

# La tomographie à rayons X synchrotron, un outil unique et innovant au service de la production horlogère

## Olivier Guiraud

Docteur en tomographie & expert  
Rubis Control  
21 Chemin Grenet, CH - 1214 Vernier -Genève  
[o.guiraud@rubiscontrol.com](mailto:o.guiraud@rubiscontrol.com) – [www.rubiscontrol.com](http://www.rubiscontrol.com)

Le secteur de l'horlogerie, reconnu pour son savoir-faire d'exception et ses créations mêlant tradition et innovation, fait face à des défis croissants liés à l'évolution des matériaux et des procédés de fabrication. Travaillant souvent avec des matériaux précieux, tels que l'or, le platine ou des alliages spécifiques, les horlogers doivent assembler des pièces complexes à des échelles microscopiques, parfois de l'ordre du micron. À cela s'ajoute l'augmentation des fonctionnalités des montres modernes, qui intègrent de plus en plus de composants tout en miniaturisant les systèmes pour répondre aux exigences esthétiques et techniques. L'avènement de la fabrication additive – ou impression 3D – bouleverse également les conceptions et les designs, ouvrant la voie à des structures plus complexes et à des géométries jusqu'ici impossibles à produire.

Dans ce contexte d'innovation permanente, le contrôle qualité doit s'adapter pour maintenir le très haut niveau de précision et de fiabilité, véritable marque de fabrique de l'horlogerie suisse. Les méthodes traditionnelles de contrôle, bien que très avancées, montrent parfois leurs limites lorsqu'il s'agit de vérifier l'intégrité des pièces sans les détériorer, en particulier pour les nouveaux designs issus de procédés comme la fabrication additive. C'est ici qu'intervient la tomographie à rayons X synchrotron, une technologie innovante et unique, qui permet de repousser les frontières du contrôle non destructif par rayons X.

## Un outil de contrôle non destructif adapté aux matériaux précieux, denses et complexes

La tomographie à rayons X synchrotron se distingue par sa capacité à analyser l'intérieur des objets de manière extrêmement précise, sans les altérer. Cette technologie consiste à projeter des rayons X d'une intensité exceptionnelle, produits par un synchrotron, à travers les pièces et le matériau à examiner. Les rayons traversent les matériaux et sont plus ou moins absorbés en fonction des propriétés physiques locales des matériaux, permettant d'obtenir une cartographie 3D complète (interne et externe) et de façon non destructive de la densité locale des pièces et des matériaux les constituant. Que ce soit pour détecter des microfissures, des défauts invisibles à l'œil nu sur les ébauches ou encore pour vérifier l'assemblage des méca-

nismes horlogers, cette technologie offre des capacités d'analyse inégalées, allant bien au-delà des méthodes conventionnelles.

En comparaison avec les tomographes traditionnels utilisant des tubes à rayons X micro-foyers, les synchrotrons offrent une résolution bien supérieure, avec des tailles de pixel pouvant descendre sous le micron pour des scans 3D standards et rapides. De plus, le temps d'acquisition est fortement réduit grâce à la brillance des sources synchrotron, permettant d'obtenir des images en haute définition en quelques minutes voire quelques secondes seulement, alors qu'une tomographie traditionnelle peut nécessiter plusieurs heures pour un résultat équivalent.

Pour lire la suite de l'article,  
devenez membre de la SSC

<https://www.ssc.ch/adhesion/>