

Etudier une nouvelle technique de radiographie pour améliorer les capacités de diagnostic pour les objets industriels, la sécurité ou le médical

Julien RIZZI

Thèse soutenue le 8 novembre 2013
Ecole doctorale : ED 572 (EDOM) - Ondes et Matière - U-PSud Orsay

Titre de la thèse

Imagerie de phase quantitative par interféromètre à décalage quadri-latéral. Application au domaine des rayons X durs

Encadrement

Département Optique Théorique et Appliquée (DOTA)

Encadrant : Guillaume Druart - ONERA

Directeurs de thèse : Pascal Mercère – Synchrotron SOLEIL
Jérôme Primot – ONERA

Financement

ONERA



Devenir professionnel

Julien Rizzi est ingénieur-chercheur en métrologie optique chez FOGALE Nanotech.

Contact : jerome.primot@onera.fr

Imagerie de phase quantitative par interféromètre à décalage quadri-latéral. Application au domaine des rayons X durs

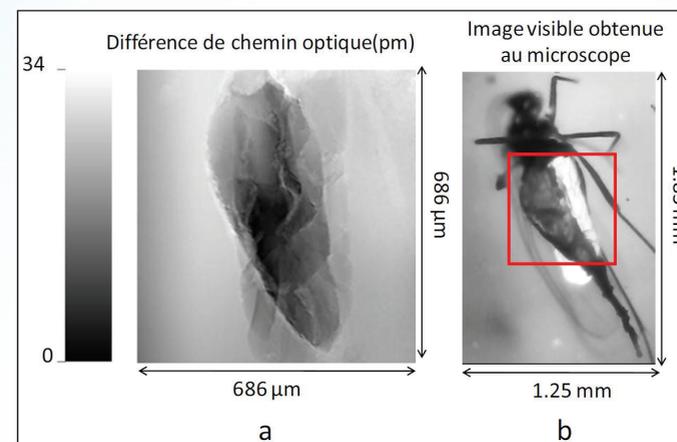
Julien
RIZZI

Résumé

Depuis la découverte des rayons X par Röntgen, l'imagerie radiographique utilise le contraste d'absorption. Cette technique est efficace uniquement si les objets à étudier sont suffisamment absorbants. C'est pour cela qu'on peut détecter une lésion osseuse avec une radiographie, mais pas une lésion ligamentaire. Toutefois, l'imagerie par contraste de phase peut permettre de surmonter cette limite.

Depuis les années 2000, s'appuyant sur des travaux similaires en optique visible, les scientifiques des rayons X essaient de mettre au point des dispositifs sensibles au contraste de phase et compatibles avec des applications industrielles comme l'imagerie médicale ou le contrôle non destructif. Néanmoins, les architectures classiques des interféromètres sont très difficiles à mettre en place dans les rayons X durs, et sont trop contraignantes pour être transférables vers l'industrie. C'est pourquoi des dispositifs utilisant des réseaux de diffraction ont été les plus développés. Ils ont permis d'obtenir les premières images de radiographie par contraste de phase sur des humains vivants. Mais les architectures proposées aujourd'hui utilisent plusieurs réseaux et sont contraignantes pour les industriels. Au cours de cette thèse un système n'utilisant qu'un unique réseau de phase a été développé.

Ce dispositif a permis d'effectuer des mesures de contraste de phase quantitatives sur un fossile biologique, ainsi que des mesures métrologiques sur des miroirs plans adaptés aux rayons X ou de l'analyse de MEMS.



Reconstruction de l'image de contraste phase pour le moustique. (a) Carte des différences de chemin optique introduites par le moustique. (b) Image visible obtenue au microscope optique. La zone délimitée par un carré rouge correspond à la partie du moustique observée

Télécharger la thèse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01020084>