



UNIVERSITÉ STELLENBOSCH

Le département d'ingénierie industrielle démontre l'importance de l'impression en 3D en matière de fabrication, d'architecture et d'éducation

- **L'Université Stellenbosch** : institution d'éducation accueillant 25 000 étudiants et visant l'excellence en matière de formation universitaire et de recherche scientifique
- **Défi** : découvrir le potentiel offert par l'impression en 3D dans les domaines de la fabrication, de l'architecture et de la médecine, et utiliser les partenariats du secteur et la haute technologie afin de faire progresser le niveau de formation
- **Solution** : réalisation de plus de 800 PROJETS D'IMPRESSION EN 3D à ce jour consacrés à la fabrication, à la modélisation architecturale et à la médecine
- **Résultats documentés** :
 - L'importance de l'impression en 3D va bien au-delà de la modélisation des concepts.
 - L'impression en 3D est utile au prototypage rapide et à la fabrication de lots réduits.
 - L'impression en 3D peut permettre de réduire les délais de production pour les petits lots de composants métalliques dans des proportions allant jusqu'à 80 %.
 - Associée au moulage de précision, l'impression en 3D rend possible la production rapide de pièces complexes fonctionnelles.
 - L'impression en 3D aide les étudiants en médecine à mieux visualiser les organes, les tumeurs, les défauts et bien plus encore.
 - L'impression en 3D permet de produire des modèles architecturaux criants de vérité.
 - L'utilisation de l'impression en 3D dans toutes les disciplines et dans les applications commerciales du monde réel ouvre des opportunités sans précédent en matière d'éducation.

« Z Corp. a fait progresser l'impression en 3D à un niveau où elle est en mesure d'apporter des avantages stratégiques vitaux aux organisations. Ceux-ci sont patents non seulement dans la modélisation des concepts mais également dans l'offre d'outils de prototypage que les organisations peuvent employer pour valider les créations, tester la fonctionnalité, réaliser les essais de validation de principe et la vérification des caractéristiques en phase de pré-production. »

– PROFESSEUR DIMITRI DIMITROV
LABORATOIRE DE DÉVELOPPEMENT ACCÉLÉRÉ
DE PRODUIT
UNIVERSITÉ STELLENBOSCH



Durban Millennium Tower (photo reproduite avec l'aimable autorisation de F.A.D. Publishers) et modèle produit par la ZPrinter® 310



La technologie unique d'impression en 3D de Z Corporation est le fruit direct du travail du Massachusetts Institute of Technology (MIT), mais certaines de ces meilleures applications sont observables de l'autre côté de la planète, plus particulièrement à l'Université Stellenbosch en Afrique du Sud.

Cette institution de 25 000 étudiants s'affirme en tant que leader en matière de recherche, car son campus héberge deux des six centres d'excellence du ministère de Sciences et technologies de l'Afrique du Sud. Plus de 200 membres du personnel sont des chercheurs accrédités par la National Research Foundation (Fondation de recherche nationale), arrivant en deuxième position au niveau du pays. La plupart des projets sont en cours de développement dans le domaine des biotechnologies, de l'énergie solaire, des polymères, de l'agriculture, de la médecine et des satellites, entre autres.

Le potentiel de l'impression en 3D étant encore à explorer, l'université élabore un dossier décrivant de façon très complète les possibilités offertes par la technologie. Le professeur d'ingénierie industrielle Dimitri Dimitrov, directeur du laboratoire de développement accéléré de produit (LRPD) de l'université, dirige l'initiative de son établissement visant à étudier la valeur apportée par l'impression en 3D en matière de fabrication, de prototypage, d'architecture et de médecine.

Cette recherche apportera au secteur industriel sud-africain des données objectives sur lesquelles appuyer les décisions concernant la fabrication. Parallèlement, ce travail met en contact les étudiants, toutes disciplines confondues, avec les technologies poussées.

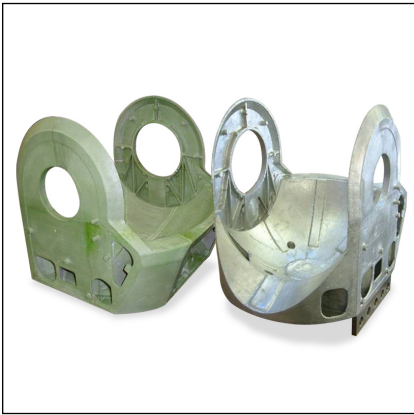
« Les entreprises qui souhaitent intégrer l'impression en 3D aux processus de mise au point des produits, de prototypage et de fabrication manquent encore d'informations concernant son potentiel », explique le professeur Dimitrov. « Notre objectif est d'apporter des réponses afin que les utilisateurs

(nos étudiants y compris) puissent mieux maîtriser leurs processus et leurs résultats. Nous voulons qu'ils sachent exactement à quoi s'attendre lorsqu'ils ont recours à l'impression en 3D. »

Plus de 800 projets et des résultats documentés

Pour faire progresser la recherche, le département d'ingénierie industrielle de l'université a adopté en standard la technologie brevetée à jet d'encre économique de Z Corp. en raison de son prix incroyablement abordable. Les autres choix, beaucoup plus chers, comprenaient la modélisation, le moulage et le prototypage rapide, notamment la stéréolithographie, la modélisation par dépôt en fusion (FDM) et le frittage sélectif par laser (SLS). L'université a fait l'acquisition de sa première imprimante 3D Z Corp., en 2000, puis est passée à la ZPrinter® 310, en 2004. Elle a ainsi réalisé plus de 800 projets distincts d'impression en 3D, au sein de ses différents départements et disciplines. L'étude de la technologie dévoile de nouvelles applications passionnantes, notamment la création de moules et de modèles pour le moulage, et pour la fabrication rapide de prototypes entièrement fonctionnels.

« Certaines entreprises sont réticentes vis-à-vis de l'adoption du prototypage rapide parce qu'elles considèrent la technologie comme une



Modèle Rapid Tool de la ZPrinter® 310 (GAUCHE) et moulage du prototype (droite)

« Si nous prenons en compte la précision, la puissance, le fini de surface, la rapidité d'impression et le coût de la Z Corp. ZPrinter 310, le rapport prix/performances calculé est très bon. Le retour sur investissement est amplement satisfaisant en termes d'enseignement, de formation et de contrats. »

– PROFESSEUR DIMITRI DIMITROV
LABORATOIRE DE DÉVELOPPEMENT ACCÉLÉRÉ
DE PRODUIT
UNIVERSITÉ STELLENBOSCH

« fantaisie » ou que les matériaux ne présentent pas telle ou telle qualité », affirme le professeur Dimitrov. « Or, Z Corp. a fait progresser l'impression en 3D à un niveau où elle est en mesure d'apporter des avantages stratégiques vitaux aux organisations. Ceux-ci sont patents non seulement dans la modélisation des concepts mais également dans l'offre d'outils de prototypage que les organisations peuvent employer pour valider les créations, tester la fonctionnalité, réaliser les essais de validation de principe et la vérification des caractéristiques en phase de pré-production. »

M. Dimitrov et ses collègues ont réuni une documentation scientifique illustrant cette capacité et la valeur apportée par l'impression en 3D avec la ZPrinter 310, en termes d'investissement, de coulée sous vide et de moulage au sable. Par exemple, les concepteurs peuvent construire un moule pour coulée métal directement à partir d'un fichier de CAO ou bâtir des moules, des noyaux, des empreintes et des modèles dans différents matériaux.

Un des aspects les plus importants du travail de l'Université Stellenbosch en ce qui concerne l'impression en 3D est également le plus subtile. Le professeur Dimitrov et son collègue Neal de Beer ont publié une grille détaillée des différentes combinaisons de matériaux et de leurs effets sur la précision, la rugosité en surface, l'emplacement du volume de construction et les délais pour chaque combinaison. L'industrie peut se servir de ces résultats afin d'améliorer ses processus de fabrication.

Les étudiants, l'industrie et la haute technologie

Les étudiants s'impliquent également dans le secteur privé. C'est particulièrement vrai lorsque des partenariats entre l'université et l'industrie portent sur la haute technologie, avec un fort potentiel à la clé en matière d'éducation.

Dans le cadre de cette mission, Stellenbosch a réalisé un travail d'impression en 3D pour un cabinet d'architectes proche. Les étudiants ont créé un modèle physique de la Durban Millennium Tower (Tour du millénaire de Durban), monument qui identifie la ville portuaire de Durban, en Afrique du Sud, autant que la Tour Eiffel identifie Paris.

Haut de 75 mètres, cet édifice est le « baromètre de la ville », puisqu'il retransmet les fluctuations du rayonnement solaire, du vent et de la marée. Le capuchon à claire-voie pivote de sorte que sa face incurvée se trouve contre le vent. La flèche centrale s'abaisse ou s'élève en fonction de la marée. Un brise-soleil commandé par ordinateur suit le mouvement du soleil, protégeant les dockers du reflet. La nuit, les couleurs d'éclairage du capuchon tournant sont modifiées en fonction d'un algorithme aléatoire prenant en compte la marée, la direction du vent et le taux d'hygrométrie.

L'architecte, soundspacedesign de la ville du Cap, a demandé un modèle de la tour pour la présenter à des clients et pour des besoins de marketing. Il s'agit d'une commande d'envergure pour une imprimante 3D, sachant que sa taille finale dépasse son espace de travail. En outre, les parties doivent être renforcées et les tolérances extrêmement réduites pour permettre un assemblage des segments imprimés. La ZPrinter 310 a produit un résultat impressionnant qui a poussé d'autres sociétés à commander des modèles architecturaux pour les étapes de conception et de préparation de documents d'ingénierie.

L'école de médecine de l'université a également recours à l'impression en 3D. Les données de tomographie axiale calculée et d'IRM sont converties en modèles 3D pour des besoins universitaires et cliniques, ce qui permet aux étudiants d'examiner l'anatomie sans besoin de chirurgie ou de dissection. Ils peuvent ainsi pratiquer, programmer des interventions et des traitements mettant en œuvre toutes leurs compétences, et détecter des anomalies, telles que des tumeurs et des défauts congénitaux. Les étudiants travaillent en étroite collaboration avec un expert en reconstitution cranio-faciale pour créer des modèles.

Les étudiants se servent également de l'impression en 3D pour créer des modèles de produits, tels que des téléphones portables, des télécommandes, des appareils photo submersibles, des tire-bouchons, des modèles de flacon de parfum élaborés, des prises électriques innovantes, et de la Tour Eiffel.

La gamme des utilisations possibles de l'impression en 3D dans l'université s'élargit au fur et mesure que d'autres applications à but éducatif sont découvertes, d'après le professeur Dimitrov. « Nous nous réjouissons d'avoir pris la décision stratégique d'adopter cette technologie. Elle nous semble économique, polyvalente, rapide et facile à utiliser. Si nous prenons en compte la précision, la puissance, le fini de surface, la rapidité d'impression et le coût de la Z Corp. ZPrinter 310, le rapport prix/performances calculé est très bon. Le retour sur investissement est amplement satisfaisant en termes d'enseignement, de formation et de contrats. »



Centre de compétitivité mondiale en ingénierie
Département d'ingénierie industrielle
Université Stellenbosch
Private Bag X1, Matieland 7602
Afrique du Sud www.ie.sun.ac.za



Z CORPORATION™

SIÈGE MONDIAL
Z Corporation
32 Second Avenue
Burlington, MA 01803 ÉTATS-UNIS
718-852-5005
www.zcorp.com

ZPrinter est une marque déposée de Z Corporation.
Tous les autres noms de sociétés et de produits sont les marques commerciales ou les marques déposées de leurs propriétaires respectifs.
©2006 Z Corporation. Tous droits réservés.