



Titre : Conception et réalisation d'un imageur 3D holographique planaire pour la visualisation dynamique en milieu biomédical

Directeurs de Thèse : Joël FONTAINE (PR)

Co-directeur : Yoshitane TAKAKURA (MCF, HDR)

Co-encadrant : Patrice TWARDOWSKI (MCF)

Unité d'Accueil : Laboratoire ICube UMR 7357 (équipes IPP et TRIO)

Établissement de rattachement : Université de Strasbourg

Collaborations :

- Equipe IPP : simulations optiques/photoniques (Patrice TWARDOWSKI, MCF).
- Equipe TRIO : activités expérimentales en imagerie 3D/holographie (Dalibor Vukicevic, PR).

Rattachement à un programme :

- La thèse s'inscrit dans le cadre du programme de recherche sur les matériaux d'enregistrement en développement entre ICube et un partenaire industriel.

Résumé:

Les progrès en électronique, photonique et de fabrication des matériaux d'enregistrement de la lumière, ont rendu possible la miniaturisation des systèmes d'imagerie optique pour l'observation et la restitution. Les dispositifs existants reposent en majorité sur les principes de réflexion ou de réfraction de la lumière. L'exploitation des effets diffractifs reste peu explorée et s'explique par le fait que les matériaux disponibles jusqu'à ce jour présentent des contraintes d'utilisation trop rigides ou des caractéristiques optiques peu satisfaisantes pour l'imagerie holographique. Le développement de nouveaux processus d'élaboration permet de concevoir aujourd'hui des matériaux novateurs sous forme de films minces aux propriétés remarquables requises par les applications imageantes. Le laboratoire ICube a participé au développement de tel processus d'enregistrement produisant de fait des résultats prometteurs pour l'imagerie holographique. En levant le verrou technologique lié aux matériaux, il apparaît qu'il est aujourd'hui possible d'intégrer des fonctions holographiques dans les systèmes de visualisation.

Le travail doctoral s'articulera autour de l'identification et le contrôle des mécanismes de propagation de l'image en termes de couplage entre l'élément holographique et son support avec prise en compte de la nature vectorielle de la lumière. Ce travail de modélisation et d'analyse sera complété par la réalisation d'un composant permettant d'imager un objet tridimensionnel dans l'espace d'apprentissage.

Les équipes TRIO et IPP du laboratoire ICube témoignent d'une expérience reconnue en imagerie optique et holographique. Elles ont à leur disposition une plate-forme d'expérimentation exceptionnelle et des outils de simulations optiques avancées.