

# **Interaction laser - matériaux**

## **Aspects fondamentaux et applications**

Nouari CHAOUI

Maître de conférence – IUT de Moselle Est – Département Science et Génie des Matériaux  
Laboratoire de Spectrométrie de Masse et de Chimie Laser, Université Paul Verlaine - Metz

L'étude de l'interaction laser-matière date de 1960 dès la création du premier laser. La base des phénomènes mis en jeu est l'interaction de l'onde électromagnétique du laser avec la matière. La réponse du matériau à l'irradiation et les phénomènes physiques engendrés, souvent complexes (plasma de porteurs, transitions de phases, mouvement de matière, éjection de matière), sont intimement liés aux paramètres de l'impulsion laser (longueur d'onde, énergie, durée d'impulsion) et aux propriétés optiques et thermiques du matériau irradié. Etant donné la pluridisciplinarité des problèmes rencontrés dans l'étude de ces mécanismes : la physique des matériaux, la thermodynamique, la physique des plasmas, la mécanique des fluides, ces phénomènes sont étudiés depuis plusieurs années par différentes communautés de physiciens et de chimistes intéressés tant par les aspects fondamentaux que les aspects appliqués. Ces derniers concernent les procédés industriels tels que le soudage et la découpe, le traitement des matériaux pour l'élaboration des couches minces, l'analyse des matériaux, l'utilisation biomédicale pour la chirurgie laser...etc.

Dans cet exposé, nous rappellerons le principe de base de fonctionnement des lasers de puissance avant de définir les grandeurs qui les caractérisent. Nous décrirons ensuite les mécanismes qui régissent l'interaction laser matière, la façon dont l'énergie est absorbée et les mécanismes de transition de phase engendrés. Enfin, nous présenterons quelques exemples de dispositifs expérimentaux qui permettent la mise en évidence des mécanismes décrits dans cet exposé.