



COMMUNIQUE DE PRESSE NATIONAL - PARIS – 6 NOVEMBRE 2020

Aurait-on découvert la matière cachée de l'Univers ?

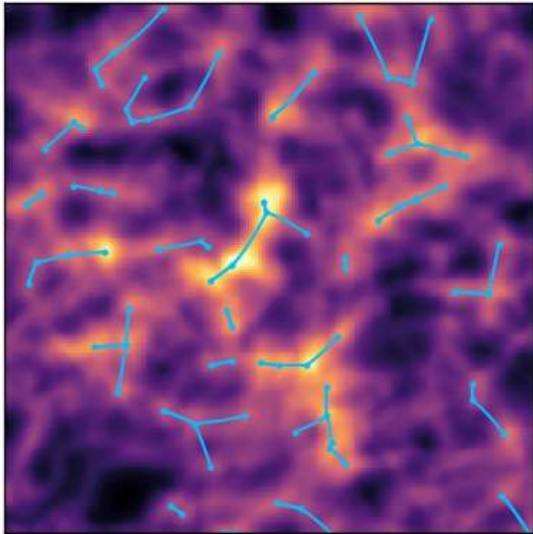
Les astrophysiciens estiment que près de 40 % de la matière ordinaire qui constitue les étoiles, planètes et galaxies demeure inobservée, cachée sous la forme d'un gaz chaud dans les méandres de la toile cosmique. Des scientifiques de l'Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Université Paris-Saclay) auraient pour la première fois mis en évidence cette matière cachée grâce à une étude statistique innovante de données âgées de 20 ans. Leurs résultats sont publiés dans *Astronomy & Astrophysics* le 6 novembre 2020.

Les galaxies se distribuent dans l'univers sous la forme d'un réseau complexe de nœuds connectés entre eux par des filaments, eux même espacés par des vides. C'est ce qu'on appelle la toile cosmique. Ses filaments renfermeraient la quasi-totalité de la matière ordinaire, appelée baryonique, sous la forme d'un gaz diffus et chaud. Mais le faible signal provenant de cette phase clairsemée de gaz fait qu'en pratique, 40 à 50 % des baryons¹ manquent à l'appel.

Ce sont ces baryons manquants, cachés dans la structure filamentaire de la toile cosmique, que traquent Nabila Aghanim, chercheuse du CNRS à l'Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Université Paris-Saclay), Hideki Tanimura, son post-doctorant, et leurs collègues. Dans une nouvelle étude, financée par le projet ERC ByoPiC, ils font état d'une analyse statistique qui révèle pour la première fois l'émission, dans le domaine des rayons X, de baryons chauds peuplant les filaments. Ce résultat se fonde sur l'empilement du signal dans le domaine des rayons X, issu du relevé ROSAT², d'environ 15 000 filaments cosmiques de grande taille, identifiés dans le relevé de galaxies SDSS³. L'équipe a ainsi tiré parti de la coïncidence spatiale entre la position des filaments et l'émission X qui y est associée pour apporter des preuves tangibles de la présence du gaz chaud dans la toile cosmique et en mesurer pour la première fois la température.

Ce résultat conforte de précédentes analyses de la même équipe de recherche, fondées sur des détections indirectes du gaz chaud dans la toile cosmique via son effet sur le rayonnement fossile⁴. Il ouvre la voie à des études plus détaillées qui permettront grâce à des données de meilleure qualité de tester l'évolution du gaz dans la structure filamentaire de la toile cosmique.





Credits: Tanimura, Aghanim (CNRS/Univ. Paris-Saclay)

Légende: Image simulée de l'émission dans le domaine des rayons X du gaz contenu dans les filaments de la toile cosmique.

Notes

¹ Les baryons sont des particules formées de trois quarks, comme les protons et les neutrons. Ils composent les atomes et les molécules et toutes les structures visibles dans l'univers observable (étoiles, galaxies, amas de galaxies, etc.). Les baryons « manquants », inobservés jusqu'à maintenant sont à distinguer de la matière noire, composée de matière non baryonique, de nature inconnue.

² ROSAT est un télescope spatial allemand destiné à l'observation des rayons X.

³ Le *Sloan Digital Sky Survey* (SDSS) est un programme de relevé des objets célestes utilisant un télescope optique dédié de 2,5 mètres de diamètre situé à l'observatoire d'Apache Point (Nouveau-Mexique, États-Unis). Il a démarré en 2000.

⁴ voir l'article : **Density and temperature of cosmic-web filaments on scales of tens of megaparsecs**, Tanimura, H.; Aghanim, N.; Bonjean, V.; Malavasi, N.; Douspis, M. *Astronomy & Astrophysics*, Volume 637, A41 (2020).

Bibliographie

First statistical detection of X-ray emission from cosmic-web filaments. Tanimura, H.; Aghanim, N.; Kolodzig, A.; Malavasi, N.; Douspis, M. Le 6 novembre 2020, *A&A*. 2020, A&A, 643, L2. <https://www.aanda.org/component/article?access=doi&doi=10.1051/0004-6361/202038521>

Contacts

Chercheuse CNRS | Nabila Aghanim | nabila.aghanim@ias.u-psud.fr

(Francophone et anglophone)

Chercheur post-doctorant | Hideki Tanimura | hideki.tanimura@ias.u-psud.fr (uniquement anglophone)

Presse CNRS | Alexiane Agullo | T +33 1 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs.fr