
L'histoire de Réionisation d'analogues de Groupes Locaux dans CoDa III

DIRECTEUR DE THESE : DOMINIQUE AUBERT

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

TEL : 03 88 85 24 68; E-MAIL :

La Réionisation désigne une époque de l'Univers jeune, moins d'un milliard d'années après le Big-Bang, durant laquelle les premières sources de lumière apparaissent. Dans ces temps reculés, les premières galaxies hébergent les premières étoiles et noyaux actifs qui vont alors produire un rayonnement ultra-violet ionisant. Ce processus va aboutir à une ionisation complète de l'hydrogène cosmique, dans une grande transition cosmologique dont le déroulé et les moteurs sont encore très incertains. C'est actuellement un grand effort de la communauté que de mettre au points les futurs observatoires capables de regarder l'Univers à très grande distance, durant ces premiers instants (avec les futurs observatoires tels que SKA, ATHENA ou JWST). En parallèle, un grand nombre d'équipes essaient de produire des modèles sur l'apparition de ces premières structures et la Réionisation cosmologique. Ces travaux visent à anticiper l'analyse des futures données et voir comment elles pourront être utilisées pour améliorer notre connaissance de ces époques reculées. Strasbourg contribue à cet effort de modélisation, en produisant et analysant des simulations cosmologiques de la Réionisation qui définissent l'état de l'art mondial.

Ainsi l'Observatoire de Strasbourg est sur le point de produire la simulation de Réionisation CoDa III sur le supercalculateur Summit, en fin d'année 2020. Huit fois plus résolue que les 2 simulations CoDa précédentes, cette simulation sera la première pouvant suivre à la fois des grands volumes (~ 95 Mpc) et l'ensemble des halos producteurs de photons réionisants (Mhalo $\sim 2 \times 10^7$ Msol), grâce à un échantillonnage de l'espace en 8192^3 ~ 550 milliards d'éléments de résolution. Ces caractéristiques uniques (avec un volume de données total d'environ 16 Péta-octets) doivent permettre de réduire cette tension permanente des modèles entre représentativité et résolution.

Le travail de thèse portera sur la première analyse de ces données, notamment sur l'étude de l'histoire et la géométrie de la réionisation des analogues de Groupes Locaux (Voie Lactée-M31). On attend une centaine de ces groupes dans CoDa III, dont un analogue contraint pour être dans le même environnement que le vrai Groupe Local. L'étude de leurs histoires de réionisation utilisera des outils de classification et de segmentation développés dans le cadre de la théorie de Morse discrète et appliqués au champ d'instantes de réionisation.

[1] Aubert D, Deparis N and Ocvirk P 2015, *MNRAS*, **454**, 1012

[2] Ocvirk, P., Gillet, N., Shapiro, P. R. et al. 2016, *MNRAS*, 463, 1462

[3] Aubert D., Deparis N. et al. 2018, *ApJL*, 856, 2