

---

# Simulation numérique et observation virtuelle de dynamique MHD dans le milieu intra-amas.

Jean Kempf<sup>\*1</sup>, François Rincon<sup>1</sup>, and Nicolas Clerc<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut de recherche en astrophysique et planétologie – Université Toulouse III - Paul Sabatier, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5277 – France

## Résumé

Quinze pourcents de la masse des amas de galaxie est constituée d'un plasma diffus, très chaud et magnétisé appelé milieu intra-amas, dont la dynamique interne reste à ce jour très mal contrainte. Cette dynamique est susceptible d'être fortement influencée par la présence de champ magnétique et les instabilités qu'il engendre. Le futur observatoire spatial européen en rayons X ATHENA et son instrument à bord X-IFU pourraient permettre de l'étudier plus en détail à travers la mesure du décalage et de l'élargissement des raies spectrales associés à ces mouvements turbulents. En préparation, des progrès théoriques et sur la modélisation numérique de cette dynamique sont fortement souhaités. Nous avons réalisé de premières avancées sur un modèle numérique magnétohydrodynamique (MHD) de la dynamique interne des amas en géométrie cartésienne ou sphérique, basé sur le nouveau code IDEFIX, en vue de mettre en relation théorie physique et futures observations. Ce développement numérique a été mis en application par la réalisation de premières simulations à haute résolution de l'instabilité convective magnéto-thermique (MTI). En complément, nous avons implémenté une chaîne observationnelle de post-traitement permettant d'interfacer le résultat de ces simulations MHD avec le simulateur d'observation en rayons X SIXTE. Une observation virtuelle d'une simulation MHD fiducielle a ainsi été générée, constituant une première étape pour déterminer s'il sera possible à l'avenir de cartographier observationnellement des perturbations de température, de densité et de vitesse associées à ce type de turbulence. Ce travail met notamment en évidence certaines limites potentielles physiques et de modélisation pour la caractérisation observationnelle des processus dynamiques à l'oeuvre dans le milieu intra-amas.

---

\*Intervenant