
La radioastronomie basses fréquence spatiales

Baptiste Cecconi^{*1}, Philippe Zarka², Sébastien Hess², and Marc Klein-Wolt³

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

²Laboratoire 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

³Radboud University (RU) – Heyendaalseweg 135, 6525 AJ Nijmegen, Pays-Bas

Résumé

La gamme de fréquence en dessous de 10-20 MHz est encore complètement inexplorée avec des instruments radio interférométrique 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 expérimentation pionnières doivent être lancée avec une instrumentation relativement simple. Nous présentons ici quelques uns de ces précurseurs qui peuvent être construits pour avancer dans cette voie. Ceux-ci sont basés sur un petit nombre d'antennes connectées à des récepteurs radio établissant des mesures spectrales et de forme d'onde. Nous montrons qu'il faut au moins un couple de dipôles croisés connecté à un récepteur à deux voies d'analyses pour mesurer la polarisation et le vecteur d'onde (la direction d'arrivée) des ondes radio incidentes, et donc obtenir une carte du ciel à l'ordre zéro, ou des mesures sur des sources brillantes et intermittentes avec une précision de quelques degrés. Il faut au moins un second point de mesure avec les mêmes caractéristiques instrumentales 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 essais d'antennes radio formeraient un interféromètre 3D composé d'au moins 50 nano-satellites répartis sur une distance de l'ordre de la centaine de kilomètres. Avec ce type d'instrument, on devrait pouvoir observer le rayonnement fossile de l'époque de recombinaison (formation des premiers atomes d'hydrogène), de 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.

*Intervenant