

LES NUITS des étoiles



© AFA

**ASSOCIATION MARSEILLAISE
D'ASTRONOMIE**



amas-marseille.fr

MAIRIE DES ORRES



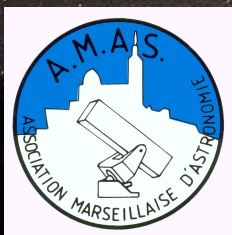
<http://www.mairie-lesorres.fr/>


OFFICE DU TOURISME LES ORRES



<https://www.lesorres.com/>

La Voie Lactée





Dans le ciel se trouvait une bande blanchâtre que les mythologies allaient souvent interpréter comme une rivière, avant que les savants n'essayent d'en donner une explication



Dans le récit le plus courant de la mythologie grecque, Zeus, désirant rendre Héraclès immortel, lui fait téter le sein d'Héra alors endormie. Celle-ci essaye d'arracher Héraclès de son sein, et y parvient en laissant une giclée de lait s'épandre dans le ciel, formant la Voie lactée. Dans une autre version, la chèvre Amalthée voulant apporter son lait à Zeus, donna un coup de sabot dans le récipient contenant son lait, et ce lait se répandit dans le ciel, ainsi créant la Voie lactée.

Dans la symbolique du monde chinois, la Voie lactée, appelée Tianhe est un fleuve céleste.

Dans la symbolique de Tahiti, la Voie lactée est assimilée à un bras de mer dans lequel nagent des poissons (les étoiles).

Les Aborigènes d'Australie voient en elle une rivière qu'ils nomment Wodliparri (wodli = cabane, parri = rivière), les habitations s'étalant le long de la rivière.

Les Indiens d'Amérique du Nord voient en elle le « chemin des morts », les étoiles étant les feux de camp allumés lors de leur voyage.

Les Estoniens et les peuples apparentés l'appellent « le chemin des oiseaux ». Ils avaient en effet observé que les oiseaux migrateurs se servaient de ce chemin comme d'une voie de migration.

(source :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Interpr%C3%A9tations_mythologiques_de_la_Voie_lact%C3%A9e
)





Digital Sky LLC — Travail personnel

Dès l'Antiquité, les philosophes tentèrent de saisir la nature de cette bande lumineuse.

Le philosophe grec **ANAXAGORE (500—428 av. J.-C.)** la concevait comme « l'effet de la lumière des astres qui ne sont pas offusqués par le Soleil ».

De la même manière, **DEMOCRITE (450—370 av. J.-C.)** suggéra qu'elle était due à un grand nombre de petites étoiles.

ARISTOTE (384-342 av J.-C.), cependant, pensait que ce qu'on observait était la combustion d'une partie de l'air, enflammé par le mouvement des astres, impliquant donc qu'elle se trouvait dans la sphère sublunaire.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Galaxie>.



Digital Sky LLC — Travail personnel

Plusieurs astronomes arabes et perses du Moyen Âge penchent pour son **origine stellaire**, **AL-BIRUNI (973-1052)**, astronome perse décrit la Galaxie comme un rassemblement de nombreuses étoiles nébuleuses. **ALHAZEN (ca 965-ca1040)** réfute la théorie d'Aristote en opérant une tentative d'observation et de mesure de la parallaxe et ainsi « détermina que parce que la Voie lactée n'a pas de parallaxe, elle est très éloignée de la Terre et n'appartient pas à son atmosphère ». Au début du XIIe siècle, l'astronome andalou **AVEMPACE (ca 1095-1139)** est d'avis que la Voie lactée est faite d'un grand nombre d'étoiles, mais que la réfraction de l'atmosphère terrestre lui donne l'aspect d'un « voile continu »

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Galaxie>.



RÉPLIQUE DE LA LUNETTE DE GALILEE

Michael Dunn — Travail personnel

Il fallut attendre 1609, pour que **GALILEE (1654-1642)**, apprenant l'existence d'une longue-vue construite par l'hollandais **LIPPERSHEY (1571-1619)**, construise sa première lunette, et eut l'idée d'orienter vers le ciel.

En quelques semaines, il découvre la nature de la Voie lactée, composée d'une myriade de petites étoiles.

A N
ORIGINAL THEORY
O R
NEW HYPOTHESIS
O F T H E
U N I V E R S E,

Founded upon the
L A W S of N A T U R E,
AND SOLVING BY
MATHEMATICAL PRINCIPLES
T H E

General PHÆNOMENA of the VISIBLE CREATION;
AND PARTICULARLY

The V I A L A C T E A.

Compris'd in Nine Familiar LETTERS from the AUTHOR to his FRIEND.
And Illustrated with upwards of Thirty Graven and Mezzotinto Plates,
By the Best MASTERS.

By THOMAS WRIGHT, of DURHAM.

*One Sun by Day, by Night ten Thousand shine,
And light us deep into the DEITY.*

Dr. YOUNG.

L O N D O N:
Printed for the AUTHOR, and sold by H. CHAPPELLE, in Grosvenor-Street.

MDCCL.



Thomas WRIGHT (1711-1786) publie en 1750 « Une théorie originale ou une nouvelle hypothèse sur l'univers » dans lequel il explique l'apparence de la Voie lactée comme étant un effet optique dû à l'immersion de la Terre dans une couche plate composée d'étoiles de faible luminosité.

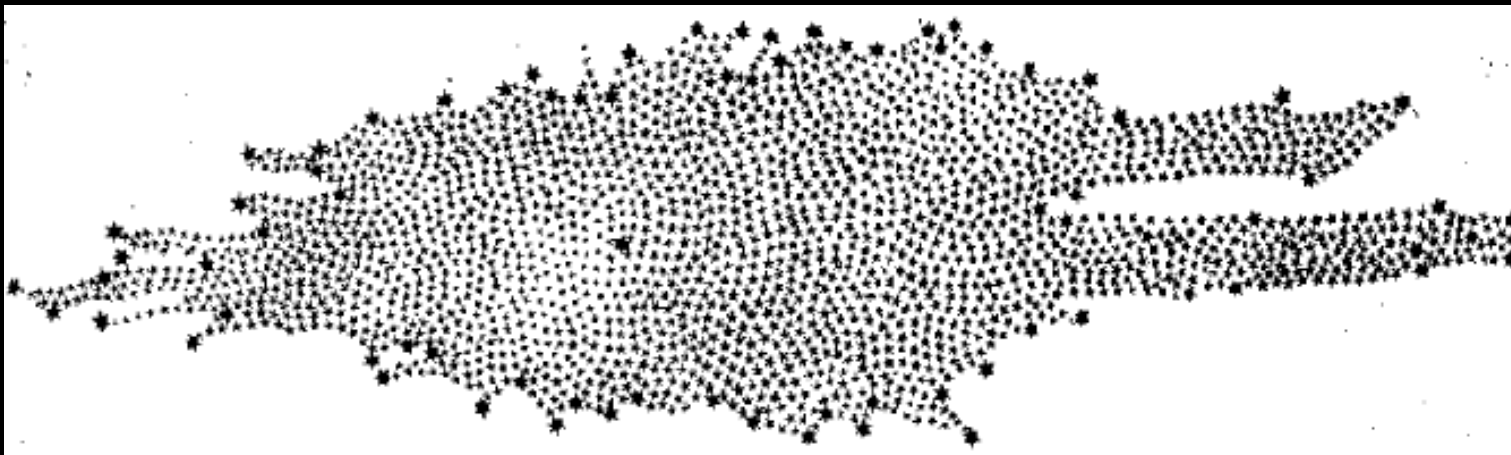
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Thomas_Wright_\(astronome\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Thomas_Wright_(astronome))
Dans un traité de 1755, le philosophe Emmanuel KANT (1724-1804), spécule correctement que la Voie lactée pourrait être un corps en rotation composé d'un nombre immense d'étoiles retenues par la gravitation, de la même façon que le Soleil retient les planètes du Système solaire, mais à une échelle nettement plus vaste. Le disque d'étoiles ainsi formé serait observé comme une bande dans le ciel depuis la Terre (qui se trouve à l'intérieur du disque).

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Galaxie>

William HERSCHEL (1738-1822) en 1785, fit une première tentative de description **la forme de la Voie lactée** en dénombrant les étoiles dans différentes régions du ciel. Il construit un schéma mettant le Soleil près du centre de la Voie lactée (hypothèse fausse selon les données actuelles).



Lemuel Francis Abbott-Domaine public



"On the Construction of the Heavens. By William Herschel,-Domaine public



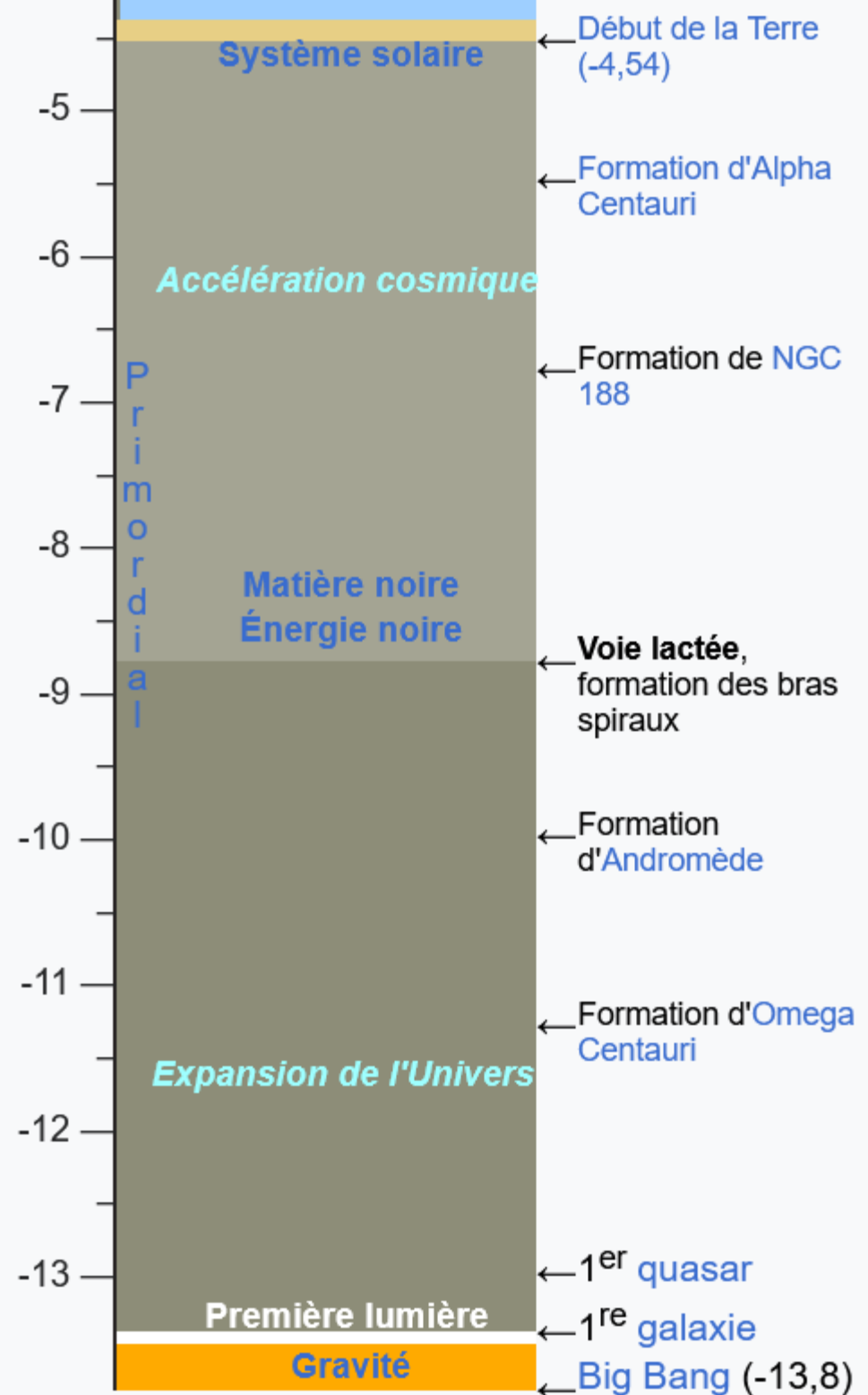
Isaac Roberts (photo de 1899) – Domaine public

En analysant les archives photographiques d'Andromède, **Heber CURTIS (1872-1942)** découvre onze **novas**, et calcule qu'elles sont, en moyenne, dix fois moins lumineuses que celles de la Voie lactée. Il établit la distance des novas de la galaxie d'Andromède à 150 kpc. Il devient un partisan de la théorie des univers-îles, qui avance entre autres que les nébuleuses spirales sont des galaxies indépendantes. En 1920, **Harlow SHAPLEY (1885-1972)** et Heber CURTIS engagent le **Grand Débat**, qui concerne la nature de la Voie lactée, les nébuleuses spirales et la taille de l'Univers. Ils soutiennent l'hypothèse que la grande nébuleuse d'Andromède est une galaxie extérieure à la Voie Lactée.

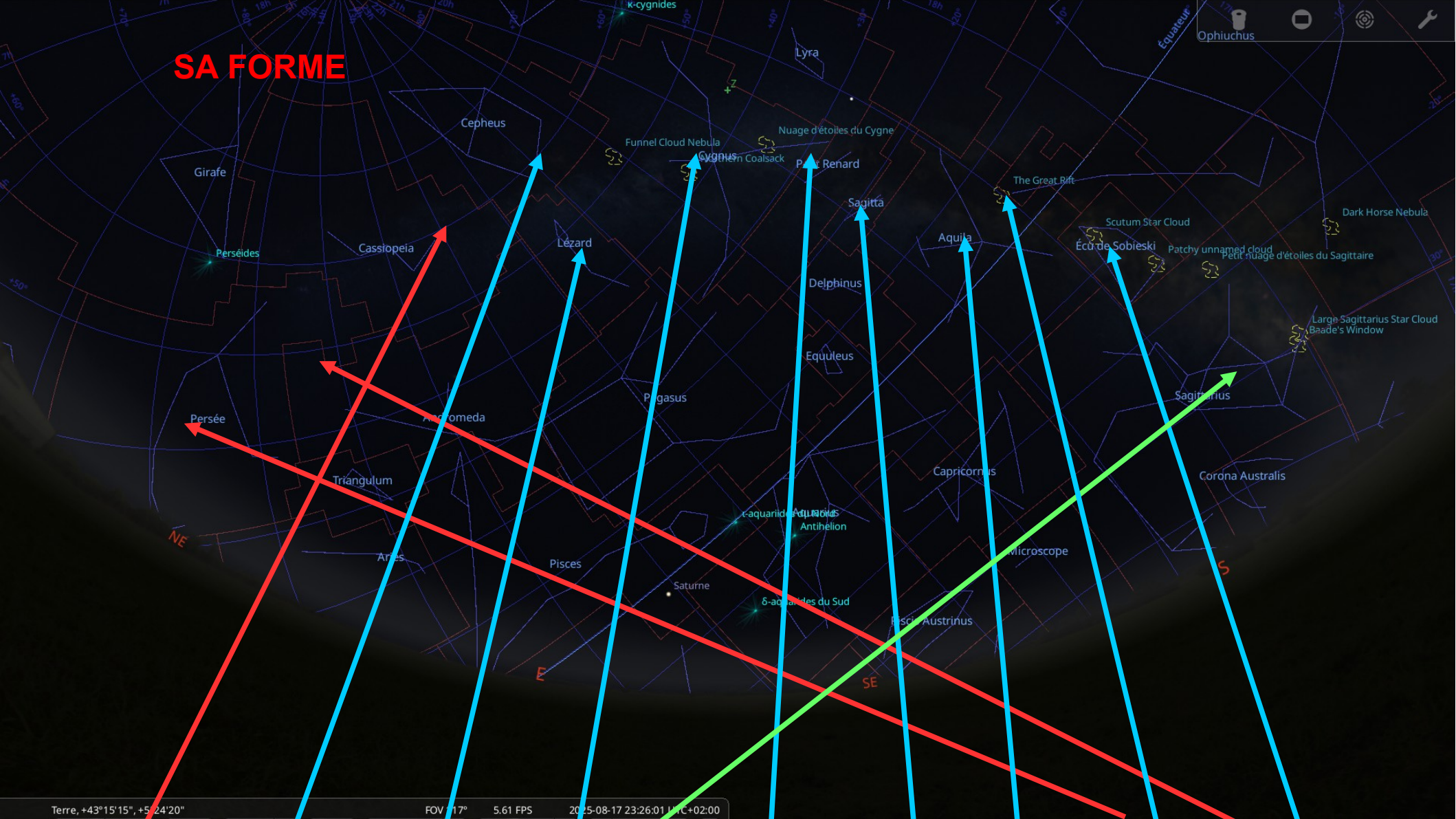
SA GENESE

L'existence de la Voie lactée a débuté sous la forme d'une ou plusieurs petites masses de densité supérieure à la moyenne, peu après le Big Bang, dont quelques-unes ont fait office de germes.

Quelques milliards d'années après la naissance des premières étoiles, la masse de la Voie lactée était suffisamment grande pour entretenir une vitesse tangentielle élevée, le milieu interstellaire gazeux s'est aplati. C'est dans ce disque que se sont formées ultérieurement les étoiles. la Voie lactée a grandi à la fois par fusion de galaxies (particulièrement dans ses premières années de croissance) et par accréation du gaz présent dans le halo galactique. Elle a, semble-t-il, fusionné avec une autre galaxie il y a dix milliards d'années environ. Le télescope spatial Gaia a permis de découvrir, dans une étude de 7 millions d'étoiles, que 30 000 d'entre elles font partie d'un groupe d'étoiles vieilles se déplaçant toutes sur des trajectoires allongées dans la direction opposée à la majorité des autres étoiles de la galaxie, y compris le Soleil.

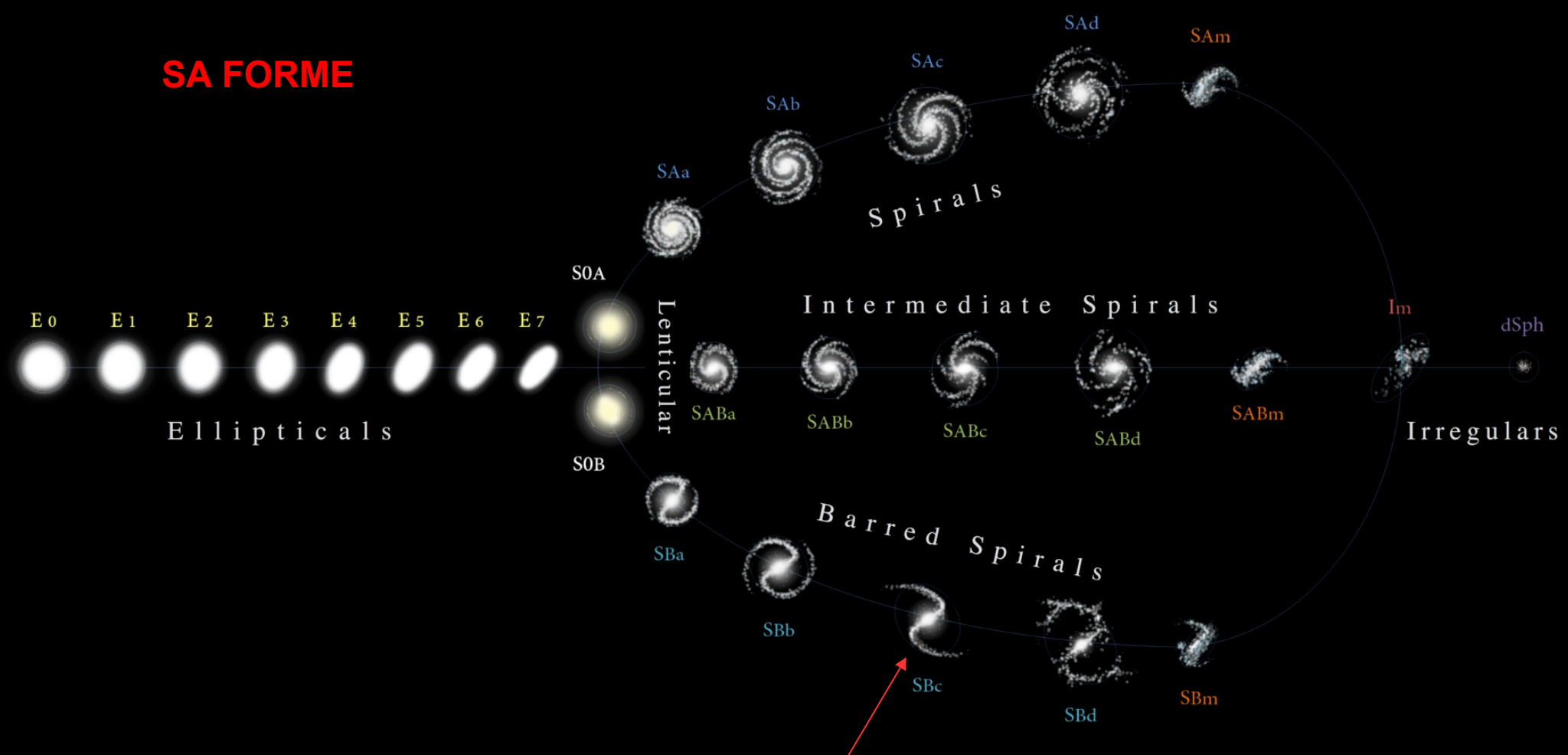


SA FORME



De la constellation du Cocher, son anti-centre, elle passe par Persée, Andromède, Cassiopée, Céphée et Lézard, Cygne, Petit Renard, Flèche, Aigle, Ophiuchus, Écu de Sobieski, la constellation du Sagittaire où se situe son centre puis continue par les constellations du Scorpion, et -dans l'hémisphère sud- Autel, Règle, Triangle austral, Compas, Centaure, Mouche, Croix du Sud, Carène, Voiles, Poupe, Grand Chien, Licorne, -retour au nord- Orion et Gémeaux, Taureau, et retour au Cocher, soit **30 constellations**.

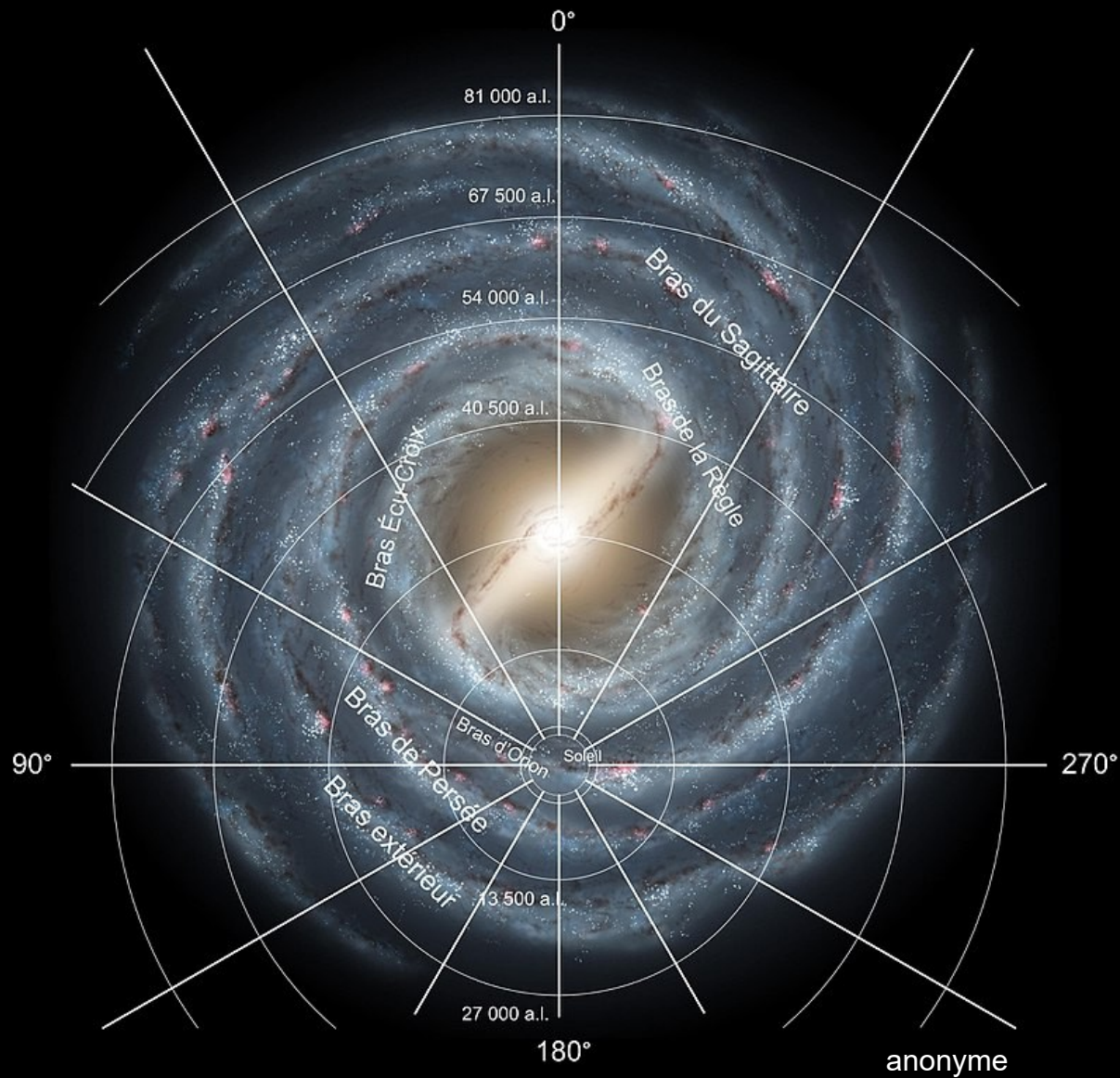
SA FORME



Antonio Ciccolella / M. De Leo

En 1936, **Edwin HUBBLE (1889-1953)**, a développé une classification des types de galaxies, nommé « diapason de Hubble », dans lequel notre Galaxie serait de type SbC.

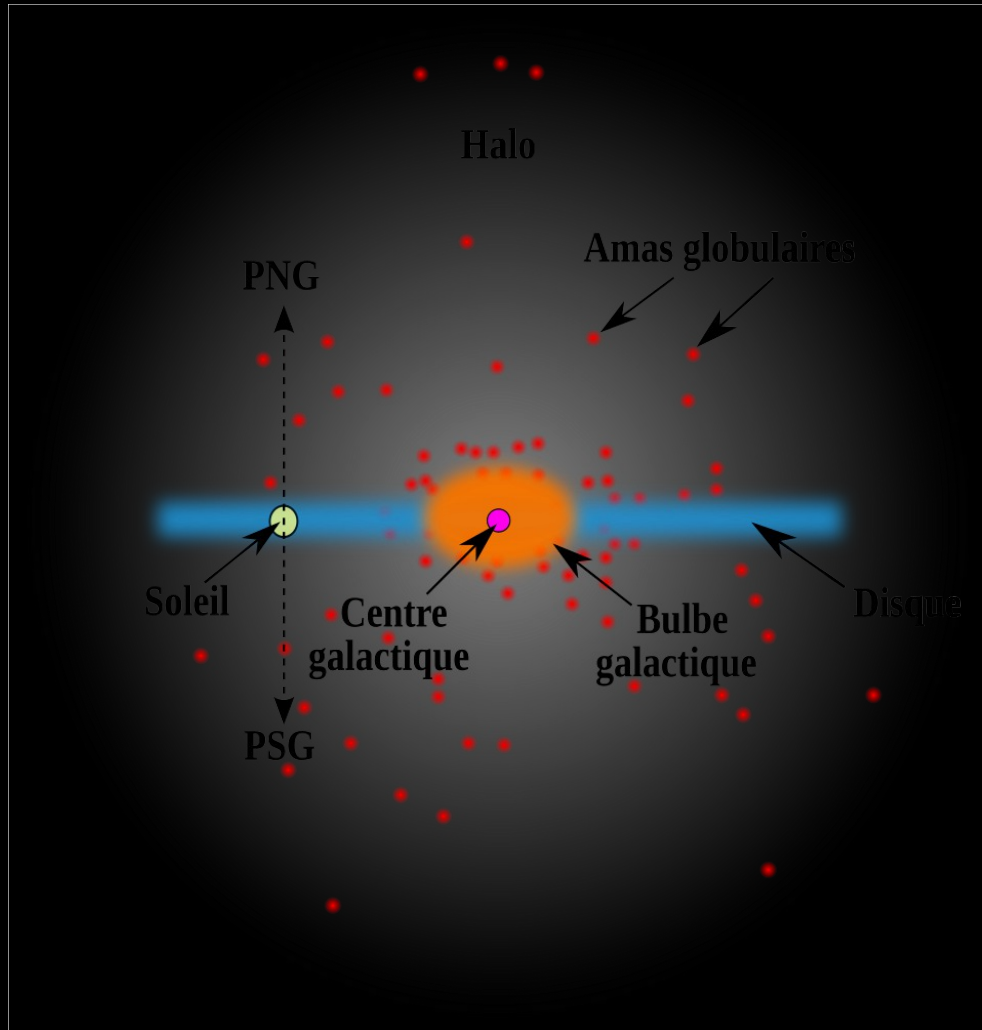
SA FORME



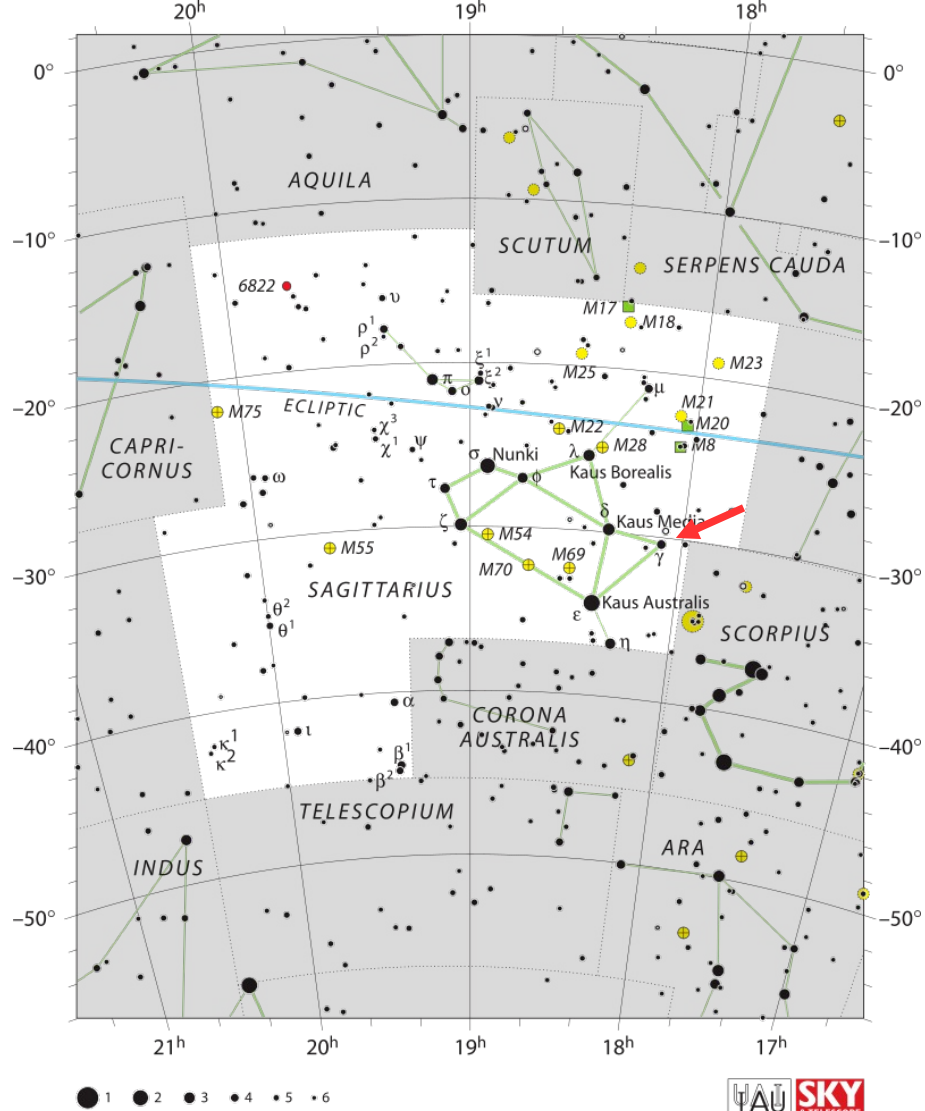
Harlow Shapley. En étudiant la répartition sur la sphère céleste des amas globulaires, il parvient à l'image selon laquelle notre **Galaxie** est une structure symétrique de part et d'autre de son disque visible, et que son centre est situé dans la direction de la constellation du Sagittaire. Ainsi est-il établi que le Soleil ne peut être situé au centre de la Voie lactée. Il sera établi ultérieurement qu'il en est à environ **27 000 al.**

Une dizaine d'années plus tard, il sera démontré que les étoiles de la Voie lactée tournent autour du centre.

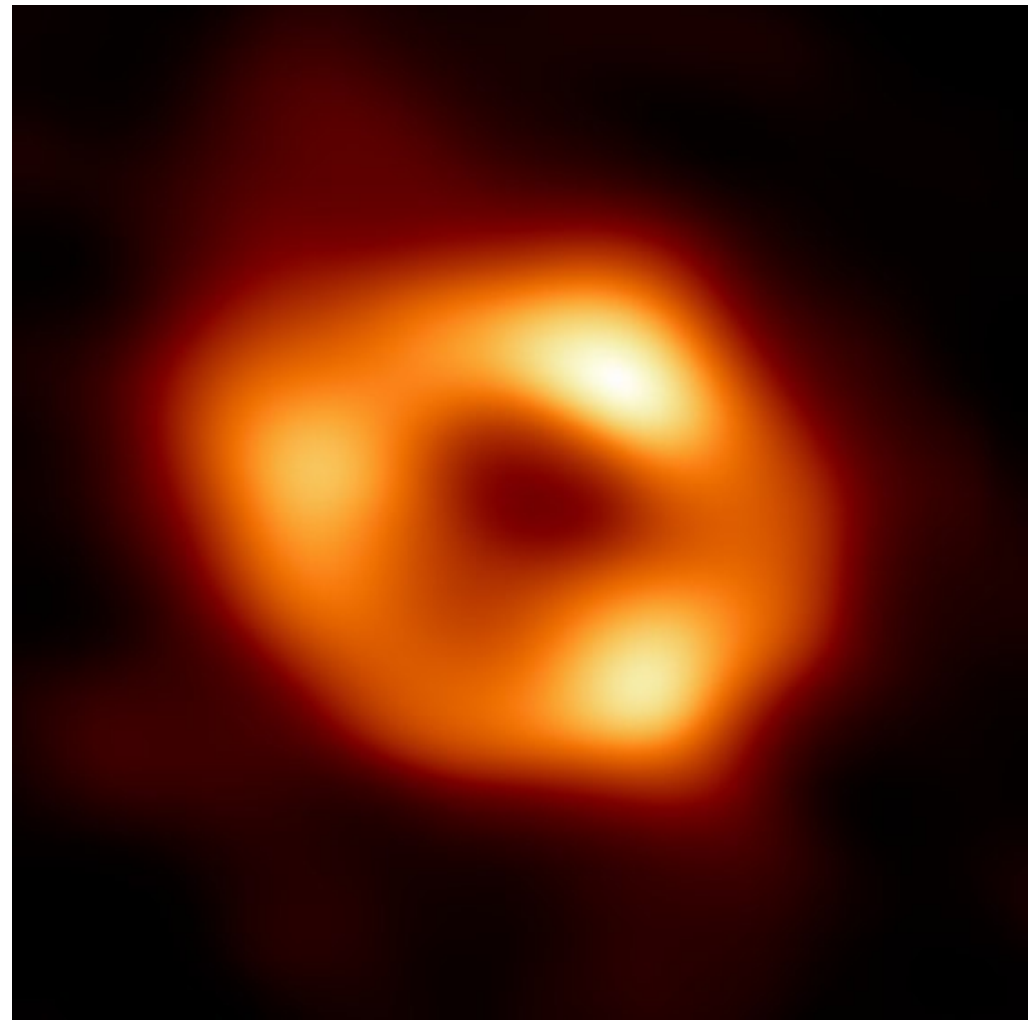
EN QUELQUES CHIFFRES



- Diamètre : environ 120 000 al
 - Epaisseur moyenne : 1 000 al
 - Masse : entre 0,5 et $2 \cdot 10^{12}$ fois la masse du Soleil dont la majeure partie serait constituée de matière noire, le reste est dû aux étoiles, au gaz interstellaires (hydrogène et hélium) et de poussière
 - Inclinaison : environ 60° par rapport au plan de l'écliptique
 - 200 à 400 milliards d'étoiles : 73 % de naines rouges, 13 % de naines oranges et 6% de naines jaunes comme le Soleil, un milliard d'étoiles à neutrons et cent millions de trous noirs stellaires
 - Selon observations du télescope spatial Kepler, il y aurait au minimum une planète par étoile dans la Galaxie, avec un minimum de 17 milliards d'exoplanètes de la taille de la Terre.
- Le disque galactique est entouré d'un halo sphéroïdal composé de vieilles étoiles et d'amas globulaires.

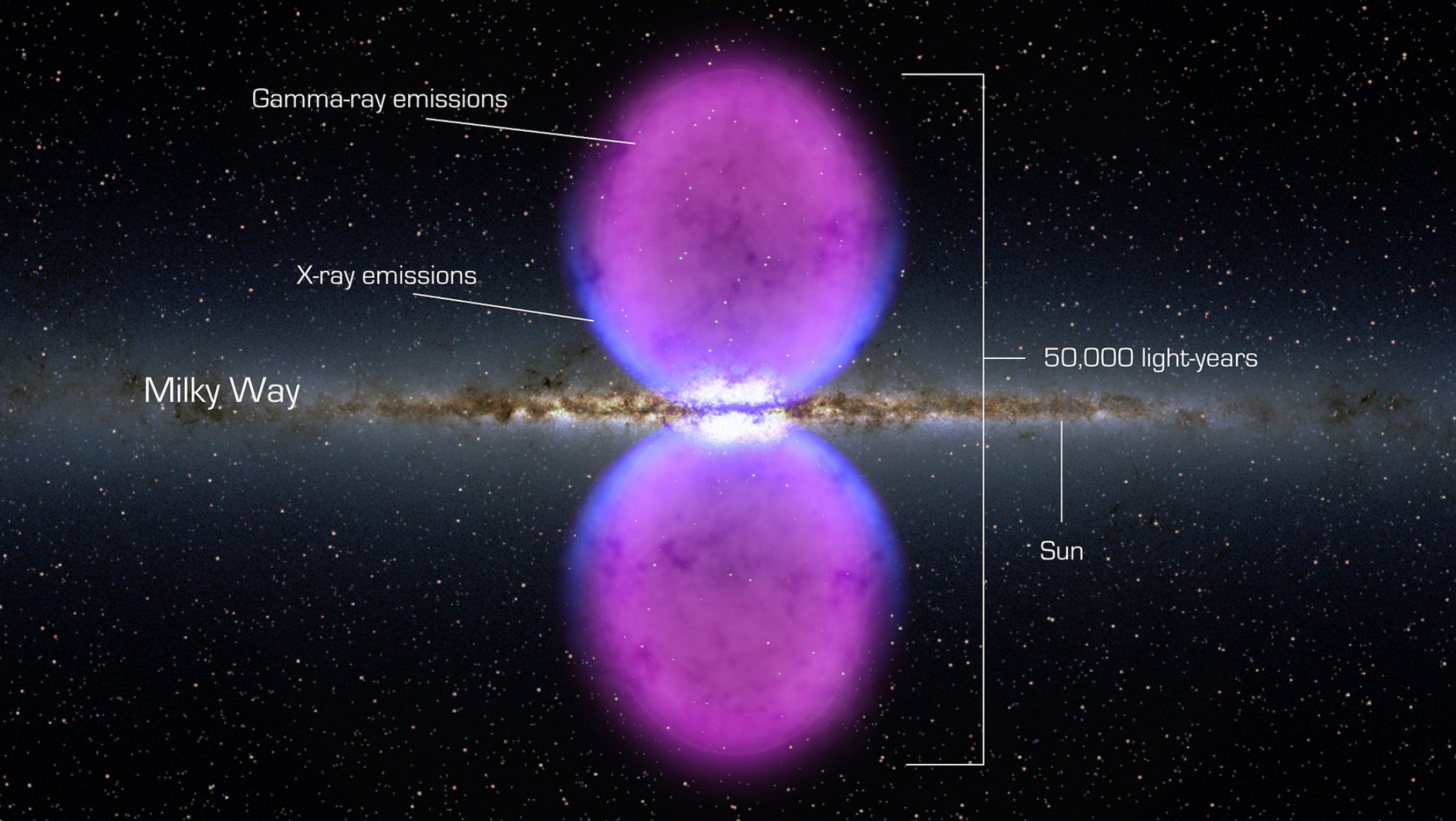


IAU and Sky & Telescope magazine



EHT Collaboration

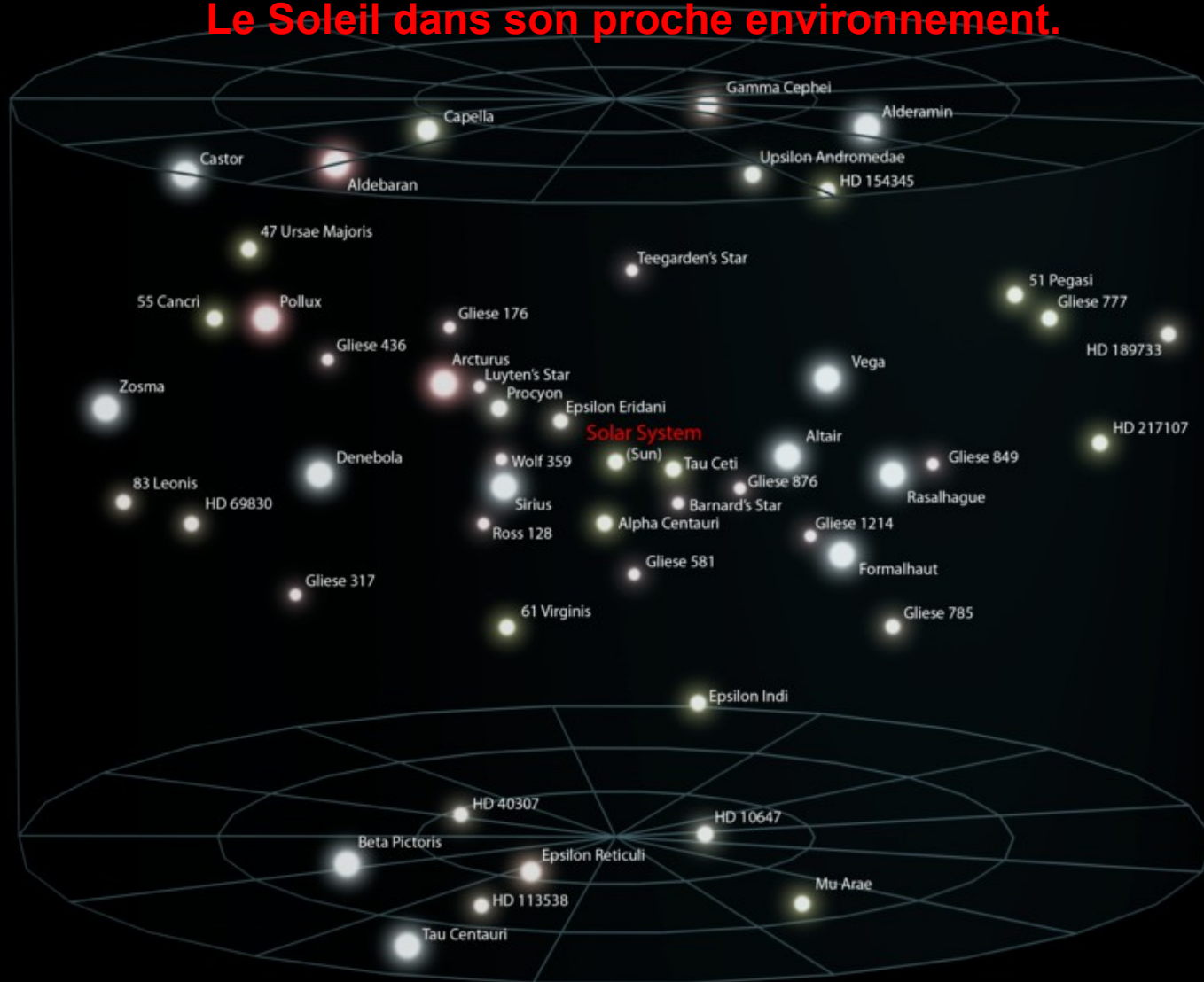
Au centre galactique de la Voie Lactée **Sagittarius A* ou Sgr A*** du latin Sagittaire, un trou noir supermassif d'environ 4,3 millions de masses solaires, et une source radio intense (vue de son disque d'accrétion par l'Event Horizon telescope – EHT).



NASA's Goddard Space Flight Center – Domaine public

En 2010, le **Fermi Gamma-ray Space Telescope** a permis de découvrir deux gigantesques bulles, sièges de puissantes émissions électromagnétiques, au nord et au sud du cœur galactique. Le diamètre de chaque « **bulle de Fermi** », invisibles à l'oeil humain, est d'environ 25 000 al.

Le Soleil dans son proche environnement.



Andrew Z. Colvin — Travail personnel

Le Soleil parcourt une orbite elliptique, l'**année galactique** durant **240 millions d'années**. Sa vitesse autour du centre galactique est d'environ 220 km/s, soit 18 à 20 révolutions depuis sa naissance.

SON ENVIRONNEMENT : LE GROUPE LOCAL

La Voie lactée et la galaxie d'Andromède appartiennent à un ensemble de cinquante galaxies rapprochées qui forment le **Groupe local**.

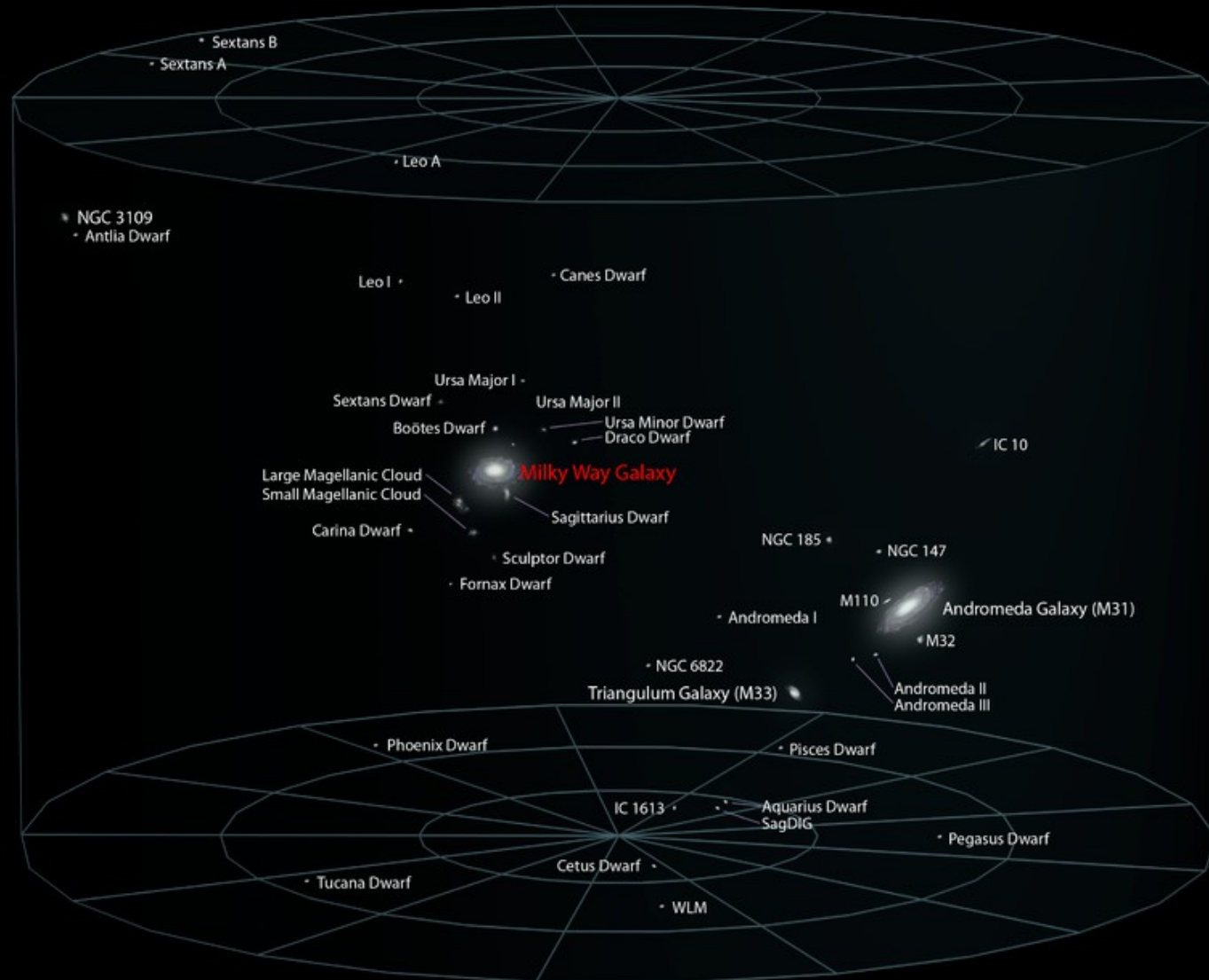
Deux petites galaxies (le **Grand Nuage de Magellan** – diamètre : 14 000 années-lumière - et son proche compagnon est le **Petit Nuage de Magellan**) et un certain nombre de galaxies naines du Groupe local orbitent autour de la Voie lactée, dont le Grand Chien, la galaxie naine du Sagittaire, la Petite Ourse, la galaxie naine du Sculpteur, la galaxie naine du Sextant, la galaxie naine du Fourneau et Lion I.



Denis huber — Travail personnel

**Grand Nuage de Magellan sous la constellation de
la Carène et sous la voie Lactée**

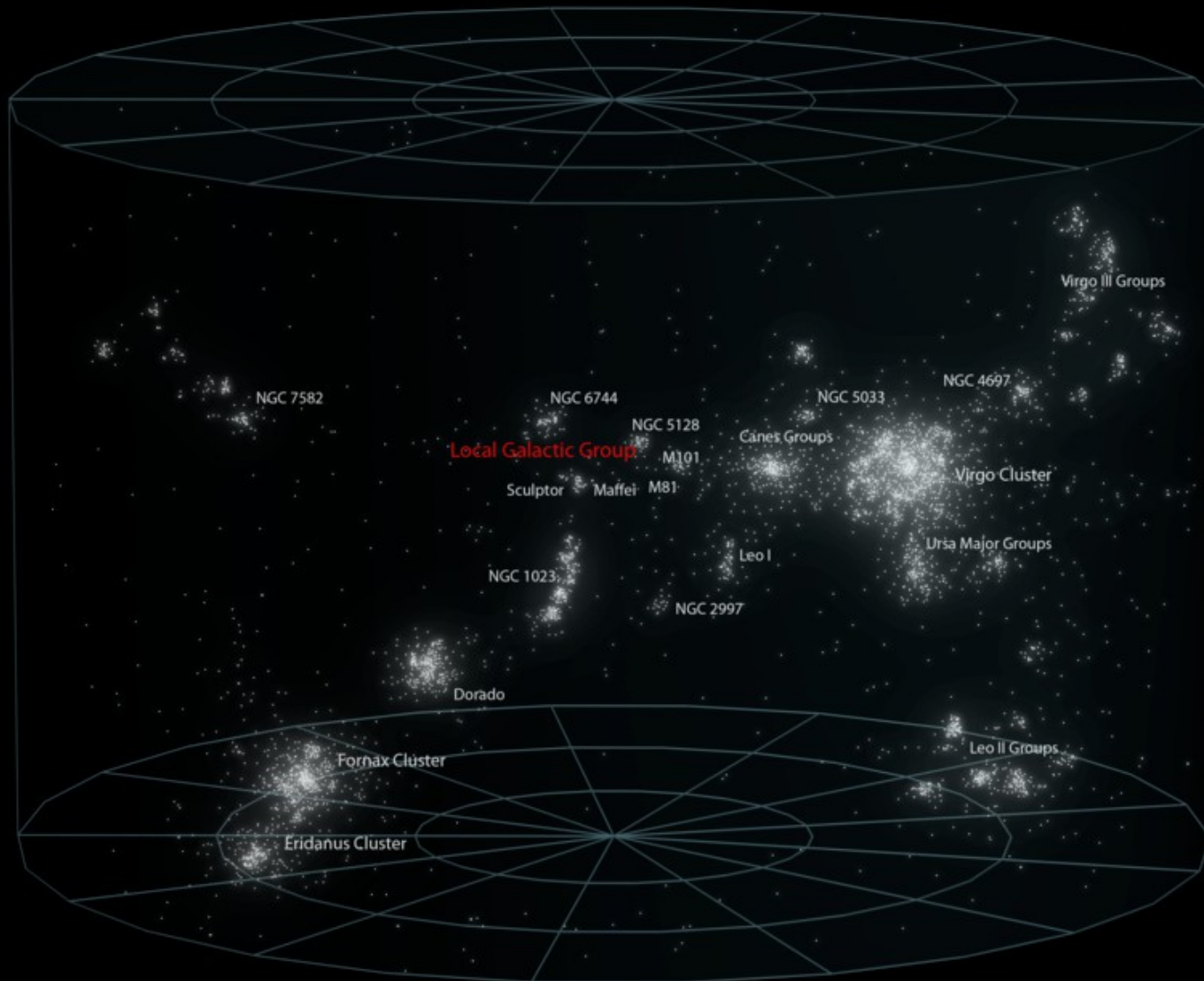
SON ENVIRONNEMENT : LE GROUPE LOCAL



Andrew Z. Colvin — Travail personnel

Taille : 3 millions de parsecs (environ 10 Mpc)

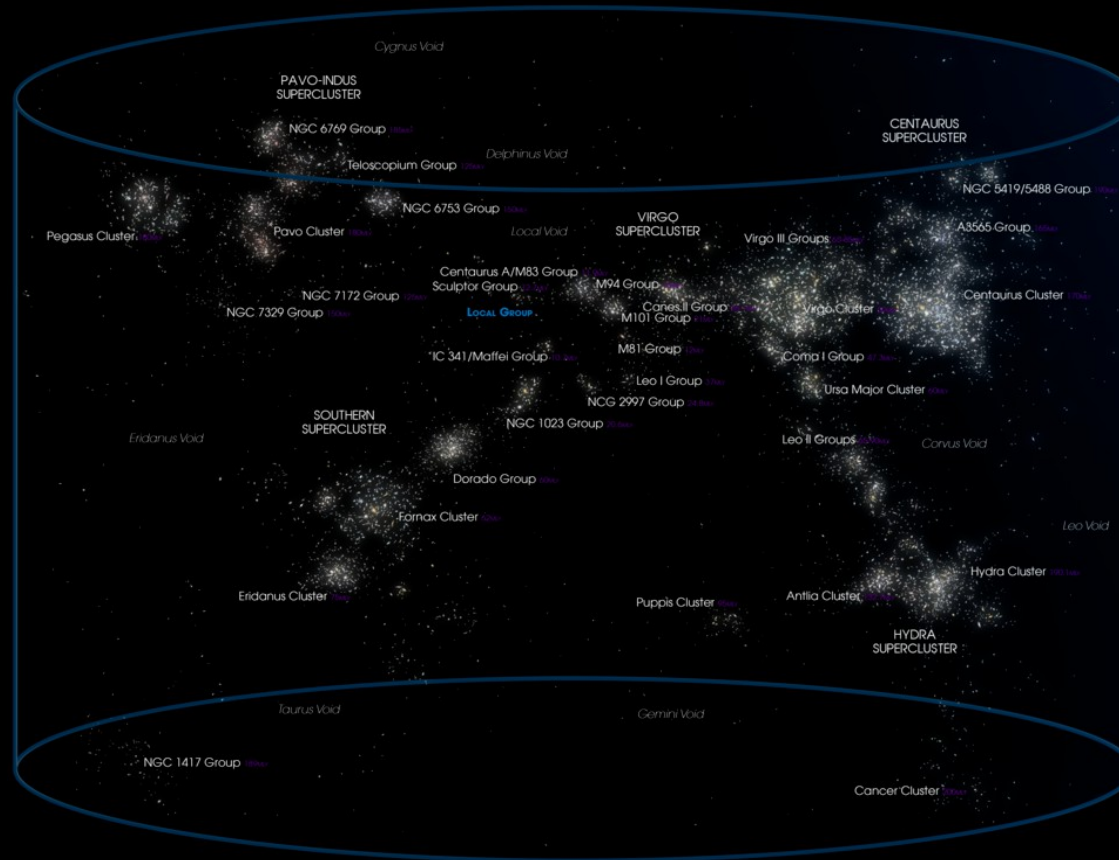
SON ENVIRONNEMENT : LE SUPER AMAS DE LA VIERGE



Andrew Z. Colvin — Travail personnel

Le groupe local fait lui-même parti du **Super-Amas de la Vierge**

SON ENVIRONNEMENT : LANIAKEA



Andrew Z. Colvin — Travail personnel

Lui-même parti d'un ensemble encore plus grand, découvert en 2014 : **Laniakea**, qui peut être défini, en première approximation, comme un ensemble de trois superamas qui convergent, à une vitesse d'environ $6,30 \times 10^5$ m/s, vers le **Grand attracteur**. C'est l'un des six millions de superamas qui existent dans l'Univers observable. Laniakea a une taille approximative de 160 Mpc (soit 520 millions d'années-lumière), ce qui en fait près de 4 % du rayon de l'Univers observable.

ET POUR LE « PROCHE » AVENIR

Des observations complétées en 2014 laissent penser que la galaxie d'Andromède se rapproche de la Voie lactée à une vitesse comprise entre 100 et 140 km/s. D'ici trois à quatre milliards d'années, les deux pourraient entrer en collision, sauf si d'autres objets célestes ne viennent modifier leur course. Si elles entrent en collision, les probabilités de collisions stellaires sont extrêmement faibles. Il est plus probable que les deux galaxies fusionnent pour former une galaxie elliptique ou peut-être une immense galaxie à disque en l'espace d'environ un milliard d'années, comme, par exemple, les galaxies des Antennes, une paire de galaxies en interaction allant probablement fusionner dans 400 millions d'années.



À quoi ressemble la Voie lactée vue de l'extérieur ?



ESA, Gaia, DPAC, Stefan Payne-Wardenaar

Comme elle est en plein coeur du disque galactique, l'humanité ne peut pas en avoir une image directe. Récemment, cependant, une telle carte a été réalisée à partir des données de localisation de plus d'un milliard d'étoiles fournies par la mission **Gaia** de l'Agence spatiale européenne. L'illustration qui en résulte montre que, comme beaucoup d'autres galaxies spirales, notre Voie lactée possède un disque central très fin. Notre Soleil et toutes les étoiles que nous voyons la nuit se trouvent dans ce disque.

À quoi ressemble la Voie lactée vue de l'extérieur ?

MERCI DE VOTRE ATTENTION
IL EST TEMPS D'ALLER L'ADMIRER