



LABORATOIRE INTERACTIONS, DYNAMIQUE ET LASERS

LIDyL- UMR9222

# Thèse LIDyL

Giada CANTONO

*Groupe Physique à Haute Intensité/PHI*

**Vendredi 27 Octobre 2017, 10h00-12h30**

**Bât 774, Amphi Claude Bloch, Orme des Merisiers**

## «Plasmonique relativiste pour sources de rayonnement ultra-brèves»

La plasmonique étudie le couplage entre le rayonnement électromagnétique et les oscillations collectives des électrons dans un matériel. Les plasmons de surface (SPs), notamment, ont la capacité de concentrer le champ électromagnétique sur des distances micrométriques, ce qui les rend intéressants pour le développement des dispositifs photoniques les plus novateurs. Étendre l'excitation de SPs au régime de champs élevés, où les électrons oscillent à des vitesses relativistes, ouvre des perspectives stimulantes pour la manipulation de la lumière laser ultra-intense et le développement de sources de rayonnement énergétiques et à courte durée. En fait, l'excitation de modes résonnants du plasma est l'une des stratégies possibles pour transférer efficacement l'énergie d'une impulsion laser ultra-puissante à une cible solide, cela étant parmi les défis actuels dans la physique de l'interaction laser-matière à haute intensité.

Dans le cadre de ces deux sujets, ce travail de thèse démontre la possibilité d'exciter de façon résonnante des plasmons de surface avec des impulsions laser ultra-intenses. Elle étudie comment ces ondes peuvent à la fois accélérer de paquets d'électrons relativistes le long de la surface de la cible mais aussi augmenter la génération d'harmoniques d'ordre élevé de la fréquence laser. Ces deux processus ont été caractérisés avec de nombreuses expériences et simulations numériques. En utilisant un schéma d'interaction standard de la plasmonique classique, les SPs sont excités sur des cibles dont la surface présente une modulation périodique régulière à l'échelle micrométrique (cibles réseau). Dans ce cas, les propriétés de l'émission d'électrons tout comme celles des harmoniques permettent d'envisager leur utilisation dans des applications pratiques.

En réussissant à dépasser les principaux problèmes conceptuels et techniques qui jusqu'à présent avaient empêché l'application d'effets plasmoniques dans le régime de champs élevés, ces résultats apportent un intérêt nouveau à l'exploration de la Plasmonique Relativiste.