
La radioastronomie spatiale basses fréquences, présent et futur

Baptiste Cecconi^{*1}, Philippe Zarka¹, Marc Klein Wolt², Sébastien Hess^{3,4}, and Jan Bergman⁵

¹Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (LESIA) – Université Pierre et Marie Curie [UPMC] - Paris VI, Observatoire de Paris, INSU, CNRS : UMR8109, Université Paris VII - Paris Diderot, Université Pierre et Marie Curie (UPMC) - Paris VI – 5, place Jules Janssen 92190 MEUDON, France

²Department of Astrophysics, Radboud University Nijmegen – Heijendaalseweg 135, 6525 AJ Nijmegen, Pays-Bas

³Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (LESIA) – Université Pierre et Marie Curie [UPMC] - Paris VI, Observatoire de Paris, INSU, CNRS : UMR8109, Université Paris VII - Paris Diderot, Université Pierre et Marie Curie (UPMC) - Paris VI – 5, place Jules Janssen 92190 MEUDON, France

⁴Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales – ONERA – France

⁵IRF Uppsala, Sweden (IRFU) – Suède

Résumé

La gamme de fréquence en dessous de 10-20 MHz est exploitée pour l'exploration du système solaire: émissions radio solaire et planétaires. Mais elle est encore complètement inexplorée avec des instruments radio interférométriques à grande échelle. L'endroit le plus proche de la Terre pour mettre en place ce type d'instrumentation est l'environnement lunaire, à la surface de la face cachée, ou bien en orbite. Même si un très grand radio télescope à la surface de la Lune semble encore hors de portée à moyen terme, des expérimentations pionnières doivent être lancées avec une instrumentation relativement simple.

Après avoir fait un état des lieux de la radioastronomie spatiale, nous présenterons quelques uns de ces précurseurs qui doivent être construits pour avancer dans cette voie. Ceux-ci seront basés sur un petit nombre d'antennes connectées à des récepteurs radio établissant des mesures spectrales et de forme d'onde. Nous pouvons, dans un premier temps, mesurer la polarisation et le vecteur d'onde (la direction d'arrivée) des ondes radio incidentes à l'aide de deux dipôles électriques croisés, et donc obtenir une carte du ciel à l'ordre zéro d'une précision de quelques degrés. Il faut au moins un second point de mesure avec les mêmes caractéristiques pour faire des mesures interférométriques, permettant ainsi de contraindre la taille angulaire et la localisation des sources radio les plus intenses, ainsi que des radio sources du système solaire, comme le Soleil ou les planètes externes.

Dans un futur un peu plus lointain (mais pas si lointain, on parle de 2020), il est envisagé de construire des interféromètres radio très basse fréquence en orbite basse lunaire. Ces

*Intervenant

essaims d'antennes radio formeraient un interféromètre 3D composé d'au moins 50 nanosatellites répartis sur une distance de l'ordre de la centaine de kilomètres. Avec ce type d'instrument, on devrait pouvoir mieux comprendre les émissions radio solaire (type II ou type III), en ajoutant la capacité de faire de la vraie imagerie. Les sources radio planétaires lointaines, comme Uranus, deviendraient aussi accessible depuis l'orbite terrestre. Ce type d'interféromètres pourrait aussi être placé autour des points de Lagrange L4 ou L5 de la Terre. Nous présenterons les différents actions en cours et les jalons prévus pour avancer dans cette direction.