
L'émission radio continue polarisée et « RM synthesis »

DIRECTEUR DE THESE : BERND VOLLMER

OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE, 11, RUE DE L'UNIVERSITE, 67000 STRASBOURG

TEL : 03 68 85 24 43 ; E-MAIL : BERND.VOLLMER@ASTRO.UNISTRA.FR

Les galaxies qui se trouvent dans un amas de galaxies évoluent de manière différente que les galaxies hors amas. Leur contenu en gaz et leur taux de formation stellaire sont réduits et leurs couleurs sont plutôt rouges comparés aux galaxies hors amas. Ces changements sont dus aux interactions entre la galaxie et son environnement d'amas. Il peut y avoir interaction gravitationnelle entre la galaxie et le puits gravitationnel de l'amas entier ou entre deux galaxies. Dans un amas de galaxies se trouve aussi un gaz chaud et peu dense qui constitue une sorte d'atmosphère d'amas. Une galaxie qui bouge dans cette atmosphère subit un vent qui balaye son gaz. Nous avons entrepris une étude de l'émission radio polarisée des galaxies spirales de l'amas de la Vierge (Vollmer et al. 2010, 2013). Il s'est avéré que l'émission radio polarisée est très utile pour diagnostiquer une éventuelle interaction d'une galaxie spirale avec son environnement d'amas. La comparaison de l'émission radio polarisée avec des observations dans d'autres longueurs d'onde nous donne une idée précise sur le stade de l'évolution de la galaxie dans l'amas (Vollmer 2009).

Récemment, nous avons observé une vingtaine de galaxies spirales de l'amas de la Vierge à 20cm et 6cm (avec polarisation) au VLA dans le cas d'un "Large Project". Cet échantillon nous a permis de mieux comprendre les conditions sous lesquels l'émission radio polarisée est augmentée et l'évolution des galaxies spirales dans l'amas de la Vierge. Nous avons effectué des simulations numériques de l'évolution d'une galaxie spirale qui subit différentes interactions pour un échantillon de 10 galaxies. Dans une deuxième étape, nous avons résolu l'équation d'induction sur le champ de vitesses 3D de ces simulations afin de calculer l'émission radio polarisée. La comparaison détaillée des simulations avec les données multi- λ permet de remonter aux paramètres des interactions. Une donnée très peu exploitée est la mesure de Faraday, la polarisation de la lumière effectuée une rotation proportionnelle à la composante du champ magnétique sur la direction de propagation de la lumière. Il existe une nouvelle méthode appelée « RM synthesis » qui permet d'utiliser la mesure de rotation en fonction de la fréquence afin de reconstruire la configuration 3D du champ magnétique le long de la ligne de visée (tomographie). Il est difficile d'interpréter les résultats de la « RM synthesis ». Nous proposons d'utiliser notre échantillon de 10 galaxies pour laquelle le champ magnétique 3D est connu grâce aux modèles numériques pour l'apprentissage de l'interprétation des résultats de la « RM synthesis ».

L'étudiant(e) se familiarisera travaillera sur les données JVLA de la galaxie NGC 4438 du projet CHANG-ES ("Large Project", PI: J. Irwin). Il/elle apprendra à réduire et interpréter les données JVLA. Il/elle fera parti d'une collaboration avec R. Beck (Max Planck Institut für Radioastronomie, Bonn) et M. Soida (Université de Krakovie). Il est aussi prévu que l'étudiant(e) fera des observations au radiotélescope d'Effelsberg à Bonn. Il/elle produira des cubes de "RM synthesis" des simulations numériques et les comparera avec les observations JVLA.

HDR: Bernd Vollmer (Observatoire astronomique de Strasbourg), 22.08.2007 à l'Université Louis Pasteur, Strasbourg

[1] Vollmer, B. 2009, A&A, 502, 427

[2] Vollmer, B., Soida, M., Chung, A., et al. 2010, A&A, 512, A36

[3] Vollmer, B., Wong, O.I., Braine, J., et al. 2012, A&A, 543, A33

[4] Vollmer, B., Soida, M., Beck, R., et al. 2013, A&A, 553, A116