

### SOMMAIRE

#### • TÉMOIGNAGE

Jérôme Bootz, p.-d.g. de Systech

#### • ZOOM SUR

L'œil du robot collaboratif

#### • APPLICATION

La fabrication additive s'invite sur les Champs-Élysées

#### • PRESTATION

Le FEG plonge au cœur de la matière



### Témoignage

## « Les clients nous disent : cela a vraiment changé chez vous »

Jérôme Bootz, p.-d.g. de Systech

Disposer de meilleurs indicateurs de suivi, renforcer le dialogue entre les différents niveaux et services de l'entreprise, améliorer la qualité des plannings et les conditions de travail des collaborateurs : tels étaient les quatre objectifs de Jérôme Bootz, p.-d.g. de Systech en adhérant au programme Perform'Industrie Centre-Val de Loire. Cette PME fabrique des prototypes et des petites séries de cartes électroniques et d'ensembles filaires pour l'aéronautique, le transport, la défense et le médical.

« Très rapidement, la CCI nous a aiguillé vers le Cetim qui nous a parlé de Perform'Industrie Centre-Val de Loire », explique le dirigeant. Ce programme vise à accompagner les entreprises de la région, entre autres, dans l'amélioration de leur performance industrielle et de leur compétitivité. L'État et la Région Centre-Val de Loire en ont confié le pilotage au Cetim.

aidé à structurer notre approche et à mettre en œuvre nos quatre projets, indique Jérôme Bootz. Cela a débouché sur des actions concrètes ». Par exemple, l'accès aux nombreux indicateurs a été automatisé, ce qui permet un traitement quotidien pour comprendre et décider.

Autre exemple, des chantiers 5S ont été mis en œuvre sur des postes pilotes. Cette méthode vise à l'amélioration continue. Une fois par semaine, un audit est réalisé avec le personnel concerné.

Coût global de l'accompagnement : plus de 15 000 euros dont 70 % pris en charge par l'État et la Région. Pour Jérôme Bootz, « ce dispositif, est une vraie opportunité. D'ailleurs, les clients nous le disent : cela a vraiment changé chez vous, vous avez amélioré vos process ».

Située sur le territoire d'industrie Pays de Dreux Porte Eurélienne d'Ile-de-France, Systech est également lauréate de France Relance, dispositif de soutien à l'investissement et à la modernisation de la filière aéronautique. ■

### 70 % du coût pris en charge par l'État et la Région

« Nous avons bénéficié de l'accompagnement du cabinet Five Conseil qui nous a

### Contact

Gaël Maillard

[contact@cetimcentrevaldeloire.fr](mailto:contact@cetimcentrevaldeloire.fr)



Découvrez le témoignage de Jérôme Bootz en vidéo sur la chaîne Youtube Cetim France

# L'œil du robot collaboratif

En installant une caméra sur un robot collaboratif, il est possible de développer des applications qui apportent davantage de flexibilité à la production. Le Cetim Centre-Val de Loire met à disposition ses cellules robotisées pour des études de faisabilité.

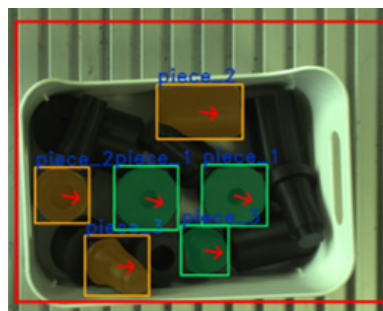
Le robot collaboratif saisit une pièce et la place dans un bac. Puis, il en prend une autre de forme différente et la dépose dans un autre bac. Cette application de tri de pièces est rendue possible grâce à la caméra 2,5D installée sur le cobot. Un équipement que le Cetim Centre-Val de Loire vient d'acquérir. « Dans le contexte de modernisation des PME françaises, la robotique collaborative se développe, afin de produire plus efficacement et de soulager l'opérateur de tâches pénibles et répétitives, tout en lui permettant de travailler dans l'univers à proximité du robot en toute sécurité, grâce à des capteurs intégrés, explique Florian Chazelas, ingénieur d'études, chef de projet robotique. Avec la caméra on multiplie les applications. »

## Un outil simple à utiliser

Que ce soit pour des applications de tri, de prise ou de dépose, la caméra embarquée permet au robot de se positionner automatiquement par rapport à un environnement de travail donné. Par exemple, pour réaliser le chargement



Identifier des pièces (à gauche) quand elles sont mélangées dans un bac (à droite) pour les saisir une à une, c'est le principe du dévracage. Le Cetim Centre-Val de Loire travaille sur un démonstrateur.



© HumaRobotics

d'un centre d'usinage à l'aide d'une cellule robotisée mobile, plus besoin de positionner la cellule précisément au pied de la machine. Grâce à la caméra, le robot identifie un repère spécifique fixé sur le centre d'usinage, et détermine sa position par rapport à ce repère afin de calculer la trajectoire de chargement. « Cela apporte plus de flexibilité », estime Florian Chazelas. Le Cetim Centre-Val de Loire travaille sur un tel projet avec le CFAI Centre-Val de Loire pour robotiser un de leurs tours à commande numérique.

« Cette caméra est assez simple à utiliser, indique Axel Paturaud, alternant robotique. Le système de vision est intuitif et permet une reconnaissance d'objet en 2D et en profondeur ». Il existe malgré tout quelques contraintes, notamment l'éclairage qui doit être constant tout au long du cycle d'utilisation, ainsi que les surfaces réfléchissantes qu'il convient d'éviter.

## Vers le dévracage avec une caméra 3D

En parallèle, le Cetim Centre-Val de Loire travaille sur des problématiques de dévracage à l'aide d'une caméra 3D : le robot saisit des pièces parmi un lot mélangé pour les amener à un poste de production. C'est la caméra qui les identifie en les scannant : grâce à une lumière projetée en surface du lot, elle génère un nuage de points qui permet de visualiser les différentes pièces.

« La demande des industriels est importante », rappelle Florian Chazelas. D'où l'idée de créer un démonstrateur pour montrer l'intérêt et les limites de ces technologies. Un démonstrateur mis à leur disposition au Cetim Centre-Val de Loire ou dans leur entreprise pour réaliser des études de faisabilité. ■

## Contact

**Florian Chazelas**

[contact@cetimcentrevallde Loire.fr](mailto:contact@cetimcentrevallde Loire.fr)



© Cetim

Le Cetim Centre-Val de Loire travaille avec le CFAI Centre-Val de Loire sur un projet de chargement robotisé de tour à commande numérique.

# La fabrication additive s'invite sur les Champs-Élysées

Le principal atout de la fabrication additive est sa capacité à réaliser des formes complexes dans des délais courts. Démonstration avec la marquise installée en façade d'une galerie marchande sur les Champs-Élysées à Paris.

Cette marquise pourrait passer inaperçue même si elle est située sur les Champs-Élysées à l'entrée d'un ancien cinéma transformé en galerie marchande. Les passants ne peuvent pas le savoir, mais une partie a été construite en fabrication additive. Et pour cause : son volume et sa forme complexe ne permettaient pas d'utiliser un procédé classique.

## Le coût de l'emboutissage aurait été trop élevé

Fini le temps des surfaces commerciales classiques sur la plus belle avenue du monde, « *la Mairie de Paris veut du spécifique, en l'occurrence et entre autres un futur centre d'essai des produits Lacoste* », explique Pascal Faure, président de DEP Industrie, une PME de 22 collaborateurs, spécialisée dans le découpage et l'emboutissage, en charge du projet. À destination commerciale spécifique, marquise spécifique avec des pièces présentant plusieurs courbes. Impossible de les réaliser par emboutissage, le coût de l'outillage par pièce (aucune des six pièces à livrer n'étant identique) aurait été bien trop élevé.

Pascal Faure décide donc de se tourner vers la fabrication additive. Après plusieurs recherches infructueuses auprès de différents partenaires, il s'adresse au Cetim Centre-Val de Loire, qui dispose de plusieurs moyens de fabrication dans ce domaine ainsi que d'une maîtrise particulière sur les alliages d'aluminium. La phase de prototype va conduire à reconcevoir certaines pièces, car le procédé a une



À gauche, la machine de fabrication additive utilisée pour DEP Industrie.

Ci-dessous, les pièces installées en façade sur les Champs-Élysées.



influence sur leur géométrie et leur tenue mécanique. « *L'une d'entre elles était trop lourde et s'est affaissée quand on l'a séparée de son support*, se souvient Pascal Faure. *Cela nous a conduits à la décomposer en plusieurs éléments assemblés ensuite par soudure.*

*Nous avons participé à l'évolution du procédé et travaillé en collaboration avec le Cetim Centre-Val de Loire en informant le client, avec qui nous avons toujours été transparents.*

*Nous l'avons invité sur le site du Cetim Centre-Val de Loire et expliqué nos problématiques.* » Un véritable partage de connaissances.

Pour Matthieu Durand, responsable matériaux et procédés au Cetim Centre-Val de Loire, « *la fabrication additive a permis de répondre à une demande industrielle concrète et a démontré sa souplesse en termes de capacité à réaliser des pièces complexes et en termes de délais* ». Entre la transmission d'un fichier 3D, la fabrication d'une pièce, le post traitement et la réception chez le client, il a fallu compter seulement cinq jours. Le Centre a également mis à disposition des équipements de traitement thermique pour finaliser les pièces. La dernière pièce a été livrée courant juin. ■

“ Nous avons travaillé en collaboration avec le Cetim en informant le client des risques liés au procédé. ”

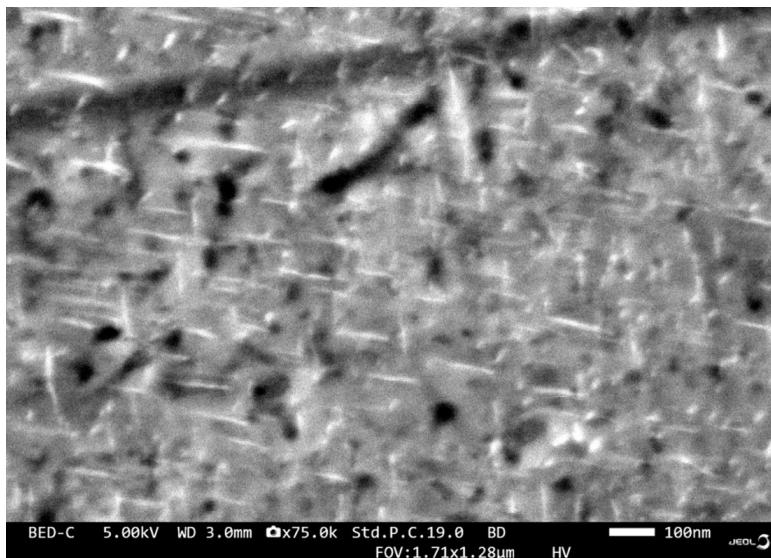
Pascal Faure,  
président de DEP Industrie

**Contact**  
**Matthieu Durand**  
contact@cetimcentrevaldeloire.fr

# Le FEG plonge au cœur de la matière

Le microscope à effet de champs du Cetim Centre-Val de Loire renforce ses moyens d'observation de la matière. Un outil au service de la R&D et des industriels.

Une meilleure résolution d'image qui ouvre des champs nouveaux d'investigation : avec le FEG, un microscope à effet de champ, le Cetim Centre-Val de Loire se dote d'un outil d'observation supplémentaire et plus performant que le microscope électronique à balayage classique (MEB). Selon Arnold Mauduit, responsable recherche & développement, expert référent alliage aluminium, « le FEG équipé d'un canon à effet de champ de type Schottky permet l'acquisition d'images de meilleure qualité dans des conditions de vide poussé et de forts grossissements jusqu'à  $\times 700\,000$  ».



Le FEG permet, entre autres, d'étudier les précipités qui renseignent sur la métallurgie et les caractéristiques mécaniques des alliages d'aluminium (ci-dessus) ou d'acier.

## Un accès à de nouvelles informations

Le FEG est équipé d'un détecteur EDS (spectroscopie à dispersion d'énergie), qui est capable de déterminer les éléments chimiques, et d'une caméra EBSD (Electron Back-Scattered Diffraction), qui cartographie les orientations des cristaux et des phases.

Utilisé en R&D, le FEG permet d'ouvrir de nouveaux champs d'investigation. Ainsi, en fabrication additive, « nous allons pouvoir observer des échantil-

lons métalliques sur lesquels nous nous posons jusqu'alors beaucoup de questions avec des moyens traditionnels. Par exemple, sur des alliages en aluminium ou en acier à durcissement par précipitation, il devient possible d'étudier les précipités qui nous renseignent sur la métallurgie et les caractéristiques mécaniques », explique Arnold Mauduit. Dans le domaine des traitements de surface, la résolution du FEG permet de caractériser par exemple les couches anodiques sur alliages d'alu-

minium : diamètre des pores (quelques nanomètres), qualité de colmatage, etc. Dans le cadre de l'accompagnement aux industriels, le Cetim Centre-Val de Loire pourra mettre à profit ce nouvel outil dans le domaine de l'analyse de défaillance, de l'expertise, du conseil, etc. ■

## Contact

**Arnold Mauduit**

[contact@cetimcentrevallodeloire.fr](mailto:contact@cetimcentrevallodeloire.fr)

## En bref

### Perform'Industrie évolue

Les financeurs de Perform'Industrie (l'État, la Région Centre-Val de Loire et le Cetim) annoncent une (r)évolution de ce dispositif : la gratuité des 5 premiers jours d'accompagnement des entreprises

puis jusqu'à 10 jours d'accompagnement financés à 70 % par l'État, la Région et le Cetim.

Vous êtes une PME ou une ETI de la région Centre-Val de Loire ? Profitez-en !



Plus d'information : [pi-cvl@cetimcentrevallodeloire.fr](mailto:pi-cvl@cetimcentrevallodeloire.fr)

### Cetim Infos Centre-Val de Loire

07/2021 - Dépôt légal : 07/2021

N° ISSN : 2740-3947

Directeur de la publication :

Jean-Christophe Augé

Rédaction : Alain Lamour

### Contact

02 48 48 01 11

[contact@cetimcentrevallodeloire.fr](mailto:contact@cetimcentrevallodeloire.fr)

[cetimcentrevallodeloire.fr](http://cetimcentrevallodeloire.fr)

