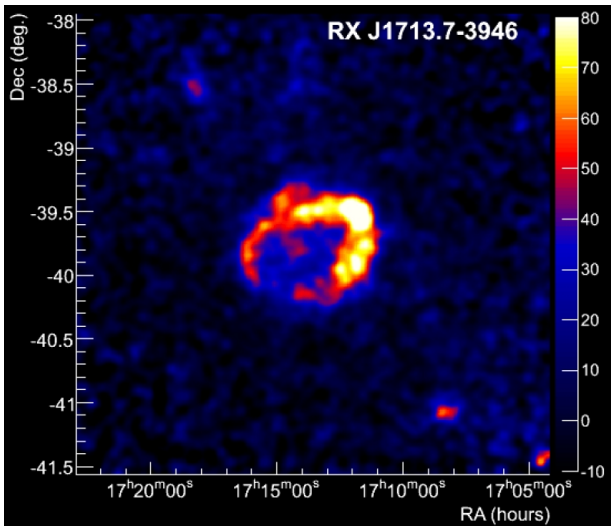
Les restes de supernova aux très hautes énergies:

Sont ils les sites d'accélération des cosmiques jusqu'à 10^{15} eV?

L'observatoire HESS, installé en Namibie est un réseau de 4 télescopes gamma utilisant la technique Tchérenkov atmosphérique. Grâce à une pixelisation fine des caméras et aux observations stéréoscopiques, sa sensibilité dépasse de loin celles atteintes auparavant dans les énergies autour du TeV. En 4 ans de fonctionnement HESS a littéralement bouleversé ce domaine de recherche en révélant pour la première fois la Galaxie dans cette gamma d'énergie, et ce faisant, quintuplant le nombre de sources connues. Plus d'une cinquantaine de sources d'émission gamma ont ainsi été découvertes. Ces sources sont le plus souvent diffuses et donc vraisemblablement liées à des accélérateurs de rayons cosmiques.

Quelques vestiges de supernova ont été identifiés grâce à leur morphologie caractéristique en forme de coquille. Mais on observe également une émission en provenance des nuages moléculaires se trouvant au voisinage de certains de ces objets. Cette émission signe probablement l'interaction avec la matière interstellaire du rayonnement cosmique produit par le vestige de supernova.



Ceux-ci sont en effet considérés depuis plusieurs décénnies comme les candidats les plus réalistes pour l'accélération des rayons cosmiques Galactiques jusqu'au PeV (10^{15} eV). HESS a obtenu la première image d'un ces objets en gamma : RX J1713-3946. La nature des particules à l'origine du rayonnement observé est encore l'objet de controverses: rayons cosmiques interagissant avec la matière balayée par l'onde de choc ou électrons accélérés diffusant le fond de lumière ambient (effet Compton).

Le stage consistera, pour une première part, en une étude spectrale complète de ce reste avec les données de HESS. On pourra en particulier s'interesser à l'émission de la matière interstellaire environnant le vestige afin de contraindre son activité passée et de tester son éventuelle capacité à accélérer les particules jusqu'aux énergies du PeV. D'autre part, en vue de la baisse du seuil à 30 GeV de HESS (grâce à la mise en service prochaine de HESS 2, télescope de 30 m installé au centre du réseau actuel), ainsi que des observations du satellite Fermi GST (30 MeV – 100 GeV), il sera important d'explorer les contraintes physiques que pourront apporter ces données dans le domaine de 1 à 100 GeV.

Contact : terrier@apc.univ-paris7.fr djannati@apc.univ-paris7.fr