

Résumé

Statistiques des ondes de Langmuir associées aux sursauts radio Solaires de type III

Résumé :

Les faisceaux d'électrons interplanétaires, produits par les éruptions solaires, sont instables dans le vent solaire et génèrent des ondes de Langmuir à la fréquence plasma locale, f_p . Ces ondes sont ensuite converties en ce qu'on appelle les sursauts radio de type III qui sont des émissions électromagnétiques se propageant librement à f_p ou leurs harmoniques. Les type IIIs sont donc observés comme des émissions dérivant des hautes aux basses fréquences, dans la gamme de longueurs d'onde kilométrique. Depuis la première explication théorique par [Ginzburg and Zhelezniakov \(1958a\)](#), plusieurs modèles détaillés ont été proposés pour décrire en détail les processus physiques à l'origine des sursauts de type III. Les mécanismes d'instabilités "Bump-on-tail", les générations d'ondes de Langmuir, la conversion de ces ondes de Langmuir en émissions radio à travers les interactions non linéaires onde-onde etc, ont été étudiées en détail. Les type III *in-situ*, pour lesquels le faisceau d'électron, à l'origine de l'émission et qui voyage le long des lignes de champ magnétique interplanétaire ouvertes, sont observées directement in-situ par un spacecraft, avec les ondes de Langmuir locales et les émissions de radio qui en résultent, sont particulièrement intéressants. Jusqu'à présent, seuls quelques-uns de ces type III in-situ ont été rapportés dans la littérature.

La première étude réalisée dans le cadre de cette thèse a été d'examiner les 16 premières années de données ondes et particules enregistrées par le satellite WIND dans le vent solaire et de chercher les type III in-situ. L'application de critères rigoureux pendant cet examen a fourni un ensemble, de données de 36 événements de grande qualité. Avec un tel ensemble, statistiquement représentatif du phénomène étudié, il est désormais possible de mieux contraindre les modèles de génération de type III. Après avoir construit notre base de données statistiques, nous avons étudié, pour chacun de ces événements, les formes précises des distributions de puissance des ondes Langmuir, observées dans le domaine spectral. Nous avons modélisé ces distributions avec un système de distributions de probabilités de type Pearson. Nous avons montré que les distributions de probabilité du logarithme de la densité de puissance spectrale des ondes de Langmuir appartiennent à trois types "principaux" de distributions de Pearson : type I, type IV et type VI. En outre, nous avons simulé les effets de l'intégration et de la fonction de transfert instrumentale des récepteurs radio de WIND sur les distributions de puissance des ondes de Langmuir observées. En combinant nos observations avec nos simulations, nous avons montré qu'il n'était pas possible de conclure de façon définitive, que la distribution de l'énergie des ondes de Langmuir dans le domaine temporel réel est log-normale, comme prévu par certaines théories de type "croissance stochastique" ([Robinson, 1992](#)).

Dans la dernière partie de la thèse, nous avons montré comment notre base de données constituée par les 36 événements de type III in-situ peut être utilisée pour d'autres études permettant d'encore mieux contraindre les modèles théoriques. Par exemple, nous avons étudié la corrélation entre la puissance des ondes de Langmuir et l'énergie des électrons impulsifs ou bien encore la puissance des émissions de radio elles-mêmes.

Mots-clés : Vent solaire; Ondes de Langmuir; Faisceau d'électrons; Sursauts radio Solaires de type III.