

Accélération de particules au Centre Galactique : que nous révèle l'observation profonde de l'émission de très haute énergie dans la Zone Moléculaire Centrale avec H.E.S.S.

De par ses spécificités, la région centrale de la Voie Lactée constitue un laboratoire naturel pour l'étude des mécanismes d'accélération de particules à haute énergie. L'émission diffuse en rayons gamma de très haute énergie observée dans les 200 pc centraux de la Galaxie a été interprétée comme le résultat de l'interaction entre des protons de haute énergie et les nuages moléculaires denses de la Zone Moléculaire Centrale (ZMC). Les analyses précédentes ont révélé un profil de densité des rayons cosmiques avec un fort gradient vers les régions centrales, compatible avec un scénario d'injection continue au Centre Galactique (CG).

Dans cette étude, nous exploitons un jeu de données élargi issu de l'observation profonde de cette région avec H.E.S.S. pendant 16 ans et utilisons un modèle tridimensionnel de la distribution de la matière qui, combiné à une analyse spectro-morphologique détaillée, permet de caractériser la distribution des particules cosmiques avec une précision jamais atteinte. Cela nous permet de tester différentes positions d'injection de rayons cosmiques et de chercher une possible déviation au scénario d'injection continue, en tenant compte de la position sur la ligne de visée des structures moléculaires les plus denses.

En intégrant à notre analyse les contributions de l'émission à grande échelle le long du plan Galactique, nous dérivons pour la première fois le spectre intrinsèque de l'émission diffuse en rayons gamma du ZMC, ainsi que le spectre des rayons cosmiques présents dans la région. Enfin, nous discutons les implications physiques de ces résultats dans le contexte des mécanismes d'accélération et de propagation des rayons cosmiques dans l'environnement extrême du Centre Galactique.