

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Paris-Saclay, le 18 octobre 2022

Retour vers le futur des amas de galaxies

A partir d'une analyse originale de simulations numériques, une équipe internationale d'astrophysiciens menée par des chercheurs de l'Institut d'astrophysique spatiale (CNRS / Univ. Paris-Saclay) et d'instituts en Italie et en Corée du Sud a réussi à prédire le futur des amas de galaxies lointains découverts par le satellite Planck. Cette analyse montre qu'environ 70 % d'entre eux devraient évoluer en amas de galaxies massifs.

Les proto-amas de galaxies sont des amas de galaxies à un stade d'évolution jeune, que nous observons aujourd'hui en regardant au loin dans l'Univers. Leurs observations témoignent d'une période très particulière dans l'histoire de l'Univers, lorsque la formation d'étoiles était à son paroxysme. La très haute formation d'étoiles mesurée par le satellite Planck dans les sources susceptibles d'abriter des proto-amas lointains est pour l'heure difficilement compatible avec les modèles théoriques, et engendre un questionnement quant à notre compréhension de l'évolution des galaxies au sein des grandes structures de l'Univers.

À partir de simulations hydrodynamiques et cosmologiques publiques, de dernière génération, l'équipe internationale menée par des chercheurs de l'Institut d'astrophysique spatiale a montré que les candidats proto-amas détectés par Planck s'expliquent par la présence d'un groupe de galaxies très actives à former des étoiles, et par la contamination du signal par d'autres galaxies présentes entre la source et l'observateur. Pour la première fois et une dizaine d'années après leur détection, un très bon accord est établi entre la modélisation précise de la formation des structures par les simulations, et les sources détectées par Planck, notamment concernant le nombre de galaxies qu'elles abritent, leurs masses, et leurs capacités à former des étoiles.

Au-delà d'une interprétation des observations, les chercheurs ont apporté une prédiction sur le devenir des candidats proto-amas détectés par la mission Planck. Ils montrent que la grande majorité (60 à 70 %) des sources détectées par Planck évolueront en de véritables amas de galaxies massifs dans le futur. Le reste n'évoluera pas jusqu'au stade d'amas de galaxies, mais restera plus certainement une population de galaxies individuelles et massives caractérisées par une très haute formation stellaire.

« *Si plus de six galaxies lointaines formant des étoiles sont liées gravitationnellement, alors il y a plus de 90 % de chances qu'elles deviennent un amas de galaxies dans le futur* », explique le Dr Céline Gouin, première autrice de cette étude publiée dans le journal *Astronomy & Astrophysics* et membre du [projet ERC ByoPiC](#). Le nombre de galaxies liées entre elles serait ainsi un ingrédient déterminant pour distinguer quelle structure lointaine observée est un amas de galaxies en formation. Cette découverte et ce nouveau critère quantitatif ouvrent la voie vers de futures stratégies de détection des proto-amas, prometteuses pour les nouvelles missions spatiales dédiées à l'exploration des galaxies lointaines et leur évolution (JWST et Euclid).

Références :

Questioning Planck-selected star-forming high-redshift galaxy protoclusters and their fate, by C. Gouin^{1,2}, N. Aghanim², H. Dole², M. Polletta³ and C. Park¹, 2022, *A&A*, 664, A155

1 School of Physics, Korea Institute for Advanced Study (KIAS), 85, Hoegiro, Dongdaemun-gu, Seoul 02455, Republic of Korea

e-mail : celinegouin@kias.re.kr

2 Université Paris-Saclay, CNRS, Institut d'Astrophysique Spatiale, 91405, Orsay, France

3 INAF – Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica (IASF) Milano, Via A. Corti 12, 20133 Milan, Italy

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243677>

À PROPOS DE L'UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY

L'Université Paris-Saclay regroupe dix composantes universitaires, quatre grandes écoles (AgroParisTech, CentraleSupélec, l'École normale supérieure Paris-Saclay et l'Institut d'optique graduate school), l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques et les six ONR (CNRS, CEA, INRAE, INRIA, INSERM, ONERA) avec lesquels elle a noué des partenariats privilégiés.

Composée de 48 000 étudiants et étudiantes, 275 laboratoires de recherche, 8 100 enseignants-chercheurs, enseignantes-chercheuses, chercheurs et chercheuses, 8 500 personnels techniques et administratifs, elle propose une offre de formations variée sur un large spectre de disciplines, de la Licence au Doctorat, ainsi que des diplômes d'ingénieur, reconnus grâce à la réputation et à l'engagement de son corps enseignant.

Située au sud de Paris, sur un vaste territoire (de Paris à Orsay, en passant par Évry et Versailles), l'Université Paris-Saclay bénéficie d'une position géographique et socio-économique stratégique que sa visibilité internationale contribue à renforcer. Université de pointe, à dominante scientifique et fortement reconnue en mathématiques et en physique et également dans les domaines des sciences biologiques et médicales, de l'agriculture, de l'ingénierie, en lien avec des sciences humaines et sociales fortement soutenues, l'Université Paris-Saclay opère dans un environnement naturel classé, proche de Paris et au cœur d'un tissu économique dynamique.



Contacts Presse :

Gaëlle Degrez - 06 21 25 77 45

gaelle.degrez@universite-paris-saclay.fr

Stéphanie Lorette - 06 10 59 85 47

stephanie@influence-factory.fr

À PROPOS DU CNRS

Le Centre national de la recherche scientifique est une institution publique de recherche parmi les plus reconnues et renommées au monde. Depuis plus de 80 ans, il répond à une exigence d'excellence au niveau de ses recrutements et développe des recherches pluri et inter disciplinaires sur tout le territoire, en Europe et à l'international. Orienté vers le bien commun, il contribue au progrès scientifique, économique, social et culturel de la France. Le CNRS, c'est avant tout 33 000 femmes et hommes et 200 métiers. Ses 1000 laboratoires, pour la plupart communs avec des universités, des écoles et d'autres organismes de recherche, représentent plus de 120 000 personnes ; ils font progresser les connaissances en explorant le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Le lien étroit qu'il tisse entre ses activités de recherche et leur transfert vers la société fait de lui aujourd'hui un acteur clé de l'innovation. Le partenariat avec les entreprises est le socle de sa politique de valorisation. Il se décline notamment via plus de 200 structures communes avec des acteurs industriels et par la création d'une centaine de start-up chaque année, témoignant du potentiel économique de ses travaux de recherche. Le CNRS rend accessible les travaux et les données de la recherche ; ce partage du savoir vise différents publics : communautés scientifiques, médias, décideurs, acteurs économiques et grand public. Pour plus d'informations : www.cnrs.fr