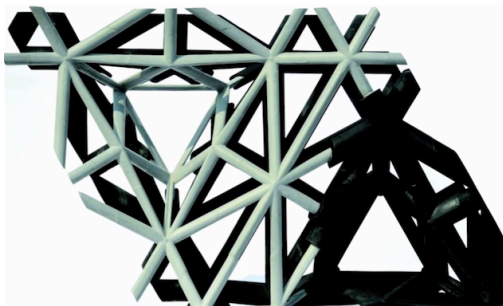


Le projet DEMOCRITE, « Démonstrateur technologique pour une fabrication additive à grande échelle »

L'impression 3D est souvent présentée comme une technologie révolutionnaire, à même de changer notre rapport à la conception et la fabrication de produits. Il reste cependant à définir selon quelles modalités.

Le projet DEMOCRITE vise, par une approche rationnelle et transdisciplinaire, à développer un démonstrateur technologique pour la fabrication additive à grande échelle, basée sur l'utilisation de matériaux renouvelables. Ce projet vise à favoriser l'émergence de nouvelles problématiques de recherches, tant en ingénierie des matériaux et de la conception, qu'en création industrielle, en robotique ou en architecture.

Le changement de paradigme majeur lié à la fabrication additive consiste, pour l'industrie manufacturière, à passer d'une mise en forme par soustraction de matière à une production par addition de matière. Cette technologie s'inscrit dans une démarche plus générale, à la fois technique et conceptuelle, visant à rationaliser l'emploi de ressources en énergie et matières premières, mais aussi à décentraliser et rendre plus efficace, flexible et adaptable l'outil de production : transformer une production de masse stéréotypée en une production massivement personnalisable.



microstructuraux de la pièce finale.

Le terme « fabrication additive » regroupe en fait 2 mondes: l'impression 3D « de bureau », souvent mise en avant pour sa flexibilité, son faible coût et ses effets bénéfiques en termes de créativité, notamment pour la réalisation de maquettes et de prototypes ; elle est principalement réalisée par dépôt de fil polymère fondu par une tête d'impression chauffante. Il existe aussi une impression 3D industrielle, incluant en fait un ensemble de techniques additives basées sur un changement de phase du matériau d'apport par interaction avec un faisceau énergétique (laser, électrons), beaucoup plus cher, mais permettant un bien meilleur contrôle des aspects mécaniques et

Le projet DEMOCRITE vise à concilier les exigences de ces 2 mondes (i.e. flexibilité et coût réduit d'un côté, hautes performances mécaniques, prédictibilité et précision de l'autre), tout en développant un démonstrateur technologique de grande taille, permettant de produire des objets de forme complexe à l'échelle 1:1, voire des structures de taille architecturale

Pour remplir ce cahier des charges, 4 axes de recherche majeurs seront explorés :

- Conception et réalisation d'un robot parallèle à câbles équipé d'un organe d'impression 3D pour la fabrication additive de pièces de grande taille avec une précision spatiale de l'ordre de 0,1%.
- Mise en œuvre de matériaux renouvelables (biosourcés et/ou recyclés) pour la fabrication additive.
- Conception, modélisation et fabrication de nouveaux matériaux architecturés par impression 3D, notamment par un travail spécifique sur les structures treillis fractales. Exploration par le design des possibilités offertes par le robot.
- Conception d'objets démonstrateurs des potentiels du procédé dans plusieurs dimensions : formels/typologies, usages, fonctionnels, esthétiques.

Coordonné par le Cnam, le projet DEMOCRITE est porté par les 5 institutions partenaires :

- ▶ Conservatoire National des Arts et Métiers, et Arts et Métiers-ParisTech – Laboratoire Pimm : Justin Dirrenberger et Cyrille Sollogoub
- ▶ École Nationale Supérieure de Création Industrielle-Les Ateliers : Noémie Lesartre et Simon d'Hénin
- ▶ École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Malaquais – Département Digital Knowledge : Philippe Morel
- ▶ Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique – Équipe Hephaistos : Yves Papegay

Source : HESAM Université

HESAM UNIVERSITÉ

Avis d'expert

Cyrille Sollogoub, chercheur au laboratoire **Pimm** du Cnam, partenaire du projet :

*Ce projet du programme Synergie mené par **Justin Dirrenberger** (enseignant-chercheur au Cnam) est très intéressant car il est très interdisciplinaire. Nous sommes dans une thématique d'architecture à toutes les échelles : nous partons de l'échelle nanométrique et celle du centimètre pour maintenant, en utilisant le procédé de fabrication additive, créer des pièces qui soient plus que des objets de table mais qui soient des maisons !*