

La formation et l'évolution de l'univers

Grégoire Marcel, Dr. en Astro à l'univ. de Cambridge

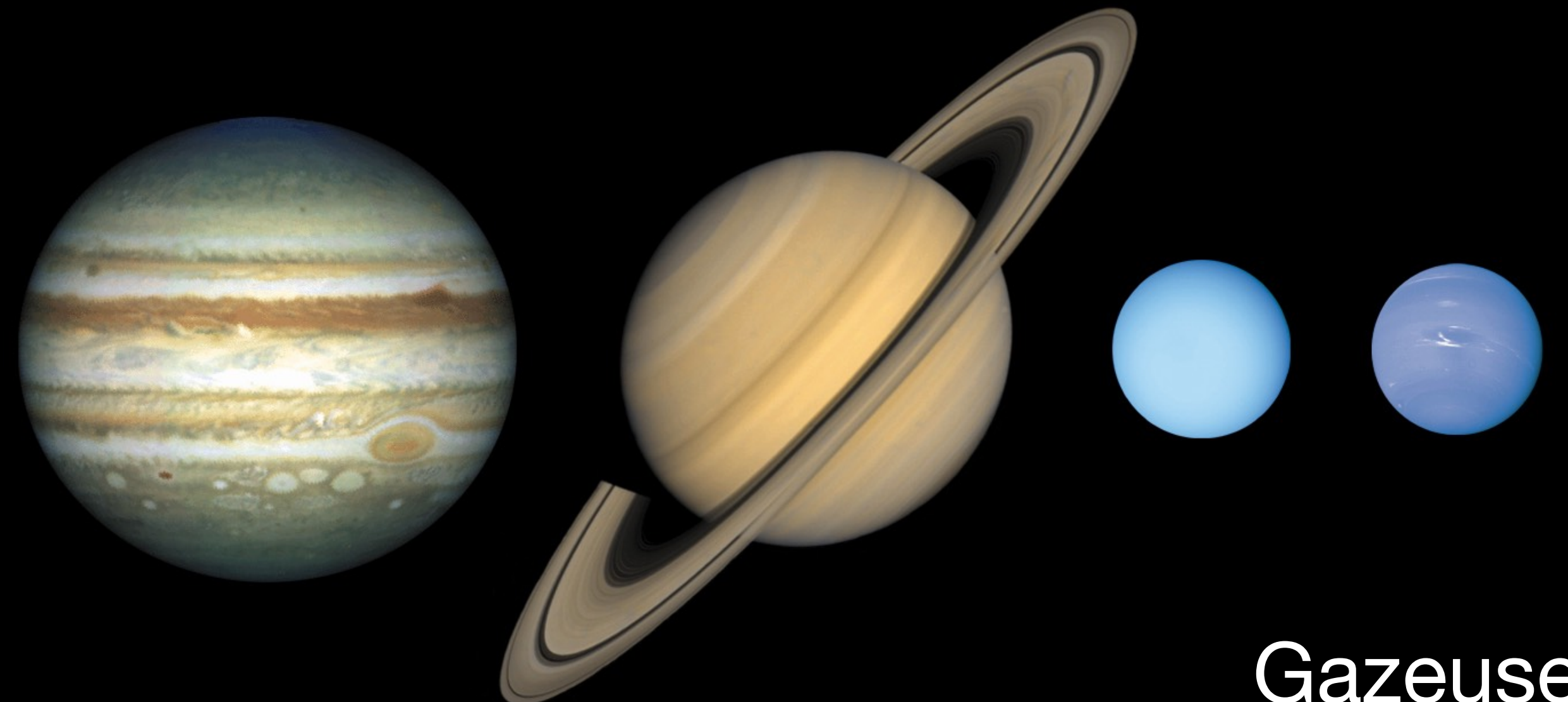
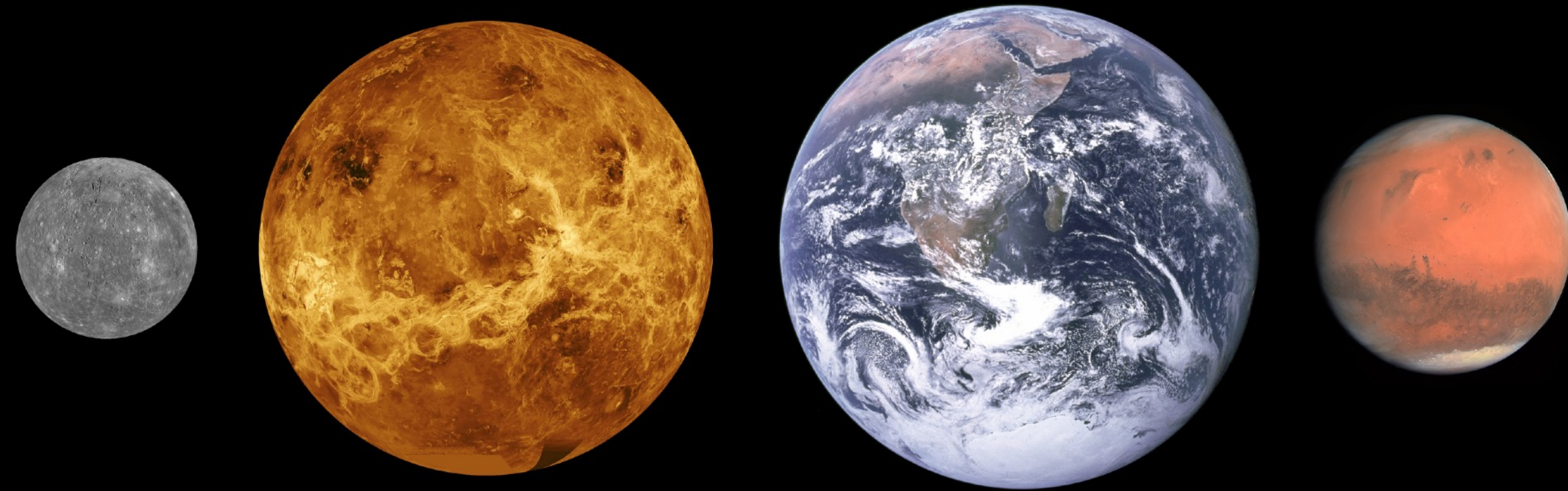
Photo: Baptiste Dugnat, prise à Crest en juillet 2022

Regardons d'abord un peu autour de nous...

Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des planètes (πλανήτης, vagabond)

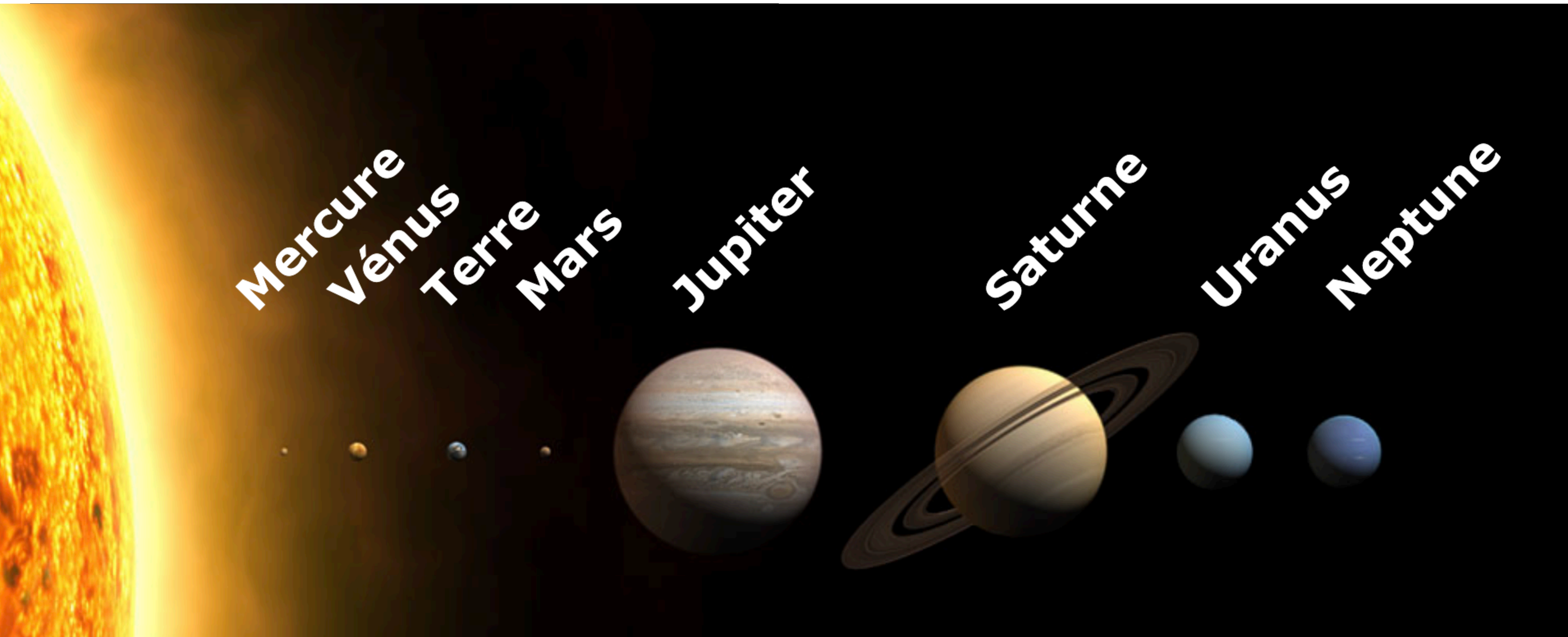
Telluriques



Gazeuses

Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des planètes (πλανήτης, vagabond)



Regardons d'abord un peu autour de nous...

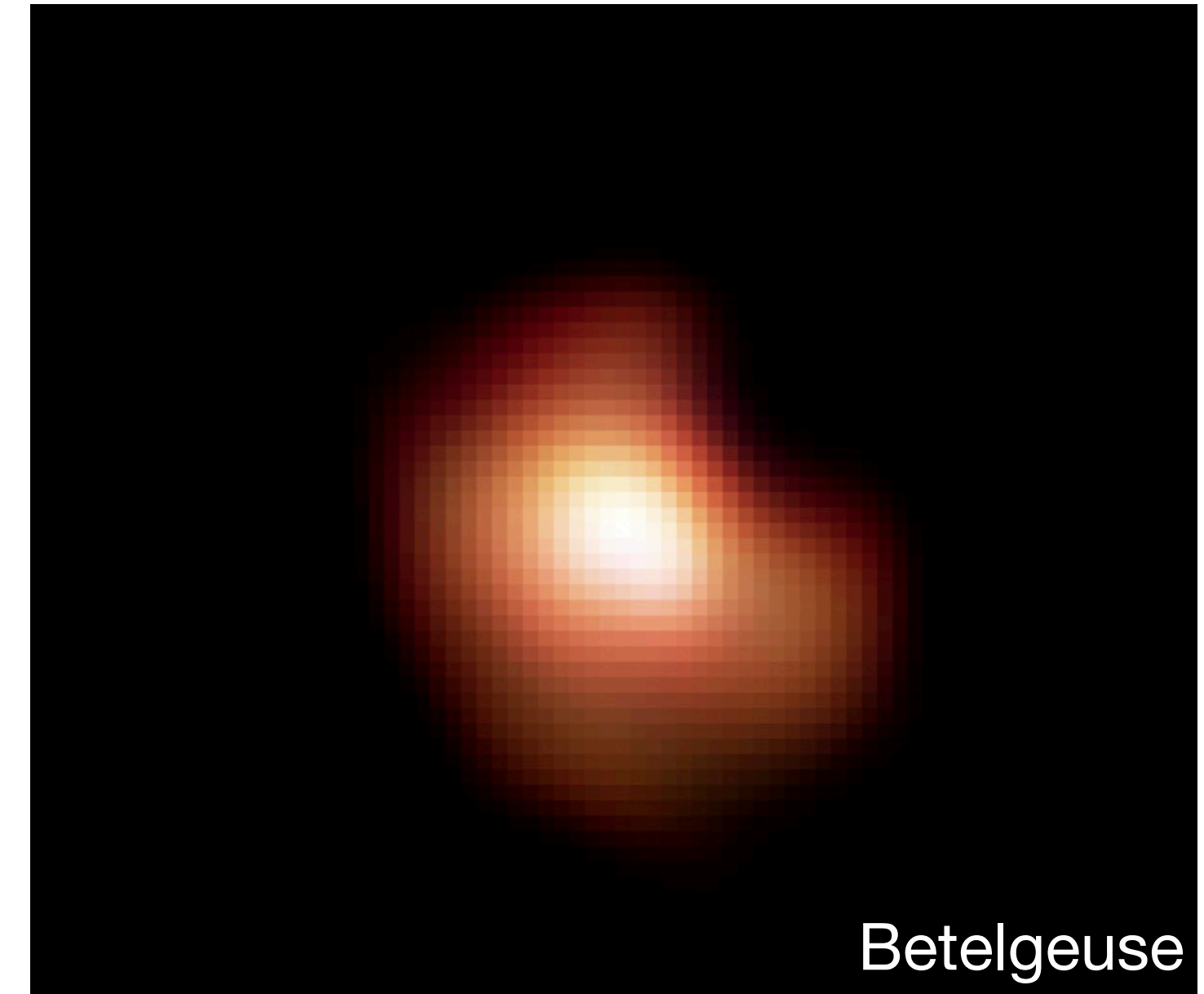
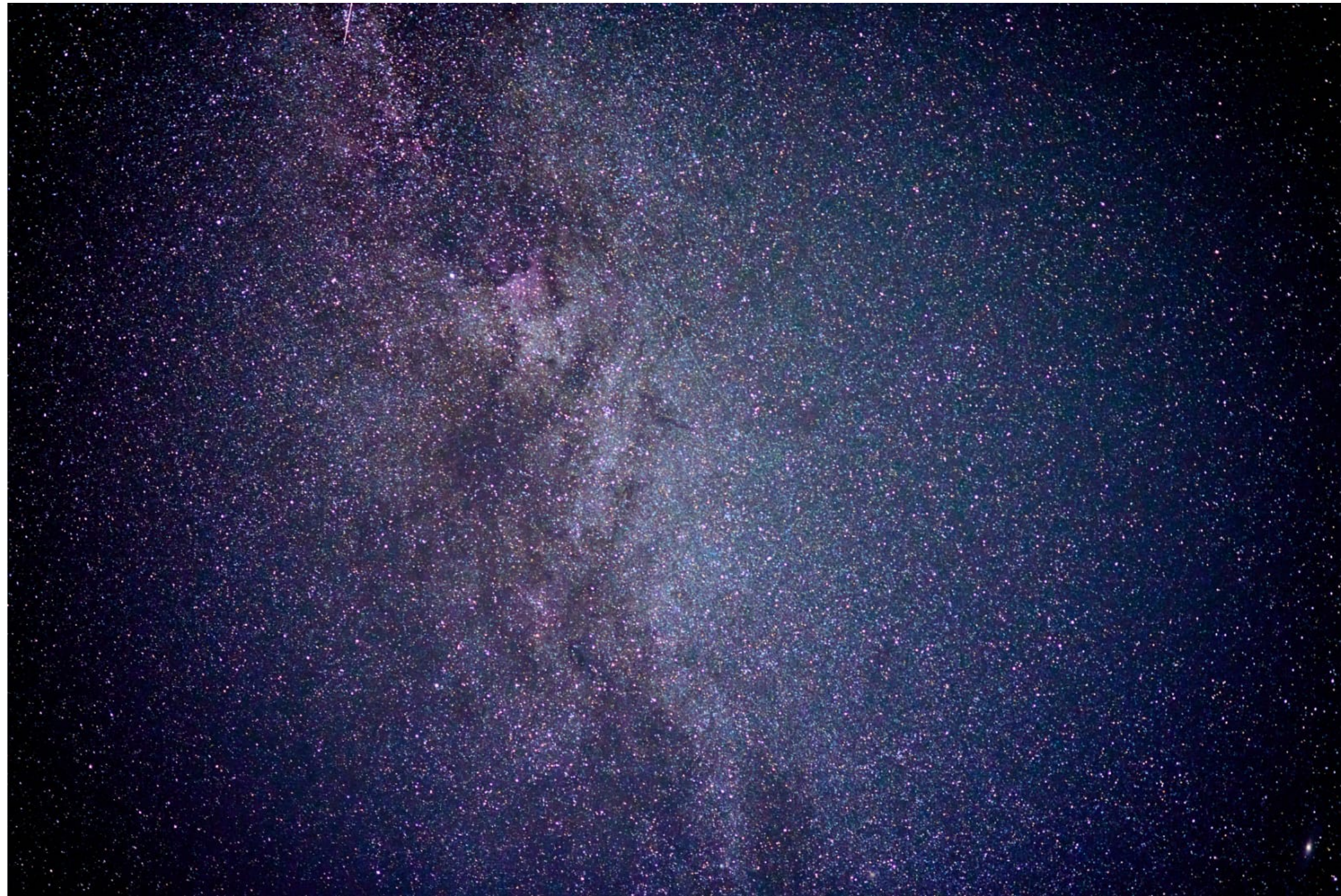
Des planètes (πλανήτης, vagabond)



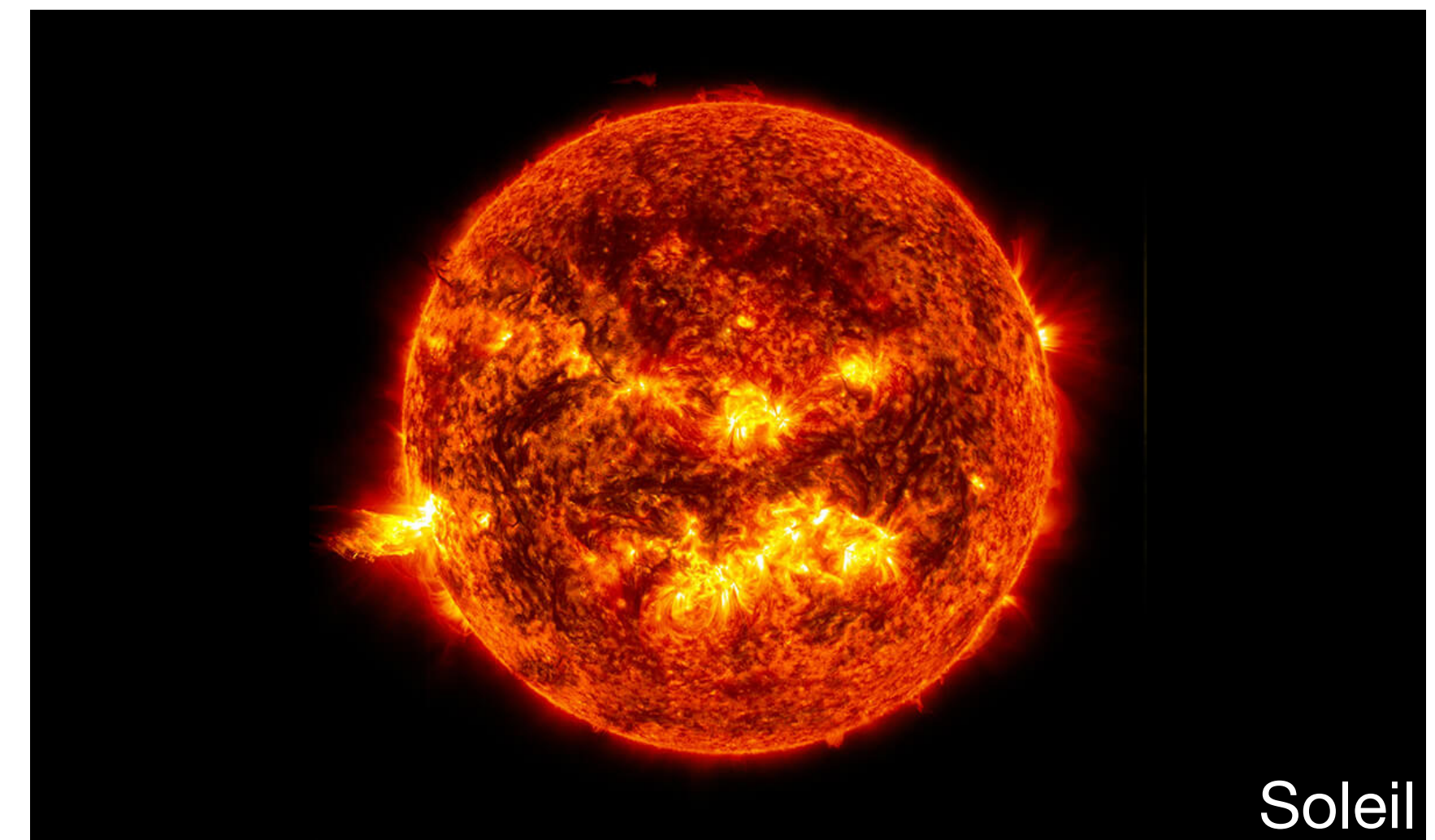
⚠ CE N'EST PAS DU TOUT À L'ÉCHELLE ⚠

Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des étoiles



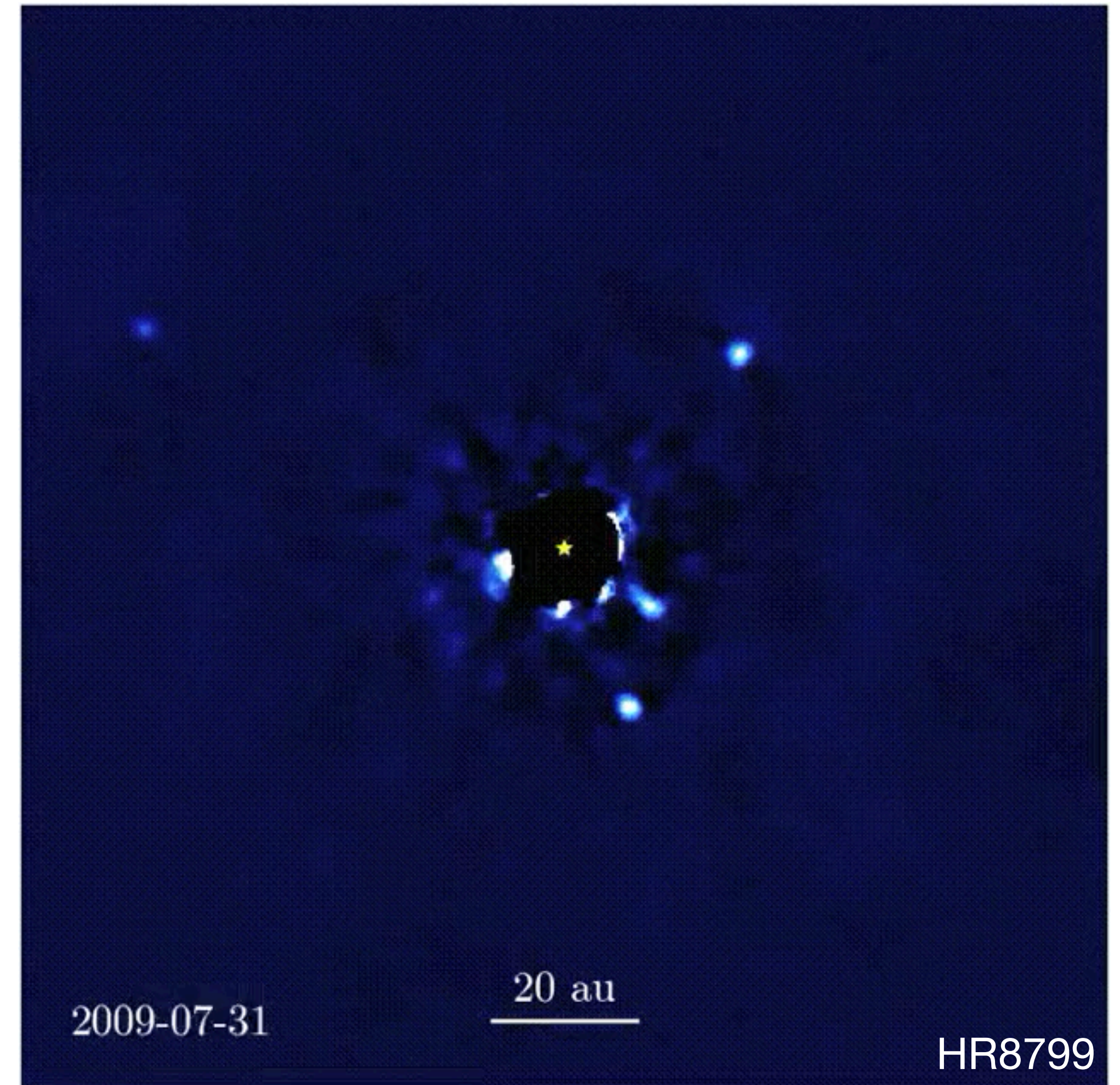
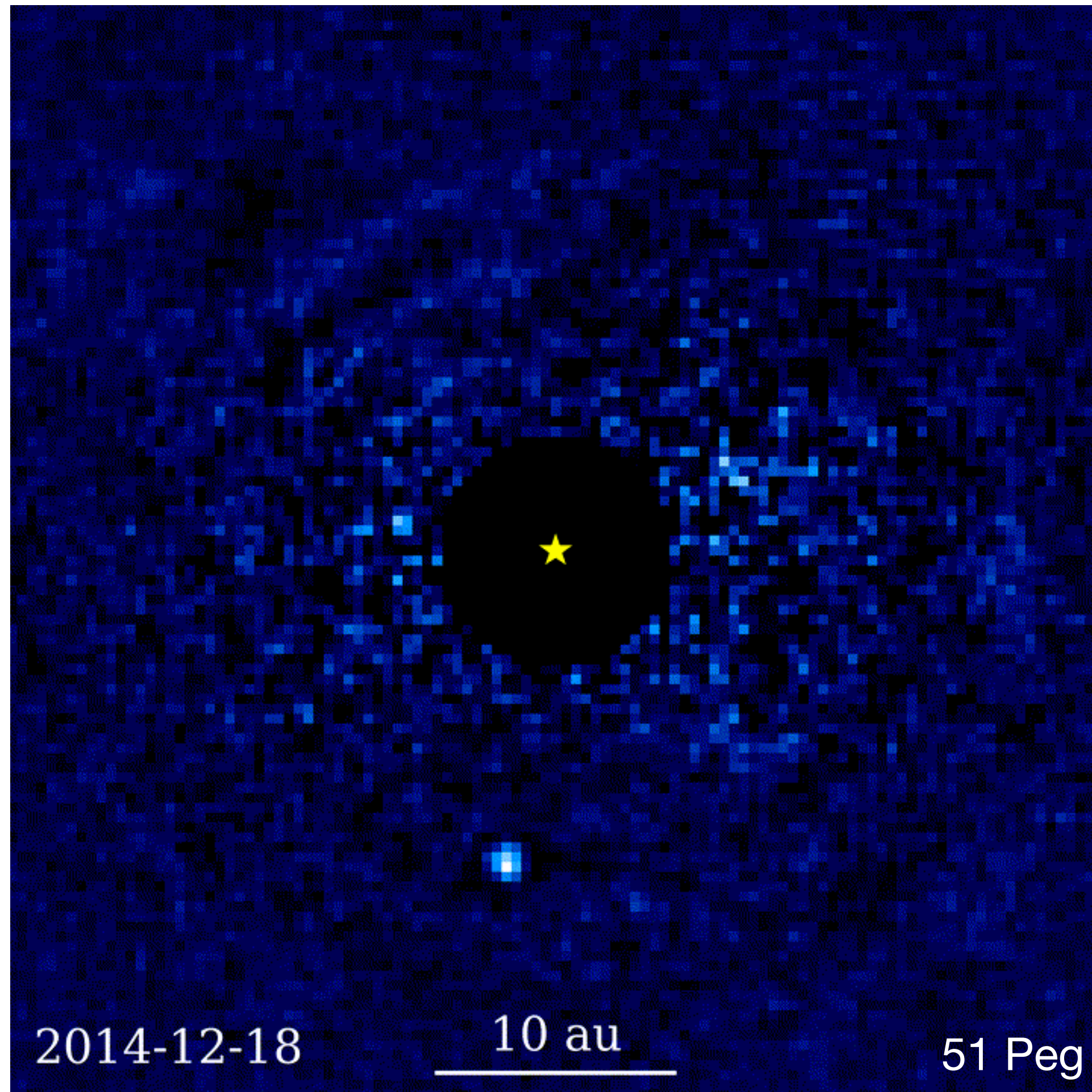
Betelgeuse



Soleil

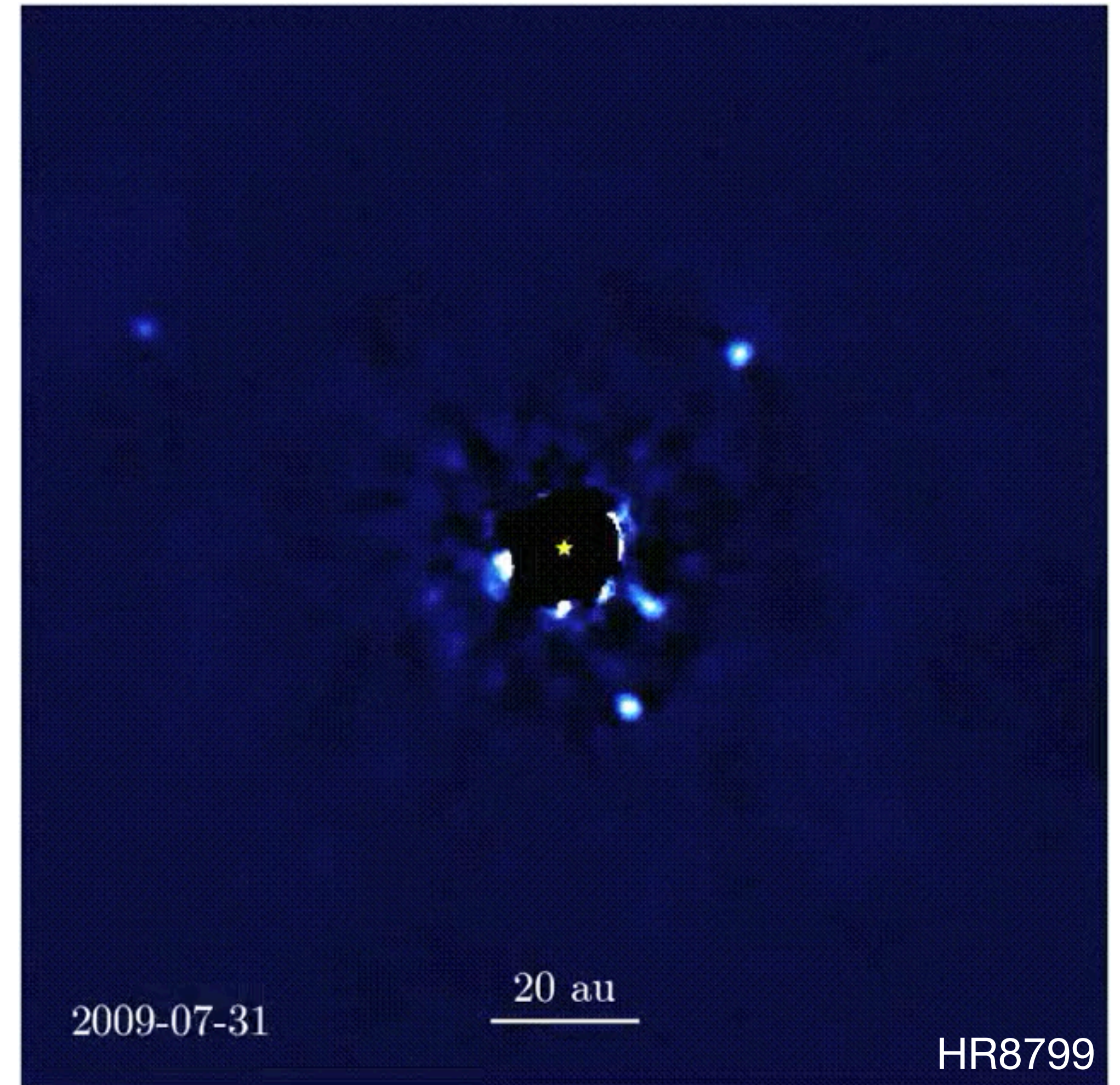
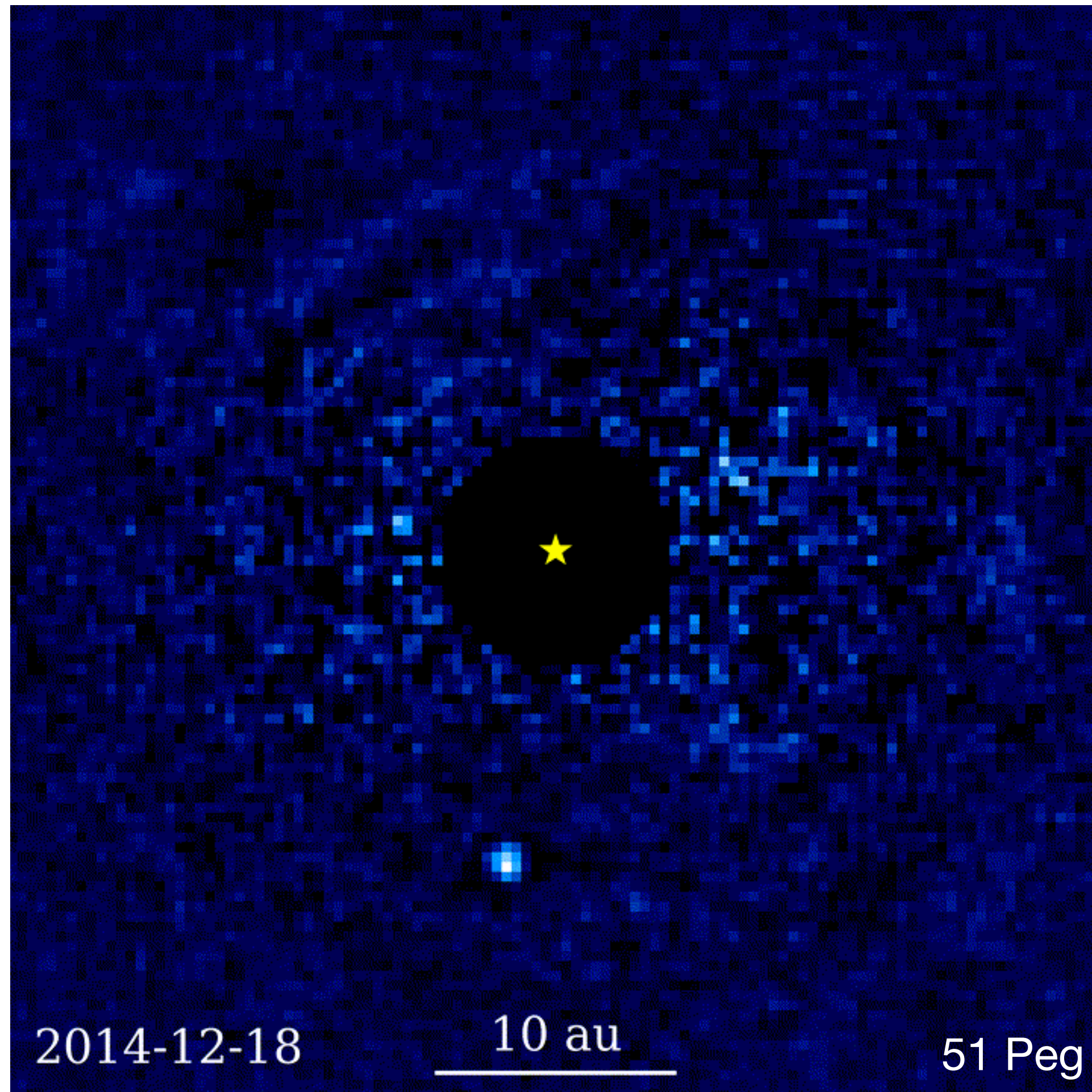
Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des planètes autour des étoiles



Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des planètes autour des étoiles



Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des galaxies



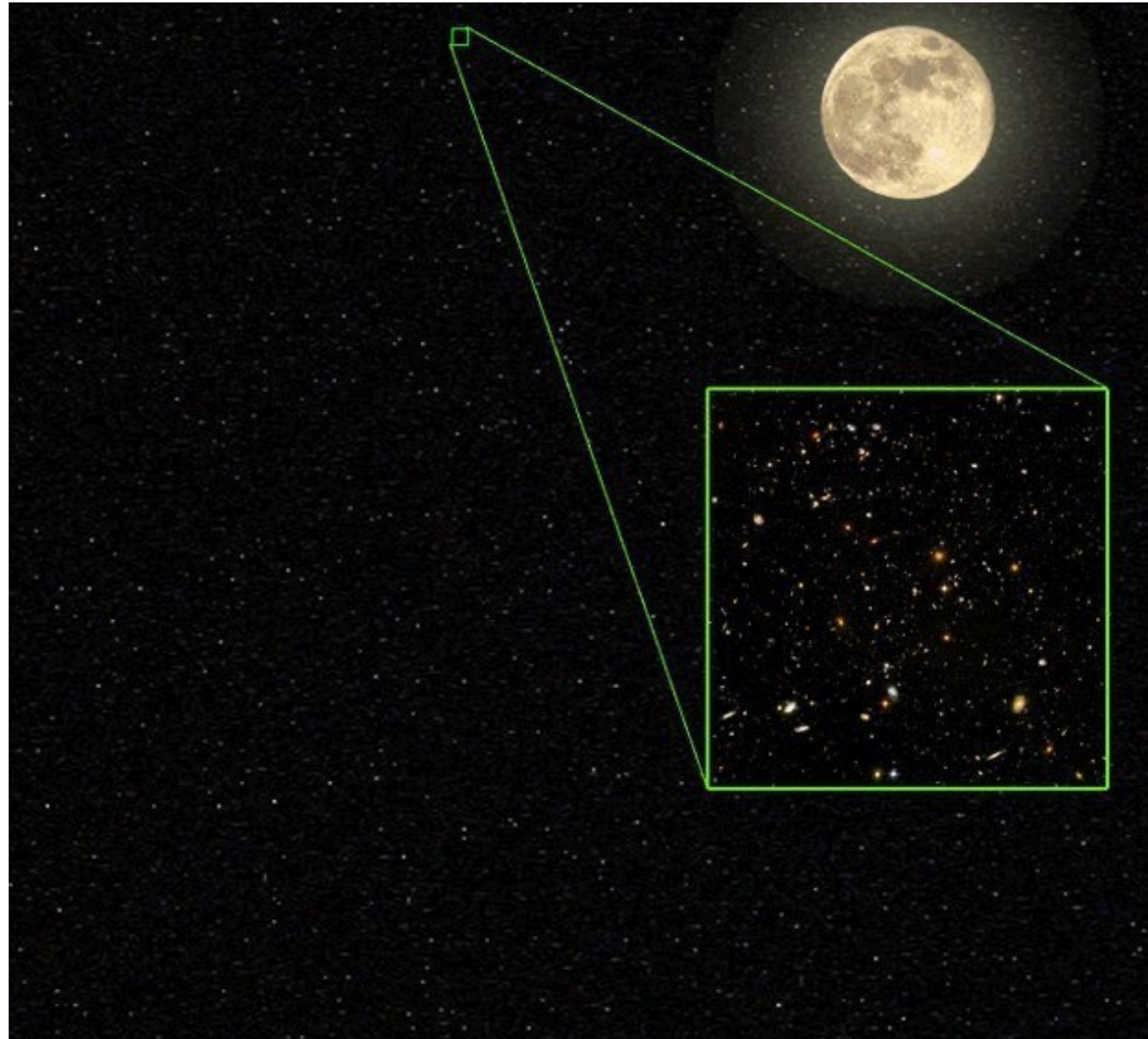
Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des galaxies



Regardons d'abord un peu autour de nous...

Des galaxies... Beaucoup de galaxies



La théorie du big bang

La **théorie** du big bang

La **théorie** du big bang

Quelques mots sur le concept de théorie en science :

- C'est un modèle ou cadre de travail,
- Doit produire une expérience/prédiction critique,
- Sera remise en cause à chaque nouvelle observation/information.

La **théorie** du big bang

Quelques mots sur le concept de théorie en science :

- C'est un modèle ou cadre de travail,
- Doit produire une expérience/prédiction critique,
- Sera remise en cause à chaque nouvelle observation/information.

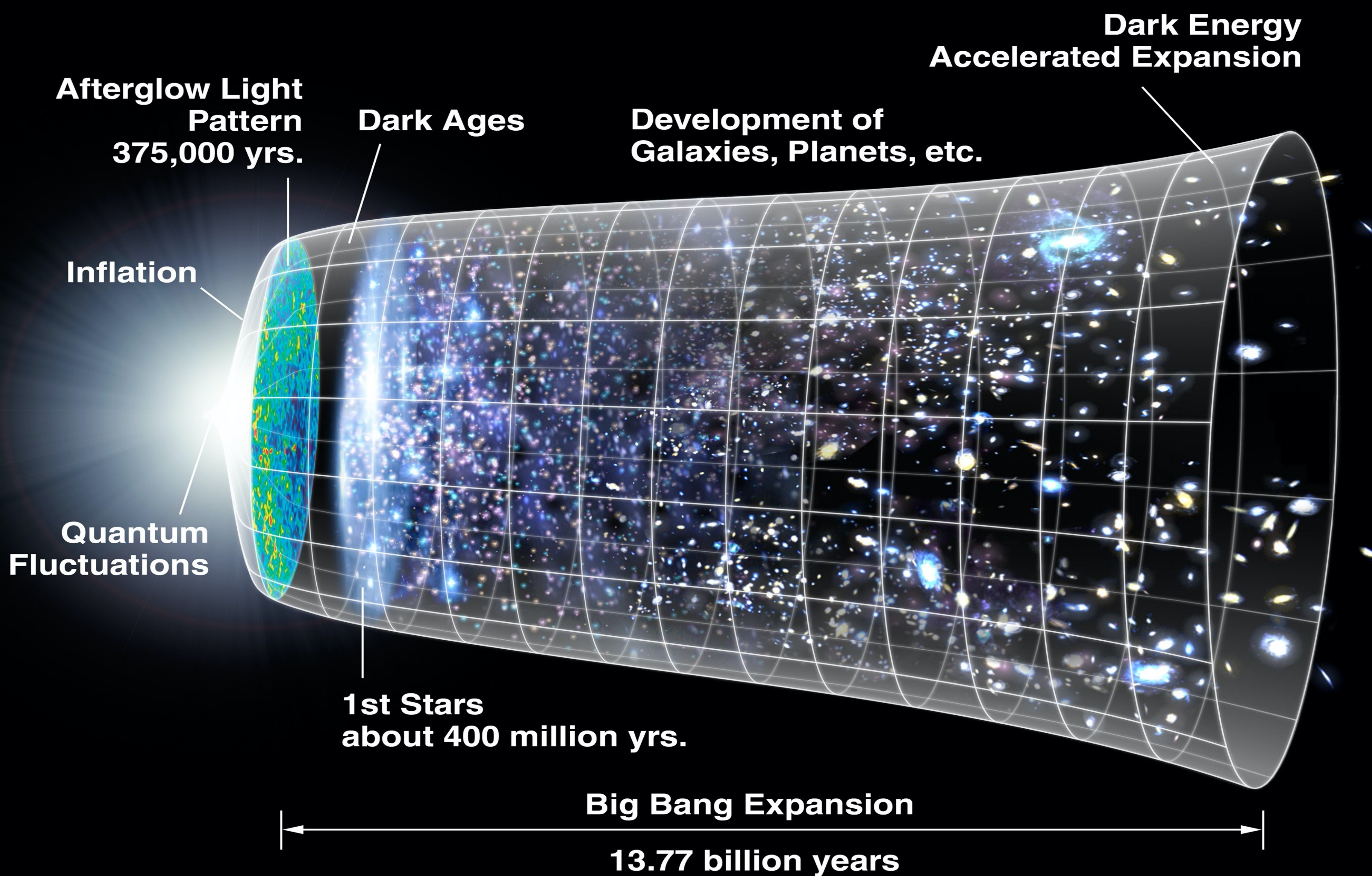
Par ex., pour Darwin :

- Passage gène parent -> enfant,
- Existence d'espèce(s) à la transition entre chacune des espèces,
- Remise en question à chaque nouvelle espèce découverte !

La théorie du big bang

La théorie du big bang

- Georges Lemaitre † (1927), et l'atome primitif,
- Edwin Hubble (1929), l'observateur,
- Fred Hoyle (1949), celui qui lui donna son nom



Dark Energy
Accelerated Expansion

Afterglow: Light
Pattern
375,000 yrs.

Dark ages

Development of
Galaxies, Planets, etc.

Inflation

Quantum
Fluctuations?

- Qu'est-ce-qui a "créé" l'univers ?
- Qu'est-ce-qu'il y avait avant ?

1st Stars
about 400 million yrs.

Big Bang Expansion

13.77 billion years

Dark Energy
Accelerated Expansion

Afterglow Light
Pattern
375,000 yrs.

Dark Ages

Development of
Galaxies, Planets, etc.

Inflation

Quantum
Fluctuations?

- “Disparition” de l’anti-matière,
- Formation des premiers atomes dans une soupe de particules élémentaires.

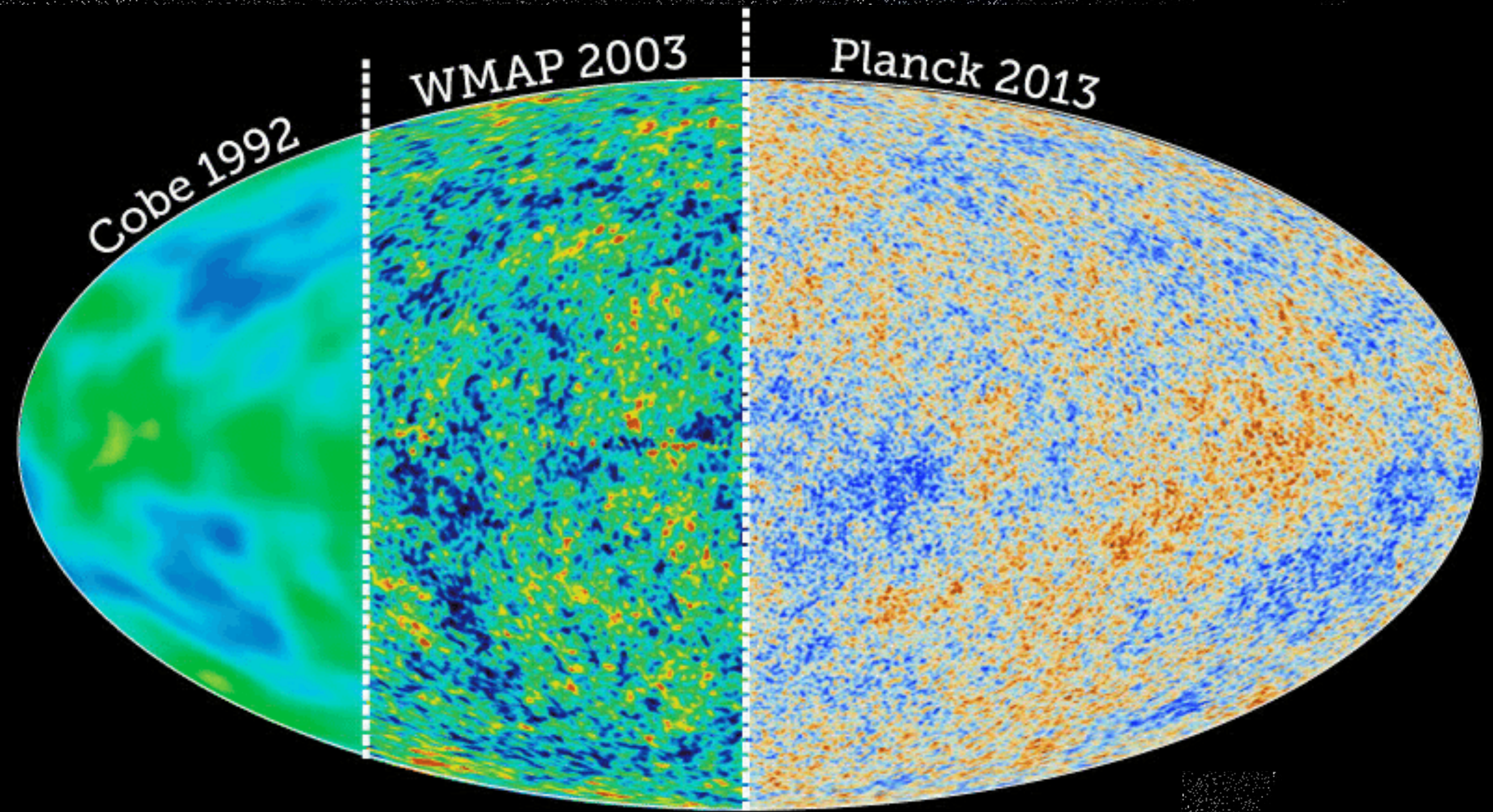
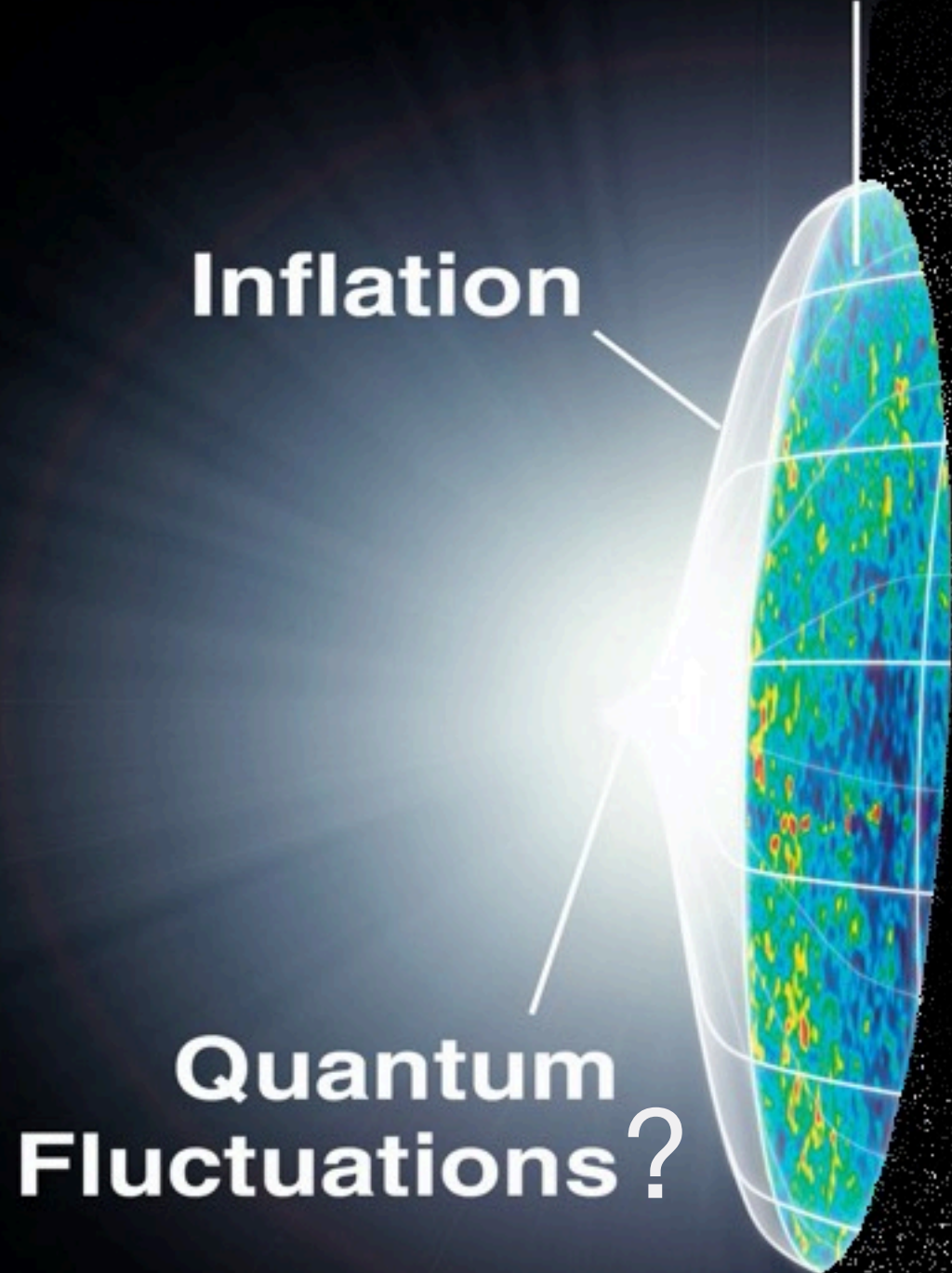
First Stars
about 400 million yrs.

Big Bang Expansion

13.77 billion years

Afterglow Light
Pattern
375,000 yrs.

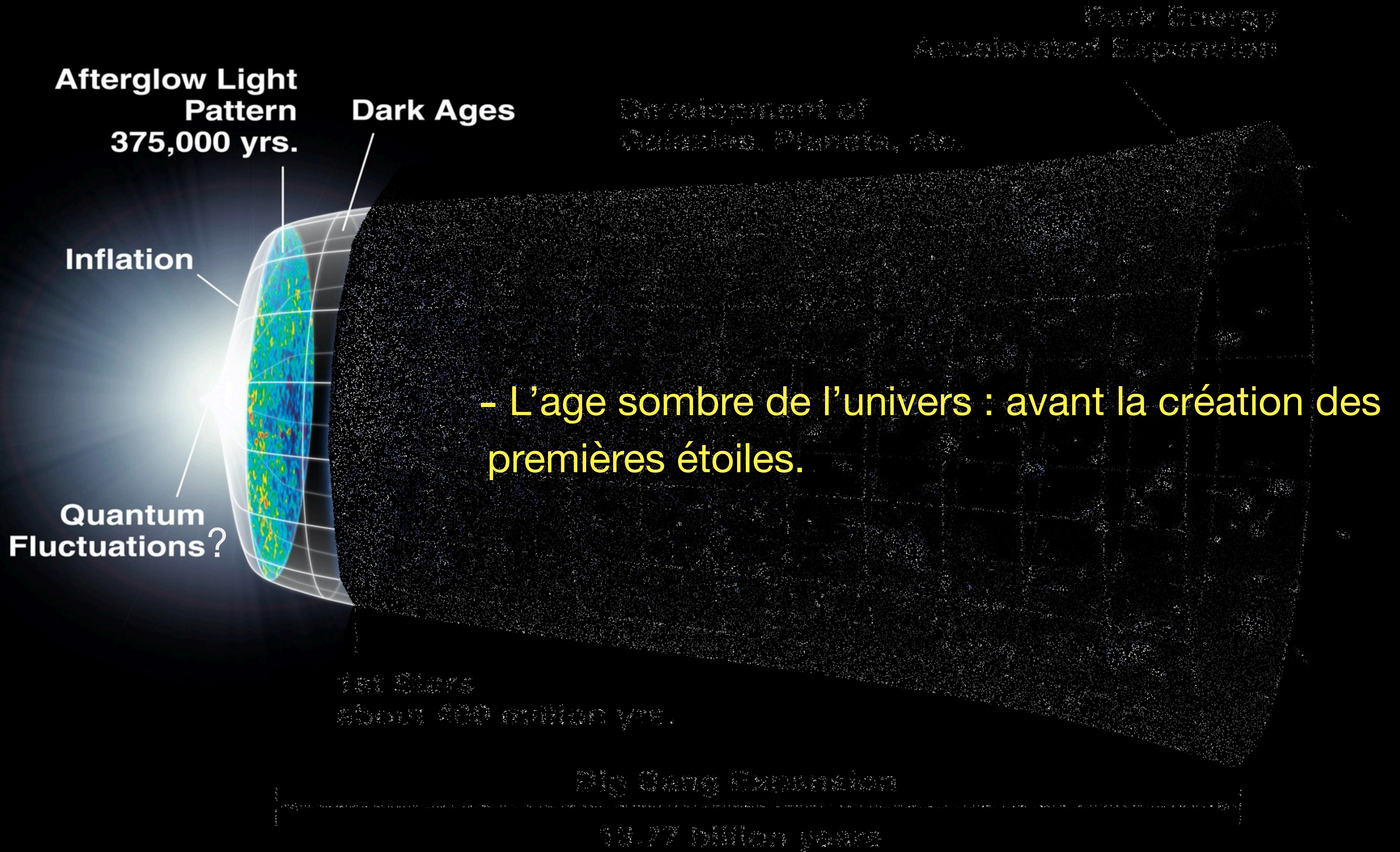
- La soupe n'est plus "mixée" : on voit à travers !
- L'univers tel qu'on le connaît débute.



Far Star
about 41

Big Bang Expansion

13.77 billion years



Dark Energy

Accelerated Expansion

Development of
Galaxies, Planets, etc.

**Afterglow Light
Pattern
375,000 yrs.**

Dark Ages

Inflation

**Quantum
Fluctuations?**

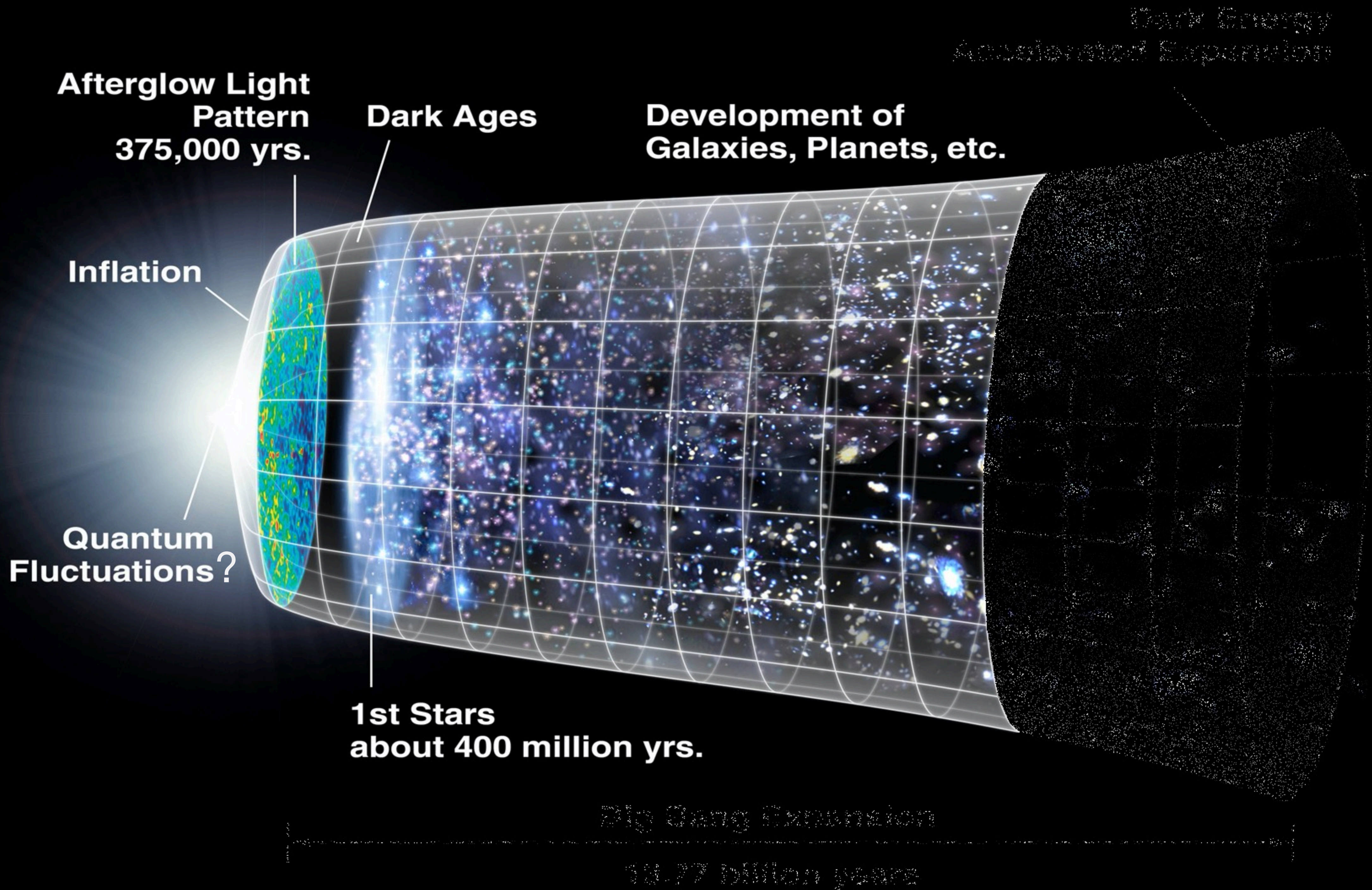
**1st Stars
about 400 million yrs.**

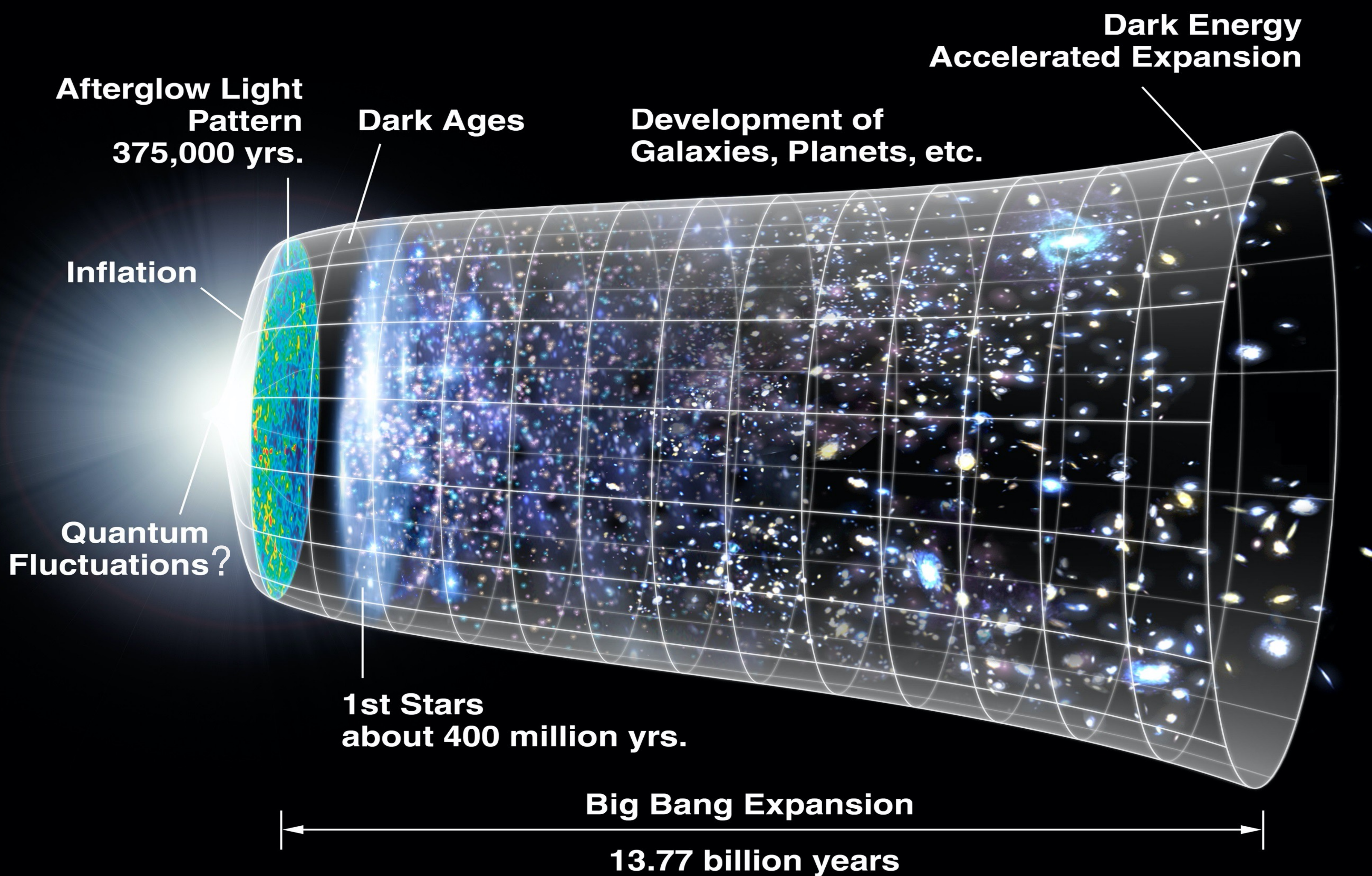
- Premières étoiles formées : mais en fait c'est
quoi une étoile ?

Big Bang Expansion

13.77 billion years







Quelques images récentes du JWST

Southern Sign Nebula
NGC 3132





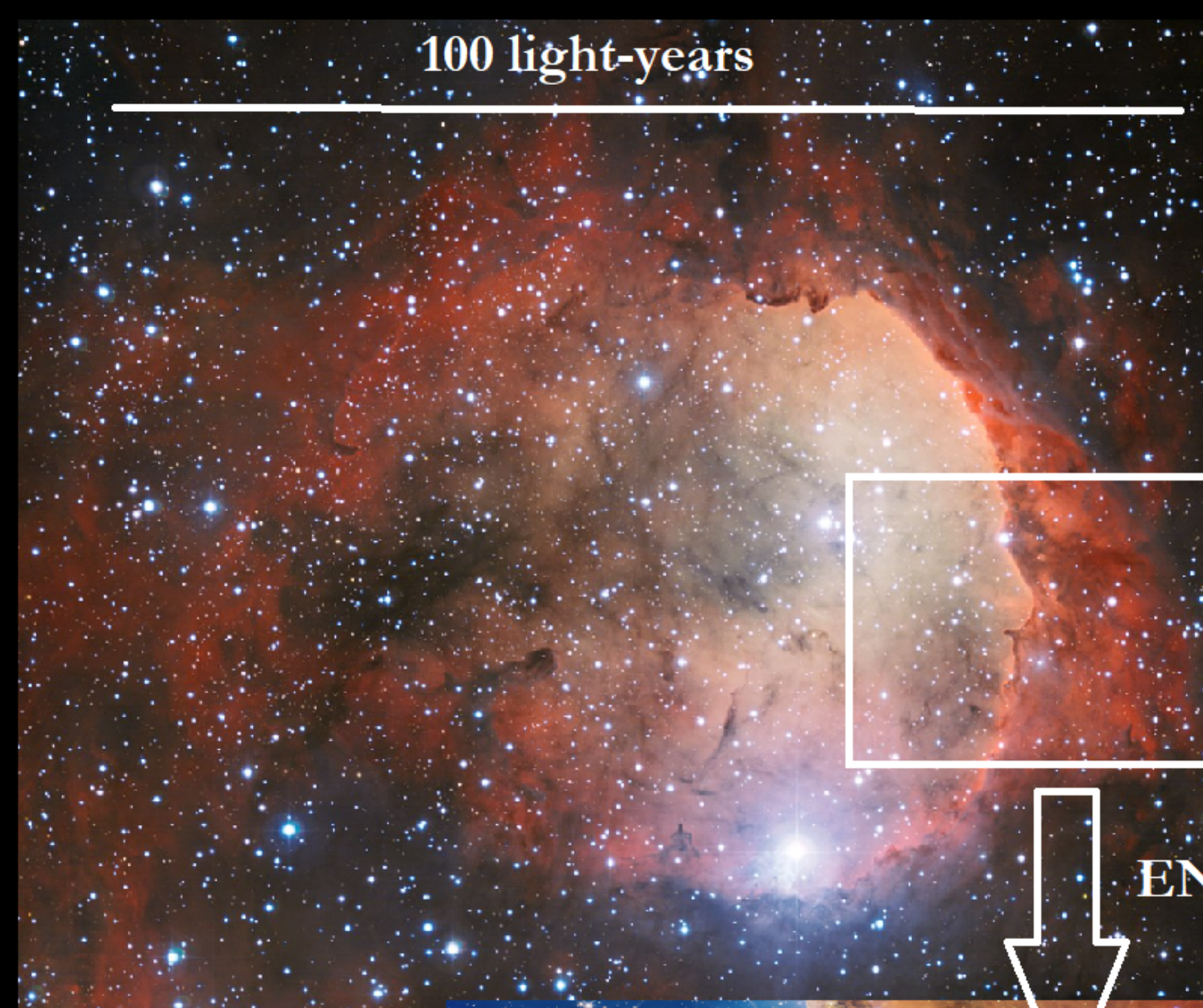
Cosmic Cliffs, Carina Necular
NGC 3372



500 light-years



ENHANCE !



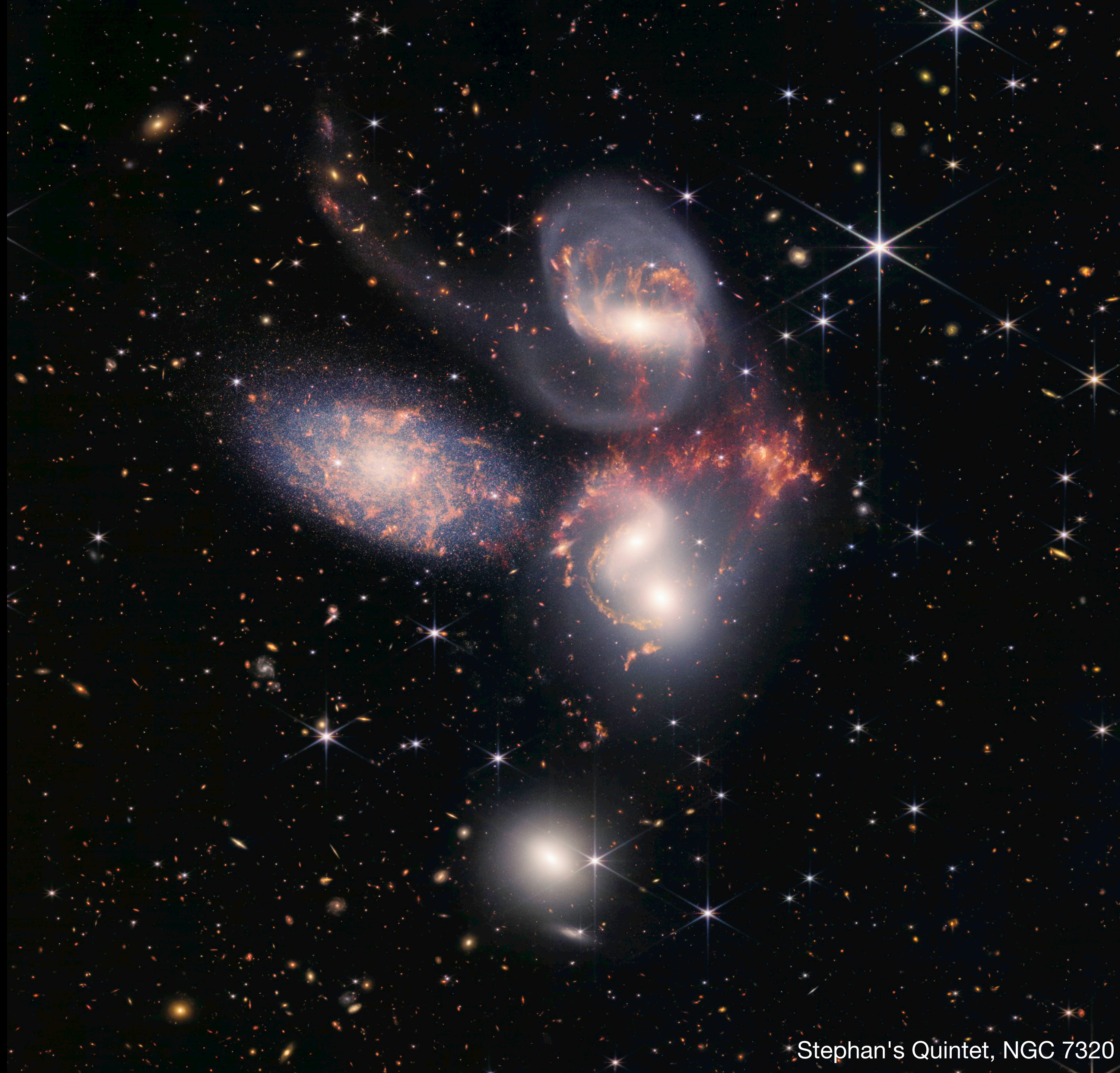
100 light-years

ENHANCE !



10 light-years

Cosmic Cliffs, Carina Necular
NGC 3372



Stephan's Quintet, NGC 7320



Deep field JWST