

Préface

L'expression imagée « impression 3D » a été doublée dans le langage courant par l'expression généralement préférée des scientifiques et des ingénieurs de « fabrication additive ». Il s'agit dans les deux cas de fabriquer des objets par couches successives et bientôt tous les ateliers, comme toutes les écoles, auront une imprimante 3D et se livreront à la fabrication additive. Des ateliers en libre-service, les Fab-labs, offrent déjà aux utilisateurs la possibilité de réaliser leurs propres objets. Cependant, l'aventure n'est pas finie, puisque la « 4D » se profile à l'horizon avec des matériaux évolutifs dans le temps et aussi le *bio-printing* qui entend créer des organes destinés à réparer le vivant. De plus, la fabrication 3D qui sera réalisée demain sans couches risque de frapper d'obsolescence le terme « fabrication additive » et un retour au concept initial d'impression 3D est donc possible. Quoi qu'il en soit, nous sommes confrontés à un monde très actif en pleine expansion, mais c'est un monde complexe faisant appel à de nombreuses compétences en physique, ingénierie, chimie des matériaux et mécanique avec une approche résolument pluridisciplinaire et convergente.

Pour comprendre l'origine des idées en fabrication additive/impression 3D, connaître l'état actuel de ce que l'on sait faire et explorer les développements à venir, quoi de mieux que de demander à l'un des inventeurs de la technologie, titulaire des premiers brevets français du domaine, Jean-Claude André, de nous faire partager son savoir ? De là est venue l'idée de ce livre en trois tomes que j'ai le plaisir de vous présenter, ouvrage à la fois érudit et prospectif, car l'intention est de partir de la genèse des idées qui ont conduit à la fabrication additive pour anticiper l'impact et le futur des technologies encore « additives » et, au-delà, faire réfléchir sur les interactions entre la science et la société d'aujourd'hui et de demain.

Si les premiers brevets datent de 1984, époque où les lasers, les photomatériaux, la conception assistée par ordinateur étaient déjà bien maîtrisés, l'idée de fabrication

additive était elle carrément disruptive, comme on dirait maintenant. Ce qui était créatif étant de mettre toutes ces connaissances ensemble pour arriver à quelque chose de radicalement nouveau. Néanmoins, la validation du concept de fabrication additive a été assez rapide. C'est sur cette assise qu'ont pu être développées d'autres méthodologies additives qui sont aujourd'hui nombreuses avec des niches spécifiques, allant des pièces prototypes et industrielles à l'art, d'échelles spatiales variables – du décimètre au nanomètre –, de l'inerte au vivant, d'organisations industrielles à des formes de productions très délocalisées, etc.

Sur la base de ces ouvertures avec des spectres applicatifs et sociétaux variés, dont certains sont en cours de stabilisation, d'autres à inventer, les principes de fabrication additive peuvent servir d'exemple, voire de « laboratoire » pour mieux comprendre comment les interactions entre la recherche et la société peuvent (et doivent) se développer qu'il s'agisse de nouveaux concepts scientifiques et de la créativité associée, d'opérations interdisciplinaires scientifiques et technologiques, de valorisation de la recherche publique, de liens avec la société en termes de création de nouveaux marchés et d'emplois, mais aussi de formes de responsabilité et d'éthique.

Au fil de ces trois volumes, l'auteur nous invite à réfléchir sur les allers-retours entre les applications qui posent de nouvelles questions scientifiques et les recherches en amont qui ouvrent la porte à de nouvelles applications ou à de nouveaux produits. Plus on progresse sur le front des nouvelles niches, plus se posent des questions scientifiques peu abordées, questions dont les réponses (si elles existent) sont soutenues et encouragées par les pouvoirs publics et l'industrie qui entrevoient un immense marché industriel et/ou médical, comme dans le cas du *Bioprinting*. Du rêve à la réalité, les scientifiques sont souvent bien placés pour anticiper la longueur du chemin, néanmoins une dynamique se crée. Cela conduit à des modifications culturelles et de pratiques, en particulier sur l'importance de la créativité, du partage de l'enthousiasme en recherche, de l'ouverture aux autres, de l'effet multiplicateur (parfois inhibiteur) des acteurs publics d'un côté et du monde économique de l'autre, comme cet ouvrage l'illustre à merveille.

Cette saga de la fabrication additive racontée par un de ses inventeurs, nous enseigne que la créativité ne va pas sans une bonne dose de persévérance et qu'il faut, bien sûr, aller au-delà des premiers échecs. Cela nous montre aussi que les structures de recherches et l'environnement sont parfois peu réceptifs à l'innovation, même lorsque le succès arrive relativement rapidement. Jean-Claude André explique également, avec beaucoup d'enthousiasme, comment en essayant de donner forme à une idée nous pouvons alimenter l'intuition qui en retour augmentera la créativité. Au total, ces trois volumes apportent une masse d'informations sur la fabrication additive et, au-delà, illustrent

et alimentent une véritable réflexion sur le métier de chercheur et les structures de recherche, le rôle de la créativité en recherche et invitent en outre à repenser et renforcer les relations entre la science et la société.

Jean-Charles POMEROL
Président de l'incubateur AGORANOV
et du conseil scientifique d'ISTE Editions