

Interaction laser à haute intensité avec un matériau micro-structuré (mousse)

Commenge Jeffrey¹, Raffestin Didier² et Nicolaï Philippe³

¹ CELIA, jeffrey.commenge@u-bordeaux.fr

² CELIA, didier.raffestin@u-bordeaux.fr

³ CELIA, philippe.nicolai@u-bordeaux.fr

Mots Clefs : Lasers UHI, *densité critique/équivalente, cible CH, acceleration des ions, cut-off, absorption, porosité, pores.*

Ces dernières années, l'utilisation de lasers UHI sur des cibles micro ou nano-structurées en plastique (CH) connaît un engouement international. Les technologies de fabrication de mousses par impression 3D, par dépôt de matériaux ou encore par polymérisation UV permettent désormais de contrôler la porosité, la densité équivalente, le diamètre des pores et la composition chimique de la cible. Il a été observé, expérimentalement et numériquement, que les mousses proches de la densité critique permettent une absorption efficace de l'énergie laser par les électrons, et entraînent ainsi une nette amélioration de l'accélération des ions, tant en nombre qu'en énergie maximale (cut-off). Les protons obtenus sont ensuite dirigés vers une seconde cible. En interagissant avec cette dernière, des radio-isotopes sont produits et peuvent, suivant leurs caractéristiques, servir au traitement contre le cancer ou à l'imagerie médicale. Cependant, la compréhension des phénomènes physiques responsables de l'accélération des ions demeure à ce jour incomplète et doit être approfondie, aussi bien expérimentalement que numériquement.

REFERENCES

- [1] **Yuqing Wei, Weiquan Wang.** Generation of quasi-monoenergetic proton beams from near-critical density plasmas irradiated by picosecond laser pulses. **Phys. Plasmas** **11** 3105 (2024).
- [2] **L.Willingale, S.P.D. Mangles.** Collimated Multi-MeV ions Beams from high-intensity laser interactions with underdense plasma. **The American Physical Society** (2006).
- [3] **H.Schwoerer, S.Pfotenhauer.** Laser-plasma acceleration of quasi-monoenergetic protons from microstructured targets. **Nature** **vol 439** (2006).
- [4] **M.Bailly-Grandvaux, D.Kawahito, CMcGuffey.** Ion acceleration from microstructured targets irradiated by high-intensity picosecond laser pulses. **Physical Review E** **102**(2020).
- [5] **O.Culfa, J.Kim.** Proton acceleration via high-power laser interactions with near-critical-density foam targets. **The Physical Review E** **113** (2026).