

Processus d'accrétion autour des objets compacts et expériences d'astrophysique de laboratoire

É. Falize^{1,*}, L. Van Box Som^{1,2}, C. Busschaert¹, N. Charpentier¹,
V. Tranchant¹, L. Dollershell¹, B. Albertazzi³, M. Koenig³

¹CEA-DAM-DIF, F-91297, Arpajon, France

²Université Paris-Saclay, CEA, Laboratoire Matière en Conditions Extrêmes, 91680
Bruyères-le-Châtel, France

³LULI-CNRS École Polytechnique, CEA, Université Paris-Saclay, UPMC Univ. Paris 06,
Sorbonne Universités, F-91128 Palaiseau cedex, France.

*emeric.falize@cea.fr

Les plasmas d'accrétion sont des environnements privilégiés pour étudier la matière dans des conditions physiques extrêmes. Une modélisation précise de la dynamique et de l'émissivité radiative de ces écoulements peut être un moyen efficace de déduire les propriétés intrinsèques des étoiles accrétantes [1,2,3,4] (masse, rayon, champ magnétique ...).

Pour apporter un éclairage complémentaire aux observations multi-longueur d'onde souvent limitées, des expériences utilisant des lasers de puissance nanoseconde ont permis de reproduire en laboratoire une grande variété de structures d'accrétion (disque, colonne ou encore choc d'accrétion) que l'on trouve autour des naines blanches et des étoiles à neutrons. De nombreux travaux théoriques [5,6], dont on rappellera les principaux résultats dans cet exposé, ont permis de renforcer le lien entre ces plasmas de laboratoire et les processus d'accrétion à l'échelle astrophysique.

Dans cet exposé nous présenterons trois projets que nous avons développé ces dernières années. Tout d'abord, nous montrerons comment l'utilisation du Laser Mégajoule permettra de contraindre, grâce à l'expérience POLAR, la physique des colonnes d'accrétion rencontrées autour des naines blanches accrétantes composant les variables cataclysmiques magnétiques [7]. Puis nous détaillerons comment l'expérience *CIRENE* (Chocs Internes Radiatifs dans les *Ejecta* de *NovaE*) permettra de confirmer la structure produisant l'intense rayonnement produit lors du phénomène de novæ [8]. Enfin nous détaillerons comment le programme *MaTaLE* (*Mapping Theory and Laboratory Experiments*) ouvre la voie à une nouvelle catégorie d'expérience d'astrophysique de laboratoire [9]. En particulier nous montrerons comment il est possible de reproduire la propagation du rayonnement X produit lors de l'explosion nucléaire à la surface des étoiles à neutrons [10].

[1] Busschaert C. et al., *Astronom. & Astrophys.*, 579, 25 (2015)

[2] Mouchet M. et al., *Astronom. & Astrophys.*, 600, 53 (2017)

[3] Van Box Som L. et al., *Monthly Not. R. Astronom. Soc.*, 473, 3158 (2018)

[4] Bonnet-Bidaud J.-M. et al., *Astronom. & Astrophys.*, 633, 145 (2020)

[5] Ryutov D. D. et al., *Astrophys. J.*, 518, 821 (1999)

[6] Falize E. et al., *Astrophys. J.*, 730, 96 (2011)

[7] Van Box Som L. et al., *Astrophys. J.*, in prép. (2022)

[8] Chomiuk L. et al., *Annual Rev. Astron. Astrophys.*, 59, 391 (2021)

[9] Tranchant V. et al., *Astrophys. J.*, submitted (2022)

[10] Fragile P. C. et al., *Nature Astronom.*, 4, 541 (2020)