



# Thèse SPAM

Vincent FLOQUET

Groupe Physique à Haute Intensité

**Mardi 13 Novembre 2012, 14h00**



CEA Saclay - Amphi Claude Bloch bât 774 (IPhT) -  
Orme des Merisiers 91191 Gif-sur-Yvette

s a c l a y

## «Génération d'ions rapides par impulsions laser ultra intenses et ultra courtes»

Pour accélérer des ions/protons il est possible d'utiliser une impulsion laser de courte durée temporelle (quelques dizaines de femtosecondes) focalisée sur quelques micromètres sur une cible solide (aluminium, carbone, plastique...). L'intensité du champ électromagnétique atteinte sur cible ( $> 10^{18} \text{ W.cm}^{-2}$ ) nous permet de former un plasma chaud et dense. La dynamique des électrons de ce plasma génère des champs électriques intenses aux interfaces plasma-vide par séparation de charge. Ce champ électrique est alors responsable de l'accélération des ions situés sur la couche superficielle des cibles où se sont déposés des polluants organiques (dont des protons). Ce mécanisme d'accélération connu sous le nom de Target Normal Sheath Acceleration (TNSA), a constitué l'objet des travaux exposés dans cette thèse.

Nos efforts au cours des différentes campagnes expérimentales se sont concentrés sur l'augmentation de l'énergie maximale des protons. En effet, les applications potentielles des particules de hautes énergies requièrent des énergies de l'ordre de la centaine de MeV. Pour ce faire, nous avons étudié différentes configurations permettant l'augmentation du couplage entre une impulsion laser et un plasma, ceci afin de transmettre avec le meilleur rendement possible, l'énergie du laser aux ions accélérés. C'est principalement en utilisant des configurations particulières de cibles (cibles avec microsphères, réseaux, cibles en mousses) que nous avons procédé. Des expériences utilisant une pré-impulsion comme contrôle de l'expansion du plasma ont également été réalisées. Du point de vue des applications et utilisations des ions accélérés, une étude des matériaux de fluorescence ( $\text{CdWO}_4$ ) a été menée dont le but était d'explorer le dépôt d'énergie des ions dans la matière, à des débits de flux jusqu'alors inaccessible avec les accélérateurs conventionnels.

**Mots-clés** : plasma - laser - ions - contraste - gradient - réseaux

*Vous êtes tous cordialement conviés au pot qui suivra*

