

Projet personnel du Bloc 1 de Master en Sciences Physiques

Année Académique 2021-2022

Service de Physique Atomique et Astrophysique

Détermination de la température électronique dans un plasma de fusion à partir de l'étude de la recombinaison diélectronique

Travail supervisé par Pascal Quinet

Le tokamak *ITER*, toujours en phase de construction dans le Sud de la France, constitue l'un des projets scientifiques et technologiques les plus ambitieux au monde dans le domaine de l'énergie. Ce dispositif aura pour objectif principal de démontrer la faisabilité d'une centrale à fusion nucléaire électrogène à partir du confinement magnétique d'un plasma deutérium-tritium auto-entretenu. Pour différentes raisons, le plancher du réacteur (appelé *divertor*), qui sera soumis aux conditions les plus extrêmes, sera principalement constitué de tungstène ($Z = 74$) de sorte que, durant le fonctionnement du dispositif, des atomes de cet élément seront arrachés à la paroi et pénétreront au sein du plasma. Si ces atomes seront susceptibles de polluer le plasma, les différents ions de tungstène n'en constitueront pas moins une source de rayonnement électromagnétique permettant d'étudier les conditions physiques du milieu. Ainsi, pour un plasma de haute température et de faible densité électronique (comme celui d'*ITER*), il a été démontré que la recombinaison diélectronique joue un rôle prépondérant car ce processus donne naissance à des raies spectrales pouvant servir à déterminer, de façon très simple, la température électronique, moyennant la connaissance de certains taux radiatifs et non-radiatifs caractérisant les ions correspondants. Le but du travail sera de calculer, au moyen d'une approche Hartree-Fock relativiste, ces paramètres pour quelques ions de tungstène et d'en extraire une méthode permettant d'estimer la température électronique du plasma d'*ITER*.

Contact : Pascal.Quinet@umons.ac.be