



Jean Kempf a effectué sa thèse à l'Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie (IRAP) de Toulouse sous la direction de François Rincon. Ses travaux de thèse portent sur l'étude de l'instabilité magnéto-thermique (MTI) dans le milieu intra-amas des amas de galaxies, à la fois sur les aspects théoriques, numériques et sur leur potentielle détection avec la nouvelle génération d'instruments tel que X-IFU prévu sur le satellite de l'ESA New-Athena.

La MTI, localisée en périphérie des amas, est assez peu étudiée dans les modèles notamment sur ses aspects dynamiques et énergétiques, elle pourrait pourtant jouer un rôle important pour l'amplification du champ magnétique des amas de galaxies par un effet dynamo.

Tout d'abord, Jean Kempf a construit une théorie linéaire globale de la MTI, un travail analytique d'une grande clarté s'inspirant de l'instabilité magnéto-rotationnelle présente dans les disques d'accrétion. Il a montré que les modes propres associés à la MTI se développent à l'échelle des amas de galaxies.

Jean Kempf a par la suite poussé une étude numérique concernant la saturation non-linéaire de la MTI, les nouvelles simulations numériques qu'il a développées lui ont permis de réconcilier deux descriptions existantes de cette turbulence pour décrire ces effets. Il a ensuite initié l'étude des effets dynamo liés à la MTI, et ses résultats préliminaires montrent une grande complexité dès lors que l'on considère l'interaction de plusieurs processus non-linéaires. Les développements et méthodes qu'il a utilisés ont d'ores et déjà été repris dans des domaines connexes, bien au-delà du sujet de thèse.

Enfin, Jean Kempf a étudié la détectabilité des effets dynamiques de la MTI avec le futur observatoire X newAthena-XIFU. Il a montré que les prédictions actuelles sont tout juste à portée de mesure par cet instrument à moins d'avoir des conditions dynamiques encore plus extrêmes.

Au-delà de la grande qualité des résultats et leur portée, le conseil de la SF2A a salué une thèse très complète, touchant tous les aspects de l'instabilité magnéto-thermique, et la très grande qualité du manuscrit au niveau de son contenu et de son organisation.