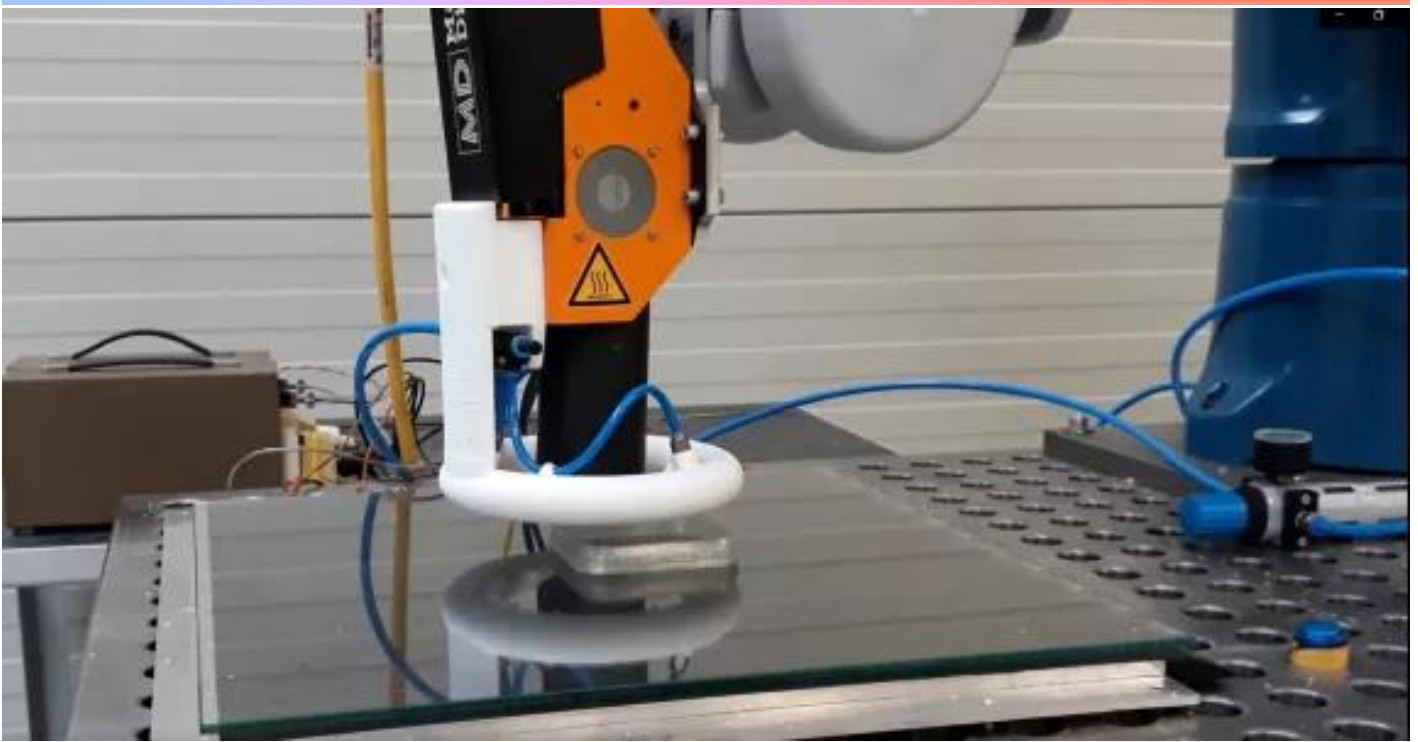




LightFunc : impression 3D polymère sur métal pour micro-séries flexibles

23 juillet 2025, 14:50

Didier Garray

LightFunc : impression 3D polymère sur métal pour micro-séries flexibles

Associer la robustesse du métal à la liberté de design du polymère : c'est le défi relevé par LightFunc. Ce projet ouvre la voie à des micro-séries hybrides démontables, recyclables et industrialisables.

Contexte et enjeux industriels

Le secteur industriel, en particulier dans la mobilité, les véhicules de loisirs et l'équipement spécialisé, est confronté à une évolution rapide des attentes des clients. La personnalisation, la légèreté et la réduction de l'impact environnemental deviennent des critères incontournables. Parallèlement, les cycles de production se raccourcissent et la demande de pièces uniques ou de micro-séries augmente.

Traditionnellement, combiner des matériaux robustes comme le métal avec des polymères plus

souples ou isolants reste complexe. Ces assemblages reposent souvent sur des colles ou des fixations mécaniques, ce qui alourdit les coûts, réduit la réparabilité et complique le recyclage. Dans un contexte de transition écologique, ces contraintes deviennent un frein majeur à l'adoption de solutions hybrides pourtant prometteuses. Les industriels sont désormais poussés à repenser les méthodes d'assemblage pour les rendre plus circulaires, avec des pièces démontables, réparables et faciles à recycler, sans colle ni visserie.

LightFunc est né de cette ambition : démontrer que l'impression 3D polymère sur métal texturé peut remplacer ces méthodes classiques tout en garantissant performance, démontabilité et recyclabilité.

LightFunc : une alliance d'expertises

Sirris a mené le projet LightFunc en partenariat avec le CRM Group, spécialiste entre autres des surfaces métalliques fonctionnelles. Grâce à son expertise en projection thermique et en texturation, le CRM a conçu différents types de substrats métalliques optimisés pour l'adhérence de polymères techniques. En jouant sur les géométries de surface et les ancrages mécaniques, il a mis au point des motifs assurant un assemblage fiable, sans fixation traditionnelle.

De son côté, Sirris a mobilisé son savoir-faire en impression 3D polymère non-planaire et en robotique multi-axes. Son rôle : démontrer qu'il est possible de déposer des polymères techniques sur des surfaces métalliques de formes complexes, tout en garantissant une adhérence fiable et une grande liberté de design. En développant des trajectoires d'impression adaptées aux géométries 3D, Sirris ouvre la voie à des pièces hybrides personnalisées, produites en petite série ou à l'unité.



Du concept au démonstrateur : une méthode éprouvée

Pour valider la faisabilité de l'approche, le projet LightFunc s'est appuyé sur un démonstrateur concret : une tôle d'aluminium emboutie, courbée puis texturée, servant de support à l'impression 3D. Le CRM a mis au point plusieurs motifs d'accroche mécaniques : picots, « champignons », structures en « H », générés par projection thermique et laser cladding. Chaque motif a été testé et optimisé selon sa géométrie, sa densité et sa capacité d'adhérence. En parallèle, Sirris a conçu un algorithme de trajectoires d'impression robotisées non-planaires 5 axes, capable de suivre fidèlement des surfaces complexes. Cette approche garantit une impression 3D précise, même sur des géométries courbes.

Des obstacles levés étape par étape

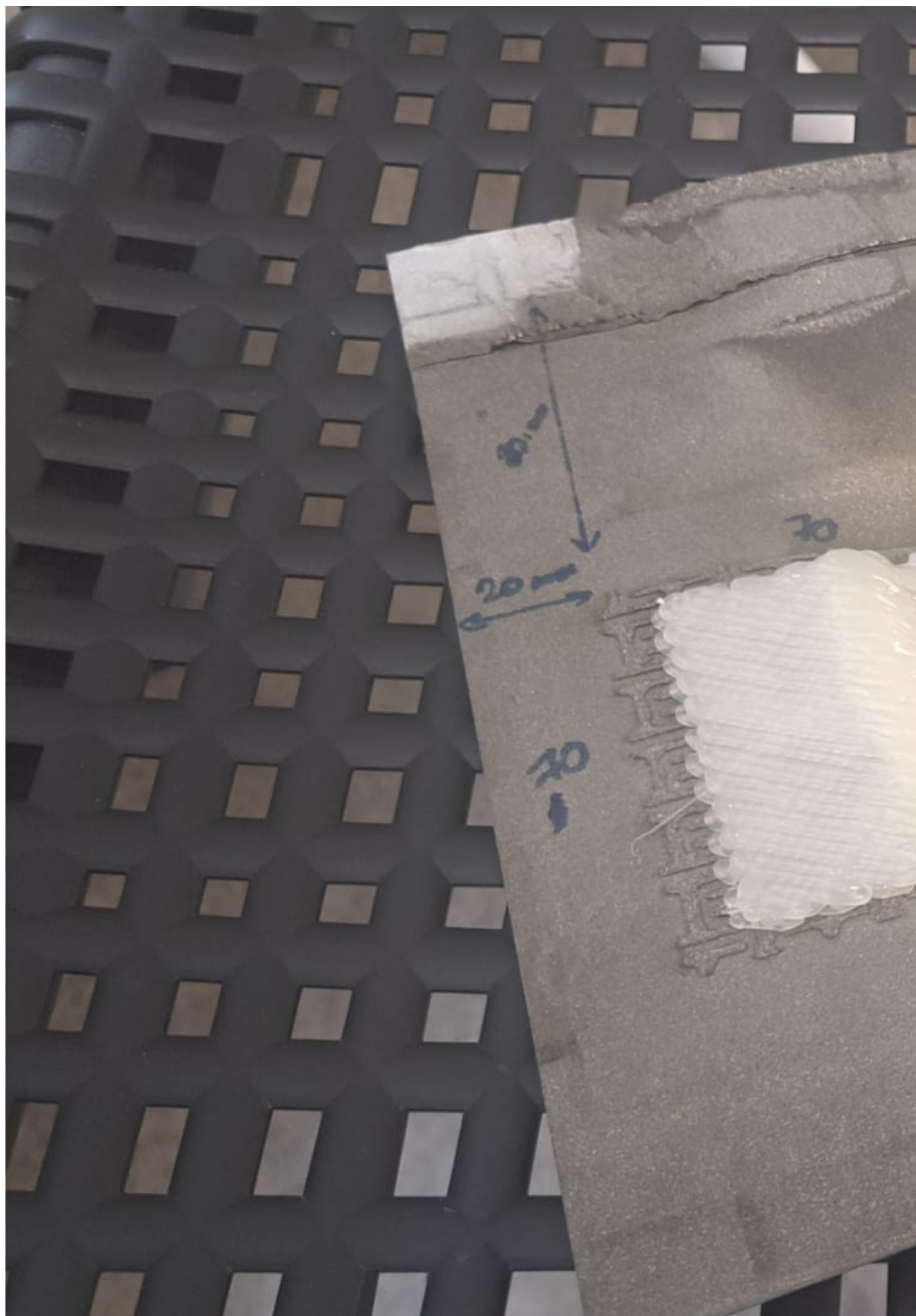
Comme tout projet d'innovation industrielle, LightFunc a dû surmonter plusieurs défis techniques. Lors des phases d'essai, les équipes ont rencontré des problèmes liés à la tenue des masques en silicone sous l'effet de la chaleur, à la faible adhérence de certains motifs pour la phase de texturation, ou encore à une sur-extrusion du polymère causée par des variations de vitesse lors de la phase d'impression 3D.

Chacun de ces obstacles a été résolu par itérations successives : ajustement des cycles thermiques, intégration de phases de refroidissement, optimisation des motifs d'accroche, amélioration du contrôle de l'extrudeur. Des tests intermédiaires ont permis de fiabiliser progressivement le processus, jusqu'à garantir la cohésion des matériaux et la reproductibilité du résultat.

Du prototype au démonstrateur final

Le projet a abouti à la réalisation d'un démonstrateur technique intégrant toutes les briques développées. La pièce finale associe une tôle d'aluminium emboutie à géométrie complexe, une surface texturée avec des motifs micrométriques optimisés, et un dépôt polymère réalisé en impression 3D non planaire.

Des essais de traction ont confirmé la solidité de l'interface métal-polymère, tandis que des tests de démontage par chauffage localisé ont démontré qu'il était possible de retirer la partie polymère sans endommager la surface. Ce démonstrateur prouve qu'il est possible de produire des pièces hybrides personnalisées, démontables et recyclables, sans colle ni vis.



Vers de nouvelles perspectives : OptiComp3D

Fort des résultats de LightFunc, Sirris, cette fois en partenariat avec Cenaero, a lancé un nouveau projet : OptiComp3D. Celui-ci vise à aller encore plus loin dans la personnalisation fonctionnelle de composites, en explorant l'intégration de fibres continues et l'optimisation topologique.

L'objectif est de repousser les limites de la fabrication hybride pour créer des pièces encore plus légères, performantes et durables, tout en réduisant les temps de cycle grâce à des techniques avancées d'impression 3D. Les domaines d'application sont nombreux : coques pour dispositifs médicaux, pièces embarquées dans le transport, structures de protection en robotique... autant de cas où la personnalisation, la réparabilité et le recyclage deviennent des atouts concurrentiels.

Pourquoi est-ce pertinent pour votre entreprise ?

Vous développez des solutions en construction légère, fabriquez des composants personnalisés ou cherchez à simplifier vos assemblages techniques ? Les innovations de LightFunc répondent directement à ces enjeux industriels.

Grâce à cette approche hybride métal-polymère, vous pouvez :

- Alléger vos pièces tout en conservant la robustesse du métal,
- Réduire la complexité d'assemblage (plus besoin de colle ou de vis),
- Produire en micro-séries ou à l'unité, de façon plus rapide et flexible,
- Intégrer des fonctions avancées (fixation, amortissement, isolation),
- Améliorer la réparabilité et la recyclabilité grâce à des pièces démontables.

Sirris vous accompagne de l'idée à la validation, avec une solution testée et prête à l'emploi.

Conclusion

Le projet LightFunc démontre qu'il est désormais possible de fonctionnaliser des pièces hybrides métal-polymère de manière fiable, démontable et industrialisable. En combinant la texturation de surfaces métalliques et l'impression 3D multi-axes non-planaire de polymères techniques, Sirris et le CRM ouvrent une nouvelle voie pour la production de micro-séries sur mesure, sans colle ni fixation classique.

Les résultats sont déjà accessibles aux entreprises qui souhaitent solliciter Sirris pour prototyper, valider ou produire des pièces hybrides personnalisées. Et avec OptiComp3D, Sirris poursuit la recherche pour intégrer des matériaux renforcés, optimiser la géométrie des pièces et accélérer les cycles de fabrication.

Vous souhaitez aller plus loin ?

Un composant à tester, un besoin en micro-séries ou une idée à concrétiser ?
Contactez notre expert [Didier Garray](#) pour un accompagnement personnalisé.

[Contactez-nous](#)

Auteurs



Didier Garray