

Bravant les océans et les continents sauvages, les explorateurs du passé partageaient à l'aventure, dressant au passage une carte des contrées qu'ils découvraient. Depuis cinquante ans, des explorateurs d'un nouveau genre se sont intéressés à une nouvelle *terra incognita* : l'espace. Ils ont envoyé des sondes pour étudier les planètes et les autres corps du Système solaire.

Nous commençons à avoir une bonne vision de ce voisinage proche. Cependant, celui plus étendu de la Voie lactée reste encore assez flou. La raison est simple : nous ne pouvons pas y aller pour y jeter un coup d'œil. L'idée d'expédier une machine sur un voyage de plusieurs millions d'années pour sortir de la Galaxie afin de l'observer dans son ensemble est complètement irréaliste. De fait, la Voie lactée cache bien des mystères que les astrophysiciens ont du mal à percer. Par exemple, de combien de bras spiraux la Galaxie est-elle dotée ? Où se trouve précisément le Système solaire dans cet ensemble ?

Grâce à de récents projets astronomiques, nous commençons à cartographier ce voisinage de l'intérieur. Avec les données collectées, nous construisons une image de plus en plus nette de la structure galactique. Cette entreprise d'envergure a impliqué plusieurs télescopes

optiques et radio. Nous avons eu la chance d'obtenir près de cinq mille heures d'observation sur le réseau de radiotélescopes VLBA (*Very Long Baseline Array*). Nos premiers résultats précisent déjà la physionomie générale de la Voie lactée. Mais en plus d'avoir une meilleure idée de son aspect, nous commençons aussi à mieux comprendre pourquoi les galaxies comparables à la nôtre présentent des motifs spiraux et comment ceux-ci se forment.

L'étude des galaxies spirales prend sa source au début des années 1800. William Parsons, troisième comte de Rosse, en Irlande, a fait construire un télescope de 183 centimètres de diamètre, un géant pour l'époque, d'ailleurs surnommé le *Léviathan de Parsonstown*. Grâce à cet instrument, il a observé et dessiné ce que nous savons aujourd'hui être la galaxie du Tourbillon (M51). Ces travaux ont mis en évidence une des caractéristiques les plus singulières de M51, son tracé en spirale.

À cette époque, les savants n'avaient aucune indication sur la distance à laquelle se trouvait cet objet (ni les autres «nébuleuses» similaires) ni même sur les dimensions de la Voie lactée. Il était alors impossible de dire si le Tourbillon était une petite structure dans notre Galaxie ou un objet très grand et très lointain. Les débats sur la nature des nébuleuses se sont poursuivis pendant près d'un



siècle. Au début des années 1920, Edwin Hubble a définitivement tranché la question.

En utilisant une technique développée par l'astronome Henrietta Leavitt pour mesurer les distances de certaines étoiles, il a montré que le Tourbillon et les autres galaxies se trouvaient loin au-delà de la Voie lactée. Cette découverte a aussi mis fin à l'idée que la Voie lactée englobait la totalité de l'Univers.

Quand on observe les galaxies lointaines, on distingue trois grandes catégories: les spirales, les elliptiques et les irrégulières. Les astronomes ont assez vite établi que nous vivons dans une galaxie spirale (en analysant les mouvements du gaz dans le disque galactique, la vaste région en forme de galette qui constitue la partie principale de la Voie lactée). Mais quel est son aspect précisément? Toutes les galaxies spirales ne sont pas identiques, comme l'illustrent les galaxies spirales voisines NGC 1300 et Messier 101, ou M101 (voir les photos ci-dessous).

La première, NGC 1300, présente une structure allongée et brillante dans sa zone centrale, que l'on nomme une barre, et deux bras bleutés spiraux qui démarrent aux extrémités de la barre et se courbent progressivement vers l'extérieur. À l'inverse de NGC 1300, la galaxie M101, dite aussi «du Moulinet», est dépourvue d'une barre centrale brillante, mais a davantage de bras spiraux.

On observe des barres dans la plupart des galaxies spirales et on pense que ces structures ont pour origine des instabilités gravitationnelles dans la partie la plus dense du disque galactique. Ensuite, le mouvement d'entraînement dû à la rotation de la barre donne naissance aux bras spiraux. D'autres mécanismes sont également proposés pour expliquer les bras: des instabilités gravitationnelles dues à d'importantes concentrations de masse dans le disque ou à des galaxies voisines. Les bras spiraux tendent à briller avec une lumière bleue; celle-ci est émise par de gigantesques pouponnières de gaz où se forment en grand nombre des étoiles massives.

QUEL GENRE DE SPIRALE ?

Les astronomes ont longtemps pensé que la Voie lactée partageait des caractéristiques de ces deux galaxies. Elle aurait une barre comme NGC 1300 et plusieurs bras à l'image de M101. Mais au-delà de ces grandes caractéristiques, les chercheurs sont loin d'être unanimes sur les attributs de notre Galaxie. Des observations dans l'infrarouge du télescope spatial *Spitzer*, réalisées il y a plus de dix ans, suggéraient que la Galaxie ne possédait que deux bras. Mais des analyses portant sur les émissions radio de nuages de gaz interstellaires contenant de l'hydrogène neutre et du monoxyde de carbone, >

La Voie lactée est une galaxie spirale, mais quelle est sa structure précise? La galaxie NGC 1300 (à gauche) est constituée d'une magnifique barre centrale, de 100 000 années-lumière de longueur, et de deux bras spiraux. La galaxie M101 est dépourvue de barre, mais présente quatre bras spiraux. La Voie lactée partagerait des attributs de ces deux exemples.

