

<http://www.obs-nancay.fr/Estimation-de-l-intensite-du-champ-magnetique-d-une-ejection-de-masse-coronale.html>



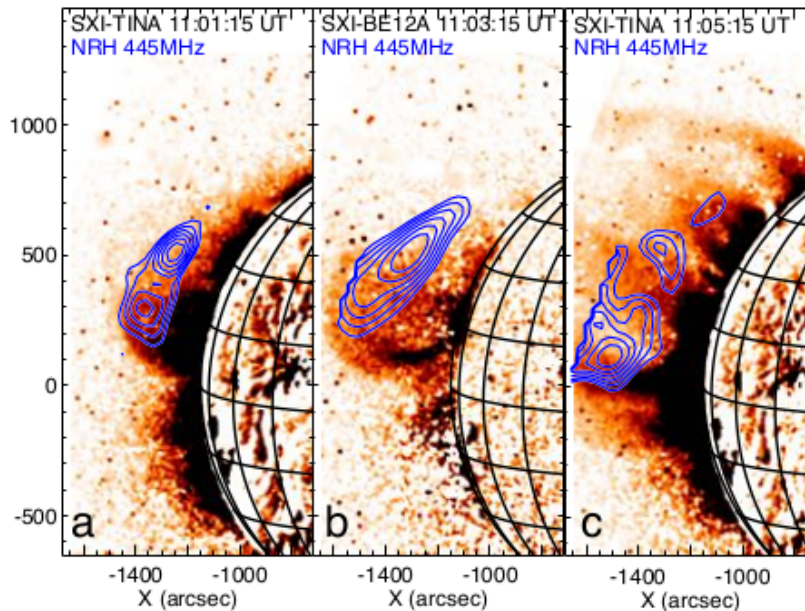
Estimation du champ magnétique d'un CME à partir d'observations du rayonnement gyrosynchrotron

Date de mise en ligne : mercredi 31 janvier 2018

Station de Radioastronomie de Nançay

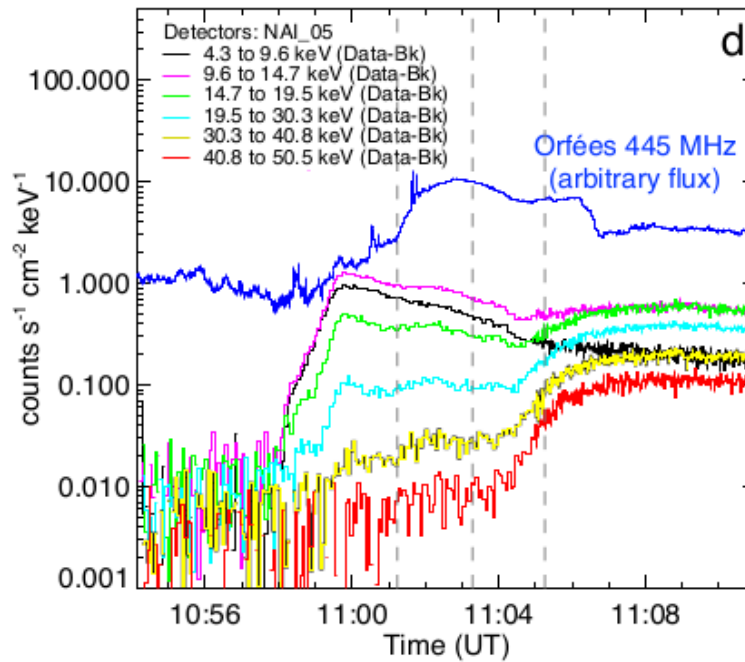
Estimation du champ magnétique d'un CME à partir d'observations du rayonnement gyrosynchrotron

Les éjections de masse coronales (CME) sont de grandes éruptions de plasma et de champ magnétique de la basse couronne solaire vers l'espace interplanétaire. Ces éjections sont souvent associées à l'accélération d'électrons énergétiques qui produisent diverses sources d'émission de plasma intense. Dans des cas relativement rares, les électrons énergétiques peuvent également produire une émission gyrosynchrotron à l'intérieur de la CME elle-même, permettant un diagnostic de l'intensité de son champ magnétique. Un tel diagnostic est important pour évaluer l'énergie magnétique totale de la CME, qui est le moteur premier de l'éruption.



Images de GOES SXI dans le domaine des rayons X mous, et contours d'émission radio à 445 MHz obtenue sur le NRH de Nançay pour comparaison

Nous présentons ici une source inhabituellement forte de rayonnement gyrosynchrotron sous la forme d'un sursaut radio de type IV associé à une CME survenue le 1/9/2014, observé à l'aide d'instruments de la station de radioastronomie de Nançay. La combinaison de mesures de densité spectrale de flux des instruments de Nançay et du réseau RSTN (Radio Solar Telescope Network) de 300 MHz à 5 GHz révèle un spectre gyrosynchrotron avec un pic à 1 GHz. A partir de ces mesures radio, d'un modèle de rayonnement gyrosynchrotron, d'un diagnostic de densité d'électrons non thermiques avec l'instrument GBM (Gamma Ray Burst Monitor) de Fermi, et des images de l'éruption avec l'imageur X mous (SXI = Soft X-ray Imager) de GOES, nous avons pu calculer à la fois l'intensité du champ magnétique et les propriétés des électrons énergétiques émettant des rayons X et des sursauts radio dans la CME.



Spectres en fréquence des flux observés, par le spectromètre Orféus de Nançay dans le domaine radio à 445 MHz (courbe bleue), et par le satellite Fermi dans le domaine des X mous pour différents canaux.

Nous trouvons que l'émission radio est produite par des électrons non thermiques d'énergie > 1 MeV avec un indice spectral ~ 3 , dans un champ magnétique de la CME de 4,4 G à une hauteur de $1,3 R_{\odot}^{\text{TM}}$, tandis que l'émission de rayons X est produite à partir d'un spectre d'électrons similaire mais avec des énergies beaucoup plus faibles de l'ordre de 10 keV. Nous concluons en comparant les caractéristiques des distributions électroniques déduites des mesures X et radio, et montrons comment une telle analyse peut être utilisée pour déterminer les propriétés globales d'une CME.

Références :

E. P. Carley et al., A&A 608, A137 (2017)

<https://www.aanda.org/articles/aa/abs/2017/12/aa31368-17/aa31368-17.html>

<https://arxiv.org/abs/1709.05184>