

Analyse multi-espèces du milieu interstellaire fondée sur les observations millimétriques de la nébuleuse de la Tête de Cheval

L. Ségal^{1, 2}, A. Roueff², J. Pety¹, M. Gerin³,

Et le ORION-B Consortium.

¹ *Institut de Radioastronomie Millimétrique (IRAM), Saint-Martin-d'Hères, France*

² *Université de Toulon, Aix Marseille Univ, CNRS, IM2NP, Toulon, France*

³ *Laboratoire d'Études du Rayonnement et de la Matière en Astrophysique et Atmosphères (LERMA), Observatoire de Paris, PSL Research University, CNRS, Sorbonne Universités, Paris, France*

Le processus de formation des étoiles s'accomplit au sein de nuages de gaz moléculaires géants [1]. Un tel environnement (~ 20 K et 500 particules par cm^{-3}) n'étant pas reproductible en laboratoire, l'analyse des spectres moléculaires issus de ces régions est un moyen essentiel pour caractériser le milieu et comprendre les processus physico-chimiques mis en jeu. Les principaux paramètres d'intérêt à estimer sont la température cinétique du gaz et sa densité volumique. Ce gaz est très majoritairement constitué de dihydrogène (H_2), mais celui-ci est presque invisible aux températures typiques du milieu. Les estimations sont donc fondées sur des espèces chimiques minoritaires pour lesquelles le rapport signal-à-bruit est très variable en fonction des lignes de visée considérées.

Les récentes observations millimétriques réalisées avec le télescope de 30m de l'IRAM (<https://www.iram-institute.org>) sont spectaculaires en termes de quantité d'information spatiale (10^6 pixels) et spectrale (240 000 canaux). La gamme de fréquences couverte, entre 86 et 116 GHz, permet de détecter de nombreux traceurs moléculaires. Lors de la journée du GdR, nous présenterons la méthodologie proposée pour résoudre le problème d'estimation des paramètres physiques [2,3]. Celle-ci s'appuie sur des outils statistiques (maximum de vraisemblance, borne de Cramér-Rao, étude des biais, sélection de modèles). Elle aboutit non seulement à une mesure quantitative des caractéristiques physiques des nuages, mais surtout à proposer un nouveau mode de représentation et d'analyse des données multi-espèces.

References

- [1] Physics of the Interstellar and Intergalactic Medium by Bruce T. Draine. Published by Princeton University Press, 2011. ISBN: 978-0-691-12214-4
- [2] Roueff et al., 2024, A&A, <https://arxiv.org/abs/2403.20057>
- [3] Ségal et al., en préparation