

La tomographie à rayons X

Le scanner médical adapté à l'industrie

cetim.fr

La tomographie à rayons X est une méthode d'imagerie non invasive, issue du domaine médical permettant d'obtenir une représentation en coupe ou en 3D de l'intérieur d'un objet.

La méthode s'applique à tous types de pièces et de matériaux. Ce, tant que les pièces restent transportables et leurs dimensions compatibles avec l'équipement utilisé. Le traitement numérique des images obtenues offre de nombreuses possibilités en contrôle non destructif ou dimensionnel. Longtemps cantonnée à la R&D et à l'expertise, la tomographie se démocratise et trouve désormais sa place en contrôle de production grâce à des cadences compatibles avec les exigences industrielles.

Principe

► Le principe de la tomographie consiste à reconstruire des images en coupes d'un objet à partir de mesures déportées autour de ce dernier. L'obtention des images finales est réalisée grâce à un calcul numérique opéré sur les mesures, et basé sur un algorithme mathématique d'inversion de données. Appliqué aux rayons X, le processus tomographique revient à radiographier un objet sur 360°, puis à inverser ces radiographies pour reconstruire des images en coupes de l'objet. Ces images en coupe décrivent en fait la quantité et la nature du matériau traversé par les rayons X. Grâce à un échantillonnage fin et régulier, on retrouve ainsi la structure interne de l'objet. Le format numérique des images reconstruites offre une portabilité du résultat qui autorise toutes sortes de traitements et d'analyses à l'aide de divers logiciels.

Mise en œuvre des tomographes industriels

► Les tomographes industriels sont généralement constitués d'un tube à rayons X, d'un détecteur numérique et d'un jeu d'axes mécaniques, enfermés dans une cabine de radioprotection. Une unité informatique est également nécessaire pour calculer les images tomographiques.

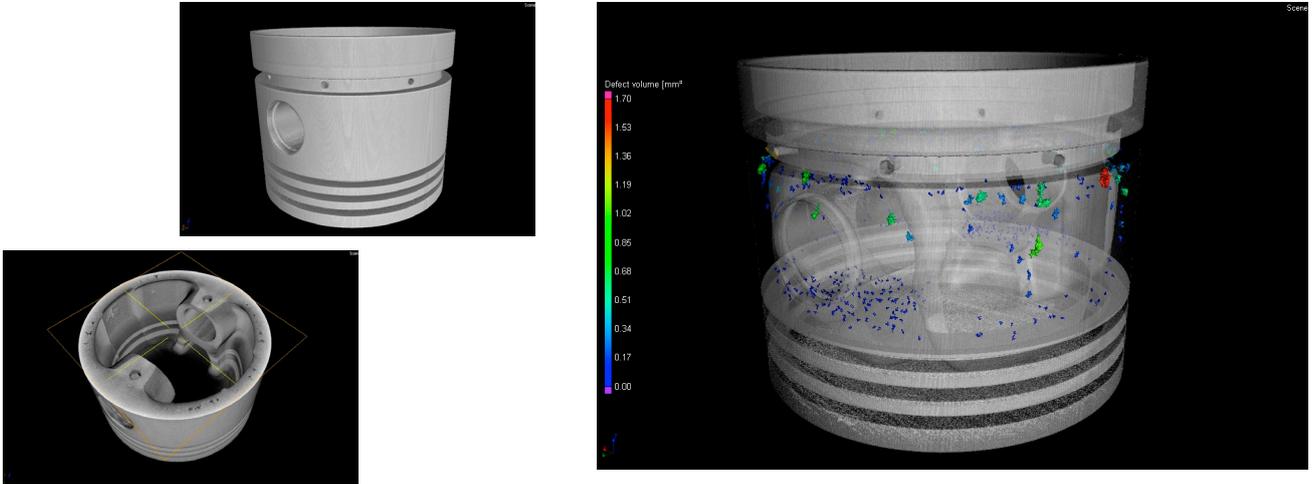
Les performances d'un tomographe sont directement liées à celles de la source à rayons X utilisée. Il est désormais possible d'atteindre des résolutions inférieures au micromètre ou bien d'inspecter des pièces massives de fortes densités. Il existe cependant une limitation : plus la matière à inspecter est importante, moins bonne sera la résolution.

Les temps d'acquisition et de reconstruction sont très variables, et dépendent des caractéristiques de l'objet inspecté, de l'équipement utilisé et de la résolution de mesure souhaitée. Ils s'échelonnent ainsi de quelques minutes à quelques dizaines d'heures. Une nouvelle génération de tomographe permet aujourd'hui d'atteindre des cadences industrielles.

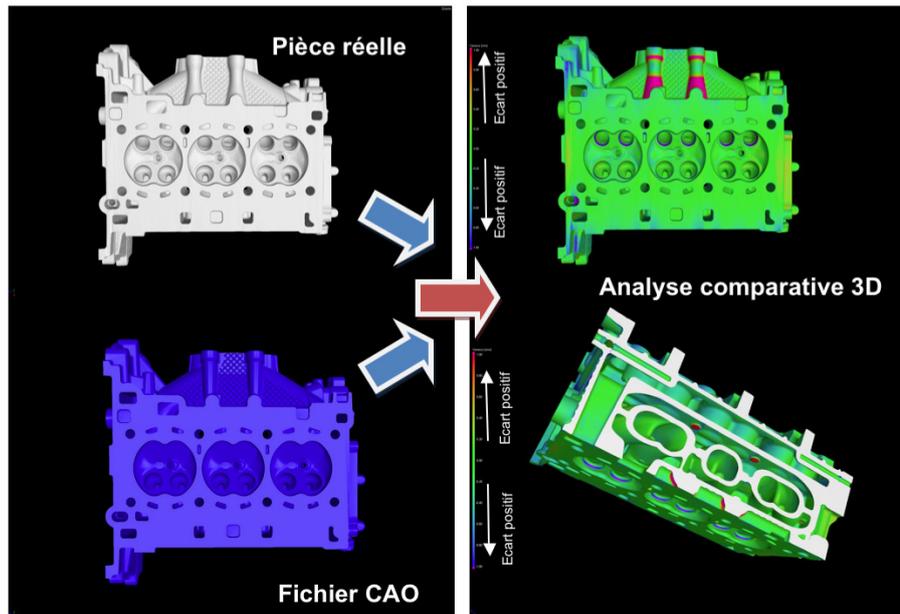


Quelques exemples d'applications du contrôle par tomographie X au Cetim

- Détection et caractérisation de porosités dans une pièce de fonderie



- Analyse dimensionnelle : comparaison avec le fichier CAO de la pièce (images Montupet)



- une équipe de spécialistes en tomographie
- un tomographe 450kV et un microtomographe 225kV réunis dans une même enceinte
- des logiciels de traitement d'images pour analyser les données tomographiques

Contact :
Bassam Barakat
Service Question Réponse
Tél. : 03 44 67 36 82 - sqr@cetim.fr