

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **18 octobre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur Maxime CHERREY**

Titre de la thèse : Etude et caractérisation du gaz tiède autour des galaxies

Résumé



Le Milieu Circumgalactique (CGM) désigne la zone située autour des galaxies qui constitue l'interface entre celles-ci et le milieu intergalactique. Le gaz qu'il contient provient notamment de phénomènes d'accrétion permettant d'alimenter la formation d'étoiles sur de longues périodes, et d'éjections provenant de l'explosion de supernovae et causant des vents galactiques. Aujourd'hui le CGM constitue un test pour les modèles théoriques et les simulations qui ne parviennent pas encore à reproduire l'ensemble de ses caractéristiques physiques. Du point de vue observationnel, son étude est rendue compliquée par son aspect multi-phase et sa faible densité. Celle-ci implique une faible brillance de surface qui le rend presque invisible en émission avec les instruments actuels. C'est pourquoi il est, la plupart du temps, étudié en absorption, notamment grâce à des lignes de visée de quasars. Dans cette thèse nous avons tenté d'améliorer la connaissance de la phase tiède du CGM ($T \sim 10^4 \text{K}$) en nous basant sur le doublet d'absorption à 2796,2803 Å du MgII. Pour cela nous avons utilisé l'échantillon MEGAFLOW qui se compose de 22 champs de quasars observés avec le spectrographe intégral de champs MUSE et le spectrographe haute résolution UVES. Le large champ de vue de MUSE et sa grande sensibilité le rendent idéal pour détecter les galaxies causant les absorptions. Cet

échantillon, parmi les plus larges disponibles actuellement, est particulièrement adapté à l'étude du CGM des galaxies actives à redshift $0.4 < z < 1.5$. Dans un premier temps nous nous sommes intéressés aux galaxies isolées, car celles-ci peuvent être associées sans ambiguïté aux absorptions MgII observées. Nous avons mesuré leur profil d'absorption en fonction du paramètre d'impact et étudié sa dépendance à différentes propriétés (masses stellaires, taux de formation d'étoiles et redshift). Dans un second temps nous avons conduit une analyse similaire pour les groupes de galaxies en les identifiant à l'aveugle grâce à une méthode combinant deux algorithmes de détection. Nous constatons d'abord que les absorptions de MgII sont principalement causées par des petits ensembles de galaxies (1 à 3) compatibles avec la corrélation naturelle et non par des groupes. La sélection rigoureuse des galaxies isolées permet d'obtenir une faible dispersion autour du profil d'absorption. Celui-ci s'étend sensiblement plus loin que ceux prédit par les simulations actuelles. Il semble en particulier que toutes les galaxies ayant une masse $> 10^9 M_{\text{sun}}$ présentent une absorption $> 0.1A$ dans un paramètre d'impact de 50 kpc. Nous observons également que l'étendue des absorptions MgII est significativement plus importante le long du petit axe que le long du grand axe ce qui indique le rôle prépondérant des vents sur le CGM. D'autre part, Les halos de MgII s'étendent beaucoup plus loin pour les groupes que pour les galaxies isolées, et ce, même pour des masses de halos similaires et quelque soit la définition du paramètre d'impact utilisé. Cela témoigne des mécanismes différents pour ces deux environnements. L'intensité et la probabilité des absorptions MgII est positivement corrélée au SFR et à la masse stellaire. Elles ont également tendance à stagner ou diminuer avec le temps cosmique ce qui indique que la phase tiède ne croit pas comme les halos de matière noire. Nos observations favorisent plutôt le scénario de halos de gaz qui suivent la baisse du SFR cosmique. Enfin nous avons exploré de possibles liens entre les propriétés des halos de matière noire et les absorptions traçant la phase tiède. Nous pensons que le travail présenté ici mériterait d'être prolongé sur d'autres populations de galaxies et d'être comparé à des simulations afin de mieux contraindre les processus gouvernant l'évolution des galaxies.

Mots-clés : astrophysique: galaxies,galaxies: matière noire,quasars: absorption,circumgalactic medium