

EXEMPLE D'APPLICATION

Forges de Courcelles : Mesure multi-pièces en production

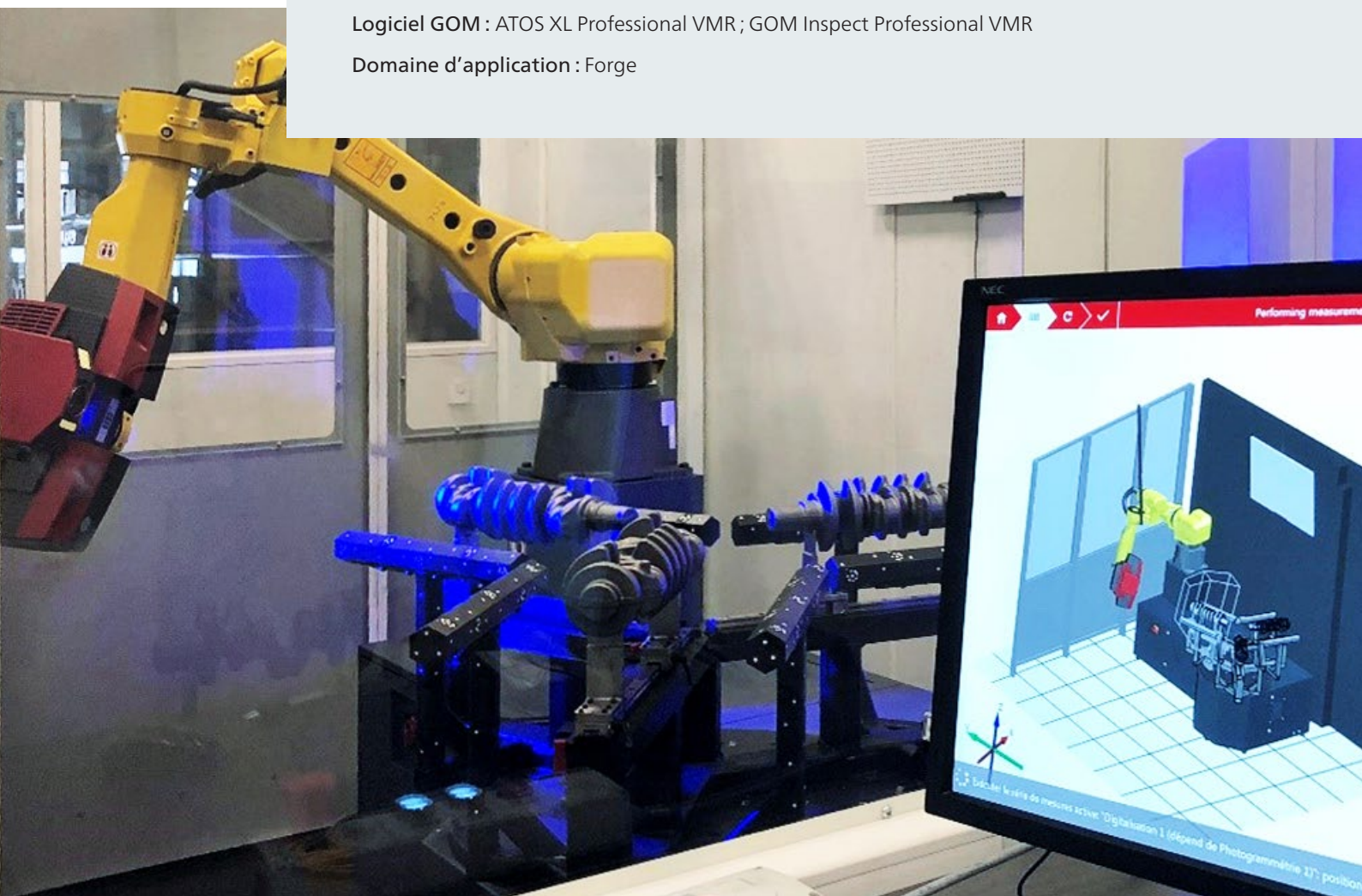
Forges de Courcelles est une forge située dans le département de la Haute-Marne (Grand-Est) et spécialisée dans la fabrication de vilebrequins pour les grandes marques automobiles. L'acquisition de la cellule automatisée de mesure 3D sans contact ATOS ScanBox a permis à l'entreprise d'améliorer ses processus de production grâce notamment à une réduction des temps de contrôle et à une augmentation des données acquises.

Localité / pays : Nogent (52) / France

Système GOM : ATOS ScanBox 5120, ATOS II Triple Scan, Plus 12M

Logiciel GOM : ATOS XL Professional VMR ; GOM Inspect Professional VMR

Domaine d'application : Forge



Forges de Courcelles, 2^{ème} fabricant européen de vilebrequins à destination de grandes marques automobiles et première forge française, fait partie du groupe familial SIFCOR dont la création remonte aux années 1880, à Nogent en Haute-Marne (52). Initialement spécialisé dans la fabrication d'ébauches de coutellerie, le groupe s'est, à partir des années 1950, orienté vers d'autres secteurs d'activités comme celui de l'automobile par exemple. L'automobile représente à ce jour l'essentiel de l'activité du groupe. L'entreprise Forges de Courcelles est spécialisée dans la fabrication de pièces acier de liaison au sol, de moteur et de transmission par estampage à mi-chaud et à chaud de l'acier sur maxi-presses et sur pilons. Ses principaux clients sont les grandes marques automobiles françaises et étrangères comme Renault, Peugeot, BMW ou encore Volkswagen. Aujourd'hui l'entreprise emploie environ 450 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 150 millions d'euros avec plus de 65.000 tonnes d'acier vendu dont 41% à l'export.

Forges de Courcelles : leader français de la forge à chaud pour l'industrie automobile

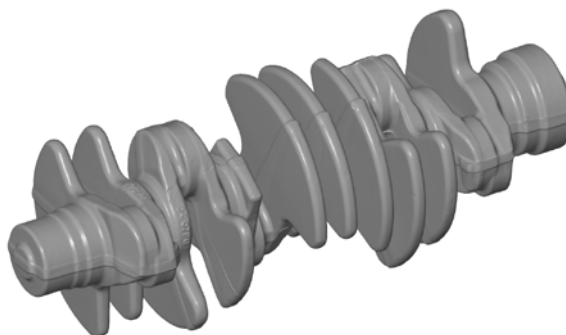
A partir des années 70, Forges de Courcelles installe de puissantes presses ainsi que des chauffeuses à induction pour produire en grande série. Les premières presses de 6.300 tonnes seront installées dans les années 90. En 2007, l'entreprise investit dans une première presse de 8.000 tonnes qui lui permettra de fournir les constructeurs allemands. Une seconde viendra s'ajouter en 2014 pour produire des vilebrequins à très haute cadence. Forges de Courcelles a toujours misé sur l'innovation et la formation : investissements dans de nouvelles machines, production de nouvelles pièces, robotisation et automatisation des lignes de production. Ce pari leur a notamment permis de développer, grâce à l'utilisation de robots par exemple, des familles de pièces plus lourdes et d'augmenter les vitesses de production. L'entreprise a su entreprendre des évolutions technologiques pour son outil de production. Dans cette démarche d'innovation et d'amélioration continue, l'entreprise s'est intéressée à la métrologie 3D sans contact et s'est tournée vers les solutions proposées par GOM.

Intérêt croissant pour la mesure 3D sans contact

Cyril Schäfer est responsable méthodes et R&D chez Forges de Courcelles depuis 15 ans. Il est, avec Vincent Bouet, 17 ans d'expérience aux Forges de Courcelles dont 5 en tant que responsable QSE, l'un des pilotes du projet d'acquisition d'une machine de mesure GOM. L'entreprise a commencé à montrer un intérêt pour la mesure 3D sans contact il y a environ une dizaine d'années. C'est lors de ce premier benchmark R&D qu'ont eu lieu les premiers échanges avec GOM. Forges de Courcelles n'avait jusqu'alors pas de connaissance en matière de Scan 3D et n'utilisait que des MMT conventionnelles par palpage.

« Nous avons participé au Workshop Forges et Fonderies organisé à l'agence GOM de Metz en 2016. Nous avons pris avec nous un vilebrequin complexe qu'ATOS Triple Scan en solution manuelle a su mesurer en quelques minutes. C'est à ce moment que l'on a pensé à utiliser la technologie ATOS Triple Scan en contrôle de production. » nous explique Cyril Schäfer.

Cyril Schäfer et ses collègues, convaincus par la démonstration du système GOM effectuée lors de cette journée technique, ont amorcé une phase de démonstration et de validation technique de la solution automatisée ATOS ScanBox. En juin 2018, l'ATOS ScanBox 5120 équipée du capteur ATOS II Triple Scan et du module PLUS 12 M était installée dans les ateliers des Forges de Courcelles.



Scan vilebrequin complexe W12 – Démo GOM 2016 (Image : GOM)

Automatisation et rapidité de contrôle

La rapidité du contrôle était un des éléments essentiels pour Forges de Courcelles. En effet, en fonction des références, une mesure MMT par palpage prenait entre 10 et 20 minutes par vilebrequin.

« Nous avons d'abord vu une opportunité dans la rapidité du contrôle. Ensuite, un contrôle MMT ne fournit qu'une quantité limitée de données, suffisante pour du suivi de production, mais nous pouvions passer à côté d'informations sur la géométrie des pièces, notamment dans les phases de lancement. » raconte Vincent Bouet. Aujourd'hui, le scan plein champ permet à la fois de continuer le suivi statistique de la production mais

également de donner aux forgerons une vision 3D, en couleurs, des déviations et des manques matière sur les pièces qu'ils produisent. Ils peuvent ainsi détecter des variations auparavant ignorées. « On fait donc plus vite et plus compréhensible pour les opérateurs! » ajoute Vincent Bouet. Chez Forges de Courcelles, la ScanBox est installée pour trois postes de production, dans l'atelier de forge des vilebrequins. Une quinzaine d'opérateurs de production apportent périodiquement leurs pièces dans le laboratoire de mesure production. L'interface Kiosk leur permet simplement de lancer le contrôle sur un montage multi-pièces selon quatre modes d'utilisation, et cela pour une trentaine de références.

ATOS ScanBox – Série 5

L'ATOS ScanBox est une machine de mesure 3D sans contact complète développée par GOM pour un contrôle qualité efficace des processus de production et de fabrication. Onze modèles sont disponibles pour différentes tailles de pièces et applications. Tandis que les systèmes de mesure manuels saisissent les données de manière linéaire ou ponctuelle, les systèmes de mesures 3D sans contact fournissent des données de champ complet sur les écarts entre les coordonnées 3D réelles et les données de CAO. Un scanner 3D ATOS est fixé sur un robot industriel rapide et robuste et représente le cœur de cette machine de mesure automatisée.



L'ATOS ScanBox 5120 pouvant mesurer des pièces allant jusqu'à 2 mètres, ce modèle est principalement utilisé pour les composants mécaniques tels que les pièces de moteur, transmission et échappement. L'ATOS ScanBox 5120 a également prouvé son efficacité dans les applications de moulage, de forgeage et d'emboutissage.

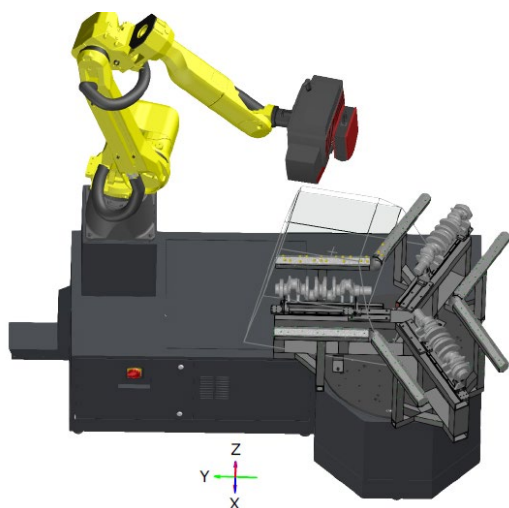
La Virtual Measuring Room – VMR est à la fois l'élément central de contrôle et le logiciel de planification de la mesure de tous les composants de la cellule ATOS ScanBox 5120. Le robot est entièrement contrôlé via une interface logicielle simple et sécurisée. Aucune connaissance robotique n'est donc nécessaire à l'utilisateur.

L'interface Kiosk est une interface homme/machine qui simplifie l'interaction avec la machine de mesure. Elle prend en charge automatiquement l'intégralité de la mesure, les opérations de contrôle, la visualisation de pages de rapports et les exports. Dans la mesure où l'intervention humaine est très limitée, la haute précision et la qualité des données recueillies sont garanties, tandis que les paramètres de mesure, les données et le système d'exploitation sont protégés.

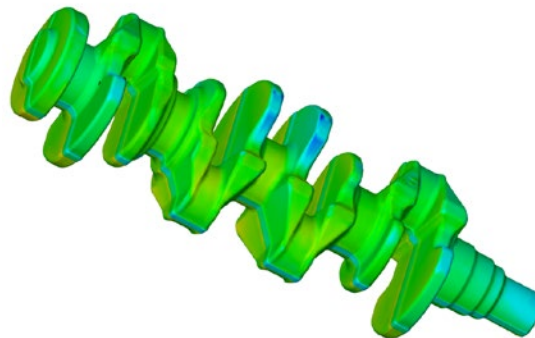
Plus d'informations : www.gom.com/fr/systemes-de-mesure/atos-scanbox/atos-scanbox-series-5.html

« En cours de fabrication, un contrôle dimensionnel fréquentiel sur 3 pièces est réalisé. Cela a pour but de garantir la conformité géométrique des pièces produites. Nos lignes de production de vilebrequins étant complètement automatisées, leurs cadences de fabrication sont ainsi très élevées. Auparavant, les mesures des trois pièces se faisaient sur machines MMT en série, il fallait donc charger un vilebrequin, effectuer la mesure, décharger et recommencer avec les deux pièces suivantes, ce qui prenait 10 à 20 minutes par pièce. Grâce à l'installation GOM, à sa rapidité de mesure et à sa capacité à contrôler trois pièces en même temps, nous avons amélioré notre réactivité en cas de problèmes sur pièces ou de dérives de paramètres process. Nous sommes passés à un temps de contrôle de 15 minutes pour trois pièces sur l'installation GOM. » explique M. Schäfer.

Vincent Bouet rajoute : « Aussi, si l'objectif de diminuer le temps de contrôle était important, l'aspect fiabilité de mesure l'était tout autant. Nous avons validé en amont avec GOM que leurs mesures étaient fiables et précises, en comparant celles-ci avec nos moyens et méthodes de mesures traditionnels; élément essentiel pour garantir la conformité sur pièces. » Dans un contexte de métrologie du futur, où les données de mesure règlent et pilotent les process, il est important d'avoir confiance dans les données de scan. Forges de Courcelles a donc travaillé avec GOM à l'établissement des paramètres optimaux pour répondre aux critères de justesse, de résolution, et de vitesse d'acquisition.



Cellule virtuelle de mesure (VMR) – Montage trois pièces universel (Image : Forges de Courcelles)



Ecart de forme plein champ sur maillage GOM (Image : GOM)

« La raison principale au choix de GOM pour cette application est la qualité des données acquises et la rapidité d'acquisition en comparaison avec d'autres technologies comme le Scanning 3D-laser que nous connaissons bien. » indique notre expert.

L'entreprise a également apprécié la possibilité de travailler en partenariat avec GOM pour l'adaptation de la solution ATOS ScanBox 5120 standard sur l'application spécifique de Forges de Courcelles. GOM a accompagné l'entreprise dans la conception d'un montage multi-pièces dimensionné pour l'environnement de forge, qui garantisse une bonne fonction métrologie, et surtout qui respecte les règles d'ergonomie pour la protection des collaborateurs. A l'installation, la cellule a été adaptée afin de permettre le chargement des pièces jusqu'à 35 kg avec une potence. Les sécurités nécessaires ont quant à elles été mises en place pour garantir le bon fonctionnement de la cellule. Nous pouvons donc parler ici d'une véritable collaboration entre l'équipe GOM et l'équipe Forges de Courcelles, aussi bien pour l'installation de la machine que pour la formation, la prise en main et le support post-installation.

Une IHM personnalisée pour des utilisateurs autonomes

Hervé Maupied, en poste dans l'entreprise depuis 32 ans dont 27 ans en tant que métrologue, et Franck DORLET, employé chez Forges de Courcelles depuis 19 ans dont 3 ans en tant que métrologue, sont les deux experts utilisateurs des machines et logiciels GOM.

Ils utilisent le logiciel GOM Inspect Professional VMR en programmation hors ligne et pour les expertises sur les données mesurées. Le logiciel ATOS XL Professional VMR est le cœur de la machine installée. Il traite les images acquises et les transforme en maillage, sur lequel les analyses sont faites. Enfin, pour simplifier l'utilisation de la solution, seule l'interface homme-machine Kiosk est visible par les opérateurs. « GOM nous a accompagné dans la personnalisation de ces modules, et nous sommes maintenant autonomes sur ces trois outils » expliquent les deux métrologues.

De nouvelles perspectives pour l'entreprise

Forges de Courcelles réalise aujourd'hui une grande part de son chiffre d'affaires dans l'automobile, secteur extrêmement concurrentiel. La pression sur les prix et la productivité dans ce secteur est importante et constante depuis de nombreuses années. A Nogent, l'entreprise l'a bien compris et mise donc sur une démarche d'amélioration continue.

« Grâce au Scan 3D, l'entreprise réussit maintenant à obtenir 100% des surfaces de ses pièces. Ceci ouvre de nouvelles perspectives pour améliorer le couple produit/process. Les données mesurées alimentent aujourd'hui de nouveaux projets R&D confidentiels. » ajoute Cyril Schäfer.

« La réalisation de ce projet ambitieux a été possible d'une part grâce à l'accompagnement des équipes GOM durant l'installation et la montée en compétence des experts Forges de Courcelles, mais surtout grâce à l'investissement humain interne qui a transformé cette machine standard de contrôle unitaire dite « plug and play » en véritable couteau multifonction. » indique M. Schäfer. Rien d'étonnant à Nogent, berceau de la coutellerie Française !



Franck Dorlet, expert métrologue (Image : Forges de Courcelles)

Forges de Courcelles

Entreprise familiale fondée dans les années 1880, Forges de Courcelles fait partie du groupe SIFCOR, spécialiste dans la fabrication des pièces automobiles forgées. Deuxième fabricant européen de vilebrequins à destination de grandes marques automobiles telles que Renault, Peugeot ou encore BMW, l'entreprise haut-marnaise compte aujourd'hui 450 salariés et exporte ses produits dans le monde entier. Considérée comme la première forge française pour l'industrie automobile, l'entreprise s'inscrit dans une démarche d'innovation et d'amélioration continue.

GOM GmbH

GOM développe, fabrique et distribue des logiciels, des machines et des systèmes utilisant les technologies de mesure de coordonnées 3D et de 3D testing qui incluent les derniers résultats de la recherche et des technologies innovantes. Avec ses plus de 60 sites et plus de 1200 spécialistes en métrologie dans le monde entier, GOM fournit des conseils judicieux, un support et un service d'une grande professionnalité. Plus de 17 000 systèmes installés contribuent à améliorer la qualité des produits et les processus de fabrication dans l'industrie automobile, l'aérospatiale et la production des biens de grande consommation.