

SCIENCES

Un pont vers le futur

La toute première passerelle pour vélos entièrement imprimée en 3D a été inaugurée à la mi-octobre 2017 à proximité de la ville néerlandaise de Bois-le-Duc. Cette prouesse mondiale innovante illustre l'immense potentiel de cette nouvelle technique. Longue de huit mètres, la passerelle constitue un tronçon de la nouvelle route périphérique qui borde Gemert (au sud-est de Bois-le-Duc) et assure la jonction de la N605 avec la N272. Contrairement aux usages, elle n'a pas été coulée sur place dans un coffrage monté au préalable, puis rempli de béton amené par camions, mais bien construite dans le laboratoire expérimental de la *Technische Universiteit Eindhoven* (TU/e) à l'aide d'une imprimante 3D. Qui ne ressemble en rien à celle que vous utilisez chez vous pour donner corps à vos

textes. On peut se la représenter comme une petite grue à portique d'où pend un tuyau commandé par ordinateur, qui presse par son ouverture une substance solide semblable à un dentifrice épais, tandis que sa tête suit un modèle précis. L'imprimante 3D coule ainsi, couche après couche, le béton spécial dans la forme spécifique et programmée au moyen du logiciel. Composée de quelque 800 couches, la passerelle a été assemblée directement sur le lieu de son emplacement définitif.

À la TU/e, on travaille depuis quelques années déjà au développement de cette imprimante à béton 3D. Le groupe de recherche *3D Concrete Printing* (3DCP) a entamé ses travaux fin 2014 au sein du département Projets de construction de la faculté d'architecture. Dirigé par le professeur Theo Salet, ce département a pour mission de faire de l'impression d'ouvrages en béton une technique à part entière et applicable à grande échelle pour la fabrication d'éléments et de bâtiments. Le résultat provisoire des travaux du groupe est cette imprimante à béton 3D géante, d'un volume



d'impression de 9 x 4,5 x 3 mètres. Pour «imprimer» les constructions souhaitées, elle est équipée d'un robot sur quatre axes qui dépose, à l'endroit voulu, la bonne mixture de béton préparée par une pompe mélangeuse.

Cette technique offre une liberté inédite à ce jour, car elle permet de créer des éléments (pratiquement) impossibles à construire selon la méthode traditionnelle. Des formes particulières, présentant un degré de détail inimaginable auparavant, sont aujourd'hui concevables.

Grâce aux techniques 3D, on peut produire des composants complexes à moindre coût et plus rapidement, ainsi que réaliser du travail sur mesure partout à un prix raisonnable. L'utilisation de robots permet pour chaque projet une production unique basée sur une nouvelle instruction d'impression.

La nouvelle technique entraîne des économies sur les travaux et les matériaux de coffrage, ainsi que sur le béton lui-même. Une bonne nouvelle pour l'environnement. «L'imprimante utilise beaucoup moins de béton, alors que celui-ci produit beaucoup de CO₂.

En réduisant les quantités, outre les économies sur le coffrage, on favorise donc sérieusement le caractère durable de la construction», a déclaré Theo Salet à la télévision néerlandaise. Les besoins en matériaux et le gaspillage diminuent. Enfin, moins coûteuse et plus rapide que son homologue traditionnelle, cette méthode nécessite également moins de préparatifs.

La TU/e a déjà procédé à plusieurs essais avec du béton imprimé et rêve de ponts plus grands, voire de viaducs et d'autres ouvrages. Les entreprises du secteur réfléchissent à la possibilité de déplacer l'imprimante à béton 3D sur le site même de la construction, pour y fabriquer directement les produits ou les éléments souhaités. Des expériences similaires sont également menées ailleurs en Europe, dans le sillage des Pays-Bas. Mais la Chine est déjà un cran plus loin. Là-bas, ce sont désormais des maisons entières qui sortent des imprimantes à béton 3D et dont

les murs sont creux pour être remplis ensuite de matériaux isolants ou de câblage.

Les techniques d'impression avec des métaux ou des alliages purs, des matières plastiques, des céramiques ou de l'alimentation sont en plein développement. Pour l'heure, l'impression 3D sert principalement à fabriquer des prototypes, des moules, des instruments et des machines ou leurs éléments. Mais le temps où la production industrielle numérique deviendra «normale» se rapproche. Elle prend son essor dans l'astronautique et la médecine. Des prothèses dentaires ou osseuses, voire des valves cardiaques, peuvent être imprimées en 3D. On rêve tout haut d'imprimantes à tissus biologiques. L'entreprise belgo-limbourgeoise *Melotte* est un des leaders mondiaux dans le secteur de cette production de précision, qui ouvre de nouvelles perspectives.

À l'avenir, la production de masse cédera le pas aux articles personnalisés. Les consommateurs créeront, fabriqueront, adapteront et imprimeront alors de plus en plus leurs propres produits, ce qui mènera peut-être à des glissements dans l'économie. Certains emplois seront sacrifiés, d'autres verront le jour. La technologie d'impression n'en est encore qu'à ses premiers balbutiements, mais, combinée à la biologie synthétique et à la nanotechnologie, elle permettra une transformation radicale de nombreux processus de conception, de production et de logistique.

Geerdt Magiels
(Tr. L. Pierard)