

Thesis, entitled “Using Quasar Absorption to Study Inhomogeneities in the UV Background”, Please find below the composition of the jury and the thesis abstract.

Abstract:

The study of the background radiation in the ultraviolet band is important for understanding the evolution of the Universe. The UV background evolves and is inhomogeneous. It arises by virtue of quasars and star-forming galaxies, modifies the matter of the universe by ionizing and heating gas, which in turn suppresses star formation. The focus of this thesis is the study of large-scale inhomogeneities in the extragalactic UV background and the modifications of metals by quasar proximity. We begin with the exploration of the dominant scales of these inhomogeneities in the extragalactic UV background by combining intergalactic absorption by hydrogen (H I), helium (He II), and oxygen (O VI) in two quasar lines-of-sight. This combination of absorbers was studied on various filtering scales and by comparing the lines of sight. It revealed inhomogeneities on scales of ~ 10 cMpc and ≥ 200 cMpc at ≈ 2.6 . This analysis was also applied to the He II Gunn-Peterson trough, which showed no evidence of helium reionization when compared to He II forest data. We continue with an exploration of the direct relationship of quasars and metal ionization, by grouping intergalactic medium (IGM) absorbers by their proximity to their closest quasars in SDSS-IV/eBOSS. While the metal absorption does show sensitivity to large-scale 3D quasar proximity, the current incomplete quasar samples limit detailed interpretation. This does, however, demonstrate that the quasar contribution to the UV background can be explored by examining the metal absorption in the IGM. Therefore the logical next step is to develop a new complete quasar sample, such as the upcoming WEAVE-QSO survey. Finally, we discuss my contributions towards this goal through validating the WEAVE reduction and analysis pipelines, as well assessing the expected quasar population and spectral quality. We close by discussing the potential impact of combining our analysis with a complete quasar sample.

Directeur de these M. Matthew PIERI LAM

Examineur M. Bruno MILLIARD LAM

Rapporteur M. Joop SCHAYE Leiden University, The Netherlands

Rapporteur M. James BOLTON University of Nottingham, UK

Examineur Mme Clotilde LAIGLE Institut d'Astrophysique de Paris

Cheers,

Sean

Thèse intitulée: "Utilisation de l'absorption Quasar pour étudier les inhomogénéités dans l'arrière-plan UV", qui aura lieu le **Mercredi 11 Decembre 2019 à 14h** dans l'**amphithéâtre du LAM**. La présentation, en anglais, sera suivie du traditionnel pot.

Veillez trouver ci-dessous le résumé de la thèse et la composition du jury.

Résumé :

L'étude du rayonnement de fond dans la bande ultraviolette est importante pour comprendre l'évolution de l'Univers. Le fond UV évolue et est inhomogène. Il est produit par les quasars et les galaxies qui forment des étoiles et il modifie la matière de l'univers en ionisant et en chauffant le gaz, ce qui à son tour supprime la formation des étoiles. Cette thèse de doctorat se concentre sur l'étude des inhomogénéités à grande échelle dans le fond UV extragalactique, et les modifications des métaux du fait de proximité des quasars. Nous commençons par explorer les échelles dominante de ces inhomogénéités dans le fond UV extragalactique en combinant l'absorption intergalactique par l'hydrogène (H I), l'hélium (He II) et l'oxygène (O VI) dans les lignes de visée du deux quasars. Cette combinaison d'absorbants a été étudiée sur différentes échelles de filtrage en comparant ces deux lignes de visée. Elle a révélé des inhomogénéités sur des échelles de ~ 10 cMpc et ≥ 200 cMpc à ≈ 2.6 . Cette analyse a également été appliquée au « He II Gunn-Peterson trough » et n'a montré aucun signe de réionisation de l'hélium par rapport aux données de la « forêt » de He II. Nous poursuivons par l'exploration de la relation directe entre les quasars et l'ionisation des métaux, en regroupant les absorbeurs de l'IGM par proximité aux quasars les plus proches dans SDSS eBOSS. Bien qu' une tendance à une absorption plus faible par des espèces caractérisées par l' ionisation élevée et par une plus grande séparation soit observée, les échantillons actuels des quasars sont incomplets, limitent donc l'interprétation détaillée de ces résultats. Cependant, nous démontrons sur cette base que la contribution des quasars à le fond UV peut être explorée en examinant les lignes d'absorption des métaux dans l'IGM. Par conséquent, la prochaine étape logique consiste à planifier et obtenir un nouvel échantillon complet de quasars, comme le prochain grand relevé WEAVE-QSO. Finalement, nous discutons ma contribution pour atteindre cet objectif, à l'effort de validation des outils de réduction et d'analyse WEAVE, ainsi qu'à la compréhension de la population des quasars et de la qualité spectrale attendues pour cet sondage. Nous terminons par un évaluation de l'impact potentiel de la combinaison de notre analyse avec un échantillon complète de quasars.

Directeur de these M. Matthew PIERI LAM

Examineur M. Bruno MILLIARD LAM

Rapporteur M. Joop SCHAYE Leiden University, The Netherlands

Rapporteur M. James BOLTON University of Nottingham, UK

Examineur Mme Clotilde LAIGLE Institut d'Astrophysique de Paris