



De jeunes galaxies diront-elles pourquoi l'hydrogène est ionisé ?

Une équipe internationale a détecté et caractérisé des galaxies situées à 13,2 milliards d'années-lumière que le futur télescope James Webb devra étudier en détail. Une première dans un champ aussi vaste et lointain.

Comment est née notre Voie lactée ? Pour le comprendre, les astrophysiciens et les théoriciens doivent étudier les galaxies les plus lointaines possibles. Le télescope James Webb, dont le lancement est prévu en 2021, aura la tâche d'analyser en détail ces premières galaxies, vieilles d'à peine 600 millions d'années et situées à 13,2 milliards d'années-lumière. Afin de préparer ces futures études, des chercheurs de l'Université de Genève (UNIGE), en collaboration avec une équipe internationale, ont mis au point un catalogue d'observations qui permet de prédire que James Webb devrait détecter 150 galaxies en une heure à cette distance, et que celles-ci seraient bien plus jeunes, chaudes, constituées d'étoiles massives et avec un rayonnement beaucoup plus important que la Voie lactée. Ces résultats, à lire dans la revue *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, suggèrent qu'elles sont responsables de l'un des plus grands changements de l'état général de l'Univers, permettant la naissance de notre galaxie.

Peu de temps après le Big Bang, l'Univers était bien plus chaud et dense qu'aujourd'hui. Avec le temps, il s'est étendu, réduisant progressivement sa densité. Ceci a permis l'émergence des noyaux atomiques et des électrons qui ont pu se combiner. Ce fut la première grande transition de phase de l'Univers. Mais à cette époque, l'hydrogène était neutre, alors qu'aujourd'hui, il est ionisé. Que s'est-il passé ? Qu'est-ce qui a provoqué cette seconde transition de phase de l'Univers ? Les astrophysiciens situent ce changement il y a 13 milliards d'années, mais ne savent pas encore pourquoi et comment il s'est produit. «Résoudre ce mystère est une des missions du télescope spatial James Webb, dont le lancement est prévue pour 2021», se réjouit Stéphane De Barros, chercheur au Département d'astronomie de la Faculté des sciences de l'UNIGE et premier auteur de l'étude. Avec son miroir de 6,5 mètres, il devrait permettre des observations détaillées des galaxies les plus lointaines détectées par l'humanité.

Hubble et Spitzer unis dans l'observation

Une hypothèse avancée est que les galaxies lointaines sont très différentes de la Voie lactée, caractérisées par un rayonnement bien plus fort qui aurait pu provoquer cette transition de phase. «Afin de permettre une utilisation adéquate du télescope James Webb, nous avons voulu dégrossir le terrain en vérifiant certains éléments qui pourraient appuyer cette hypothèse, explique Stéphane De Barros. Pour ce faire, nous avons utilisé le petit télescope Spitzer, et nous avons croisés nos observations avec des résultats de recherches me-

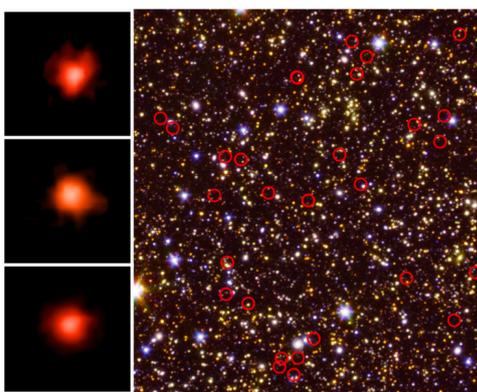


Image composite Hubble/Spitzer du champ GOODS-North avec la position des galaxies à 13,2 milliards d'années-lumière indiquée par des cercles rouges. Les encarts montrent trois de ces galaxies telles que vue par Spitzer.

Illustrations haute définition

nées grâce à Hubble.» Lancé en 2003, Spitzer et son miroir de 85cm de diamètre est le seul télescope spatial à infrarouge capable de caractériser des galaxies aussi lointaines, soit à 13,2 milliards d'années-lumière. «Hubble détecte ces galaxies lointaines, puis Spitzer nous permet de déterminer leurs paramètres, c'est-à-dire leur masse stellaire, combien d'étoiles elles forment et à quel rythme, et la quantité de poussière présente», continue Pascal Oesch, professeur au Département d'astronomie de la Faculté des sciences de l'UNIGE.

En combinant les observations fournies par Hubble et celles effectuées par les chercheurs de l'UNIGE grâce à Spitzer, les astrophysiciens ont prédit que James Webb devrait être capable de détecter 150 galaxies en une heure de temps d'exposition dans un champ donné, permettant de produire une carte des structures des plus vieilles galaxies de l'Univers.

Une détection toujours plus lointaine

Les scientifiques n'avaient encore jamais réussi à voir si loin et dans un volume si grand. «Nous avons pu observer que ces galaxies sont très différentes de la Voie lactée, s'enthousiasme Stéphane De Barros. Elles sont dominées par des étoiles plus massives, plus jeunes, plus chaudes et avec un rayonnement ionisant bien plus important. Ce rayonnement pourrait bien être la source de la seconde transition de phase !»

Jusqu'à aujourd'hui, les futures recherches menées par James Webb reposaient sur un catalogue d'éléments théoriques fondés sur des extrapolations de recherches menées à plus faible distance. «A présent, nous avons mis au point le premier catalogue basé sur des observations réelles effectuées à la bonne distance, et notre catalogue prédit huit fois plus de galaxies que prévu par le catalogue artificiel !», conclut Pascal Oesch.

contact

Stéphane De Barros

Post-doctorant au Département d'astronomie

Faculté des sciences

+41 22 379 24 38

Stephane.DeBarros@unige.ch

DOI: 10.1093/mnras/stz940

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Service de communication

24 rue du Général-Dufour

CH-1211 Genève 4

Tél. +41 22 379 77 17

media@unige.ch

www.unige.ch