

Un jubilé d'impression 3D à la pointe

La Haute École d'Ingénierie de la HES-SO Valais-Wallis a commémoré l'an dernier les 20 ans du lancement de ses activités de fabrication additive. Le groupe de Technologie des poudres et matériaux avancés du professeur Efraín Carreño-Morelli, dorénavant installé dans les nouveaux locaux du Campus Energypolis, dispose d'une infrastructure de pointe.



Efraín Carreño-Morelli.

Les technologies d'impression 3D évoluent rapidement et l'étendue de leurs applications potentielles ne cesse de s'étendre. Des domaines particulièrement pointus – comme ceux de l'aérospatial ou du biomédical – s'y intéressent avec toujours plus d'engouement pour produire des pièces de géométrie complexe. La Haute École d'Ingénierie de la HES-SO Valais-Wallis a identifié ce potentiel depuis longtemps. Le groupe de Technologie des poudres et matériaux avancés du professeur Efraín Carreño-Morelli, maintenant installé dans les nouveaux locaux du Campus Energypolis, possède une infrastructure de pointe, notamment dans les techniques de fusion sélective par laser (SLM), impression « jet d'encre » sur des lits des poudres et traitements thermiques à de hautes températures, jusqu'à 2'000 °C.

Autres contributions

Parmi d'autres contributions, le groupe a mis au point une technique d'impression 3D à l'aide de solvant sur granules (SG-3DP) qui permet d'imprimer des pièces métalliques et céramiques avec une grande diversité de matériaux et une liberté accrue. Les domaines d'application concernent les outils de coupe, l'automobile, l'horlogerie, la joaillerie person-

nalisée et les domaines du biomédical et de l'aérospatial notamment. L'impression 3D de pièces en métal dur, en acier inoxydable sans nickel, en alliage de titane ou en d'autres matériaux techniques « à mémoire de forme » offre des fonctionnalités étonnantes très recherchées.

Initiateur de l'impression 3D en Valais

Les activités de fabrication additive à la Haute École d'Ingénierie de Sion ont débuté il y a 20 ans. Le professeur Efraín Carreño-Morelli avait exploré les technologies d'impression 3D par laser et jet d'encre à l'EMPA, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche, lors de ses travaux sur l'infiltration de matériaux céramiques poreux.

Nommé à la HEI en 2001, il commence ses travaux avec du moulage par injection de poudres métalliques très fines pour fabriquer des pièces de géométrie complexe. En plus, avec des membres de son équipe, il modifie des imprimantes de bureau à jet d'encre, remplace l'encre par du solvant et l'imprime sur des lits d'amas de poudre. Il affine la méthode à l'aide des traitements à haute température, puis dépose un brevet pour imprimer des matériaux à mémoire de forme. Des publications et présentations aux conférences internationales s'en suivent, mais à l'époque, la technologie est trop jeune et la demande du marché se fait attendre. Le professeur se concentre donc dans la consolidation de son groupe comme leader suisse dans plusieurs

technologies permettant de réaliser des pièces complexes à partir des poudres.

Cinq brevets en collaboration avec l'industrie

Vers 2010, des progrès accomplis dans plusieurs pays redonnent un coup de projecteur sur l'impression 3D. La HEI encourage les projets dans le domaine et investit en infrastructure. Efraín Carreño-Morelli et son équipe démarrent la construction d'une imprimante prototype SG-3DP en 2013, puis d'une autre en 2017, ce qui a donné lieu à cinq brevets additionnels déposés en collaboration avec l'industrie. Dès lors, avec l'acquisition stratégique de nouvelles machines d'impression laser en 2017 et à jet de liant en 2022, l'équipe du professeur Carreño-Morelli continue d'affiner son expertise en matière d'innovation de technologies d'impression par fusion laser sélective (SLM) et projection de liant ou solvant par jet d'encre (BJ), avec une expérience avérée dans les pièces en matériaux ultradurs, magnétiques, super élastiques ou à mémoire de forme. Un grand nombre de projets et des travaux de Bachelor et Master dirigés par des professeurs de la HEI ont déjà vu le jour. Les jeunes ingénieurs formés dans la fabrication additive s'intègrent parfaitement dans un marché dynamique et à la demande exigeante dans le cadre de la 4^e révolution industrielle. ●

HES-SO Valais-Wallis

Efraín Carreño-Morelli avant son entrée à la HES-SO Valais-Wallis en 2001

Efraín Carreño-Morelli, professeur de technologie des matériaux, est né en 1966 à Córdoba (Argentine) et possède les nationalités suisse, argentine et italienne. À l'âge de 15 ans, il est entré à l'Université nationale de Córdoba, dont il est sorti en 1989 avec un MSc en physique. Ensuite, il est entré au Centre atomique de Bariloche pour y poursuivre une thèse de doctorat sur le thème « Propriétés métallurgiques des alliages Al-Mg-Si soumis à une irradiation neutronique et à des traitements thermomécaniques », qu'il a présentée en 1994. Parallèlement à ses études de physique et de science des matériaux, il a également suivi des cours d'astronomie, de médecine et de philosophie. Travaillant avec l'industrie pétrolière, il a développé en 1994 un système de surveillance des pompes à tige aspirante (pumpjacks), qui a été commercialisé avec succès et utilisé dans les puits de pétrole en Patagonie. Arrivé à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) en 1995, il a été assistant de recherche au département de physique, où il a effectué des recherches sur la transformation et le comportement d'amortissement des composites à matrice métallique, la dynamique des dislocations dans les composés intermétalliques ordonnés, et les propriétés anélastiques des alliages d'aluminium. En 2000, il a rejoint l'Institut fédéral suisse d'essai des matériaux et de recherche Empa à Thoune, où il a été chef de projet dans le développement des composites à matrice métallique.

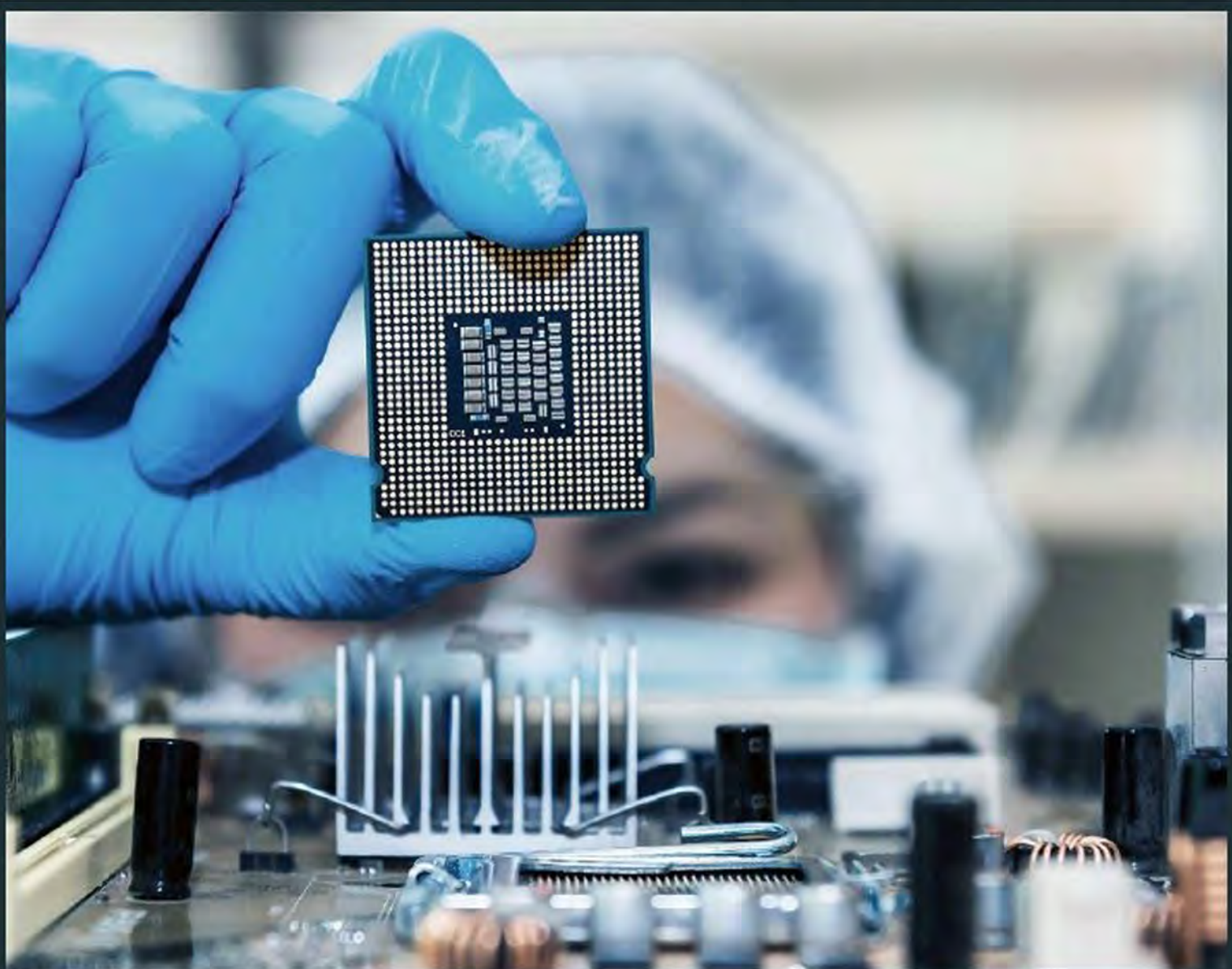
SWISS ENGINEERING

Revue Technique Suisse RTS

SWISS
ENGINEERING

Électronique & Informatique

Entre puces et transistors, comment échanger des quantités massives de données...



Dossier
Les techniques
additives

Environnement
L'observation de la neige
sous toutes ses coutures

Mobilité
La conduite autonome qui
maintient l'attention

Swiss Engineering
Carrière : valorisez votre
plus-value

www.swissengineering-rt.s.ch