

| | | | |
|-----|-------------------------------|-------------------|--|
| 010 | UTBM Service communication | L'Est Républicain | 10 février 2023 |
| | | Région | fabrication additive - Sihao Deng - Cold spray |

BELFORT

Fabrication additive : l'UTBM a la main heureuse

L'université du Nord Franche-Comté signe une première dans le domaine de la fabrication additive. Grâce au logiciel mis au point par son enseignant-chercheur Sihao Deng, un robot a fabriqué une pièce complexe, en l'occurrence une main de cuivre de 2,2 kg, par projection à froid. Explications.

La petite histoire retiendra que cette main de cuivre est inspirée de celle, bien réelle, du chercheur qui l'a fabriquée, Sihao Deng. La riche histoire des technologies industrielles, elle, s'arrêtera sur cette innovation, survenue dans les laboratoires de l'UTBM : la production d'une pièce complexe, par projection à froid de microscopiques particules métalliques, bombardées par un robot à une vitesse telle qu'elles s'écrasent et se conglomèrent par couches successives.

À 45 ans, Sihao Deng a bientôt passé plus de temps en Franche-Comté que dans son pays d'origine, la Chine. C'est en 2002 qu'il débarque, alors élève-ingénieur, à l'UTBM pour son stage de fin d'études. Il y peaufine sa thèse, consacrée au développement des logiciels de contrôle des robots industriels. Avec une spécialité : la projection thermique, cette technologie permettant le dépôt de fines couches de matière sur des pièces métalliques. Dépôts qui changent

leurs propriétés, en améliorant par exemple leur résistance à la corrosion, au frottement, à l'usure mécanique, à l'adhésion... Application pratique parmi tant d'autres : le téflon recouvrant la poêle, où le steak glisse au lieu de s'accrocher au fond...

Fabrication additive

Devenu enseignant-chercheur au sein de l'université du Nord Franche-Comté, Sihao Deng s'intéresse plus particulièrement à la projection dynamique à froid, le « cold spray » pour les initiés. Là, le procédé n'utilise pas la combustion des matières, mais la vitesse de projection. Réduit en poudre, le matériau est en quelque sorte mitraillé sur sa surface de destination, les fines particules s'écrasant et s'amalgamant par impact mécanique. « Le cold spray », explique l'enseignant-chercheur, « est avantageux pour son rendement important. Il rend possibles des dépôts très rapides, dans la réparation de pièces abîmées par l'usure, par exemple ».

Il y a une dizaine d'années, l'idée a émergé d'utiliser cette technologie, non plus seulement pour des revêtements de surface, mais pour former une pièce à part entière, par « fabrication additive », c'est-à-dire par couches successives, un peu comme le font les imprimantes 3D. Un véritable défi scientifique, car l'opération se heurte à

la difficulté de déposer, à l'aide d'un robot les bombardant à très grande vitesse, les particules de métal de façon précise. « Plusieurs paramètres relevant de la cinématique sont à prendre en compte », décrypte Sihao Deng. « La distance entre la buse de projection et la cible, son angle par rapport à la pièce, sa vitesse qui doit être parfaitement maîtrisée, la trajectoire du robot... »

Cerveau informatique

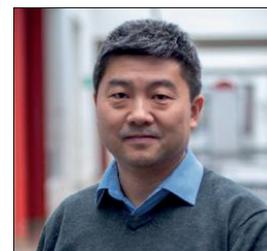
C'est là où les compétences en programmation du chercheur sont intervenues. Il a ainsi développé un logiciel où de multiples algorithmes gèrent tous ces paramètres, et ce pour chaque couche nécessaire à la fabrication de l'objet. Commandé par son cerveau informatique, le robot s'agit alors en tous sens, mais de façon très maîtrisée, pour déposer les particules exactement aux endroits voulus. Comme on le voit sur la vidéo publiée par l'UTBM, la poudre d'alliage de cuivre forme ainsi, en un peu plus d'une heure, une solide main pesant 2,2 kg.

Une « avancée majeure », selon l'UTBM, ouvrant des perspectives dans le domaine de la fabrication additive, et pouvant être appliquée, à terme, dans de nombreux domaines, de l'automobile à l'aéronautique. Car cette technologie présente trois grands bénéfices. Un gain de



La main de 2,2 kg, pièce complexe réalisée par projection à froid de minuscules particules d'alliage de cuivre. Photos DR/UTBM

temps considérable par rapport aux autres tout d'abord, en exécutant une pièce complexe en six à huit fois moins de temps. Une économie sur la matière ensuite, utilisée à plus de 90 %. « Enfin », précise Sihao Deng, « il n'y a pas de limites dimensionnelles, la projection à froid peut réaliser des pièces de très grande taille ». Cette main heureuse à de beaux jours devant elle.



Sihao Deng, enseignant-chercheur à l'UTBM, est à l'origine de cette avancée majeure.

Serge LACROIX