

Le cœur de la Voie lactée

Le plus grand relevé d'étoiles jamais effectué
reconstitue la région centrale de la galaxie

Igor Zolnerkevic

PUBLIÉ EN OCTOBRE 2012.

Lorsqu'il est question d'images haute définition, le niveau d'exigence des astronomes dépasse de loin celui de n'importe quel cinéphile. Pour analyser le plus grand nombre d'étoiles du bulbe galactique – la partie centrale qui contient le plus d'étoiles de notre galaxie, la Voie lactée –, une équipe internationale de 12 chercheurs dirigés par le Brésilien Roberto Saito et l'Argentin Dante Minniti a analysé un portrait de 190 000 x 170 000 pixels de cette région, présenté sur ces pages. Produite par l'astronome chilien Ignacio Toledo de l'Observatoire Alma, l'image est si grande qu'il faudrait 6000 télévisions haute définition pour la montrer en résolution maximale.

Le portrait du cœur de la Voie lactée révèle une population d'étoiles où pourraient être rencontrées des planètes similaires à la Terre, et promet d'aider à comprendre la naissance de la galaxie. D'autre part, il renforce l'hypothèse selon laquelle il y a dans le bulbe galactique, la région centrale en forme de ballon de football américain, deux grandes condensations d'étoiles qui ont la forme d'un immense X. L'analyse de la nouvelle image a donné lieu à un catalogue d'informations sur la position et la luminosité de 84 millions d'étoiles. S'il existe déjà des relevés plus grands, c'est la première fois – selon Saito – qu'est analysé un ensemble aussi grand d'étoiles en une seule fois.

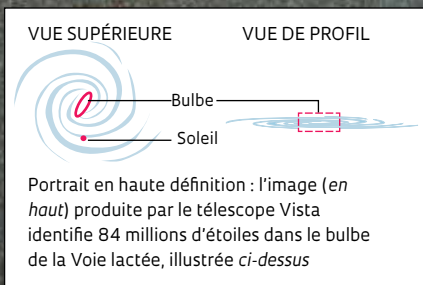
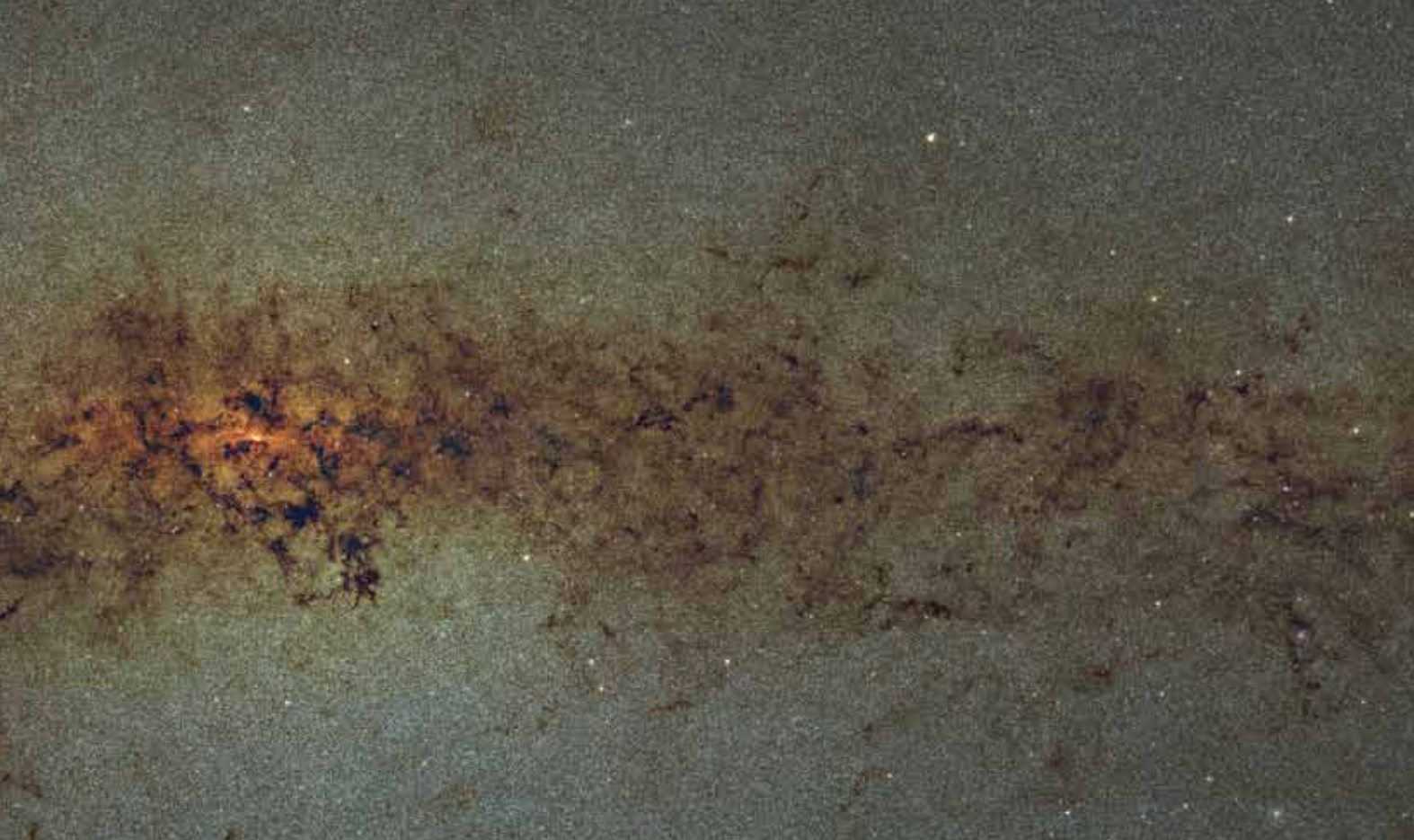
En résolution maximale, la nouvelle image occupe 200 gigabytes de mémoire sur un ordinateur. La quantité de données rendait impossible son transfert via Internet du Chili (où elle

a été obtenue après plus d'un an d'observations du télescope de 4 mètres Vista, de l'Observatoire Européen Austral (ESO)) au Royaume-Uni, où elle allait être synthétisée par des chercheurs de l'Université de Cambridge. Par conséquent, il a fallu l'emporter et la ramener en avion.

À partir du nouveau catalogue des étoiles du bulbe, l'équipe de chercheurs a élaboré un graphique reliant l'intensité de la luminosité des étoiles et la couleur de leur lumière, ledit diagramme couleur-magnitude publié en août dernier dans *Astronomy & Astrophysics*. En étudiant la distribution des étoiles sur le diagramme, les astronomes ont déduit leur masse, leur âge et leur localisation dans la galaxie, et caractérisé la population des étoiles du bulbe. Trois astronomes brésiliens font partie de l'équipe de chercheurs : Márcio Catelan, de l'Université Catholique Pontificale du Chili ; Beatriz Barbuy et Bruno Dias, de l'Université de São Paulo.

Les 84 millions d'étoiles ne sont qu'une partie infime des centaines de milliards qui constituent la Voie lactée. Plus d'un tiers se concentre dans le bulbe, tandis que le reste, Soleil y compris, est réparti sur les bras spiraux qui forment la partie externe du disque galactique.

Apercevoir les étoiles du bulbe n'a pas été facile. Leur luminosité est très ténue, la concentration est élevée et une énorme quantité de gaz et de poussière bloque le passage de la lumière qu'elles émettent. Si le télescope Vista a réussi à détecter ce nombre si grand, c'est parce qu'il a pu capter le rayonnement infrarouge des étoiles qui traverse



le nuage de gaz et de poussière. D'après Kátia Cunha, astronome de l'Observatoire National et spécialiste en la matière, «seuls des relevés dans l'infrarouge peuvent apercevoir le bulbe, donc ils sont fondamentaux pour comprendre la formation de la Voie lactée».

RECENSEMENT STELLAIRE

Les chercheurs ont confirmé que la plupart des étoiles du bulbe sont des géantes rouges, des vieilles dames dans les dernières phases de leur vie, ce qui renforce l'idée plus acceptée que le bulbe ait été la première région de la galaxie à se former. Parmi ces géantes se distinguent les *red clump giants*, un type d'étoile à la couleur et à la luminosité très bien connues. «C'est la raison pour laquelle elles peuvent être utilisées comme des indicateurs de distance», explique Saito. «Une faible luminosité

indique qu'elles sont distantes, une forte luminosité qu'elles sont proches».

En utilisant les *red clumps*, Saito et ses collègues ont cartographié le bulbe et confirmé le résultat de relevés antérieurs : le centre de la galaxie contient deux régions où la concentration d'étoiles est plus élevée. Chacune de ces régions a la forme d'une barre qui se croisent et forment un X. Mais ils ont aussi découvert quelque chose de nouveau : les jambes du X sont beaucoup plus longues que ce que l'on pensait.

Les astronomes ont également identifié une série d'étoiles naines rouges qui se trouvaient à la limite de détection des relevés antérieurs à cause de leur faible luminosité. Saito précise qu'«elles sont petites, de l'ordre d'un dixième de la taille du Soleil, et doivent être les étoiles les plus communes de la galaxie». Il ajoute que les naines rouges sont actuellement les étoiles à la mode parce qu'il est facile de détecter autour d'elles des petites planètes rocheuses comme la Terre. Le télescope Vista lui-même observe jusqu'en 2014 les variations de la luminosité de ces étoiles provoquées par le passage de planètes devant elles.

Astronome brésilienne de l'Institut Leibniz d'Astrophysique de Postdam, Allemagne, Cristina Chiappini dit qu'«il

existe aujourd'hui au moins deux scénarios pour expliquer la formation du bulbe, qui est quant à lui intimement lié à la formation d'autres parties de la galaxie». L'un des points de vue est que le bulbe a pu être formé par l'agglutination de galaxies plus petites au cours des premiers milliards d'année de vie de l'Univers. L'autre explication est que cette formation aurait eu lieu plus lentement, comme le résultat d'instabilités dans le mouvement de rotation du disque galactique. «Ce qui compte, c'est que les différents scénarios aboutissent à l'apparition d'étoiles aux propriétés chimiques et physiques distinctes», conclut l'astronome.

Cristina Chiappini et Katia Cunha indiquent que le catalogue produit par Saito et ses collaborateurs ouvre la voie à des relevés spectrographiques à grande échelle, qui analysent la composition chimique d'un grand nombre d'étoiles simultanément et vont fournir des données pour tester les théories de formation de la Voie lactée». ■

Article scientifique

SAITO, R. K. *et al.* «Milky Way demographics with the VVV survey I. The 84-million star colour-magnitude diagram of the Galactic bulge». *Astronomy & Astrophysics*, 28 août 2012.