

La poussière interstellaire : variation des propriétés avec la densité ?

Abstract

Context. A recent development in infrared and submillimeter observations allows to progress in the study of cold dust. Gas and cosmic dust are entangled together in the interstellar medium; by studying the dust emission it is possible to learn about the quantity and the distribution of the gas.

Aims. The thermal dust radiation can be simply described using a black body modified by a power law $(\nu/\nu_0)^\beta$ (where ν is the frequency). β is usually taken equal to 2. But recent studies suggest that this parameter may change with the dust composition, density (atomic or molecular gas) and/or level of star formation. The goal of this study is to quantify the evolution of the β parameter with the gas phase (atomic or molecular).

Methods. We use a set of 566 molecular clouds in the Triangle galaxy (M33), emission maps at the wavelengths of 100 μm , 160 μm , 250 μm , 350 μm and 500 μm made by the Herschel satellite along with observations of atomic hydrogen. With these data we can identify areas dominated by diffuse atomic gas (HI) and others by dense molecular gas. Fitting modified black body spectra to the emission from the molecular cloud (dense gas) and zones dominated by the diffuse atomic gas, we investigate how β varies between the phases of the gas and spatially within the disk of M33.

Results. A radial variation in the β parameter is clearly demonstrated in both gas phases but no clear difference between the phases was detected.

Résumé

Contexte. Les avancées techniques d'observations dans l'infrarouge et le submillimétrique permettent aujourd'hui de progresser dans l'étude de la poussière froide. Dans le milieu interstellaire la poussière et le gaz sont intimement mélangés, c'est grâce à l'analyse de la poussière qu'il est possible d'en apprendre plus sur la quantité et la répartition du gaz.

Objectifs. Le rayonnement thermique émis par la poussière peut être caractérisé par un spectre de corps noir modifié par une loi de puissance $(\nu/\nu_0)^\beta$ (avec ν la fréquence). Jusqu'à aujourd'hui on prenait le paramètre β comme égal à 2. Mais des études récentes montrent que β semble varier avec la composition de la poussière, la densité (gaz atomique ou moléculaire), et/ou le niveau de formation stellaire. Le but de cette étude est de détecter d'éventuelles variations du paramètre β avec la densité (gaz atomique ou moléculaire).

Méthodes. Nous utilisons des données provenant de la galaxie du Triangle (M33). On dispose de 566 nuages moléculaires détectés dans cette galaxie, des cartes d'émission à 100 μm , 160 μm , 250 μm , 350 μm et 500 μm obtenues par le satellite Herschel ainsi que des observations de la répartition de l'hydrogène dans M33. Grâce à ces différentes données on peut identifier des zones dominées par le gaz atomique HI et d'autres dominées par des nuages moléculaires. En ajustant un spectre de corps noir modifié à l'émission provenant de nuages moléculaires (gaz dense) et de zones dominées par le gaz atomique diffus, on étudie les variations de β pour différentes densités et différentes régions du disque de M33.

Résultats. On constate clairement une variation de β avec la distance au centre de la galaxie et cela quelque soit la densité du gaz. En revanche aucune variation assez significative n'a pu être détectée entre le gaz atomique et le gaz moléculaire.