Les galaxies



ASTRO Lab du Mont-Mégantic

Parc national du Mont-Mégantic

GLOBAÏA

Les galaxies sont de véritables « cosmopoles », des cités d'étoiles.

Dans ces complexes immenses naissent et meurent les différents corps du cosmos,
incluant les étoiles et les planètes.

Les galaxies peuplent l'Univers comme les villes tapissent la Terre.
Elles se sont formées au cours des éons, en incorporant leurs voisines.

Les galaxies forment des groupes, des amas et des superamas galactiques,
lesquels se maintiennent par gravitation.

C'est en observant la lumière des galaxies que
l'expansion de l'Univers a été découverte.

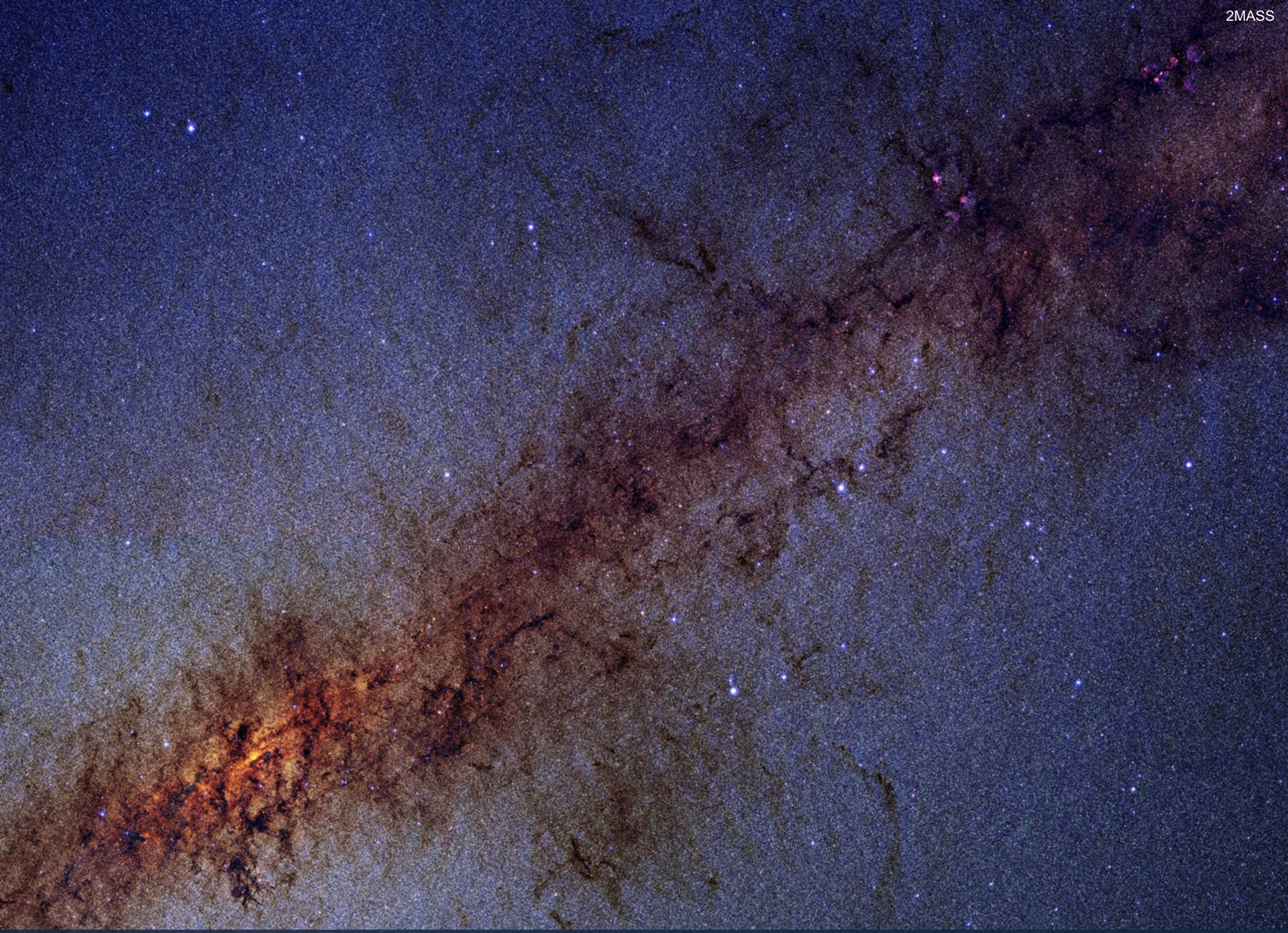
Les galaxies sont aussi le siège des trous noirs supermassifs,
de véritables ogres qui rugissent au centre des complexes galactiques.



La Terre, le Système Solaire et toutes les étoiles que nous apercevons dans le ciel résident dans une galaxie : la Voie Lactée.
L'ensemble du ciel nocturne qui se révèle à nous en dehors des villes est en quelque sorte un *paysage intragalactique local*.
Le Système Solaire étant situé dans une région particulière au sein de la Voie Lactée, notre vision est le reflet de notre position.
Le ciel d'Amérique du Nord et d'Europe dévoile un grand pan de notre galaxie ; son centre est visible lorsque nous regardons vers le Sud.
Voici une photographie panoramique de la Vallée de la Mort en Californie ; le plan galactique est nettement visible dans le ciel de nuit.



Le centre de la Voie Lactée est marqué par le *bulbe central*, le cœur dense et tumultueux de notre galaxie.
Vu depuis la Terre, ce bulbe apparaît plus lumineux que les autres secteurs de la large bande diffuse qui désigne nominalement notre galaxie.
Si un ample disque de poussière cache ce centre à notre œil, il peut en revanche être observé en lumière gamma, X, infrarouge, submillimétrique et radio.
Ce centre est le point où réside la source « Sagittarius A* », un trou noir dont la masse équivaudrait à 3,7 millions de fois celle du Soleil !

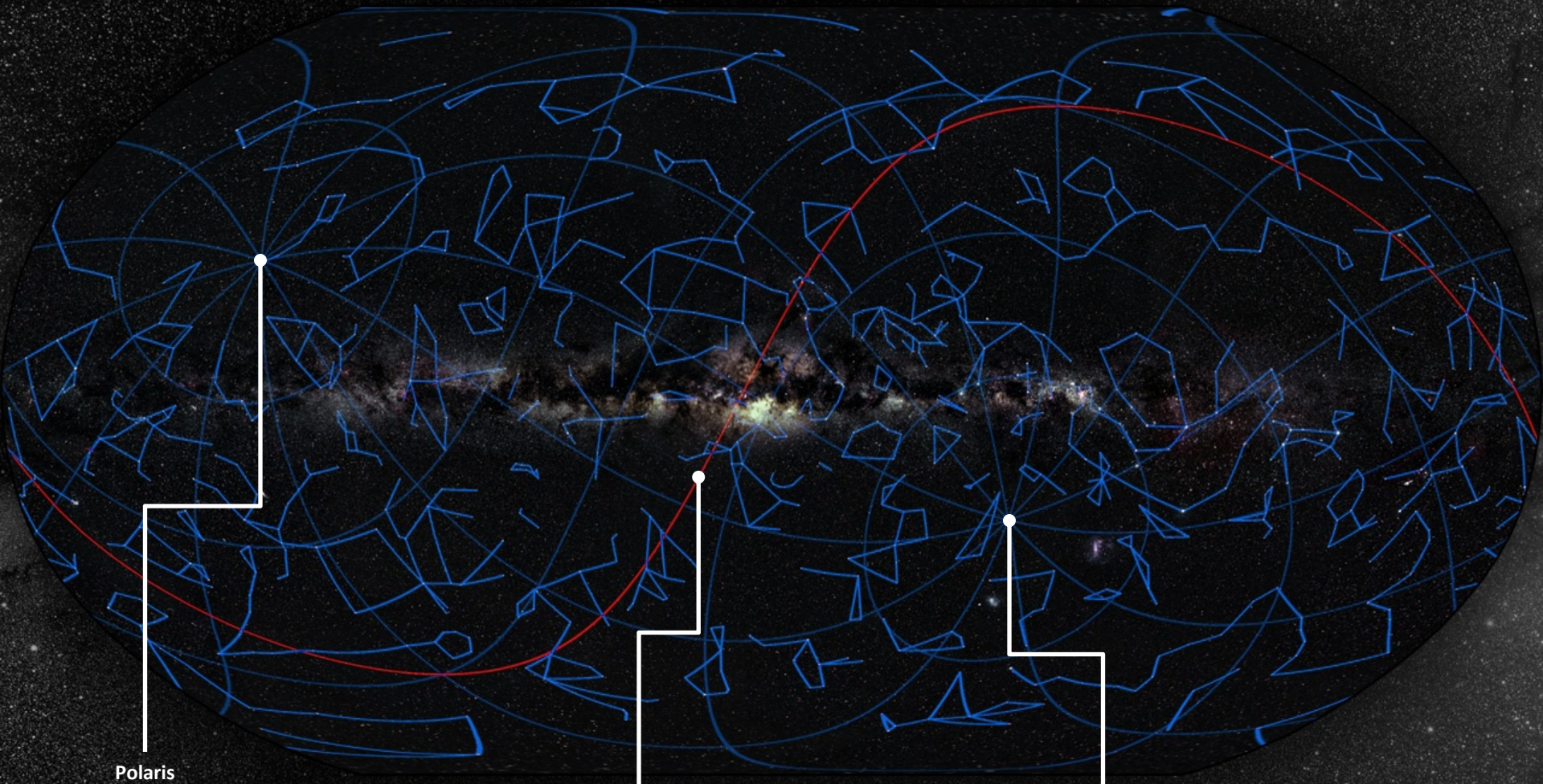


Cette mosaïque montre la région centrale en lumière infrarouge, dévoilant une grande variété de structures autrement cachées en lumière visible.

Axel Mellinger / Globaïa

le **CIEL** de **NUIT**

entre 5000 et 6000 étoiles visibles à l'œil nu
88 constellations

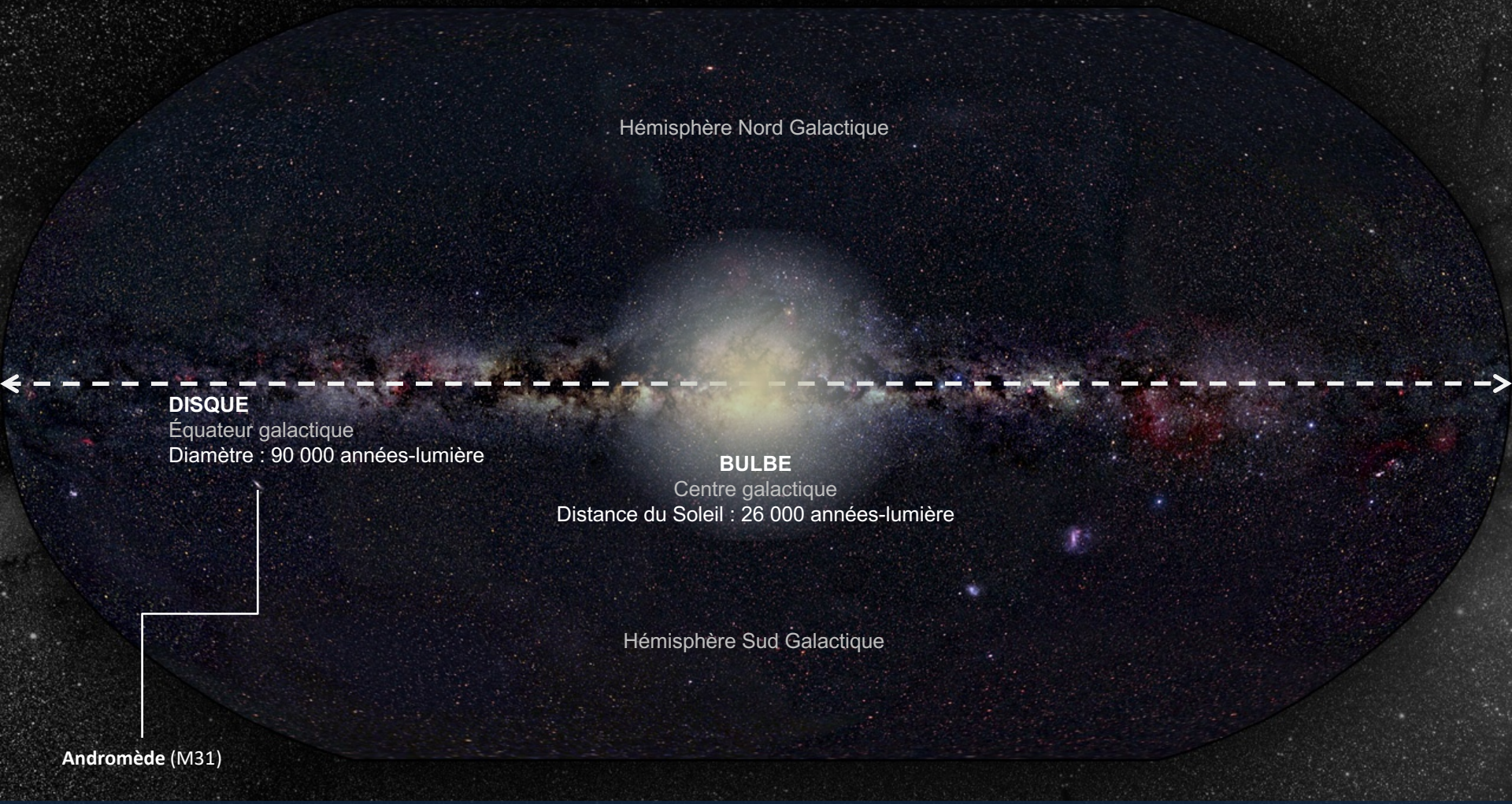


Cette carte dépeint l'ensemble du ciel visible de la Terre la nuit : il s'agit de la sphère céleste, centrée ici sur le centre de la Voie Lactée. Polaris, célèbre point de repère pour trouver le Nord, correspond au Pôle Nord Céleste. Les 88 constellations du ciel ont été tracées. L'écliptique, c'est-à-dire le plan du Système Solaire, est identifié par la ligne rouge. Cette ligne traverse les 13 constellations du zodiaque.

Axel Mellinger / Globaïa

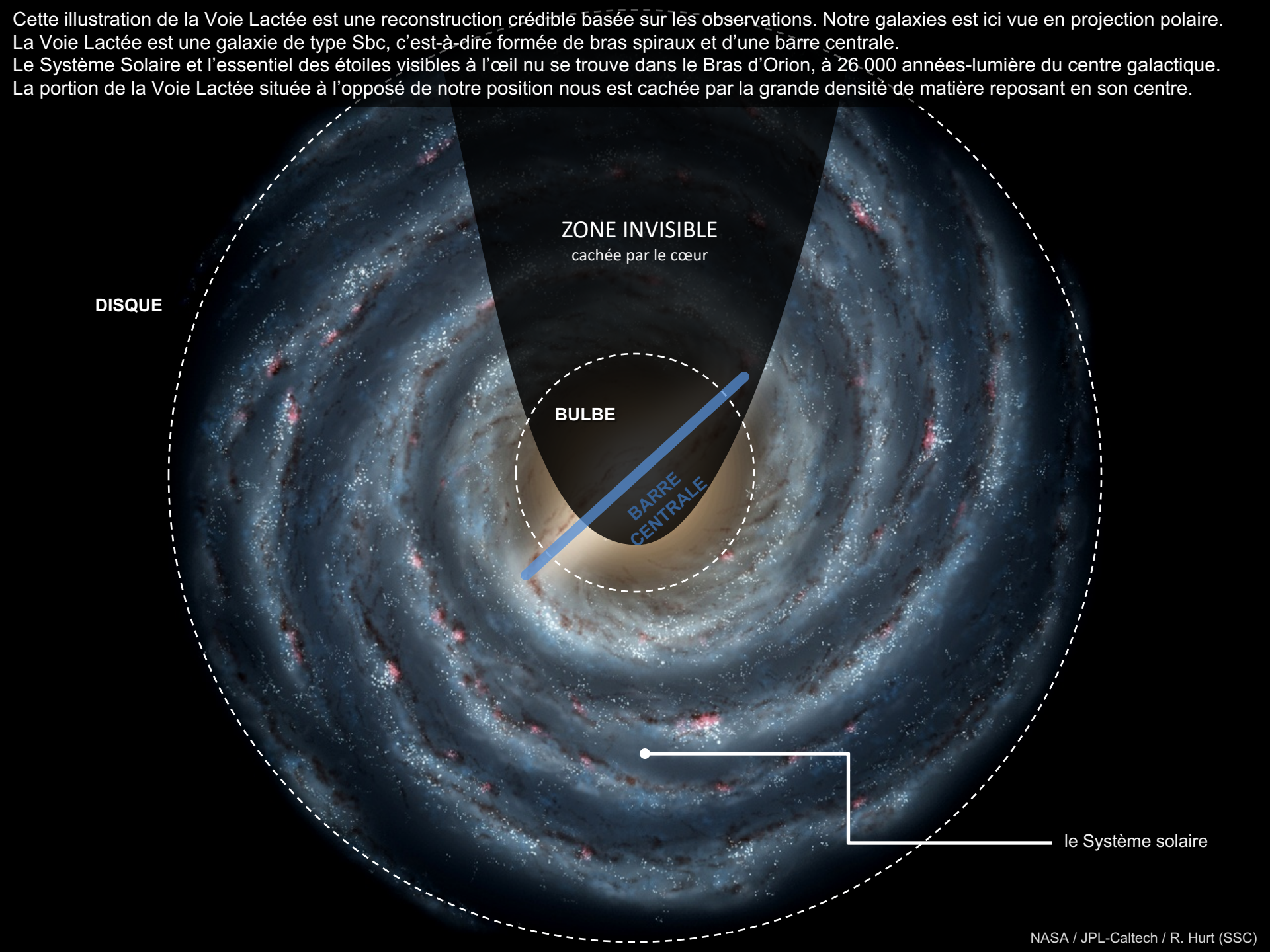
la **VOIE LACTÉE** vue de la **Terre**

Une galaxie spirale barrée
Contient entre 200 et 400 milliards d'étoiles



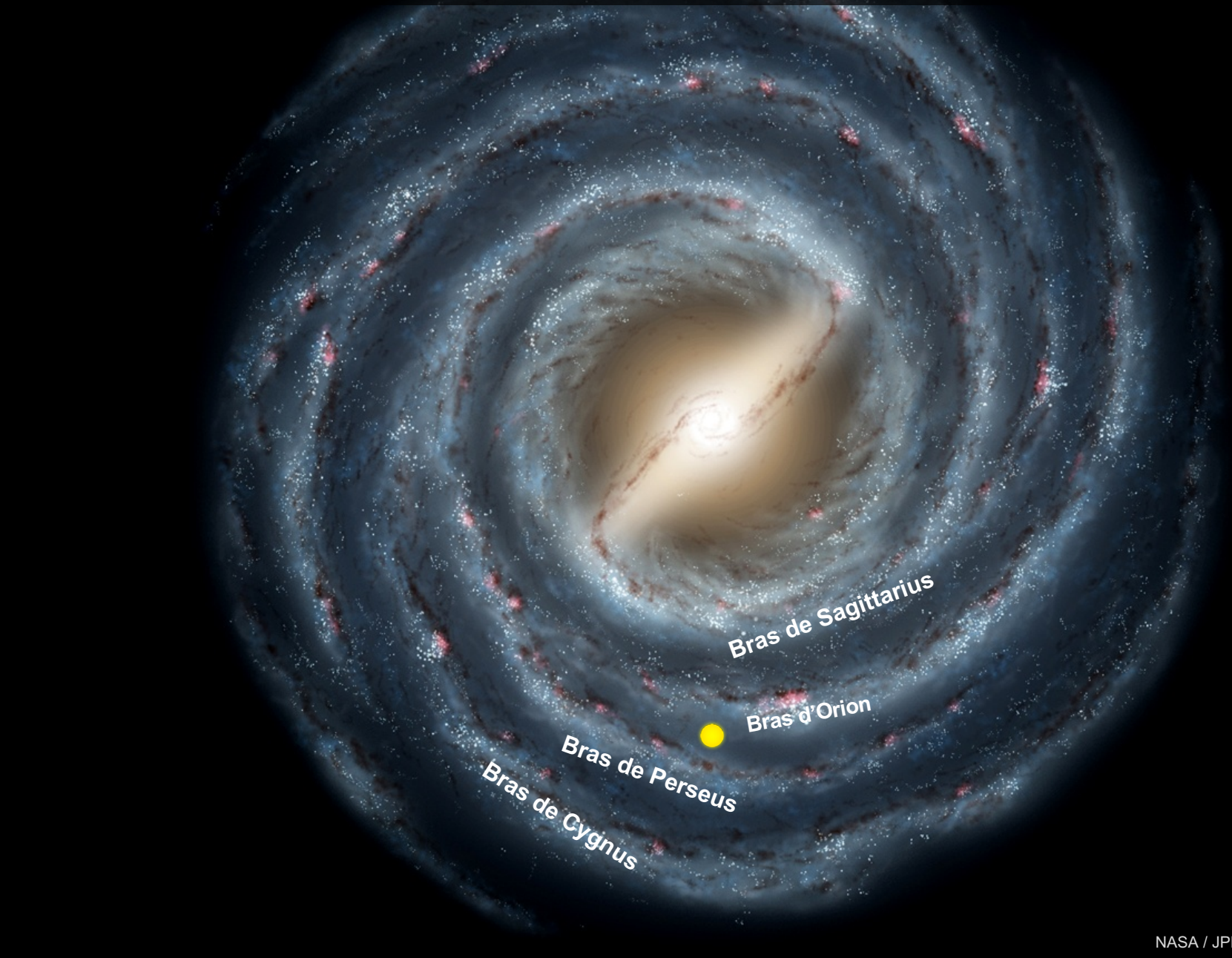
Toutes les étoiles visibles à l'œil nu – incluant toutes les constellations – se trouvent pour la plupart dans le voisinage immédiat du Soleil.
En conséquence, pour chacune des étoiles visibles à l'œil nu, environ 50 millions d'étoiles sont inaccessibles à la biologie de nos yeux.
Le disque diffus que les Anciens ont appelé « Voie Lactée » [*galaxias* en Grec] est donc la lumière cumulée de milliards d'étoiles.
Le centre est bulbeux, c'est-à-dire plus volumineux que le reste du disque. Toutes les étoiles gravitent autour de ce bulbe.
Voici la position de la galaxie d'Andromède, notre grande voisine de laquelle nous reparlerons sous peu.

Cette illustration de la Voie Lactée est une reconstruction crédible basée sur les observations. Notre galaxies est ici vue en projection polaire.
La Voie Lactée est une galaxie de type Sbc, c'est-à-dire formée de bras spiraux et d'une barre centrale.
Le Système Solaire et l'essentiel des étoiles visibles à l'œil nu se trouve dans le Bras d'Orion, à 26 000 années-lumière du centre galactique.
La portion de la Voie Lactée située à l'opposé de notre position nous est cachée par la grande densité de matière reposant en son centre.



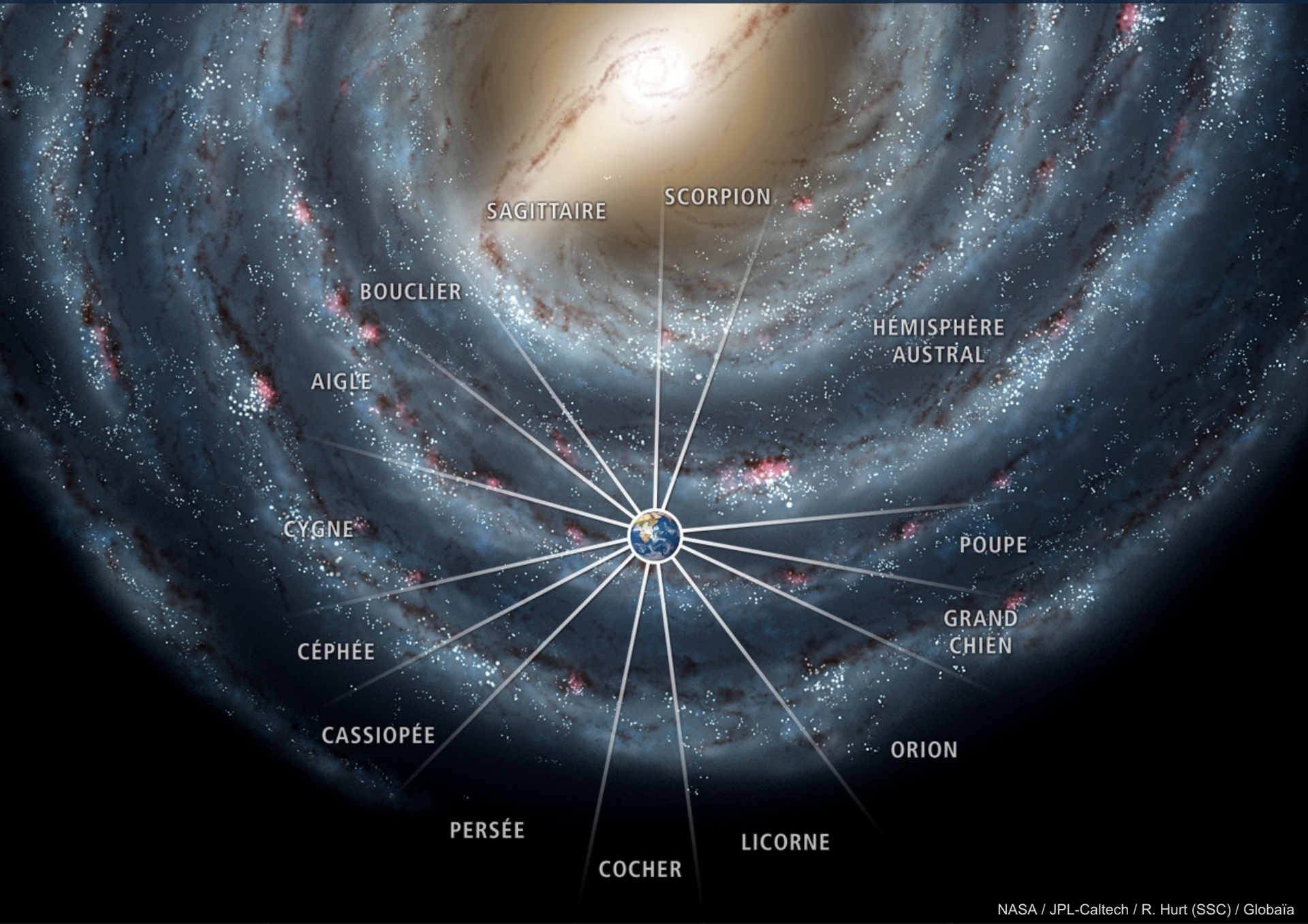
NASA / JPL-Caltech / R. Hurt (SSC)

Le Soleil est situé dans le Bras d'Orion, une structure secondaire elle-même située entre les bras de Persée et du Sagittaire.
Accompagné de son cortège planétaire, il tourne à 220 kilomètres par seconde autour du centre de la Voie Lactée.
À cette vitesse, nous exécutons une révolution complète à tous les 230 millions d'années.
En somme, une année galactique équivaut à 230 millions d'années terrestre !



NASA / JPL-Caltech / R. Hurt (SSC)

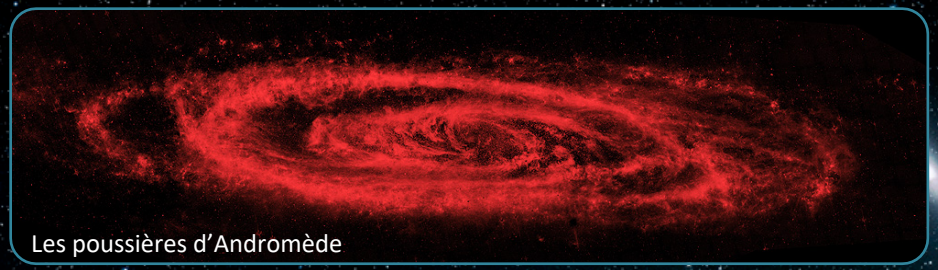
Pour nous aider à localiser notre position dans la Voie Lactée, voici les directions galactiques associées à différentes constellations du ciel.
Un cherche-étoile est un outil essentiel pour commencer à se familiariser avec le ciel étoilé et notre position dans la Voie Lactée.

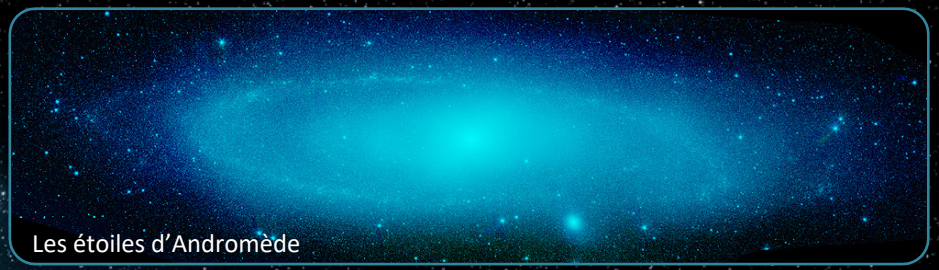


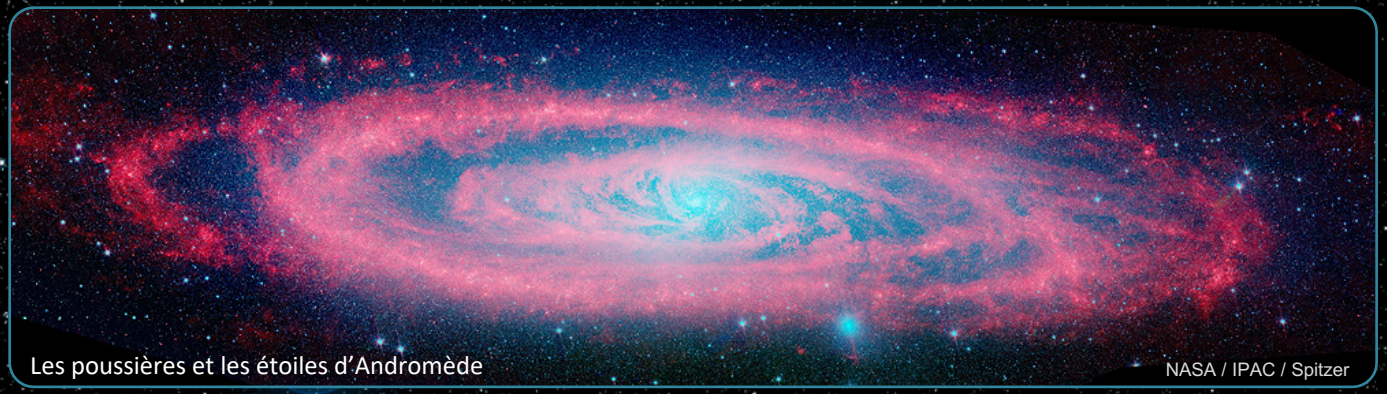
NASA / JPL-Caltech / R. Hurt (SSC) / Globaïa

La galaxie d'Andromède, visible dans la constellation du même nom, est la grande galaxie la plus proche de la Voie Lactée.
Elle se trouve à environ 2,54 millions d'années-lumière de nous. L'image que nous avons d'elle correspond à ce qu'elle était lorsque, en Afrique ancestrale, nos ancêtres élaboraient leurs premiers outils de pierre. C'est l'objet céleste le plus lointain facilement visible à l'œil nu.
Andromède contiendrait beaucoup plus d'étoiles que la Voie Lactée, peut-être jusqu'à 1000 milliards d'étoiles.

Davide de Martin


Les poussières d'Andromède


Les étoiles d'Andromède

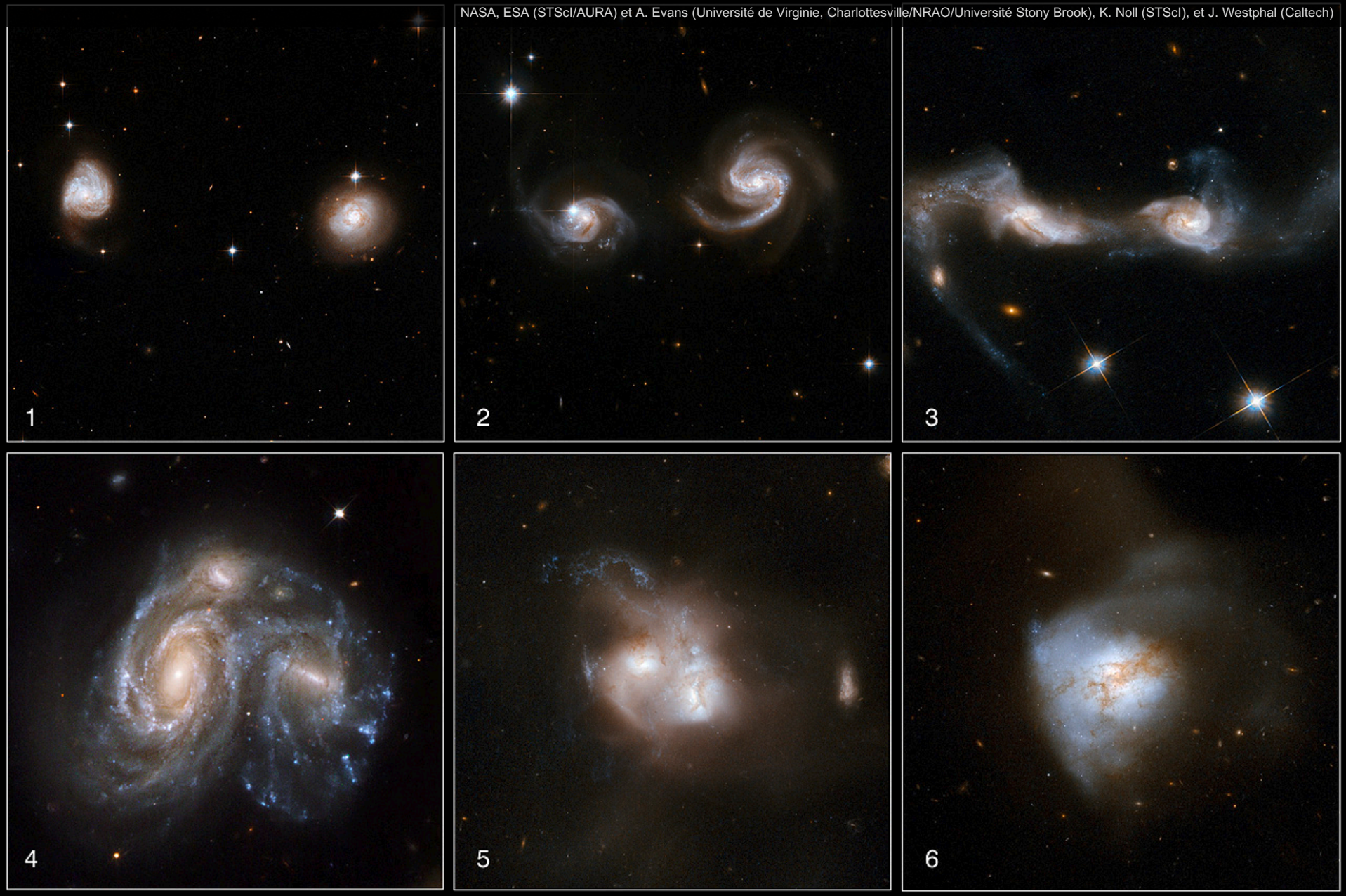

Les poussières et les étoiles d'Andromède

NASA / IPAC / Spitzer



Ce montage montre la taille apparente de la galaxie d'Andromède en comparaison avec la Lune. Seule le bulbe central est visible à l'œil nu.
La Voie Lactée et Andromède se rapprochent l'une de l'autre à une vitesse de 140 kilomètres par seconde.
Malgré cette rapidité, l'échelle galactique demeure inouïe : les deux galaxies entreront en collision dans environ 2,5 milliards d'années !

NASA, ESA (STScI/AURA) et A. Evans (Université de Virginie, Charlottesville/NRAO/Université Stony Brook), K. Noll (STScI), et J. Westphal (Caltech)



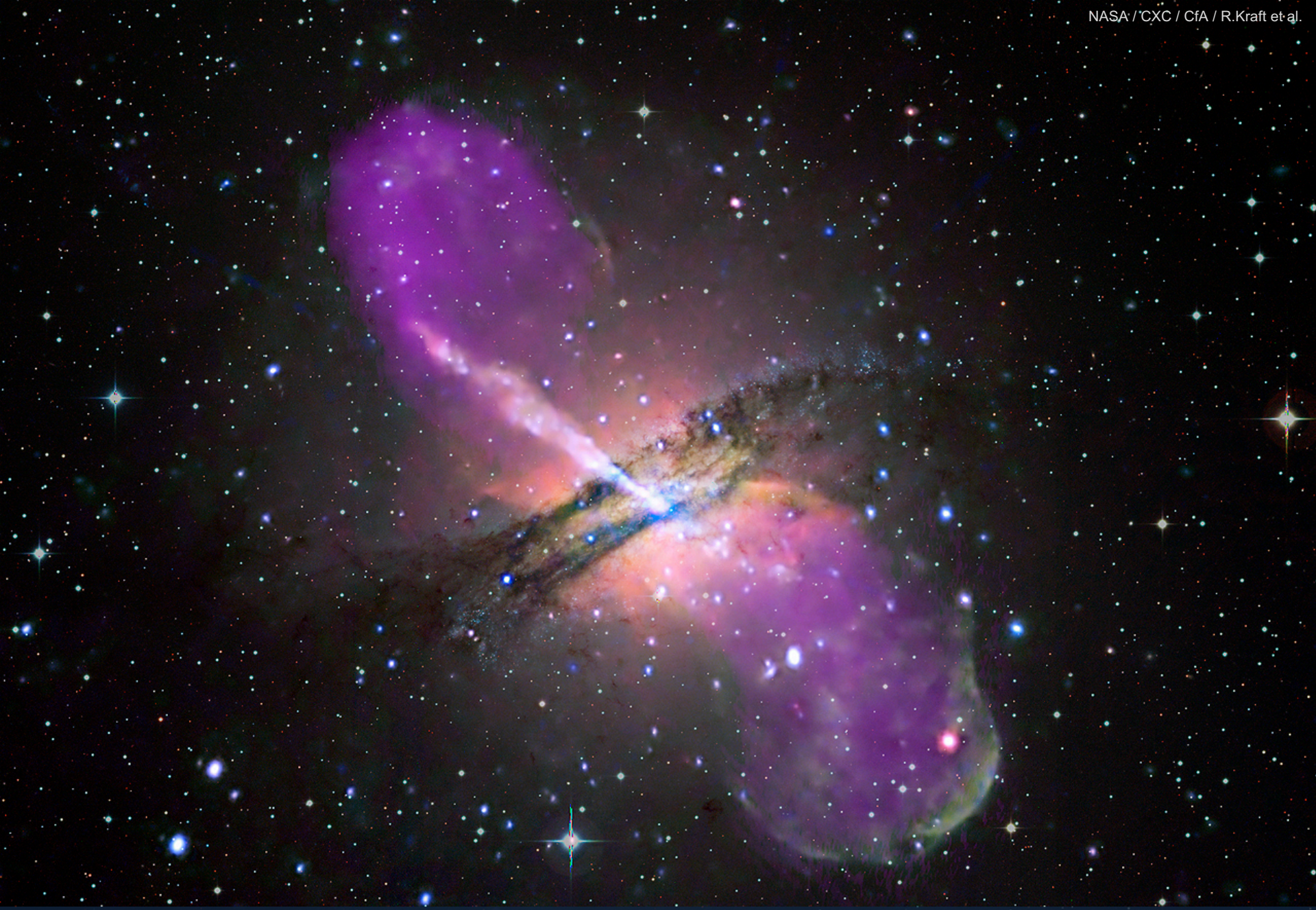
Il n’est pas rare que les galaxies s’attirent et se fusionnent après une longue série d’interactions complexes où des gerbes d’étoiles sont éjectées.
Cette séquence montre les différents stades, de l’approche à la fusion terminale, qui caractérisent les collisions galactiques.
Les galaxies étant très peu denses, ces grandes valses n’impliquent pas ou peu de collisions d’étoiles.
Les restructurations gravitationnelles qu’elles causent sont néanmoins majeures ; par effet ricochet, elles peuvent générer des bouffées d’étoiles naissantes.



La galaxie du Tourbillon (M51), située à 25 millions d'années-lumière de la Voie Lactée, est un cas célèbre d'interaction entre deux corps galactiques.
L'interaction entre M51 et son compagnon, NGC5195 à droite, se poursuivrait depuis environ 600 millions d'années.
Cette rencontre serait la cause de l'activité éclatante qui a cours dans les bras galactiques de M51 : ces régions rouges sont de vastes nuages interstellaires d'hydrogène qui, en se contractant, déclenchent les naissances nombreuses d'étoiles, un phénomène aussi appelé « sursauts d'étoiles ».



Centaurus A est une autre galaxie notable relativement proche de la nôtre. Située à 14 millions d'années-lumière, elle est connue pour être la plus proche, et donc la plus étudiée, des radiogalaxies. Une radiogalaxie est un type de galaxie active dont le bulbe proéminent émet un puissant rayonnement radio. Centaurus A doit, croit-on, son bouillonnement intérieur à la présence d'un trou noir supermassif situé en son cœur.



La même Centaurus A est maintenant vue en lumière X, associée aux phénomènes de haute énergie.
Un jet de matière propulsé par une énergie plus que prodigieuse s'élance du cœur de la galaxie hantée par son trou noir géant, dont la masse équivaudrait à 200 millions de fois celle du Soleil.

Robert Gendler



L'Amas d'Hercule (M13)
un amas globulaire associé à la Voie Lactée

La galaxie Virgo A (M87) est probablement la plus importante galaxie du Superamas de la Vierge auquel nous appartenons.
Située au centre de l'Amas de la Vierge, Virgo A est une galaxie elliptique d'une masse de 2 500 000 000 000 fois celle du Soleil.
Un terrible trou noir gronderait sourdement en son cœur ; sa masse pourrait avoisiner les 4 milliards de masses solaires !
Enfin, Virgo A possède un grand nombre d'amas globulaires autour d'elle : 1 200, contre un petit essaim d'environ 150 seulement pour la Voie Lactée.



Les galaxies des Antennes, NGC4038/39, sont un cas célèbre de galaxies à sursaut d'étoiles. Depuis environ 900 millions d'années, ces deux galaxies interagissent amoureusement. D'ici 400 millions d'années, leurs cœurs fusionneront pour former une seule grande galaxie elliptique.

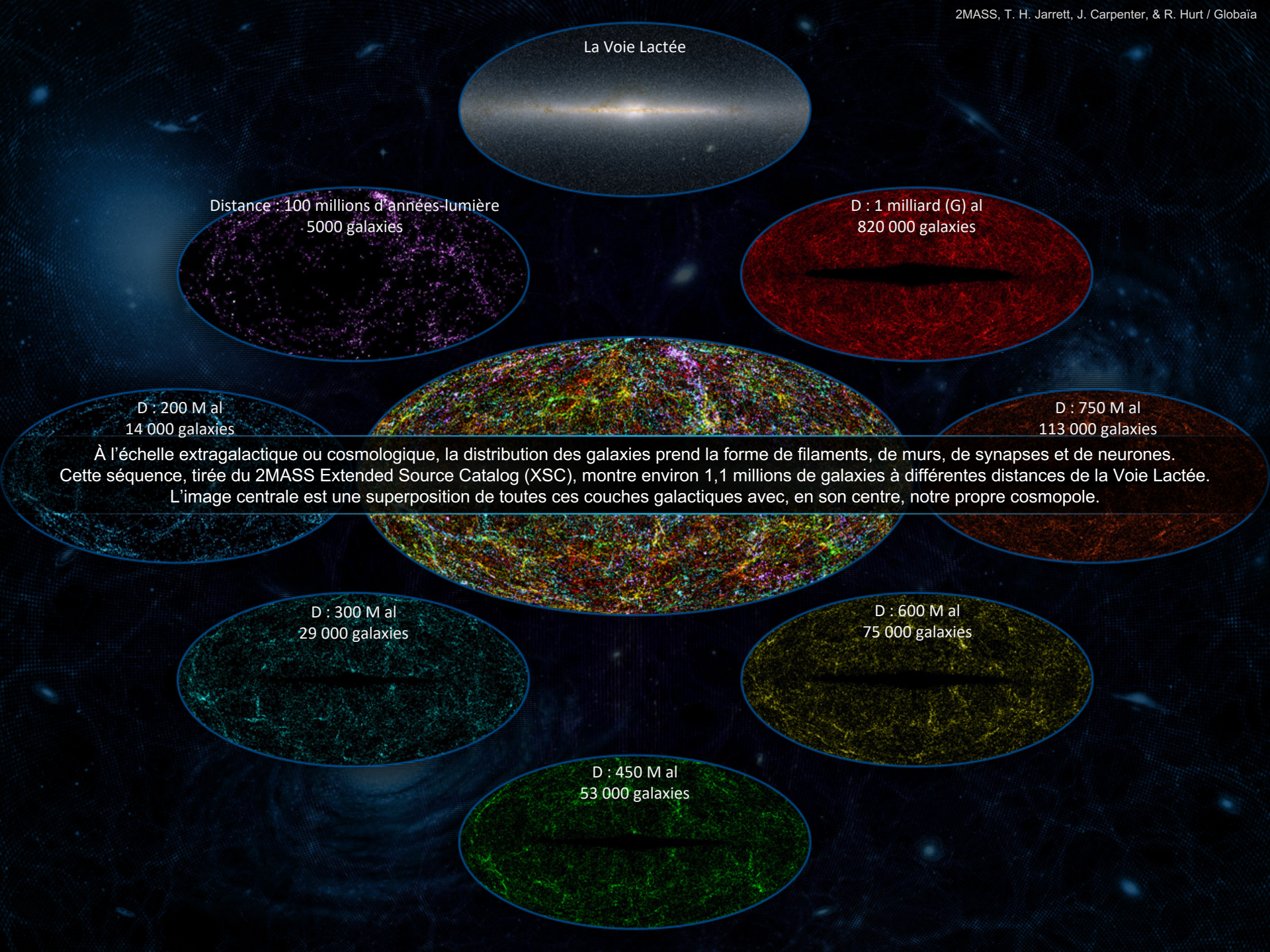


La galaxie du Sombrero, M104, est une galaxie spirale habitée d'un trou noir supermassif de un milliard de masses solaires.
Cette inquiétante présence explique le gigantesque bulbe galactique. La population d'étoiles et de poussière tournerait très rapidement autour de ce cœur, expliquant l'aplatissement très prononcé et la symétrie du disque galactique.

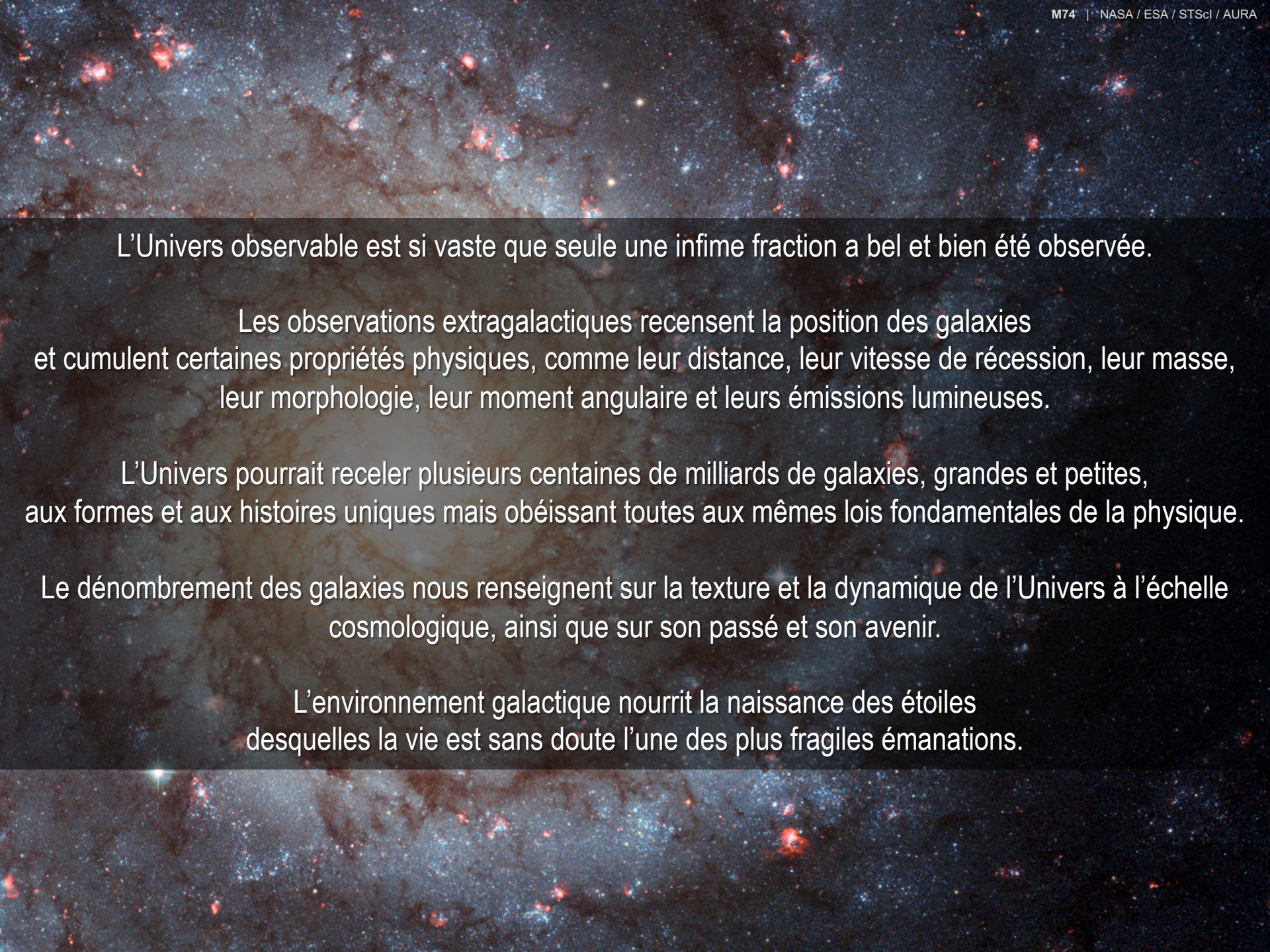


La galaxie NGC1300, ici immortalisée par le télescope spatial Hubble, constitue le prototype des galaxies spirales barrées.

2MASS, T. H. Jarrett, J. Carpenter, & R. Hurt / Globaïa



À l'échelle extragalactique ou cosmologique, la distribution des galaxies prend la forme de filaments, de murs, de synapses et de neurones.
Cette séquence, tirée du 2MASS Extended Source Catalog (XSC), montre environ 1,1 millions de galaxies à différentes distances de la Voie Lactée.
L'image centrale est une superposition de toutes ces couches galactiques avec, en son centre, notre propre cosmopole.



L'Univers observable est si vaste que seule une infime fraction a bel et bien été observée.

Les observations extragalactiques recensent la position des galaxies
et cumulent certaines propriétés physiques, comme leur distance, leur vitesse de récession, leur masse, leur morphologie, leur moment angulaire et leurs émissions lumineuses.

L'Univers pourrait receler plusieurs centaines de milliards de galaxies, grandes et petites,
aux formes et aux histoires uniques mais obéissant toutes aux mêmes lois fondamentales de la physique.

Le dénombrement des galaxies nous renseignent sur la texture et la dynamique de l'Univers à l'échelle cosmologique, ainsi que sur son passé et son avenir.

L'environnement galactique nourrit la naissance des étoiles
desquelles la vie est sans doute l'une des plus fragiles émanations.

Pour poursuivre l'exploration

Cliquez pour y aller

« Voie Lactée » sur Wikipedia

Photographies de galaxies par le télescope spatial Hubble

« Un Atlas de l'Univers », une visite guidée de la Voie Lactée et de ses compagnes

« Digital Universe », un logiciel gratuit pour naviguer parmi les galaxies et les superamas