

■ L'AUTEURE



Kathryn JOHNSTON est professeure et dirige le département d'astronomie de l'Université Columbia, à New York (États-Unis).

L'ESSENTIEL

- La force gravitationnelle de la Voie lactée déchire lentement les galaxies naines en orbite autour d'elle.
- Ces galaxies naines forment de longues queues d'étoiles : les courants stellaires.
- Les astronomes utilisent ces « fossiles » de galaxies pour étudier le passé de la Voie lactée.
- L'analyse de ces courants étaye la théorie selon laquelle la Voie lactée a grossi peu à peu en avalant des galaxies plus petites.

Page précédente : Baktik Tairreshi/National Geographic

Les images des galaxies spirales, telle la Voie lactée, sont trompeuses. Elles donnent l'impression d'une structure régulière et tranquille à l'histoire peu mouvementée. En réalité, ces galaxies ont un appétit d'ogre. Elles ont grandi en phagocytant de petites galaxies voisines. Des astronomes ont récemment confirmé qu'au fil du temps, la Voie lactée a attiré et englobé de nombreuses autres galaxies plus petites dont elle s'est approprié les étoiles.

Nous connaissons au moins une trentaine de galaxies dites « naines » en orbite autour de la Voie lactée. Elles sont cent à un million de fois plus petites que la Voie lactée. Certaines n'ont été découvertes qu'au début de l'année 2015 et il en reste probablement des dizaines à découvrir. Les galaxies satellites actuelles ne représenteraient qu'une petite fraction de celles qui ont existé, les autres ayant été capturées et avalées par la Galaxie depuis bien longtemps. Cette ingestion a débuté quand la Voie lactée était plus jeune et plus petite. Elle se poursuit encore aujourd'hui : les galaxies satellites observables finiront par être avalées elles aussi.

Longtemps après la disparition des victimes de l'appétit gravitationnel de la Voie lactée, on en perçoit des traces sous la forme de traînées d'étoiles s'étirant sur le ciel, nommées courants stellaires. Depuis une quinzaine d'années, les chercheurs d'un domaine relativement nouveau, l'archéologie galactique, ont mis en évidence un grand nombre de tels courants, parfois à peine visibles. En étudiant ces « fossiles », témoins du passé de la Galaxie, les astronomes reconstituent les détails de l'histoire de la Voie lactée et recueillent des indices sur la manière dont les galaxies spirales se forment et évoluent.

Les astronomes-archéologues ont déjà confirmé l'un des processus de croissance de la Voie lactée et des galaxies jeunes en général. La découverte de multiples courants d'étoiles issus de satellites disparus depuis longtemps étaye la théorie largement admise selon laquelle notre galaxie était initialement petite et a grandi en ingérant de la masse par grosses bouchées : on parle de formation hiérarchique des structures. Bien que nombre de détails de ce scénario restent à clarifier, il révèle peu à peu la biographie de la Voie lactée.

La théorie de formation hiérarchique des galaxies stipule que le principal moteur

de la croissance des grandes galaxies ressemblant à la Voie lactée n'est pas la matière baryonique (les étoiles, le gaz et la poussière que nous pouvons observer, et qui sont constitués des mêmes particules que vous et moi). Au lieu de cela, la force motrice est liée aux vastes « halos » de matière noire invisible, des sortes de nuages sphériques. Grâce à des observations indirectes, les astrophysiciens estiment que les halos de matière noire sont beaucoup plus massifs et étendus que les galaxies de matière visible normale qu'ils peuvent renfermer. On pense qu'il se forme initialement de petits halos de matière noire qui s'agglomèrent progressivement en halos plus gros. Les galaxies qu'ils contiennent se rapprochent alors les unes des autres et les grosses galaxies avalent les petites.

La nature de la matière noire reste à découvrir (nous ne la percevons qu'à travers son attraction gravitationnelle sur tout le reste). Néanmoins, la plupart des astronomes pensent que cette représentation est juste pour les galaxies spirales. De nombreuses observations sur les amas de galaxies et leur dynamique ne s'expliquent qu'avec la présence de matière noire.

Construire une galaxie avec la matière noire

Cependant, si la matière noire crée les conditions d'agglomération des galaxies, les détails de leur formation sont dictés par les forces en jeu dans la matière baryonique. En effet, le halo de matière noire attire vers son centre la matière baryonique sous forme de gaz, par l'intermédiaire de la force gravitationnelle. Le gaz devient de plus en plus dense et s'effondre dans certaines régions au point de former des étoiles. Quand ces étoiles arrivent en fin de vie, elles expulsent de la matière en restituant leurs atomes au gaz de la galaxie (et éventuellement au-delà) et déclenchent souvent la formation d'une nouvelle génération d'étoiles à partir de la poussière et du gaz restants. C'est vraisemblablement de cette façon que se forme et se renouvelle la population stellaire du cœur de la Voie lactée (le « bulbe ») et de ses bras spiraux (le « disque »).

La Voie lactée comporte aussi une immense sphère d'étoiles plus diffuses entourant le bulbe et le disque, nommé halo galactique (à ne pas confondre avec le halo