

**ASTRO CLUB
ORION**
SANARY SUR MER



LA FORMATION DE L'UNIVERS

I - L'EXPANSION DE L'UNIVERS DÉBUTE

The background features a dark blue gradient with a field of small white stars. Overlaid on this are several technical diagrams. In the top right, there is a large circular diagram with concentric rings and a scale from 0 to 210. In the bottom right, there is a smaller circular diagram with dashed lines and arrows. In the bottom left, there is another circular diagram with solid lines and arrows. A partial circular diagram is also visible in the top left.



$$t_n = t_0 + n\tau$$
$$x_n = x_0 \cos \theta_n$$
$$y_n = 1 - \cos \theta_n$$
$$\theta_n = \gamma \arctan e$$



GEORGES LEMAÎTRE

CHANOINE, ASTRONOME & PHYSICIEN



VESTO SLIPHER

**LES GALAXIES
SEMBLENT S'ÉLOIGNER**



MILTON HUMASON

EDWIN HUBBLE



LES GALAXIES SEMBLANT BIEN S'ÉLOIGNER

LOI D'HUBBLE

LES + LOINTAINES SONT LES + VÉLOCES

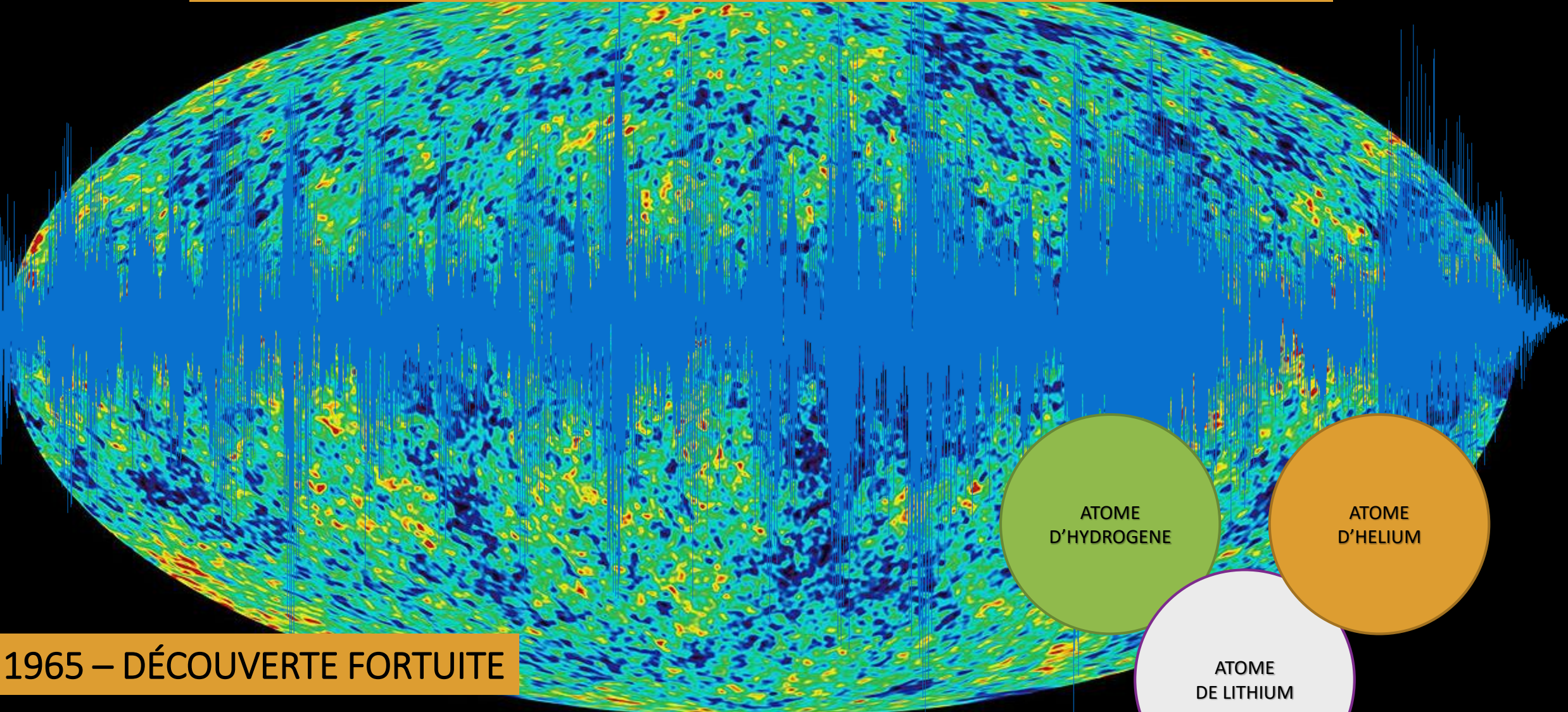
CE NE SONT PAS LES GALAXIES QUI BOUGENT



C'EST L'ESPACE ENTRE ELLES QUI SE DILATE



PRÉDICTION DE LA THÉORIE DU BIG BANG



1965 – DÉCOUVERTE FORTUITE

FONDS DIFFUS COSMOLOGIQUE

THÉORIE DE LA GRAVITÉ QUANTIQUE

COHABITATION RELATIVITÉ GÉNÉRALE – PHYSIQUE QUANTIQUE

GRAVITATION

FORCE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

FORCE NUCLÉAIRE FORTE

FORCE NUCLÉAIRE FAIBLE





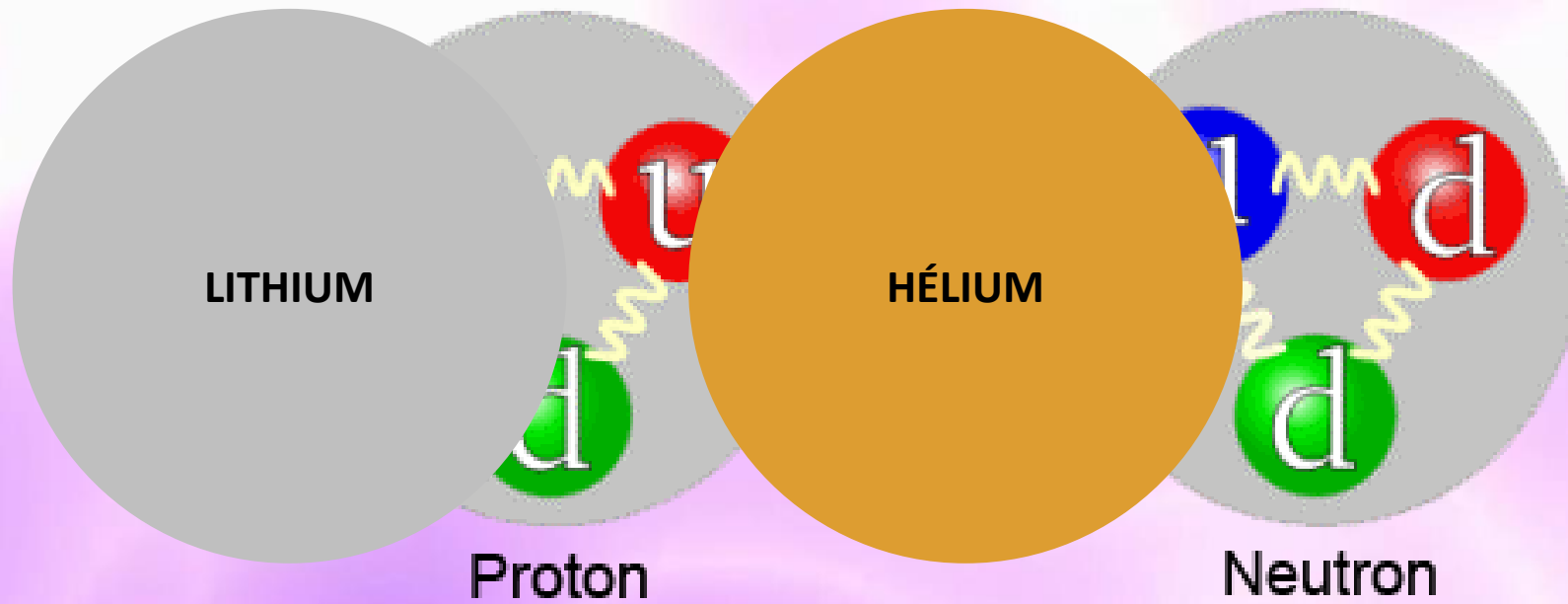
MATIÈRE / ANTIMATIÈRE

CRÉATION, COLLISION & ANNIHILATION

The background of the slide is a vibrant, blue-toned image of the cosmic web, showing a complex network of filaments and nodes of matter in space. The filaments are bright blue and white, while the nodes are darker blue and black, creating a dense, interconnected pattern.

LA MATIÈRE EST "ÉPARGNÉE"

MAIS PERSONNE NE SAIT POURQUOI...



AU BOUT DE 3 MINUTES

LA TEMPÉRATURE COMMENCE À DÉCROÎTRE



LITHIUM

HÉLIUM

HYDROGÈNE

NUCLÉOSYNTHÈSE PRIMORDIALE

FORMATION DES PREMIERS NOYAUX ATOMIQUES



II – L'ÂGE SOMBRE

GRAVITATION & EXPANSION

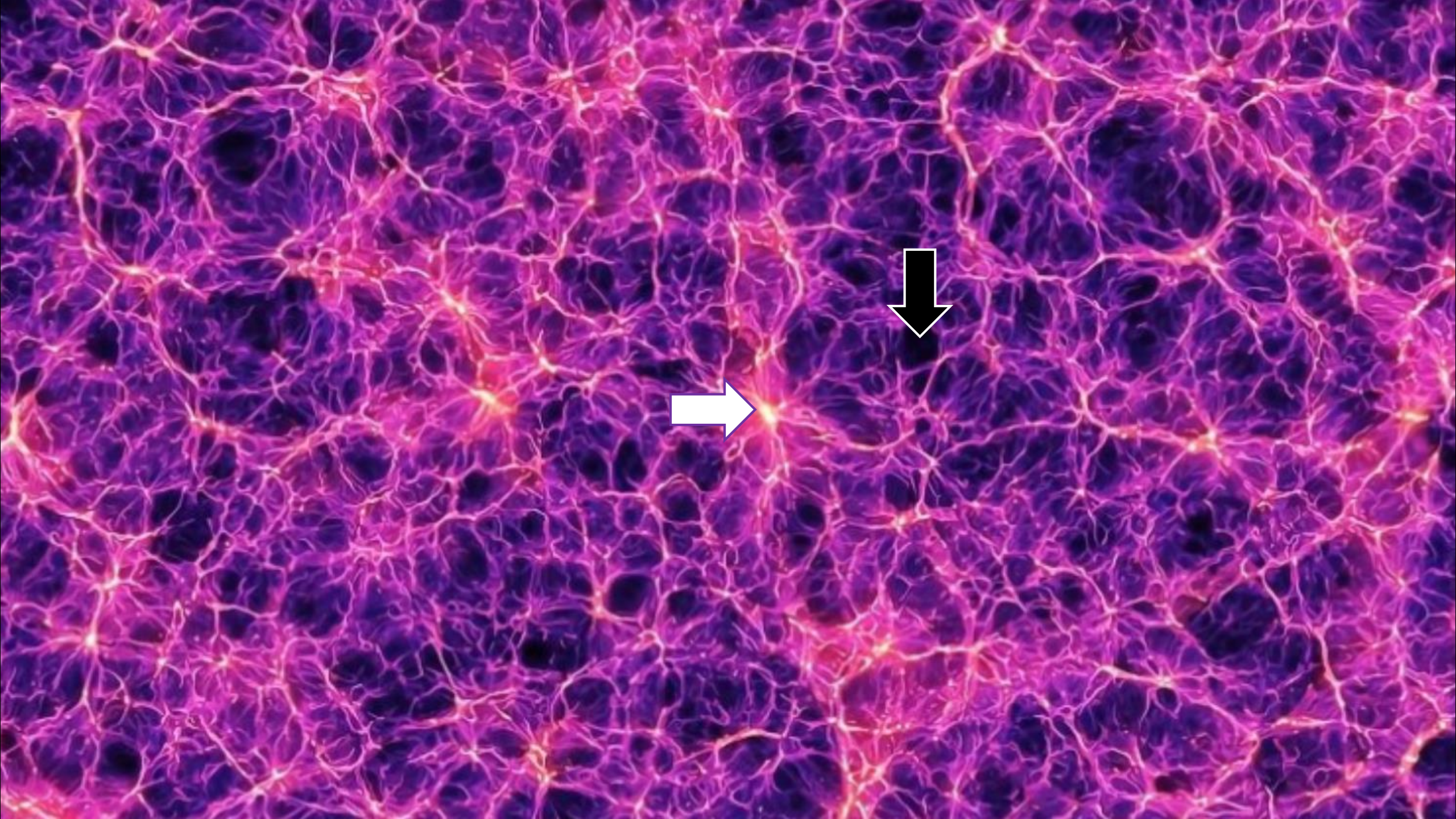
FAÇONNENT LENTEMENT L'UNIVERS

GRAVITATION

EFFONDREMENT DE LA MATIÈRE

EXPANSION

LES DISTANCES SE CREUSENT













DIMINUTION DES COLLISIONS

2% DES GALAXIES ACTUELLES

MOINS DE GALAXIES

EN RAISON DES FUSIONS À RÉPÉTITION

DILATATION DU COSMOS

LES GALAXIES S'ÉLOIGNENT LES UNES DES AUTRES



III – GALAXIES ET TROUS NOIRS SUPERMASSIFS

The background is a dark blue gradient with a field of small white stars. On the right side, there are several technical diagrams. One is a large circular scale with tick marks and numbers from 80 to 210. Another is a smaller circular diagram with concentric circles and arrows. There are also dashed lines and other geometric shapes scattered across the background.

ORGANISATION RAPIDE

AU COURS DES 2 PREMIERS MILLIARDS D'ANNÉES



AMAS D'ÉTOILES

EMBRYONS GALACTIQUES

VÉRITABLES GALAXIES

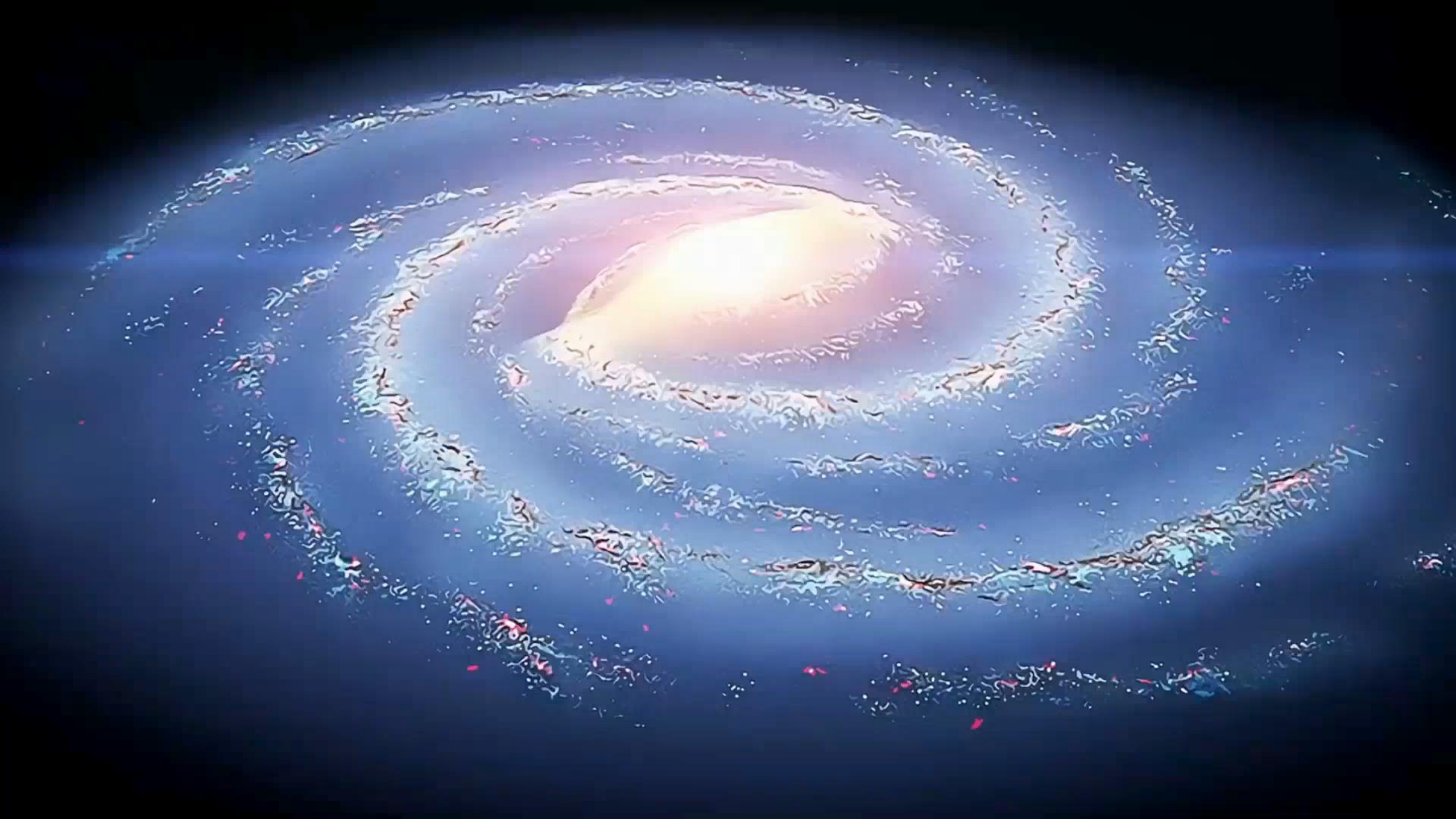


LES GALAXIES FUSIONNENT ET SONT DONC MOINS NOMBREUSES

L'UNIVERS S'APAISE

L'EXPANSION ISOLE NOMBRE DE GALAXIES LES LES UNES DES AUTRES







ORIGINE DES GALAXIES ELLIPTIQUES

ELLIPTIQUES ANCIENNES

ABSENCE DE GAZ
PAS DE NOUVELLES ÉTOILES

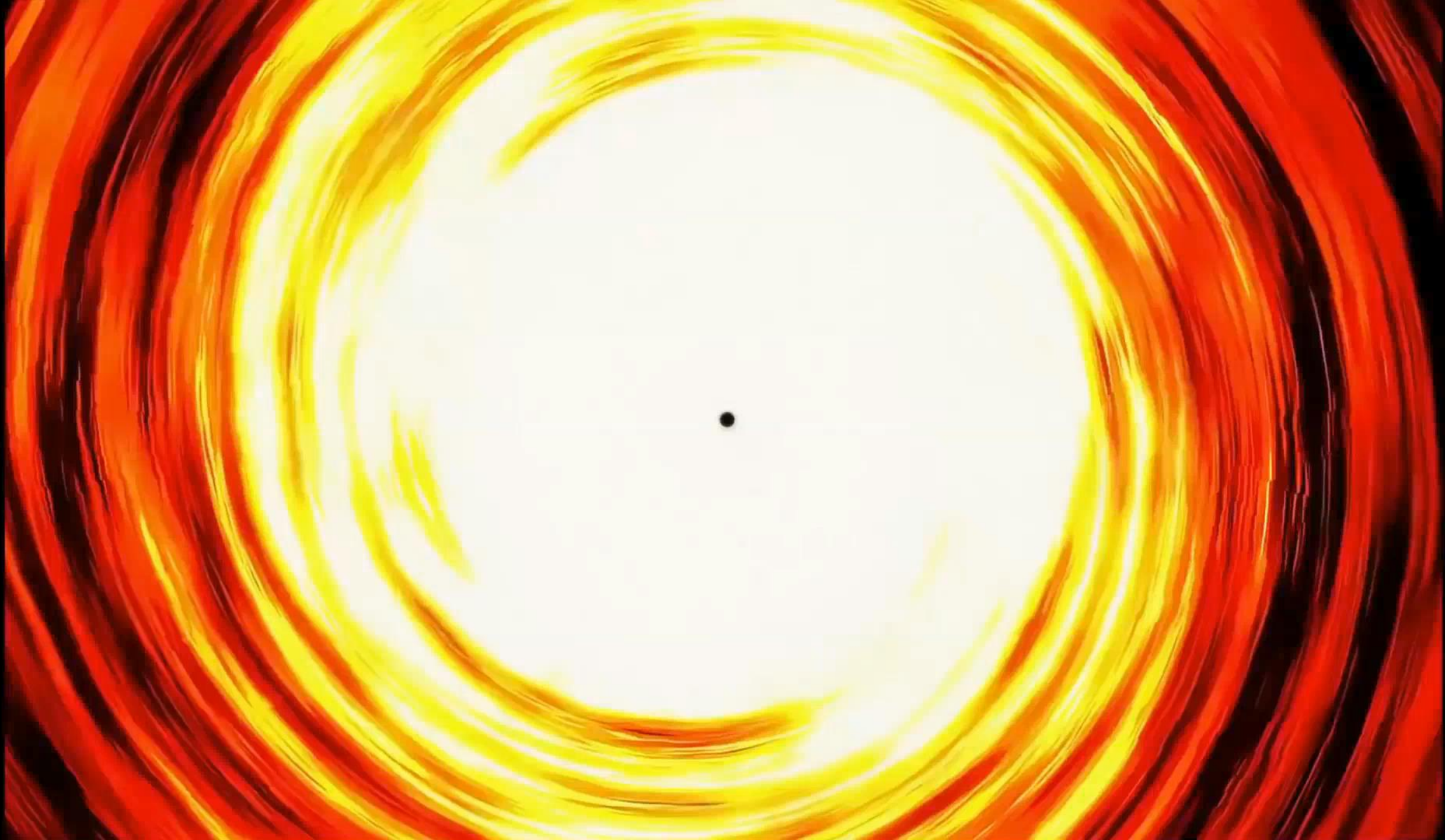
ELLIPTIQUES RÉCENTES

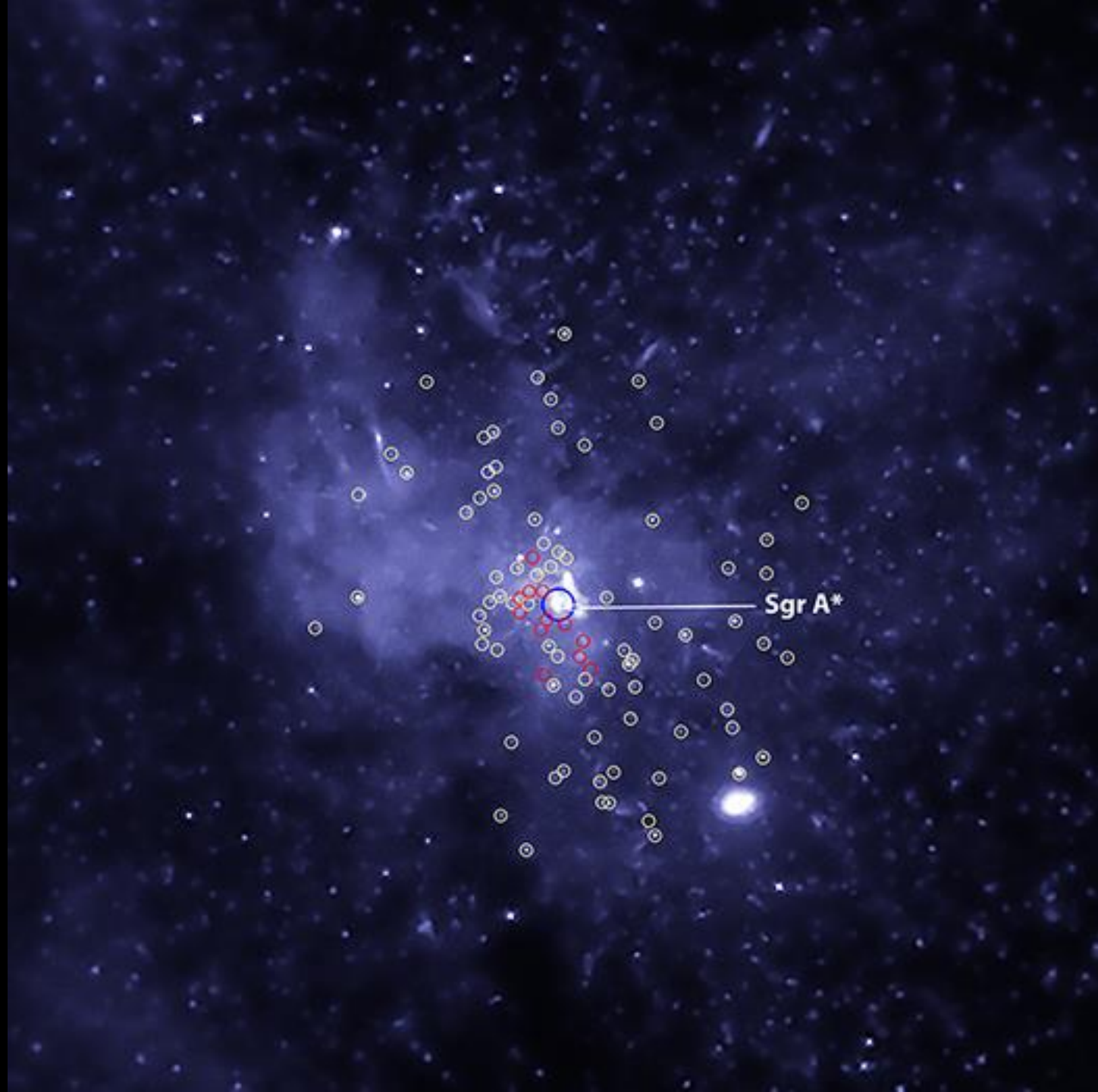
PRÉSENCE DE GAZ
NAISSANCES RÉGULIÈRES D'ÉTOILES



GALAXIES IRRÉGULIÈRES

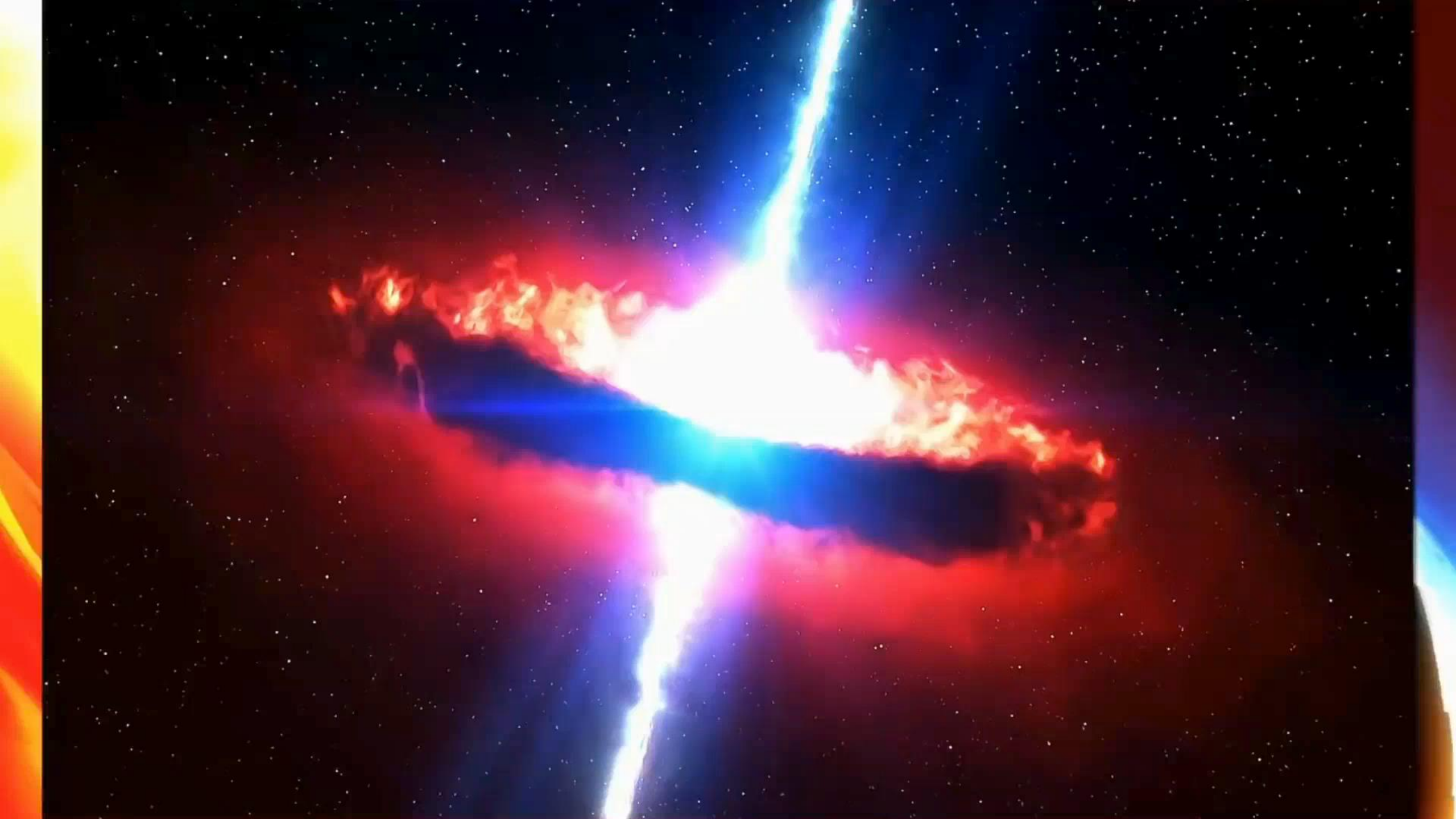
FORMES BISCORNUES ET SINGULIÈRES













Qu'y avait-il avant le Big Bang ?

Il n'y avait rien. L'espace-temps avait un *bord*, un *horizon*.

Le Big Bang n'a pas été observé, il s'agit d'une théorie, d'une singularité, liées aux travaux d'Einstein sur la relativité générale.

Le Big Bang, en tant que référence temporelle, est un temps reconstruit, déduit.

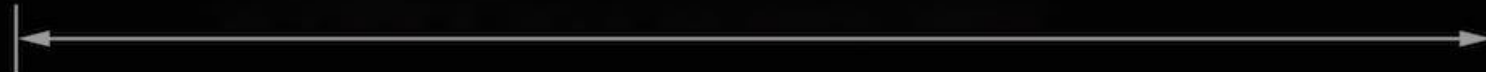
Aujourd'hui, nous sommes limités en observation à 380.000 ans après le Big Bang.

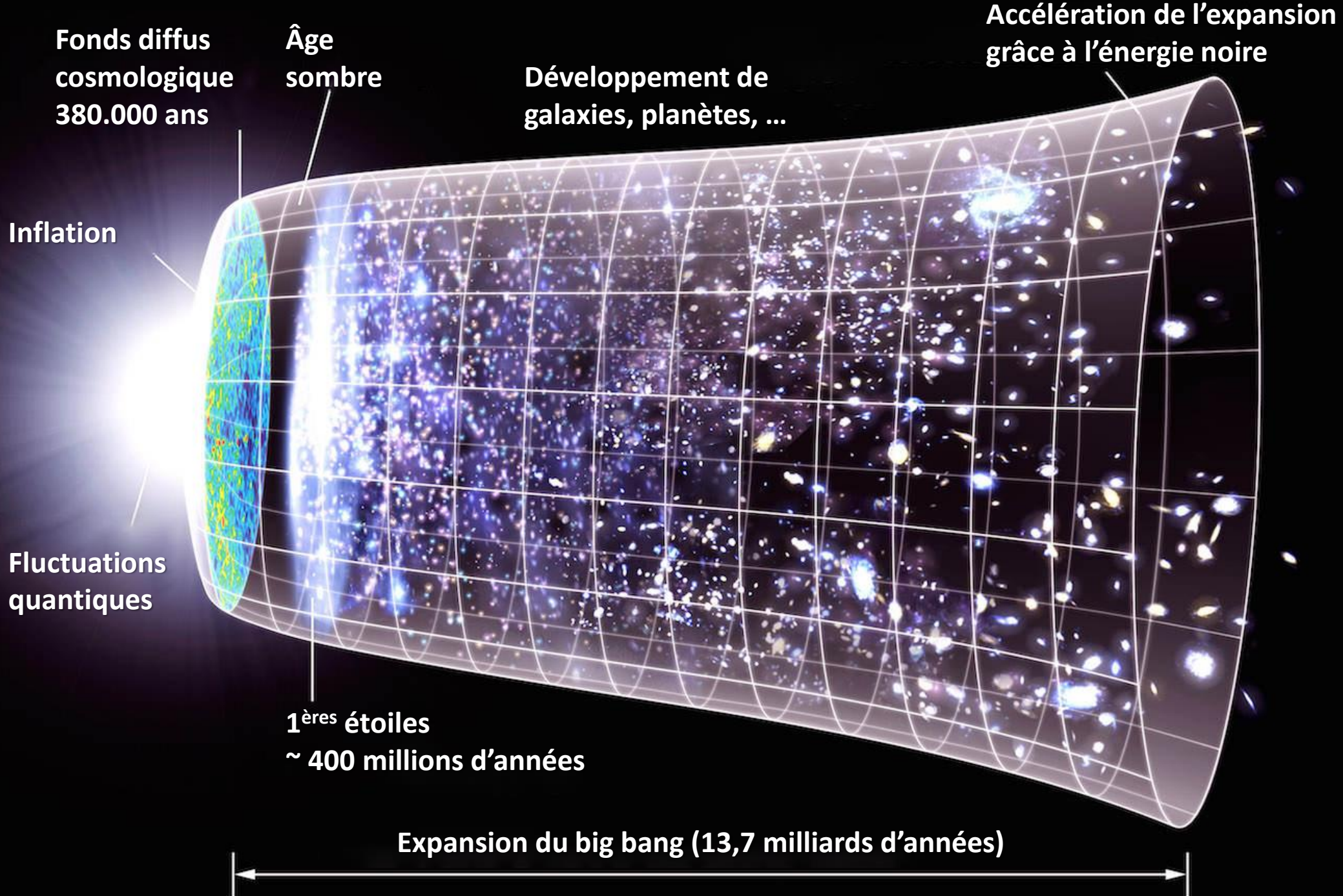
Dans *quoi* l'Univers est-il en expansion ?

Quelle est sa forme ?

A-t-il un centre ?

On imagine souvent l'Univers en expansion comme l'intérieur d'un ballon qui gonfle au sein d'un espace extérieur préétabli.





Existe-t-il d'autres théories ?

Certains modèles acceptent un *rebond* (contraction/dilatation), basé sur la mécanique quantique et la relativité générale.

Le multivers est une autre possibilité, selon Stephen Hawking.

La théorie des cordes admet 9 dimensions spatiales dans lesquelles se *promène* l'espace à 4 dimensions.

La plupart des autres objets théoriques appartiennent à la science-fiction : les trous de vers (Interstellar)

CE QU'IL FAUT RETENIR



The background is a dark blue gradient with a field of small white stars. Overlaid on this are several faint, light blue scientific diagrams. On the right side, there are two circular diagrams with concentric circles and radial lines, resembling a coordinate system or a scale. One of these diagrams has numerical labels from 80 to 210. On the left side, there are curved lines and arrows, possibly representing orbital paths or particle trajectories. The overall aesthetic is that of a scientific or educational presentation.

L'ORIGINE DE L'UNIVERS
UN VIDE NOIR QUI GRÉSILLE

ALBERT EINSTEIN
RIEN N'EST ÉTABLI

LA GRAVITATION UNIVERSELLE
LOI VITALE RÉGNANT SUR LA VIE

LES TROUS NOIRS
SONT IRRÉSOLUS

ET LES PARTICULES ÉLÉMENTAIRES
TISSÈRENT L'ESPACE ET LE TEMPS



ASTRO CLUB
ORION
SANARY SUR MER

SOURCES

LA MINUTE SCIENCE

INNOVATIVE WORLD

COSMOS (KARL SAGAN)

L'HARMONIE SECRÈTE DE L'UNIVERS (JEAN-PHILIPPE UZAN)

HUBBLE SPACE TELESCOPE

BLUETURN

NASA / DSCOVOR

FABIEN OLCARD

REJOIGNEZ NOTRE CLUB

WWW.ORION-SANARY.FR

06 74 08 38 11