

Paris, le 29 septembre 2009

Communiqué de presse

Un nouveau lien entre distributions de matière visible et de matière noire dans les galaxies.

Un dialogue mystérieux semble se tenir entre les composantes connue et inconnue de la matière galactique, un dialogue qui pourrait révolutionner notre compréhension des interactions entre la matière noire et la matière ordinaire. Une étude réalisée par un groupe d'astronomes européens, parmi lesquels un chercheur du CNRS appartenant à l'Observatoire Astronomique de Strasbourg (INSU-CNRS, Université de Strasbourg), a démontré l'existence d'une surprenante relation universelle entre matière noire et matière ordinaire, une relation qui semble ne pas dépendre de l'histoire de formation des galaxies. Ce résultat est publié dans la revue Nature du 1/10/2009.

Afin d'expliquer le mouvement des étoiles et du gaz au sein des galaxies, les astronomes supposent que chacune d'entre elles est entourée par un halo de matière invisible appelée "matière noire", dont la nature nous reste à ce jour totalement inconnue. A priori, la seule force qui lierait substantiellement cette mystérieuse matière noire à la matière visible serait la gravitation. La nouvelle découverte d'un groupe d'astronomes européens, publiée dans la dernière édition de la revue Nature, signifie que les interactions entre la matière noire et la matière ordinaire pourraient être beaucoup plus complexes que ce que l'on pensait jusqu'alors, ou même peut-être que les vitesses élevées des étoiles dans les galaxies pourraient être dues à une modification de la gravitation aux échelles cosmiques plutôt qu'à l'existence de matière invisible.

Le problème astronomique de la matière noire, ou de la masse manquante, est à première vue assez simple: sous l'effet de la gravitation, les étoiles et le gaz se sont assemblés dans l'Univers en milliards de structures similaires à notre Voie Lactée, appelées les galaxies. Etoiles et gaz sont liés gravitationnellement dans ces galaxies qui tournent sur elle-même. Si l'on mesure cette masse visible de gaz et d'étoiles, la force centrifuge due à la rotation des galaxies est telle que les étoiles s'échapperaient des galaxies. Il faudrait plus de force pour les y retenir (force centripète), donc plus de matière que ce qu'on observe : beaucoup plus de matière, à un point tel que près de quatre-vingt dix pourcents de la matière qui nous entoure serait de nature inconnue, une matière toujours non-observée à ce jour, si ce n'est par ses effets gravitationnels.

Mais lorsque l'on y regarde de plus près, le problème se complique: en effet, les distributions de matière noire et de matière visible ne sont pas indépendantes l'une de l'autre. Il semblerait que la matière noire "sache" comment la matière visible est distribuée dans les galaxies. Une nouvelle preuve de cette apparente conspiration entre les distributions de matière noire et de matière visible vient d'être apportée par une équipe d'astronomes parmi lesquels Benoit Famaey, Chargé de Recherche CNRS à l'Observatoire Astronomique de Strasbourg (INSU-CNRS). "Nous avons découvert une étroite corrélation entre la densité

de matière visible et la taille du halo de matière noire. Ces deux quantités sont liées de manière à ce que la force gravitationnelle engendrée par la matière visible soit toujours la même au rayon caractéristique du halo de matière noire ", explique Benoit Famaey. Ceci est extrêmement surprenant car il s'applique à des galaxies ayant des morphologies et des histoires différentes. La répartition des matières noire et visible ne dépend pas de l'histoire individuelle de chaque galaxie. Ce résultat pourrait donc révolutionner notre compréhension des interactions entre matière noire et matière visible, qui pourraient s'avérer plus complexes que prévu. A moins que ce ne soit la loi de la gravitation telle que formulée par Newton puis Einstein qui doit être révisée de manière à engendrer une plus grande force à l'échelle galactique, comme proposé par Mordehai Milgrom, de l'Institut Weizmann (Israël). "Dans ce cas, il serait logique que la force supplémentaire qu'on attribue généralement à la matière noire soit intimement liée à la distribution de matière visible, puisque la matière visible en serait alors l'unique source", conclut Benoit Famaey.

« Universality of galactic surface densities within one dark halo scale-length ». Gianfranco Gentile, Benoit Famaey, HongSheng Zhao & Paolo Salucci. Nature 1/10/2009.

Contacts

Chercheurs :

Benoit Famaey. Observatoire Astronomique de Strasbourg. Tél. : +33 (0) 3 68 85 24 13;

Mob. : +32475383982

Courriel : benoit.famaey@astro.unistra.fr

Communication INSU-CNRS :

Philippe Chauvin. Tél. : 06 33 50 18 97 ; philippe.chauvin@cnrs-dir.fr



NGC5055: la galaxie du Tournesol, située à 37 millions d'années-lumière de la Terre, dans la constellation des Chiens de Chasse, est l'une des nombreuses galaxies que l'équipe d'astronomes a étudiée. © Juan Conejero, Jim Misti et Steve Mazlin.