

ETUDE DE L'INFLATION AVEC DES GALAXIES ET DES QUASARS DANS DESI

Les structures observables dans l'Univers à grande échelle (LSS pour Large-Scale Structures) proviennent de la croissance, sous l'effet de la gravitation, de petites fluctuations primordiales de densité. Selon le paradigme le plus communément admis, ces fluctuations de densité auraient été engendrées lors d'une phase initiale d'inflation cosmique. La mesure des propriétés statistiques des LSS permet d'étudier la physique en œuvre lors de l'inflation. En particulier, la contribution d'une petite composante non-Gaussienne dans la distribution majoritairement Gaussienne de ces fluctuations diffère d'un modèle à l'autre. L'étude des non-Gaussianités primordiales (PNG pour primordial non-Gaussianity) est ainsi un outil de choix pour sonder l'inflation.

Notre stratégie pour étudier les PNG consiste à utiliser un relevé spectroscopique, DESI, dont les observations débuteront à l'automne 2019. Les LSS seront mesurées avec deux traceurs différents de la matière : des quasars d'une part, et des galaxies jeunes (ELG pour emission-line galaxy) en pleine phase de formation stellaire, d'autre part. Ces deux traceurs nous permettent de couvrir une large plage en redshift allant de 0.6 à 2.5.

DESI est un grand relevé spectroscopique qui observera plusieurs dizaines de millions de galaxies et de quasars en 5 ans sur une large fraction du ciel. Les observations auront lieu au télescope Mayall de 4 m en Arizona. L'instrument, composé de 10 spectrographes, sera mis en service à la fin de l'année 2019. Les observations réalisées au début de l'année 2020 permettront de valider le spectrographe, la sélection des quasars et galaxies à spectrer et finalement la stratégie d'observation. Cette période de validation, dont notre groupe à Saclay a la responsabilité, est cruciale pour la suite du projet. En particulier, des choix conditionnant la mesure des PNG devront être pris. A partir de l'été 2020, le projet débutera une période d'observations sans interruption qui durera 5 ans.

Au cours de son stage de M2, l'étudiant participera à la mise en service du nouvel instrument et à la validation du relevé. En particulier, il sera responsable de la validation de la sélection des objets ELG et quasar dont le spectre sera mesuré avec DESI. Il étudiera toutes les sources possibles de biais dans la sélection qui pourraient contaminer un signal cosmologique. En particulier, cette étude des effets systématiques potentiels est fondamentale pour la mesure des non-gaussianités. Ce stage pourra être poursuivi par une thèse dont le financement (CFR Projet Phare) est d'ores-et-déjà assuré.

DESI est une collaboration internationale regroupant plusieurs centaines de scientifiques. Les réunions de collaboration ont lieu deux ou trois fois par an alternativement en Europe et aux USA, et donneront au doctorant l'occasion de rencontrer les autres membres de DESI et de présenter régulièrement l'avancement de ses travaux. Le doctorant sera amené à travailler plus particulièrement au cours de sa thèse avec le laboratoire de LBNL (Berkeley, USA) et l'Université de Berkeley (UCB). Il assurera aussi des observations auprès du télescope Mayall à Kitt Peak dans l'Arizona.

Le groupe de cosmologie du CEA-Saclay Irfu/DPhP étudie les amas de galaxies, l'énergie noire et la matière noire ainsi que les effets de la gravitation à des échelles cosmologiques. Il a aussi une activité sur l'étude de l'univers primordial à travers la masse des neutrinos et l'inflation. Le groupe comprend une dizaine de chercheurs permanents et autant de doctorants et post-doctorants.

Responsables de stage au CEA-Saclay Irfu :

Nathalie Palanque-Delabrouille : nathalie.palanque-delabrouille@cea.fr

Christophe Yèche : christophe.yeche@cea.fr