
Diagnostic polarimétrique des régions UV et X autour des trous noirs supermassifs

DIRECTEUR DE THESE : FREDERIC MARIN

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

TEL : 06 34 38 88 48 ; E-MAIL : FREDERIC.MARIN@ASTRO.UNISTRA.FR

Les trous noirs supermassifs sont d'une importance capitale pour comprendre comment l'Univers observable s'est formé et a évolué. Leur rôle fondamental, quoique encore mal compris, dans la construction des structures galactiques en fait les acteurs principaux de la formation des galaxies dont ils occupent le centre. L'activité des trous noirs, via les processus d'accrétion et d'éjection, façonne la galaxie autour d'eux en supprimant ou en activant la formation d'étoiles, en mettant le gaz en mouvement ou en détruisant la poussière alentour. Ces processus sont très loin d'être compris car le couplage entre la galaxie hôte et le trou noir est complexe; ce qui est d'autant plus remarquable que le trou noir n'est qu'une tête d'épingle à l'échelle de la galaxie.

Le but de cette thèse est d'explorer les processus radiatifs autour des trous noirs supermassifs en utilisant le diagnostic polarimétrique, c'est-à-dire l'information vectorielle de la lumière qui nous renseigne sur la morphologie et la composition des régions émettrices, diffusantes et absorbantes, ainsi que sur la topologie et l'intensité des champs magnétiques au plus proche du puits de potentiel. La thèse se focalisera sur deux bandes de longueurs d'ondes: l'ultraviolet (UV) et les rayons X car ce sont les énergies des photons qui sont émit au plus proche du trou noir supermassif. De ce fait, nous pourrons caractériser le spin et la masse du trou noir, la géométrie du disque d'accrétion (évasé, plat ...), sa structure (uniforme, grumeleuse ...), son inclinaison et sa composition grâce à l'information spécifique et unique transmise par la polarisation. Nous pourrons aussi déterminer la localisation, l'extension et la composition de l'atmosphère du disque, nous permettant de contraindre les modèles de formation et d'évolution des trous noirs.

Les données polarimétriques UV seront issues des archives en libre accès de Hubble où 25 observations de galaxies actives (dont 13 encore jamais analysées) sont disponibles. Les données de polarisation X seront obtenues grâce à IXPE, la toute première mission spatiale à observer la polarisation des galaxies actives et qui a été lancée en décembre 2021. Le directeur de thèse étant le responsable d'IXPE pour la thématique des galaxies actives et non actives, l'accès aux données sera garanti et immédiat. Les données seront réduites, corrélées entre UV et X, puis comparées à des simulations numériques polarimétriques multi-longueurs d'ondes réalisées grâce au code de transfert radiatif du directeur de thèse. Les résultats nous permettront de caractériser les besoins de l'instrument polarimétrique UV français POLLUX pour la future mission spatiale LUVUOIR (NASA) ainsi que les cas scientifiques du futur observatoire sino-européen eXTP dans lequel l'observatoire astronomique de Strasbourg souhaite s'intégrer.