

en trois catégories: celles qui ont une forme sphérique ou elliptique (les galaxies elliptiques), celles qui ont un disque aplati et parfois barré avec un renflement central (les galaxies spirales, comme la nôtre) et celles qui sont irrégulières (les galaxies irrégulières).

Une petite fraction de ces dernières sont en fait constituées d'au moins deux galaxies fortement déformées. Dans les années qui ont suivi la découverte de Hubble, des pionniers tels que le Russe Boris Vorontsov-Velyaminov, le Suisse Fritz Zwicky et l'Américain Halton Arp ont étudié en détail cette catégorie de «galaxies interconnectées». Les images enregistrées sur des plaques photographiques avec de longues expositions et publiées dans l'*Atlas of Peculiar Galaxies* de Arp, en 1966, montrent clairement les déformations qui sont aujourd'hui la signature de galaxies en fusion.

Dans les années 1970, des simulations d'interactions de galaxies «simples» (des disques avec des orbites paraboliques) ont permis de recréer les formes de plusieurs galaxies particulières – notamment les longues queues d'étoiles projetées sur de grandes distances par la fusion de leurs galaxies hôtes. Ces premières simulations et d'autres par la suite ont montré que les caractéristiques inhabituelles et parfois spectaculaires mises en évidence par Arp et d'autres chercheurs ne pouvaient s'expliquer que par des interactions gravitationnelles. Depuis la fin des années 1980, sous l'impulsion de spécialistes comme Joshua Barnes, de l'université d'Hawaii, Lars Hernquist, de l'université Harvard, ou encore Philip Fajardo

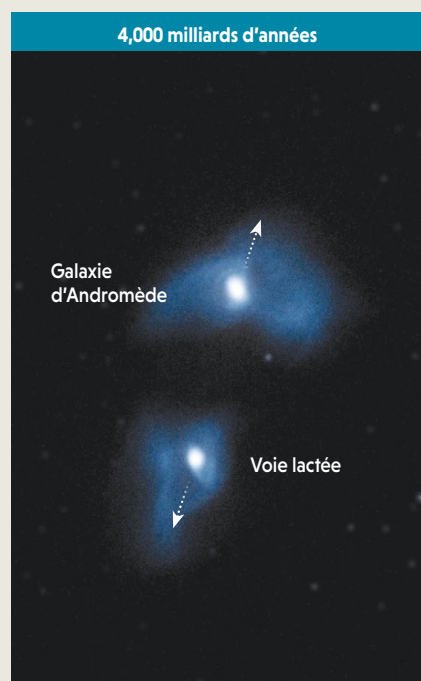


La densité de l'air au niveau de la mer sur Terre est environ 100 millions de milliards de fois plus élevée que celle du gaz dans l'espace interstellaire de la Galaxie



Hopkins, de l'institut de technologie de Californie (Caltech), des simulations plus poussées effectuées sur des supercalculateurs ont dévoilé la diversité des interactions de galaxies et l'importance des fusions dans le cycle de vie des galaxies.

En 1983, le lancement du satellite *Iras* (*Infrared Astronomical Satellite*) est un



tournant majeur dans l'exploration de ces phénomènes. Avec ses données, les chercheurs ont réalisé la première carte du ciel dans l'infrarouge lointain, révélant ainsi tout un pan jusque-là caché de l'Univers. Ils ont notamment observé le rayonnement thermique des poussières qui, dans les galaxies, signalent presque toujours des pouponnières d'étoiles. Habituellement, les étoiles naissent dans des nuages de gaz composés principalement d'hydrogène moléculaire, ainsi que de poussières issues des débris d'anciennes générations d'étoiles. En effet, lorsque les étoiles évoluent et meurent, elles se débarrassent d'éléments lourds produits par la fusion nucléaire stellaire, tels que le carbone et l'oxygène, et enrichissent les nuages environnants.

Ce processus d'apparition d'étoiles est démultiplié dans les galaxies qui entrent en collision, car la fusion de galaxies concentre le gaz et la poussière dans des régions denses, déclenchant des sursauts de formation d'étoiles, qui fabriquent à leur tour des éléments lourds et de la poussière. Cependant, bien que les étoiles jeunes et massives libèrent la majeure partie de leur énergie dans les longueurs d'onde ultraviolettes, seule une très faible part des émissions ultraviolettes des étoiles jeunes parvient jusqu'à la Terre, car les grains de poussière environnants absorbent cette lumière et la réémettent dans l'infrarouge. D'où l'intérêt de télescopes équipés de détecteurs infrarouges très sensibles comme *Iras*, qui, en captant cette lumière, nous permettent de regarder à travers les voiles de poussière et d'étudier les premiers stades de la

Les galaxies infrarouges ultralumineuses sont des objets rares et spectaculaires avec une luminosité dans l'infrarouge lointain de plus de mille milliards de fois celle du Soleil

naissance des étoiles et la croissance des trous noirs supermassifs.

Grâce à *Iras*, les astrophysiciens ont détecté de nombreuses pouponnières stellaires dans la Voie lactée et dans des milliers d'autres galaxies. De plus, ils ont réalisé le premier recensement des galaxies en collision, uniquement sur la base de leur émission infrarouge. Certaines de ces collisions sont si éloignées de la Terre que la lumière que nous détectons

