

PARIS,
8 AOÛT 2019
 COMMUNIQUÉ
 DE PRESSE

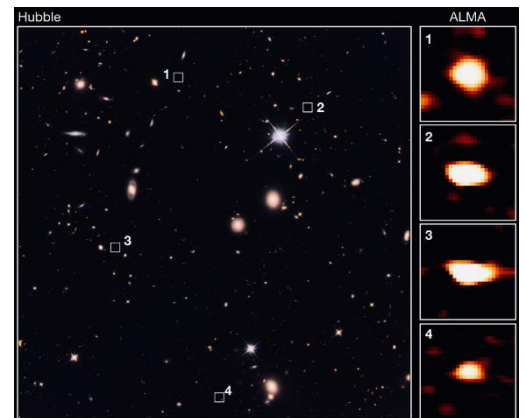
Astrophysique

La découverte de 39 galaxies invisibles questionne nos théories sur l'évolution de l'Univers

Une équipe internationale, impliquant des chercheurs du CEA, du CNRS, de l'Université Paris Diderot et Sorbonne Paris Cité, a identifié 39 galaxies jusqu'alors inconnues, grâce au télescope Alma. Ces galaxies « adultes » invisibles - dites « noires » -, dont la formation remonte à moins de 2 milliards d'années après le Big Bang, constituent le chaînon manquant pour comprendre l'évolution globale des galaxies massives dans l'Univers. L'étude a été publiée dans Nature, le 8 août 2019.

Une équipe internationale publie une étude dans *Nature*¹, le 8 août 2019, révélant l'existence de 39 galaxies invisibles, dites « noires ». Elles constituent le chaînon manquant de l'évolution entre deux populations de galaxies déjà connues : les nombreuses galaxies jeunes et visibles de l'Univers lointain d'une part, et les galaxies « mortes » très massives et moins lointaines d'autre part. À masse égale, les galaxies noires sont dix fois plus abondantes et forment jusqu'à cent fois plus d'étoiles que la première population ! Elles témoignent d'un événement majeur dans l'histoire des galaxies et permettent notamment d'élucider l'origine des galaxies dites « massives », dont les descendantes sont aujourd'hui des galaxies « mortes », ne formant plus de nouvelles étoiles.

Ces galaxies noires parmi les plus massives de l'Univers jeune² sont dix fois plus nombreuses que celles observées jusque-là en lumière visible avec le télescope spatial *Hubble* et sont, selon les chercheurs, les ancêtres des galaxies elliptiques³ plus massives encore que notre Galaxie. En effet, « ces galaxies détectées par *Alma*⁴ constituent probablement la première population de galaxies elliptiques massives formées dans l'Univers jeune », explique David Elbaz, astronome du CEA au laboratoire AIM (Université Paris Diderot/CEA/CNRS) et coauteur de la publication, « mais il y a un problème. Elles sont étonnamment abondantes ». En effet, 90 % des galaxies massives datant du premier milliard d'années après le Big Bang formèrent leurs étoiles de manière totalement invisible au télescope *Hubble*.



Quatre des galaxies noires découvertes grâce au télescope ALMA et leurs positions dans une image Hubble.

@CEA

CONTACTS PRESSE

Camille DECROIX
CEA

camille.decroix@cea.fr

Tél. : +33 1 64 50 20 11

¹ [A dominant population of optically invisible massive galaxies in the early Universe](#), T. Wang, C. Schreiber, D. Elbaz, Y. Yoshimura, K. Kohno, X. Shu, Y. Yamaguchi, M. Pannella, M. Franco, J. Huang, C.-F. Lim & W.-H. Wang, *Nature*, 8 août 2019, DOI : 10.1038/s41586-019-1452-4

² L'Univers jeune est la période qui s'est écoulée entre quelques centaines de millions d'années et deux milliards d'années après le Big Bang.

³ Une galaxie elliptique est une galaxie de forme ellipsoïdale, dite « morte », car elle ne forme plus de nouvelles étoiles.

⁴ Atacama Large Millimeter Array

PUBLICATION SOUS EMBARGO JUSQU'AU 7 AOÛT - 19H00 (HEURE DE PARIS)

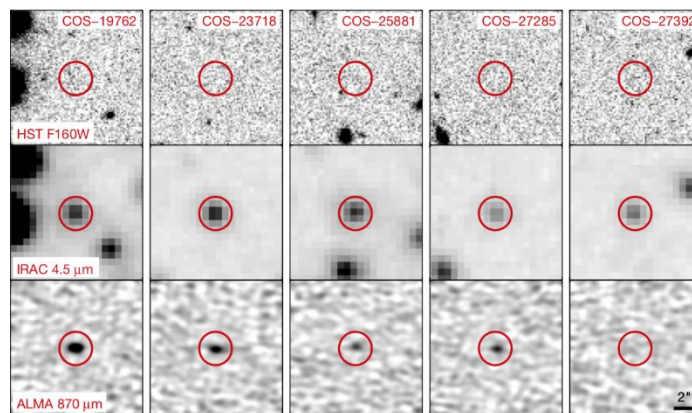
PARIS,
8 AOÛT 2019

COMMUNIQUE DE PRESSE

Cette découverte de l'équipe internationale est surprenante. Elle révèle que l'Univers a été capable en moins d'un milliard d'années de donner naissance à des galaxies aussi massives que la Voie lactée. En revanche, il paraît très compliqué d'expliquer, avec les modèles actuels, comment l'Univers a créé avec une très grande efficacité ces galaxies. Cela ouvre les portes de la compréhension des premiers milliards d'années de l'histoire de l'Univers.

Des galaxies massives dans d'épais nuages de poussière

Avant d'identifier ces galaxies noires, les chercheurs avaient d'abord remarqué la présence de sources de lumière dans l'infrarouge moyen sur les images du satellite *Spitzer*, dans des régions où les images de *Hubble* étaient complètement vides. Malheureusement la faible



Cette figure montre la visibilité de cinq des 39 galaxies noires découvertes au télescope Hubble (première ligne), au télescope Spitzer (deuxième ligne) et au télescope ALMA (troisième ligne). @Nature

résolution spatiale du télescope spatial *Spitzer* ne permettait pas d'identifier ces tâches lumineuses.

Le télescope Alma, télescope le plus puissant au monde, basé au Chili dans le désert d'Atacama et composé d'une cinquantaine d'antennes radio de 12 mètres de diamètre, a permis, en moins de deux minutes, de percer le mystère des tâches de lumière. Avec une qualité d'image à très haute résolution spatiale

grâce à la technique d'interférométrie⁵ et sa capacité d'analyse du rayonnement de la poussière d'étoiles, Alma a détecté ces galaxies très éloignées, enveloppées de poussière interstellaire qui produit un effet d'écrantage en lumière visible et les rend invisibles.

L'abondance de la poussière interstellaire est caractéristique de ces galaxies massives d'époques reculées. La poussière absorbe le rayonnement ultraviolet émis par les étoiles et réémet de la lumière dans l'infrarouge lointain qui est décalée jusqu'aux ondes submillimétriques par l'expansion de l'Univers. La recherche de ces galaxies avait jusqu'à présent échoué car elle reposait essentiellement sur des images dans le domaine visible ou proche infrarouge, où ces galaxies sont totalement invisibles. L'abondance de poussière interstellaire très supérieure à ce que prévoient les modèles représente également un nouveau défi à expliquer pour les astrophysiciens.

CONTACTS PRESSE

Camille DECROIX
CEA

camille.decroix@cea.fr

Tél. : +33 1 64 50 20 11

⁵ L'interférométrie est une technique consistant à combiner les images de plusieurs télescopes pour obtenir un gain majeur en précision (résolution angulaire).