

INTRODUCTION GENERALE

L'objectif global du diagnostic de plasma est de déduire des informations sur l'état du plasma à partir des observations pratiques des processus physiques et de leurs effets. Ceci exige habituellement une chaîne plutôt raffinée de déduction basée sur une compréhension des processus physiques impliqués. Ce qui est exigé, alors pour une compréhension des principes du diagnostic de plasma est une connaissance complète de la physique des plasmas.

Expérimentalement de nombreuses méthodes ont été développées pour l'analyse des plasmas en particulier les décharges couronnes [1][2]. Ces méthodes faisant appel à l'électromagnétisme sont relativement variées : la spectroscopie d'émission optique, l'interférométrie, les progrès des années 1990 concernent surtout les résolutions spatiales et temporelles dans l'analyse des processus physiques dans les plasmas, dont on arrive à obtenir l'image avec une précision de l'ordre du micromètre et surtout des temps d'analyse plus petits que la picoseconde [3].

Dans beaucoup de plasmas il est insuffisant d'utiliser les sondes matérielles pour déterminer les paramètres internes du plasma, ainsi nous avons besoin des méthodes non perturbantes pour le diagnostic. La partie la plus réussie et précise utilise les ondes électromagnétiques comme sonde dans le plasma. Si leur intensité n'est pas trop grande, de telles ondes causent une perturbation négligeable au plasma [4], mais peuvent fournir des informations sur les propriétés internes du plasma avec une résolution spatiale tout à fait bonne. En ce chapitre nous sommes concernés par les utilisations de l'indice de réfraction du plasma, c.-à-d., les modifications à la propagation libre de l'espace des ondes électromagnétiques dues aux propriétés électriques du plasma.

La manière dont les ondes se propagent dans les plasmas magnétisés est un peu plus compliquée que dans la plupart des autres milieux parce que le champ magnétique rend les propriétés électriques fortement anisotropes. C'est dû à la différence dans la dynamique d'électrons entre les mouvements parallèle et perpendiculaire au champ magnétique. Là, nous commençons par un bref examen du problème général de la propagation de l'onde dans des milieux anisotropes avant la spécialisation aux propriétés particulières des plasmas.

Introduction Générale

Ce mémoire est divisé en trois chapitres.

Après une introduction générale, nous avons présenté dans le premier chapitre une recherche bibliographique sur les diagnostics optiques dans les plasmas et les différents interféromètres avec leurs applications ainsi que les décharges électriques dans les gaz. Le second chapitre a été consacré à la description du montage expérimental, qui est dans notre cas l'interféromètre Mach Zehnder.

Dans le troisième chapitre, nous exposons les résultats obtenus avec leurs interprétations. Ces résultats concernent le gaz d'azote pur (99,99%) qui est soumis à une décharge électrique de type couronne en polarité positive. L'analyse est effectuée pour trois pressions différentes 800, 400 et 200 torrs (on rappelle que : $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ torrs}$).

Nous terminons par une conclusion générale et des perspectives.

Références

[1] http://fr.wikipedia.org/wiki/Physique_des_plasmas.

[2] : F.F.CHEN, Introduction to plasma physics and collected Fusion », Vol.I : Plasma Physics, New York :Henum Press,1984.

[3] :P.H.REBUT. la fusion thermonucléaire contrôlée, in la science au présent, paris : :Encyclopaedia Universalis,1992.

[4] :Mc Whirter, R,P.Plasma Diagnostic Techniques.R.H.Huddleston and S.L.Leonard, eds.New York :Academic,1965.