

# THESE LIDYL

## "SPECTROSCOPIE ATTOSECONDE DE LA PHOTOIONISATION RÉSONANTE D'ATOMES D'HÉLIUM"

Dec

7

2023

10h



Amphithéâtre Galilée, Bât 713  
Orme des Merisiers  
CEA Saclay

Visio disponible ici  
ID de réunion: 993 0111 4679  
Code secret: 5ckkgZ



**Lucie MAEDER**  
Groupe ATTOphysique

Cette thèse porte sur l'étude de processus ultrarapides photo-induits dans les atomes à l'échelle de temps attoseconde ( $1\text{as} = 10^{-18}\text{s}$ ). L'objectif était de résoudre la dynamique électronique du processus de photoionisation résonante à la fois dans l'espace et dans le temps.

Pour ce faire, les travaux ont porté sur l'étude de l'ionisation à 2-photons (XUV+IR) de l'hélium à travers des états liés proches du seuil d'ionisation  $1sNp$  ( $N=3,4,5,6$ ). La dynamique électronique d'ionisation a été résolue temporellement et spatialement en associant une technique d'interférométrie de paquets d'onde électronique à la spectroscopie de photoélectrons résolue angulairement. La transition à 2-photons résonante a été sondée en utilisant deux schémas interférométriques différents.

Dans le premier schéma, appelé RABBIT, le paquet d'onde électronique (POE) résonant a été caractérisé à travers son interférence avec un second POE à 2-photons non-résonant utilisé comme référence. La structure spatiale 3D du POE a pu être reconstruite ainsi que son évolution temporelle. Le piégeage transitoire sur les états liés induit un retard de l'émission du POE et sa structure spatiale est conservée durant toute la dynamique de photoémission.

Le second schéma interférométrique utilisé dans cette thèse permet un accès direct à la dynamique de transition à 2-photon du POE résonant. Celui-ci s'appuie sur l'interférence entre le POE résonant et celui résultant de deux transitions à 1-photon séquentielles. Ce dernier présente une évolution spectrale de la phase lente et constitue alors une référence idéale. Ce schéma a été utilisé pour caractériser la dynamique du POE pour tous les états intermédiaires  $1sNp$ , prolongeant ainsi l'étude précédente. La dynamique de photoémission et la dépendance spatiale ont été caractérisées et les résultats sont consistants avec le premier schéma pour les états  $1s3p$  et  $1s4p$ . Ce second schéma présente une calibration spectrale absolue, une meilleure résolution spectrale, ainsi qu'une meilleure sensibilité que le schéma RABBIT.