

L'Univers dans ma poche



Le monde des galaxies



Grażyna Stasińska
Observatoire de Paris



La Voie lactée avec Orion vue depuis le Lac Tahoe dans le Nevada (Etats Unis).



Dessin de la Voie lactée au voisinage d'Orion par Galilée : les petits astérisques représentent les étoiles peu brillantes.

2

Tous nous avons vu, lors de nuits sombres, une large bande de lumière diffuse traversant le ciel. Les anciens Grecs l'appelaient la Voie lactée. Pour les Egyptiens et les Chinois, c'était un fleuve céleste tandis que les peuples de Sibérie la voyaient comme une couture dans la tente du ciel.

Depuis toujours les scientifiques ont tenté d'en percer la nature. Pour nombre d'entre eux, tels Anaxagoras dans la Grèce antique ou Al Biruni dans la Perse médiévale, c'était en fait de nombreuses étoiles vues ensemble.

Cette interprétation s'est révélée correcte quand en 1610 Galilée a observé la Voie lactée avec son télescope, montrant qu'elle était réellement composée d'une multitude d'étoiles peu brillantes.

3

Des nébuleuses aux galaxies



Le Grand Nuage de Magellan, la galaxie la plus proche de la Voie lactée.



M31, la galaxie d'Andromède, la plus proche des galaxies spirales. L'image a été obtenue à l'aide d'un petit télescope par Lorenzo Comolli.

4

D'autres taches nébuleuses peuvent être observées dans le ciel. En 1781 Charles Messier en répertoria 104.

C'est la spectroscopie (lancée par l'astronome amateur Huggins en 1863) qui permet de distinguer deux familles : les nébuleuses gazeuses et les amas d'étoiles.

Ces amas étaient-ils dans la Voie Lactée ou en dehors ? Ce fut l'objet d'un grand débat jusqu'à ce que Edwin Hubble mesure la distance d'un de ces amas en 1924.

On a prouvé depuis que beaucoup de ces nébuleuses étaient en fait des « univers îles », semblables à la Voie lactée, notre galaxie. De telles nébuleuses sont maintenant appelées galaxies.

5

Les galaxies spirales

Ce sont les galaxies les plus communes parmi les grandes galaxies de l'Univers local. Elles présentent des « bras » spiraux qui se déroulent depuis un bulbe central.

Le long des bras on peut distinguer des zones de formation d'étoiles, des nuages de gaz et des bandes de poussières. Entre les bras et dans le bulbe les étoiles sont vieilles. Elles sont jaunes et ont typiquement quelque milliards d'années, alors que les étoiles dans les bras sont bleues et n'ont que quelques millions d'années.

Les galaxies spirales contiennent des centaines de milliards* d'étoiles.

La Voie lactée est une galaxie spirale.

* 10^{11}



La galaxie spirale NGC 1232 et sa petite compagne NGC 1232A. Cette image à été obtenue au Très Grand Télescope de l'ESO au Chili.



NGC 4565: une galaxie spirale vue de profil. Cette image a été obtenue par Keith Quattrocchi avec un télescope de 40 cm.

Les galaxies elliptiques

Les galaxies elliptiques peuvent être rondes ou allongées. Contrairement aux spirales, elles sont lisses et peu brillantes. Elles sont composées d'étoiles vieilles qui leur donnent leur couleur rougeâtre, et contiennent peu de gaz et de poussières.

Les plus petites des galaxies elliptiques, dites « naines », ont des diamètres de dix mille années-lumière (dix fois moins que la Voie lactée) et ne contiennent que dix millions d'étoiles. Les plus grandes ont des diamètres d'un million d'années-lumière et contiennent plus de 10^{13} * étoiles.

Dans les galaxies elliptiques, à l'inverse des galaxies spirales, les étoiles se déplacent dans tous les sens.

* dix mille milliards 9



Deux galaxies elliptiques: NGC 3311 et NGC 3309.

Cette image a été obtenue au télescope Gemini-Sud par Elizabeth Wehner et William Harris.

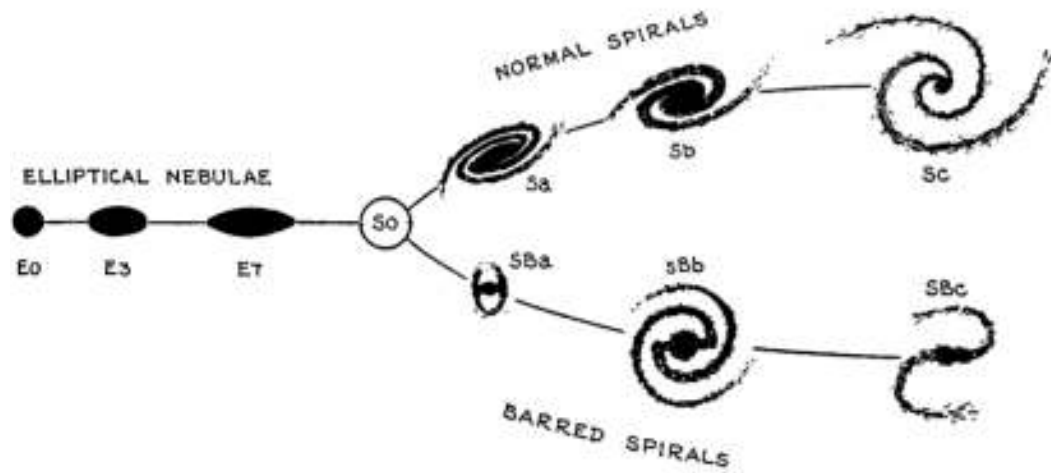
Le diapason de Hubble

Après avoir analysé les images d'environ 400 galaxies, Edwin Hubble inventa une façon de classer leurs formes (voir ci-contre).

Même après quelques changements, par exemple pour introduire les galaxies irrégulières, la classification de Hubble reste la plus utilisée.

Aujourd'hui les astronomes savent mesurer les masses des galaxies et il s'avère que la séquence de Hubble - des elliptiques aux spirales - est une séquence de masses décroissantes.

On commence à comprendre pourquoi les masses et les formes des galaxies sont si fortement liées.



Le diagramme du diapason dessiné par Hubble en 1936 dans son livre « Royaume des Nébuleuses ».



Le diapason avec des photos modernes : NGC 1407 (E0), NGC 1052 (E3), NGC 4270 (E7), NGC 7192 (S0), NGC 488 (Sa), NGC 1039 (Sb), NGC 628 (Sc), NGC 936 (SBa), NGC 5850 (SBb) NGC 7479 (SBc)


Interactions de galaxies

Les galaxies ne vivent pas seules. Alors que les galaxies spirales se trouvent plutôt dans des zones isolées de l'Univers, les elliptiques tendent à se regrouper.

Les galaxies ayant de proches voisines peuvent interagir de différentes façons : des galaxies spirales en collision se fondent en une galaxie elliptique. Une galaxie passant près d'une autre va entraîner une longue queue d'étoiles.

Les interactions font plus que modifier la forme des galaxies : elles stimulent la formation de nouvelles générations d'étoiles.


La plupart des galaxies ont probablement subi des interactions dans le passé.



ESO 593-8 : une paire de galaxies en interaction. Les deux composantes ne formeront probablement qu'une seule galaxie dans le futur.



NGC 6621 et NGC 6622, une paire de galaxies en interaction : la rencontre a extrait de NGC 6621 une longue queue.

A photograph of a spiral galaxy, NGC 5907, showing a prominent star stream or tail of stars extending from the galaxy's core. The stars are concentrated in a narrow, elongated band.

Des courants d'étoiles autour de la galaxie spirale vue de profil NGC 5907.
Photo de J. Gabany
Blackbird Observatory



Laquelle n'est pas une galaxie?



NGC 524,
une galaxie SO

intermediaire entre
une elliptique et une
spirale



NGC 4361

Une nébuleuse
planétaire

Jeu



NGC 3628

La galaxie du
Hamburger



NGC 2442

La galaxie du
Crochet à Viande



Solutions au verso



M 104,
le Sombrero

Une galaxie de type
Sa vue de profil

L'Univers dans ma poche N° 3

Ce mini-livre a été écrit en 2015 par Grażyna Stasińska de l'observatoire de Paris (France).

La plupart des photos ont été obtenues avec les grands télescopes de l'ESO et avec le télescope spatial Hubble. Elles sont offertes par la NASA, le STScI et l'ESA.

La photo de la Voie lactée avec Orion est de Wally Pacholka (TWAN).

La photo de couverture représente le système de galaxies interactives Arp 22, voir annesastronomynews.com/photo-gallery-ii/galaxies-clusters/arp-227/



Pour en savoir plus sur cette collection et sur les thèmes présentés dans ce mini-livre tu peux visiter

<http://www.tuimp.org>

TUIMP Creative Commons

