

> La carte montre également que le Soleil est très proche d'une cinquième structure, le bras local, qui semble être un fragment isolé de bras spiral. Ce fragment est aussi nommé l'«éperon d'Orion», ou «éperon local». On pensait, comme le suggère ce nom, que cette structure mineure était une sorte de ramification annexe d'un bras spiral, comme on en voit dans d'autres galaxies. Cette interprétation pourrait être erronée. Dans nos données, ce fragment ressemble plutôt à un segment orphelin d'un bras qui s'enroule sur moins d'un quart de la Voie lactée.

Malgré sa longueur réduite et son statut secondaire, ce tronçon de bras hébergerait une activité de formation d'étoiles massives comparable à celle du bras de Persée voisin. D'ailleurs, certains astronomes pensent que le bras de Persée est l'un des deux bras principaux de la Galaxie (l'autre étant le «bras Écu-Croix», aussi nommé «bras du Centaure»). Nous constatons cependant que la formation d'étoiles massives y diminue fortement alors que le bras se replie vers le centre de la Galaxie. Le bras de Persée n'apparaîtrait donc probablement pas aussi important pour un observateur extérieur.

En utilisant la position des étoiles massives et en modélisant leur mouvement, nous avons estimé certaines caractéristiques de la Voie lactée. Le Soleil se trouve à 8 150 parsecs (environ 26 600 années-lumière) du centre galactique, avec une incertitude de plus ou moins 150 parsecs. Cette valeur est inférieure à celle de 8 500 parsecs officiellement recommandée depuis des décennies par l'Union astronomique internationale. Nous avons aussi déterminé que le Système solaire se déplace à une vitesse de 236 kilomètres par seconde sur son orbite, soit près de huit fois celle de la Terre autour du Soleil. À partir de ces données, on peut déduire que le Soleil effectue un tour de la Galaxie en 212 millions d'années.

UNE FORME DE CHIPS

Si l'on ne considère pas la barre centrale, la partie interne du disque de poussière galactique (entre l'orbite du Soleil et le centre galactique) est très mince et quasiment plate. Ce résultat est connu depuis longtemps; en revanche, la position du Soleil par rapport à ce plan était davantage débattue. Récemment, le consensus chez les astronomes était que le Système solaire était situé à 25 parsecs (82 années-lumière) au-dessus du plan. Nous obtenons une valeur un peu différente. En ajustant le plan galactique grâce à la position des étoiles massives, nous concluons que le Soleil se trouve seulement 6 parsecs (20 années-lumière) au-dessus du plan, une différence qui reste à élucider mais qui confirme que nous sommes situés très près du plan galactique.

Depuis quelques années, les astronomes ont découvert que le disque de poussière n'est

pas parfaitement plan et prend une forme de chips. De nombreuses expériences ont confirmé cette observation (*voir, par exemple, la figure page ci-contre*). Nous confirmons aussi ce résultat avec nos étoiles massives, ce qui renforce la pertinence de notre méthode d'observation.

Pour se repérer facilement dans la Galaxie, les astronomes ont divisé la Voie lactée en quadrants, qui se rejoignent au niveau du Soleil. Nous avons tracé les bras dans trois des quatre quadrants. Pour compléter notre carte, nous aurions besoin d'observations menées depuis l'hémisphère Sud de la Terre. Un tel projet est en préparation; il fera appel à des télescopes en Australie et en Nouvelle-Zélande.

En attendant, nous pouvons extrapoler dans le quatrième quadrant les bras que nous avons déjà identifiés, en nous appuyant également sur d'autres informations comme les émissions de l'hydrogène neutre ou du monoxyde de carbone. On retrouve ainsi les quatre bras qui avaient été postulés précédemment: le bras de la Règle (ou bras du Cygne), le bras Écu-Croix, le bras du Sagittaire et le bras de Persée. Il nous faut cependant être prudents, car nous n'avons



Le Soleil serait situé à environ 26 600 années-lumière du centre galactique



qu'une seule mesure de pouponnière d'étoiles à grande distance du centre galactique. La position de cette région, sa vitesse (obtenue grâce au monoxyde de carbone) nous donne assez de confiance sur la validité de notre extrapolation et notre façon de connecter les bras dans ce quatrième quadrant. Mais d'autres mesures seront nécessaires pour consolider ce résultat.

Nous avons donc maintenant une vision plus claire de notre voisinage cosmique. Il semble que la Voie lactée soit une galaxie spirale à quatre bras, avec une barre centrale lumineuse et relativement symétrique. Le Soleil se situerait sur le plan galactique assez loin du centre. En plus des bras qui s'enroulent quasiment sur un tour complet, la Galaxie présente au moins un autre segment de bras (le