

Consortium Euclid : le télescope spatial Euclid dévoile de nouvelles images et résultats scientifiques

Parallèlement à la publication par l'ESA d'une [nouvelle image Euclid](#) du « nuage sombre » LDN 1641, le Consortium Euclid (EC) publie aujourd'hui un nouvel ensemble de sept publications scientifiques basées sur la publication des données Euclid (Q1) ainsi qu'un nouveau collage basé sur Euclid intitulé « la classification morphologique des galactiques ».

En mars 2025, [l'ESA et l'EC ont publié les 63 premiers degrés carrés d'images scientifiques](#) calibrées et de catalogues Euclid, un ensemble d'articles techniques descriptifs et les premiers articles scientifiques destinés au grand public. Cet ensemble de données Q1 a démontré la puissance sans précédent de ce télescope conçu pour fournir la carte la plus précise de notre Univers au fil du temps. Une deuxième série de publications est désormais prête. Ces résultats sont décrits dans une série de sept publications scientifiques.

L'EC a saisi cette occasion pour mettre en avant les capacités d'imagerie d'Euclid et la vaste zone couverte par son relevé astronomique en cours, afin de recréer une version du diagramme classique de la « classification morphologique des galaxies », qui affiche et trie le large éventail de structures galactiques observables dans le ciel – uniquement à partir des données d'imagerie d'Euclid contenues dans Q1.

Les résultats scientifiques publiés le 5 novembre 2025

La série de sept articles utilisant l'ensemble de données Euclid Q1 offre une vue panoramique de la formation et de l'évolution des galaxies à travers le temps cosmique.

Aux temps les plus reculés, l'article dirigé par Natalie Allen révèle la découverte de deux galaxies ultra-lumineuses à un redshift $z > 8$, parmi les plus de 100 000 galaxies Lyman Break attendues à $z = 6-12$, retraçant l'émergence des premiers systèmes stellaires dans l'Univers naissant.

S'appuyant sur ces balises lointaines, Lorenzo Bazzanini et al. présentent ARTEMIDE, un algorithme open source de *deep learning* qui détecte automatiquement les arcs gravitationnels, offrant un nouvel outil puissant pour identifier les systèmes de lentilles gravitationnelles fortes et étudier la distribution de masse dans les galaxies et les amas, processus clés de leur croissance.

Maximilian Fabricius et al. explorent les dernières étapes de l'évolution galactique, en se concentrant sur les fusions qui produisent des binaires de trous noirs supermassifs et des noyaux stellaires appauvris. Leur identification de 666 systèmes candidats avec des noyaux secondaires dans des galaxies de type précoce fournit des informations cruciales sur la façon dont les galaxies fusionnent et remodelent leurs structures centrales.

L'article dirigé par Fabrizio Gentile analyse près d'un million de galaxies et constate que la morphologie et la formation stellaire sont étroitement liées à l'environnement : dans les régions à faible densité, les galaxies évoluent en interne vers des systèmes dominés par des renflements de formation stellaire avant de s'éteindre, tandis que dans les environnements denses, la formation stellaire cesse en premier, conduisant à des galaxies quiescentes en forme de disque qui se transforment plus tard en sphères.

En complément, Ryley Hill et ses collaborateurs montrent, à partir de plus de deux millions de galaxies en formation stellaire, que les rapports entre la masse de poussière et la masse stellaire ont diminué de façon constante depuis $z \approx 1$, marquant un appauvrissement progressif de la matière nécessaire à la formation stellaire.

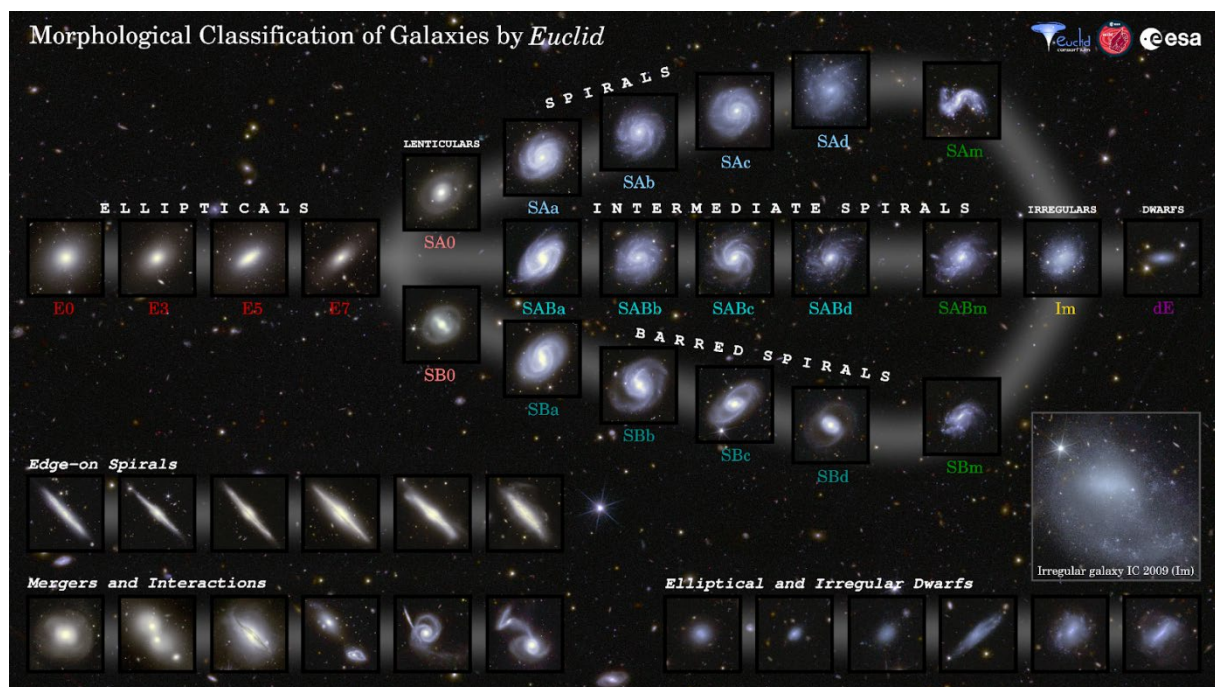
Manuela Magliochetti et al. étudient les émissions radio comme traceurs de l'activité nucléaire galactique. Ils constatent que les noyaux actifs de galaxie radio-bruyant se trouvent plus souvent dans des systèmes en fusion et que les galaxies en formation d'étoiles, radio-émétrices, ont tendance à être isolées. Cette observation montre qu'il existe deux voies de croissance des galaxies : les fusions et les processus séculaires.

Enfin, l'équipe dirigée par Daniela Vergani et al. identifie une population rare de 65 galaxies présentant des raies d'émission hautement ionisées, signatures de phénomènes astrophysiques extrêmes tels que les noyaux actifs de galaxies, les fronts de choc ou les étoiles Wolf-Rayet, offrant un nouveau point de vue sur les mécanismes de rétroaction énergétique qui façonnent l'évolution des galaxies.

Ensemble, ces études démontrent la capacité unique d'Euclid à relier les premières sources lumineuses aux processus physiques complexes – fusions, rétroaction et effets environnementaux – qui ont sculpté la riche diversité des galaxies observées dans l'Univers actuel.

Les sept articles sont accessibles ici : <https://www.euclid-ec.org/science/publications>

Nouvelle image : Classification morphologique des galaxies par Euclid



Le schéma de classification morphologique des galaxies établi avec les données d'Euclid. [Version interactive](#). Crédits image : ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, diagramme par J.-C. Cuillandre, L. Quilley, F. Marleau.

Après seulement un an d'observations, le télescope spatial Euclid de l'ESA apporte un éclairage nouveau sur la question de l'incroyable diversité des galaxies dans l'Univers. Tout comme les fleurs, les galaxies se déclinent en différentes couleurs, tailles, masses et formes, qui sont toutes résumées en un seul mot définissant une galaxie : sa morphologie.

Ces différentes morphologies sont-elles liées les unes aux autres ? Par exemple, une galaxie spirale bleue évolue-t-elle vers une galaxie elliptique orange géante ? La forme d'une galaxie est-elle une conséquence de son environnement ? Dépend-elle de sa proximité ou de son éloignement par rapport à d'autres galaxies ?

Grâce aux millions de galaxies observées dans la première série de données publiées, les astronomes d'Euclid commencent à esquisser les réponses à ces questions fondamentales. Tout comme Charles Darwin, qui s'est un jour demandé pourquoi la nature et l'évolution avaient produit des fleurs – une question qu'il qualifiait de « mystère abominable » –, les astronomes sont aujourd'hui confrontés à leur propre énigme cosmique : pourquoi l'Univers a-t-il produit une telle variété de galaxies ? Grâce aux images sans précédent d'Euclid, ils commencent à retracer en détail la façon dont les galaxies se développent, changent de forme et interagissent au cours de milliards d'années, révélant ainsi les schémas cachés de l'évolution cosmique.

En réalité, les différentes morphologies des galaxies sont liées à leurs propriétés physiques internes : par exemple, les galaxies spirales et irrégulières continuent de former de nouvelles étoiles en grande quantité, tandis que les galaxies lenticulaires et elliptiques ont tendance à ne pas en former. Le télescope Euclid possède un atout particulier : il produit des images à la fois à longue exposition (« profondes ») et extrêmement fines (« haute résolution angulaire »). Euclid ayant déjà photographié 1,2 million de grandes galaxies en un an (sur les six années que durera la mission au total), les astronomes utilisent des algorithmes d'apprentissage automatique afin de mesurer la forme des galaxies et leurs caractéristiques internes, telles que les bras spiraux.

Un extrait de ces 1,2 million d'images a été sélectionné pour construire un diagramme qui organise les galaxies le long d'un chemin en fonction de leur forme, de leur taille, de la présence d'une barre d'étoiles, de bras spiraux, etc. Cette proposition de classification « botanique » des galaxies remonte aux années 1950. Grâce aux informations physiques fournies par Euclid aux astronomes, nous comprenons désormais que, au cours de leur vie (la durée de vie d'un univers), les morphologies des galaxies évoluent de droite à gauche dans ce diagramme. Cela se produit principalement lors de rencontres plus ou moins violentes avec d'autres galaxies voisines. Ce processus est appelé « fusion » ou « collision de galaxies » en astronomie. Le coin inférieur gauche du diagramme montre les collisions de galaxies actuellement en cours et capturées par Euclid. Les fusions peuvent expliquer à la fois la croissance de la masse et les transformations morphologiques qui conduisent à la diversité étonnante des galaxies que nous observons.

Étonnamment, la plus grande famille de galaxies de l'Univers n'est pas celle des grandes galaxies spirales bleues habituelles. Au contraire, les plus fréquentes sont très petites, souvent appelées « naines ». Non seulement elles sont de petite taille, mais elles rayonnent très peu car elles comptent peu d'étoiles, une caractéristique que nous appelons « faible luminosité de surface ». Pendant des décennies, leur observation a représenté un défi de taille. Euclid change la donne en découvrant des milliers de galaxies naines, permettant aux astrophysiciens de commencer à comprendre le rôle qu'elles jouent dans l'évolution cosmique des galaxies en général.

On pense que les galaxies naines sont les éléments constitutifs de galaxies plus massives comme notre propre Voie lactée. Elles sont généralement classées en deux types principaux : les naines irrégulières, qui contiennent du gaz et de la poussière, forment activement de nouvelles étoiles et ont des formes irrégulières et grumeleuses ; et les naines elliptiques, qui sont des systèmes plus lisses, pauvres en gaz et composés principalement d'étoiles plus anciennes. D'autres caractéristiques morphologiques peuvent inclure la présence d'un noyau, d'un centre compact bleu ou d'amas globulaires. La partie annexe en bas à droite du diagramme de classification montre cette diversité morphologique et souligne leur importance tant dans des environnements isolés qu'en tant que compagnons de grandes galaxies massives, à l'instar des minuscules nuages de Magellan qui orbitent autour de la Voie lactée. Une première analyse utilisant les données Q1 a permis d'identifier 2 674 galaxies naines, dont 58 % sont des galaxies naines elliptiques et 42 % des galaxies naines irrégulières. Une petite fraction d'entre elles présentent des caractéristiques notables, notamment un nombre

important d'amas globulaires (1,0 %), un noyau (4,0 %) ou un centre compact bleu (6,9 %). Euclid découvre que les galaxies naines elliptiques se regroupent de préférence autour des galaxies massives, tandis que les galaxies naines irrégulières sont réparties de manière plus uniforme dans le ciel.

Cette première année d'observations démontre la capacité remarquable d'Euclid à fournir une vue d'ensemble de la formation et de l'évolution des galaxies à travers diverses échelles de masse, distances et environnements. Elle établit un lien logique entre la variété des couleurs et des formes des galaxies, ces fleurs cosmiques.