

## Amin Ghaith - accessit du Prix Daniel Guinier 2019

L'accessit du Prix Daniel Guinier 2019 est décerné à Amin Ghaith. Sa thèse intitulée « Towards compact and advanced free electron lasers » s'est déroulée au sein du laboratoire SOLEIL (CNRS-CEA-Université Paris-Saclay), sous la direction de Marie-Emmanuelle Couprie, chercheuse au CEA, en collaboration avec le Laboratoire d'Optique Appliquée et le Laboratoire de Physique des Lasers.

Sa thèse impacte plusieurs domaines : la physique et la technologie des accélérateurs incluant magnétisme, faisceauologie des électrons et rayonnement synchrotron, l'accélération laser plasma et les lasers à électrons libres. Développé dans le cadre du projet LUNEX5, son travail représente une avancée majeure vers les sources de lumière de cinquième génération associant trois champs d'innovations : utilisation de l'accélération laser plasma pour les sources de lumière, développement d'onduleur cryogénique compact (système générant un champ magnétique périodique), exploration de la configuration laser à électron libre de type « écho de photons ».

Ses recherches ont porté principalement sur l'utilisation de l'accélération laser plasma pour produire du rayonnement synchrotron généré dans un onduleur en régime spontané ou cohérent (laser à électrons libres) dans le cadre du projet COXINEL<sup>1</sup> porté par SOLEIL en collaboration avec le Laboratoire d'Optique Appliquée et le Laboratoire de Physique des Lasers Atomes et Molécules. Ses développements sur les quadrupôles à aimants permanents à très fort gradient (jusqu'à 200 T/m) variables sur une plage importante (QUAPEVA) sont essentiels pour la manipulation des faisceaux d'électrons fortement divergents obtenus par accélération laser plasma, et d'intérêt pour d'autres projets du domaine dont, en particulier, EuPRAXIA<sup>2</sup>. Alliant modélisation analytique, simulations et mesures, ses résultats sur le contrôle de la qualité du rayonnement synchrotron issu de l'onduleur après manipulation de l'optique du faisceau d'électrons le long de la ligne, permettent de quantifier les caractéristiques majeures du faisceau d'électrons. Autre élément novateur de sa thèse : l'onduleur cryogénique de courte période. Son manuscrit présente toutes les étapes de sa réalisation depuis sa conception mécanique jusqu'aux stratégies de montage, de métrologie et d'optimisation de l'intégrale de champ. Pour l'aspect, laser à électrons libres avancé sur accélérateur linéaire conventionnel, il a participé aux expériences menées par le FERMI en Italie comparant deux configurations importantes de génération d'harmoniques dans les ondulateurs : EEHG (Echo Enabled Harmonic Generation) et HGHG (High Gain Harmonic Generation), qui donnent des résultats tout à fait prometteurs pour l'EEHG.

Actuellement en Post-Doc au synchrotron SOLEIL, il s'appuie sur ses travaux de thèse pour contribuer à la conception des éléments d'insertion dans le cadre de la future évolution de l'anneau de stockage et poursuit ses recherches pour le développement du laser à électrons libres compact.

La Société Française de Physique souligne la très grande qualité du travail de thèse d'Amin Ghaith, qui a montré une grande maturité scientifique, et sa capacité à surmonter des difficultés techniques en proposant et en développant des solutions innovantes. Les résultats obtenus sont d'ores et déjà considérés

---

<sup>1</sup> ERC Advanced Grant N° 340015

<sup>2</sup> Design Studies, EuPRAXIA Grant N°653782

comme majeurs au sein de la communauté des physiciens du domaine des accélérateurs laser-plasma et constituent une brique importante dans la construction des sources de lumière du futur.

**Membres du Jury :**

Patricia Bassereau – Présidente de la division Physique & Vivant de la SFP

Andrew Mayne – Représentant de la division PAMO de la SFP

Alain Fontaine – Secrétaire délégué aux Prix de la SFP

Catherine Langlais – Présidente de la SFP

Marc Leonetti – Représentant de la division Matière Condensée de la SFP

Zakaria Meliani – Président de la division Astrophysique de la SFP

Carlos Munoz Camacho – Président de la division Physique Nucléaire

Vincent Le Flanchec – Représentant de la division Accélérateurs de la SFP

Marios Petropoulos – Président de la division Champs & Particules

Stephane Coussan – Président de la division Chimie-Physique (SFP/SCF)

Guy Wormser – Vice-Président de la SFP