Bild, das schwarz, dunkel, Nacht, Licht enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

*Figure 3 : Gros plan avec la caméra IDS autour de la sortie de la buse à 0 g (Source : AIMIS-FYT)*

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

*Figure 4 : Image de la zone de réaction avec une caméra thermique à 0 g (Source : AIMIS-FYT)*

Ein Bild, das Text, Person, darstellend enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

*Figure 5 : L'équipe principale d'AIMIS-FYT, de gauche à droite : Michael Kringer, Christoph Böhrer, Moritz Frey, Torben Schaefer (Source : AIMIS-FYT)*

Ein Bild, das drinnen enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

*Figure 6 : Installation des essais dans l'avion parabolique (Source : AIMIS-FYT)*

Ein Bild, das drinnen, Arbeitskleidung enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

*Figure 7 : Travail sur l'imprimante pendant le vol (Source : ESA)*

**ViscoTec – Le dosage à la perfection !**

ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH fabrique des systèmes nécessaires au pompage, au dosage, à l'application, au remplissage et au prélèvement de fluides de viscosité moyenne à élevée. Le leader technologique a son siège à Töging a. Inn (en Bavière, près de Munich). ViscoTec possède également des filiales aux USA, en Chine, à Singapour, en Inde et en France et emploie environ 270 personnes dans le monde. De nombreux revendeurs dans le monde entier complètent le réseau de distribution international. Parallèlement à des solutions techniquement sophistiquées, même pour des problèmes complexes, ViscoTec propose tous les composants nécessaires à une application complète : du prélèvement au dosage en passant par le traitement du produit. Une parfaite synergie de tous les composants est ainsi garantie. Toutes les matières, dont certaines présentent une viscosité atteignant jusqu'à 7 000 000 mPas, sont pompées et dosées pratiquement sans pulsations et avec des contraintes de cisaillement extrêmement réduites. Chaque application est accompagnée de conseils exhaustifs et, si nécessaire, de nombreux essais et tests sont réalisés en collaboration avec les clients. Les pompes de dosage et installations de dosage ViscoTec sont optimisées en fonction de chaque application : industrie alimentaire, e-mobilité, aéronautique, technologie médicale, industrie pharmaceutique et de nombreux autres secteurs.

Contact Presse :

Melanie Hintereder, Marketing

ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH

Amperstraße 13 | 84513 Töging a. Inn | Germany

Tel.: +49 8631 9274-404

melanie.hintereder@viscotec.de | www.viscotec.de