

**CONTRACTS DOCTORAUX 2024**

**Titre du projet de thèse :** Design d'un nouveau type d'accélérateur compact pour la génération de paquet d'électrons ultra-court

**Directeurs de thèse :** Eléonore Roussel

---

**Résumé du projet de thèse (en 20 lignes maximum) :**

Le sujet de thèse concerne un volet important du projet européen EIC « TWAC » (Terahertz Waveguide Accelerating Cavity) et s'effectuera en collaboration avec IJCLab (Orsay, France). Les accélérateurs de particules, et particulièrement les accélérateurs d'électrons, sont des dispositifs centraux dans un large éventail d'applications aussi bien en physique fondamentale que médicale. Il existe cependant un besoin urgent et croissant de réduire l'empreinte de ces installations pour en faire des outils uniques pour une multitude d'applications dans l'industrie, les laboratoires et les universités. Au cours des dernières décennies, **de nouvelles techniques d'accélération telles que l'accélération laser-plasma (LPA) et l'accélération laser-diélectrique (DLA) émergent comme des alternatives concrètes pour la prochaine génération d'accélérateurs.** Cependant, malgré une accélération sur des distances extrêmement courtes, les propriétés du faisceau d'électrons de ces nouvelles sources restent une limitation majeure comme alternative aux accélérateurs conventionnels, malgré des niveaux de performance et de fiabilité en constante amélioration. Plus récemment, l'accélération diélectrique térahertz (DTA) a également émergé comme étant un domaine très prometteur pour l'accélération et la manipulation d'électrons. Le travail de thèse consistera à étudier une nouvelle stratégie d'accélération dite hybride combinant différents types d'accélération (conventionnelle, DTA, LPA) qui permettrait **une forte réduction de l'empreinte des infrastructures tout en conservant de bonnes propriétés du faisceau d'électrons.** Nous proposons d'étudier théoriquement et numériquement un système d'accélérateur hybride et l'étude portera sur le complexe d'accélérateurs d'IJCLab (Orsay). Le stage impliquera le développement de codes originaux ainsi que l'utilisation de codes existants pour l'intégration et/ou l'analyse de la dynamique des faisceaux d'électrons.