

Mise en forme de faisceaux lasers femtoseconde pour la nano-structuration de surfaces chirales

Sylvain GEORGES^{1,2}, Vladimir FERODROV¹, Xxx SEDAO¹, Yoan DI-MAIO², Nicolas COMPERE², Jean-Philippe COLOMBIER¹

¹ Laboratoire Hubert Curien, UMR 5516, Université Jean Monnet

² GIE Manutech-USD

Les avancées récentes dans la structuration des faisceaux lasers ont permis la fabrication de nanostructures complexes aux propriétés uniques. En particulier, l'utilisation de faisceaux vectoriels, tels que les faisceaux vortex ou faisceaux de polarisation radiale et azimutale, ouvre de nouvelles perspectives pour la nano-structuration chirale. Ces structures chirales, caractérisées par une anisotropie circulaire, présentent un grand intérêt pour des applications comme la catalyse asymétrique ou la spectroscopie exaltée de surface.

C'est sur cette thématique de recherche que le projet Mindful a vu le jour, financé en 2019 par le LABEX MANUTECH-SISE, avec pour objectif de simuler les interactions des faisceaux vectoriels avec la matière. Le projet a permis d'ouvrir de nouvelles perspectives et a donné lieu à une thèse expérimentale, dont l'objectif qui fera l'objet de cette présentation est de valider, par des techniques de mise en forme de faisceau laser, la faisabilité de ces nano-structurations chirales.

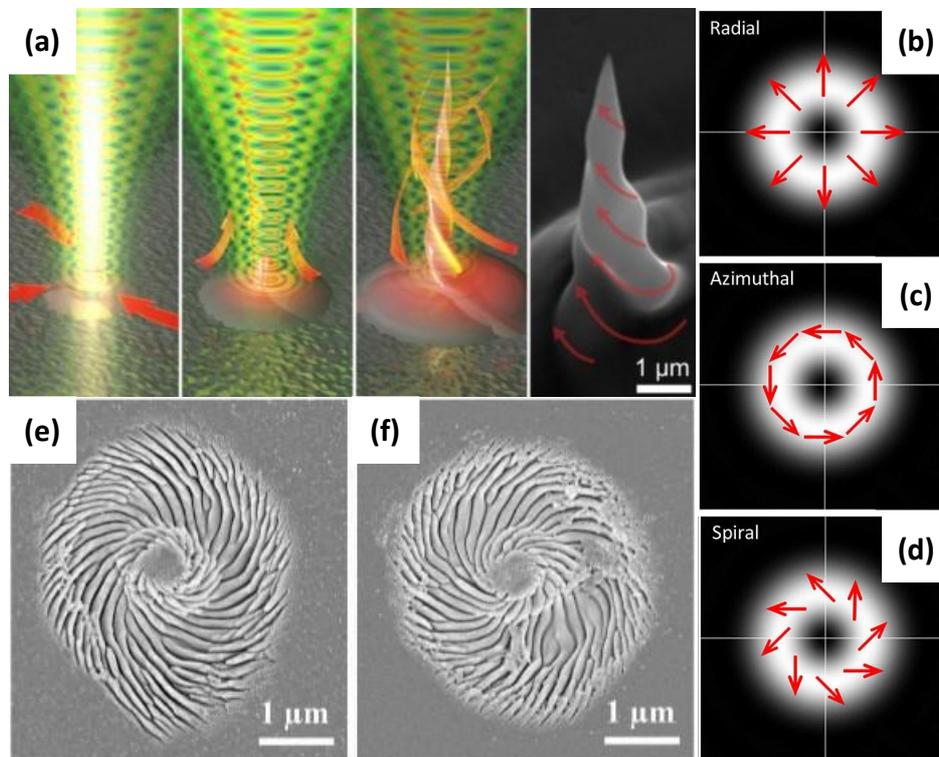


Figure 1 (a) Génération d'une structure chirale par impact unique d'un faisceau vortex [1]. Illustration de faisceau Laguerre-Gausse de polarisation radiale (b), azimutale (c) et spirale de sens horaire (d). Image MEB de surface chirale générée par des faisceaux de polarisation spirale de sens anti-horaire (e) et horaire (f) [2].

La thèse est structurée en plusieurs parties visant à développer des processus de mise en forme de faisceaux laser en jouant sur la polarisation, la mise en forme spatiale et temporelle. L'objectif est de maîtriser ces techniques pour générer des surfaces chirales complexes. Ensuite, elle se concentrera sur la caractérisation des surfaces générées par ces différentes formes de faisceau, afin de comprendre les fonctions de surface associées.

References:

[1] S. Syubayev, A. Zhizhchenko, A. Kuchmizhak, A. Porfirev, E. Pustovalov, O. Vitrik, Yu. Kulchin, S. Khonina and S. Kudryashov, Optics EXPRESS, Vol. 25, No. 9, 1 May 2017.

[2] M. Alameer, A. Jain, M. G. Rahimian, H. Larocque, P. B. Corkum, E. Karimi, and V.R. Bhardwaj, Optics Letters, Vol. 43, No. 23, 1 December 2018.

Mots clés :

Polarisation, mise en forme spatiale et temporelle, surfaces fonctionnalisées, interaction laser-matière, chiralité

Indiquer la session à laquelle se rapporte le projet en priorité :

- S1 : Session inaugurale
- S2 : Transport et mobilité
- S3 : Énergie et environnement
- S4 : Bio-ingénierie pour le vivant
- SP : Session Poster

Indiquer la session à laquelle se rapporte le projet en 2e choix :

- S1 : Session inaugurale
- S2 : Transport et mobilité
- S3 : Énergie et environnement
- S4 : Bio-ingénierie pour le vivant
- SP : Session Poster