



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 7 janvier 2013

LES AMAS DE
GALAXIES APPELÉS
À TÉMOIGNER
À PROPOS DE
L'ÉNERGIE SOMBRE
ET DE
LA MATIÈRE NOIRE

Une découverte réalisée
par des astrophysiciens de
l'UNIGE laisse entrevoir d'en
apprendre plus sur la nature
de ce qui constitue les 90%
de la masse présente dans
l'Univers



Un amas de galaxies. Image: DR

Il y a dans l'Univers des milliards de galaxies, et donc des milliards de milliards d'étoiles, et avec elles un nombre incalculable de nuages de gaz. Pourtant, malgré cette multitude, la matière observable ne compte que pour une partie infime de la masse totale de l'Univers. Le reste, plus de 90%, échappe encore à toute détection directe. C'est ce que l'on appelle la matière noire et l'énergie sombre, deux entités dont on ignore la nature. Les spécialistes ne ménagent pourtant pas leurs efforts pour les découvrir. Comme ces astrophysiciens de la Faculté des sciences de l'Université de Genève (UNIGE) qui ont observé, avec une combinaison inédite d'instruments, dix-huit amas de galaxies proches pour parvenir à la conclusion que ceux-ci renferment peut-être la clé de certains secrets cosmologiques essentiels. Cette recherche fait l'objet de deux publications conjointes dans la revue *Astronomy & Astrophysics*.

C'est un fait établi depuis plusieurs décennies maintenant. Il y a dans l'Univers bien plus que ce qu'il laisse voir. «C'est le Suisse Fritz Zwicky, rappelle Stéphane Paltani, astrophysicien au Département d'astronomie de l'UNIGE, qui a notamment mis le doigt sur le fait que certains ensembles de galaxies tournaient trop vite pour que cela soit juste le résultat de l'influence de la gravité sur la matière visible, faite d'étoiles et de nuages de gaz.»

Cette observation, cent fois démontrée, développée et précisée depuis, ne laisse guère de doute. L'énergie sombre et la matière noire «pèsent» pour plus de 90% de la masse de l'Univers. Tout ce que l'on sait de la première, c'est qu'elle semble avoir un pouvoir de répulsion qui surpasse actuellement l'attraction gravitationnelle. Quant à la deuxième, on imagine que sa noirceur est le fait de particules qui seraient notamment insensibles à la force électromagnétique, mais qui se comporteraient plus ou moins normalement pour le reste.

Remonter le temps

Aussi bien les physiciens des particules (qui scrutent l'infiniment petit) que les cosmologistes et astrophysiciens (qui scrutent l'infiniment grand) tentent de percer ces mystères. Pour les seconds, l'une des questions consiste à savoir où regarder, quels indices prendre en compte pour comprendre l'évolution de l'Univers et de la matière qu'il contient.

«C'est une question qui est loin d'être anecdotique, explique Dominique Eckert, principal auteur de l'article. En effet. Si l'on veut mieux comprendre la matière noire et l'énergie sombre, il faut savoir comment elles ont évolué au cours des temps. Et pour cela, il faut une sorte d'étalon fiable.»

Les physiciens genevois ont jeté leur dévolu sur des amas de galaxies, les plus grandes structures connues dans l'Univers, qui s'étalent souvent sur plus de 10 millions d'années-lumière et qui contiennent jusqu'à plusieurs milliers de galaxies comme la nôtre, la Voie Lactée. Ces amas comptent non seulement énormément d'étoiles, mais aussi beaucoup de gaz intergalactique chaud dont la température approche les 100 millions de degrés.

Malgré leur masse considérable, le gaz et les étoiles ne constituent

toutefois qu'une toute petite part du contenu des amas de galaxies. Le reste est le fait de la mystérieuse matière noire. Mais dans quelle proportion exactement? C'est ce que les astrophysiciens genevois ont cherché à établir.

Percer le secret

Pour ce faire, ils ont eu recours à une méthode inédite. Ils ont combiné les spécialités de deux télescopes spatiaux. Rosat observait – il est retombé sur Terre en 2011 - le ciel dans le domaine des rayons X. Quant à Planck, il est capable de suivre le fonds de rayonnement cosmologique, une sorte d'écho lumineux qui se propage depuis un moment charnière qui a eu lieu 300 000 ans après le Big Bang. «Cet écho, quand il traverse un nuage de gaz chaud, se transforme et cela nous donne des informations sur la masse du gaz», explique Stéphane Paltani.

Dans un deuxième temps, les astrophysiciens ont étendu leurs données observationnelles pour s'apercevoir que les zones externes des amas de galaxie présentent un rapport entre matière noire et matière ordinaire similaire à ce qui l'était à l'aube de l'Univers.

«C'est une avancée notable, mais il reste beaucoup de questions en suspens, reprend Dominique Eckert. Par exemple, nous voudrions savoir comment la quantité de matière totale, noire et normale, a évolué depuis les presque débuts de l'Univers, et de même pour l'énergie sombre.»

Une partie de la réponse pourrait être apportée par des télescopes spatiaux comme XXL, projet dans lequel les astrophysiciens genevois sont très impliqués, ainsi que eRosita qui devrait être lancé en 2014. Ces deux instruments scruteront des amas de galaxie d'âges différents afin d'observer comment les différentes composantes classiques et exotiques ont évolué au cours des temps. En effet, l'évolution du nombre d'amas de galaxies et de leur masse dépend très fortement de la quantité de matière noire et d'énergie sombre à un moment donné.

Grâce à l'étude des spécialistes genevois, on sait désormais que les amas de galaxie sont un excellent étalon pour mesurer cette évolution. En outre, ces observations à venir pourraient même permettre de restreindre le champ des théories concernant la matière noire et de contribuer, qui sait, au dévoilement de sa vraie nature.

contact

Dominique Eckert

022 379 21 68

dominique.eckert@unige.ch

Stéphane Paltani

022 379 21 49

stephane.paltani@unige.ch

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Service de communication

24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17
media@unige.ch
www.unige.ch