

Voyage dans les étoiles

François Mernier

Home Heydeken, Ganshoren 2017



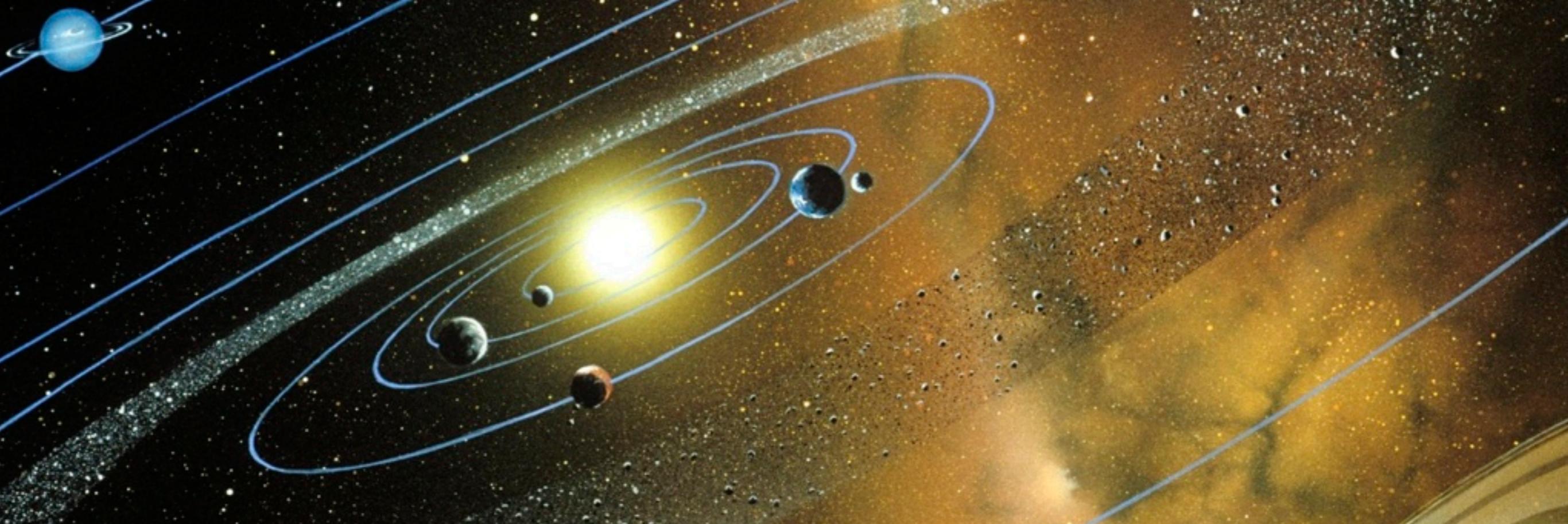
NOTRE VOYAGE...

CHAPITRE 1: LE SYSTÈME SOLAIRE

CHAPITRE 2: LES ÉTOILES

CHAPITRE 3: LES GALAXIES ET L'UNIVERS

EPILOGUE: LES GRANDES QUESTIONS DE L'ASTRONOMIE



CHAPITRE 1: LE SYSTÈME SOLAIRE

Le départ de notre voyage...



Le départ de notre voyage...



Le départ de notre voyage...



Le départ de notre voyage...



Le départ de notre voyage...



Le départ de notre voyage...



Le départ de notre voyage...



You are here!

La Terre

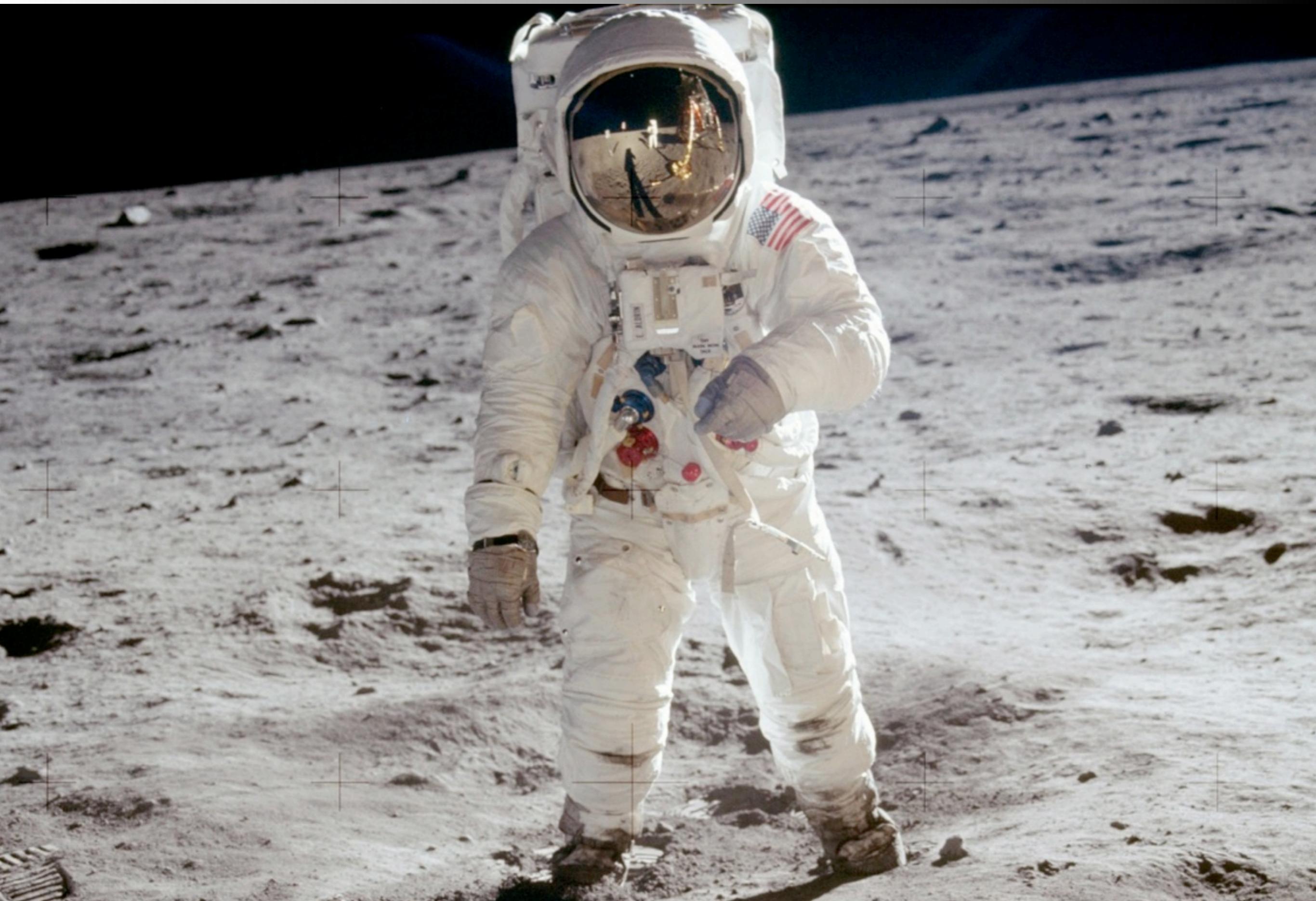


12 000 km

La Lune



20 juillet 1969: L'Homme pose le pied sur la Lune!



Clair de Lune...



Clair de... Terre!



Distance Terre-Lune

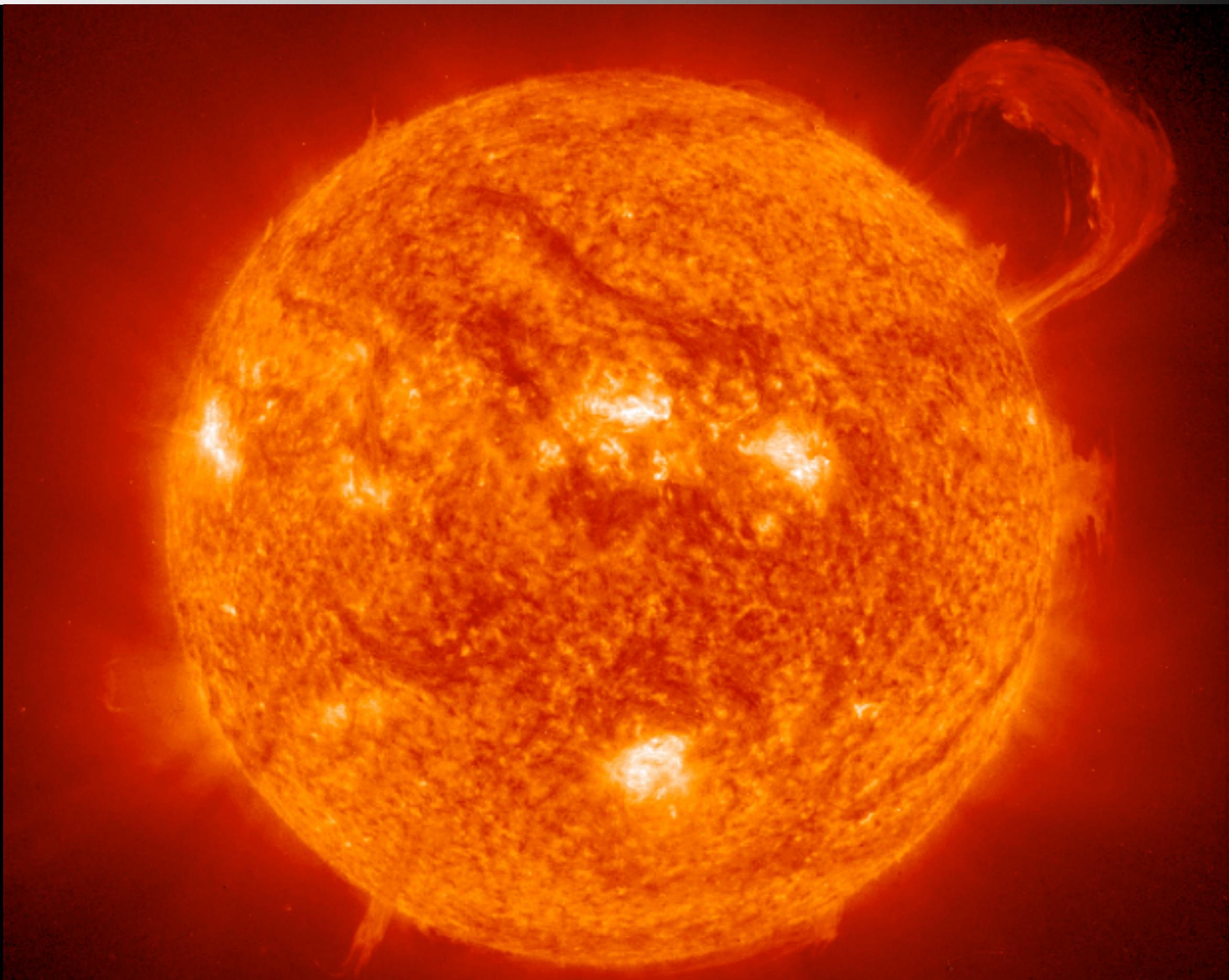


~400 000 km!
= 1,3 seconde lumière

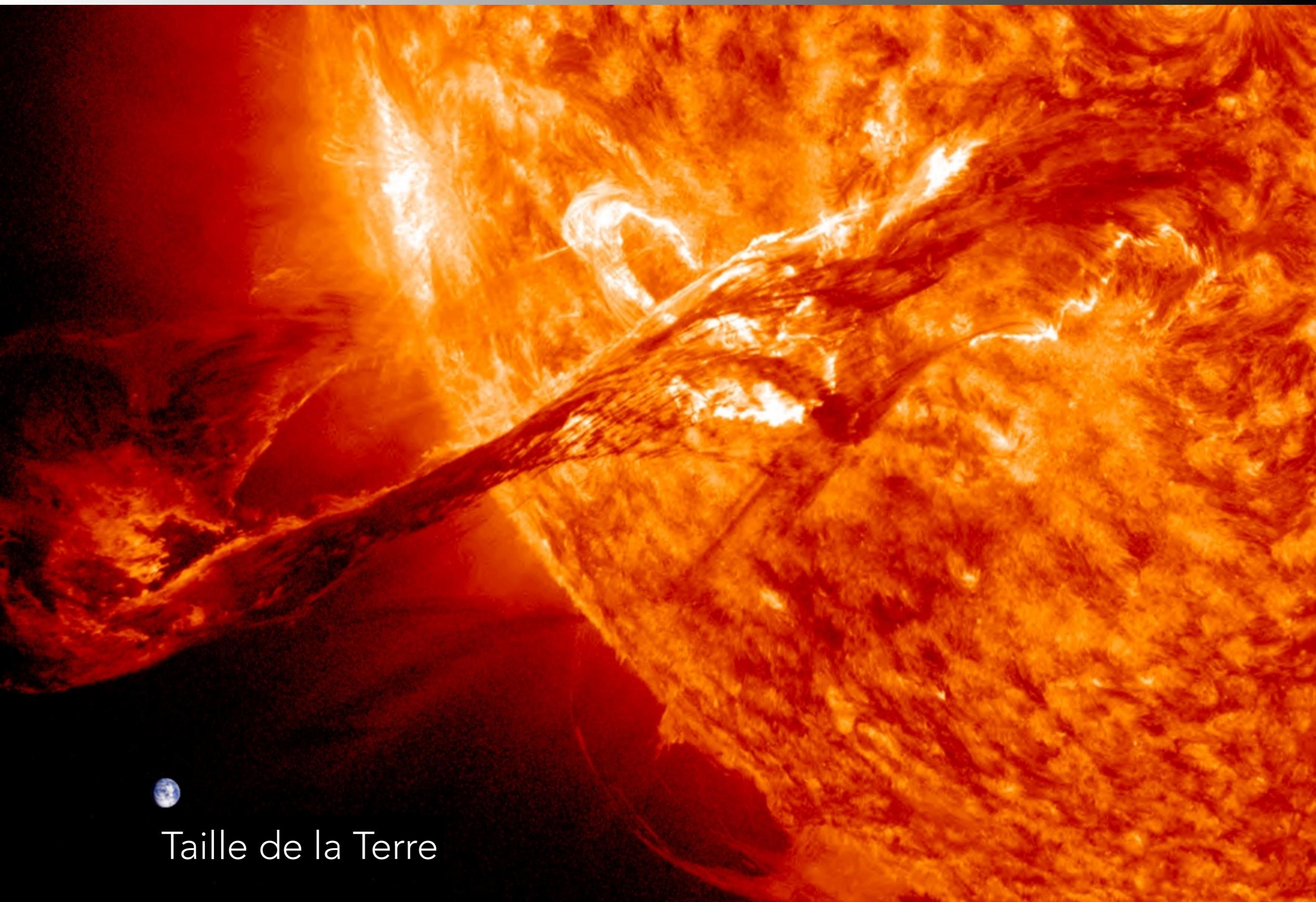
Le Soleil



Le Soleil



Le Soleil: un géant comparé à la Terre...



Taille de la Terre

Le Soleil: un géant comparé à la Terre...

Si le Soleil était une orange, la Terre serait un grain de sable...



Taille de la Terre

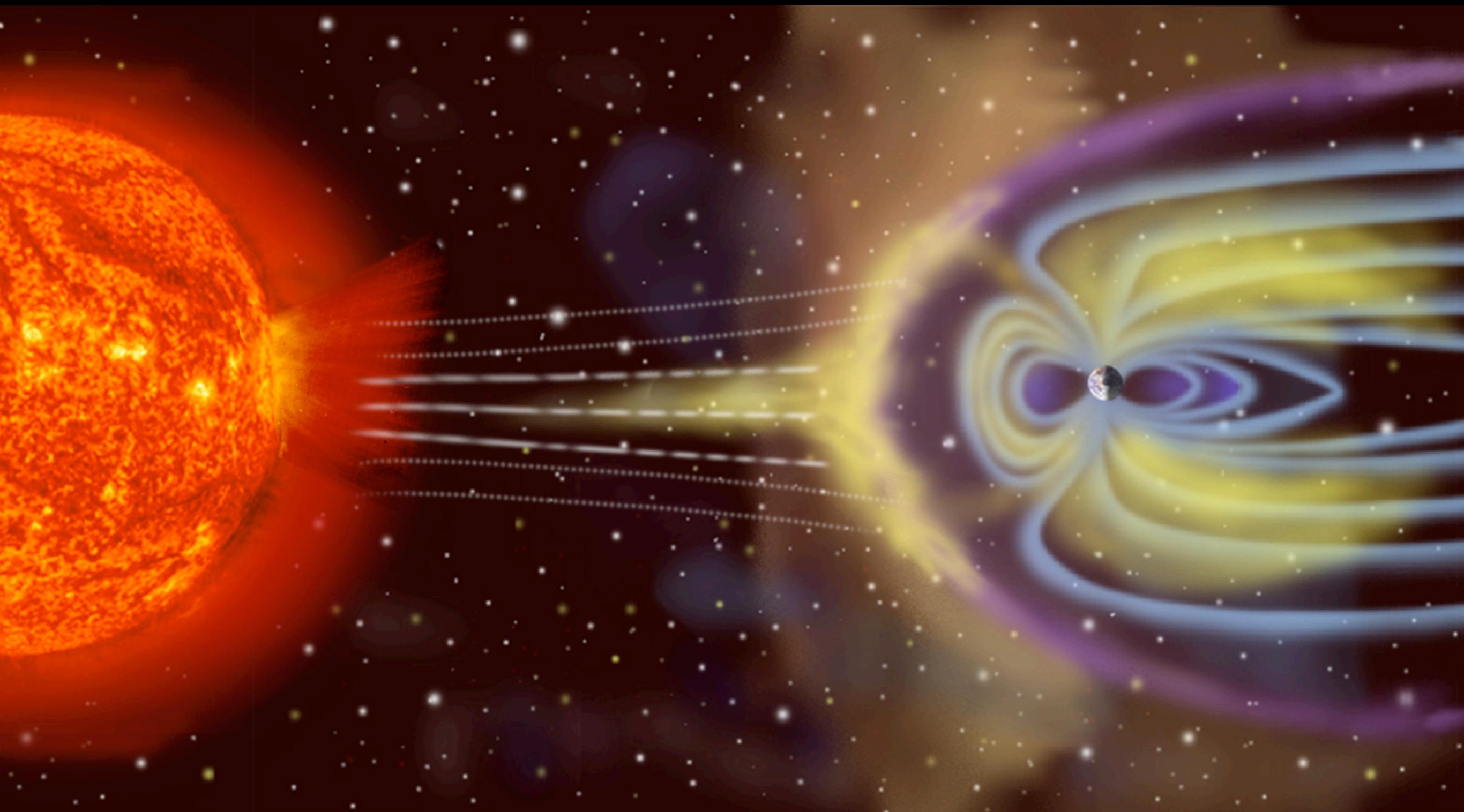
Le Soleil: un géant comparé à la Terre...

Si le Soleil était une orange, la Terre serait un grain de sable...

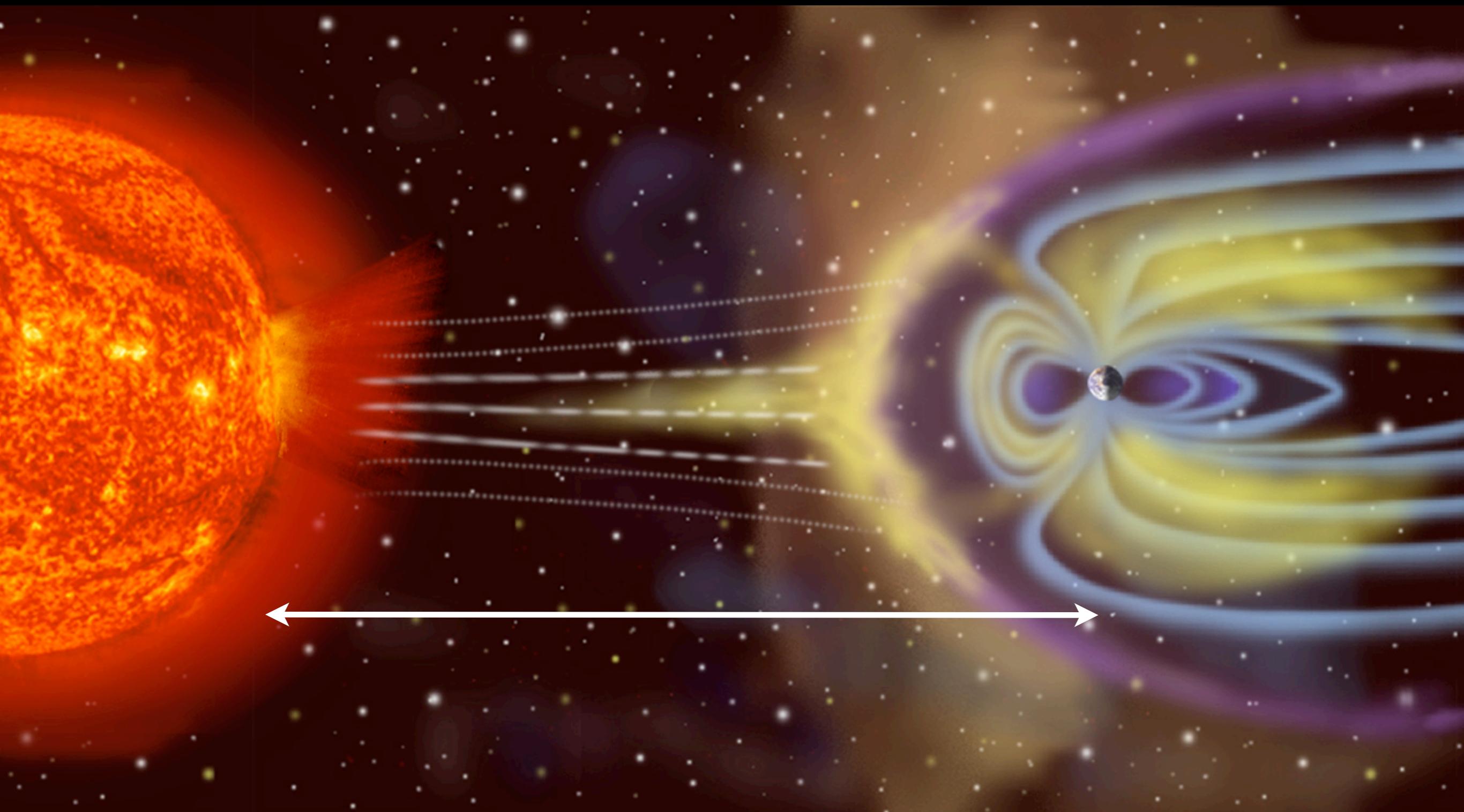


Taille de la Terre

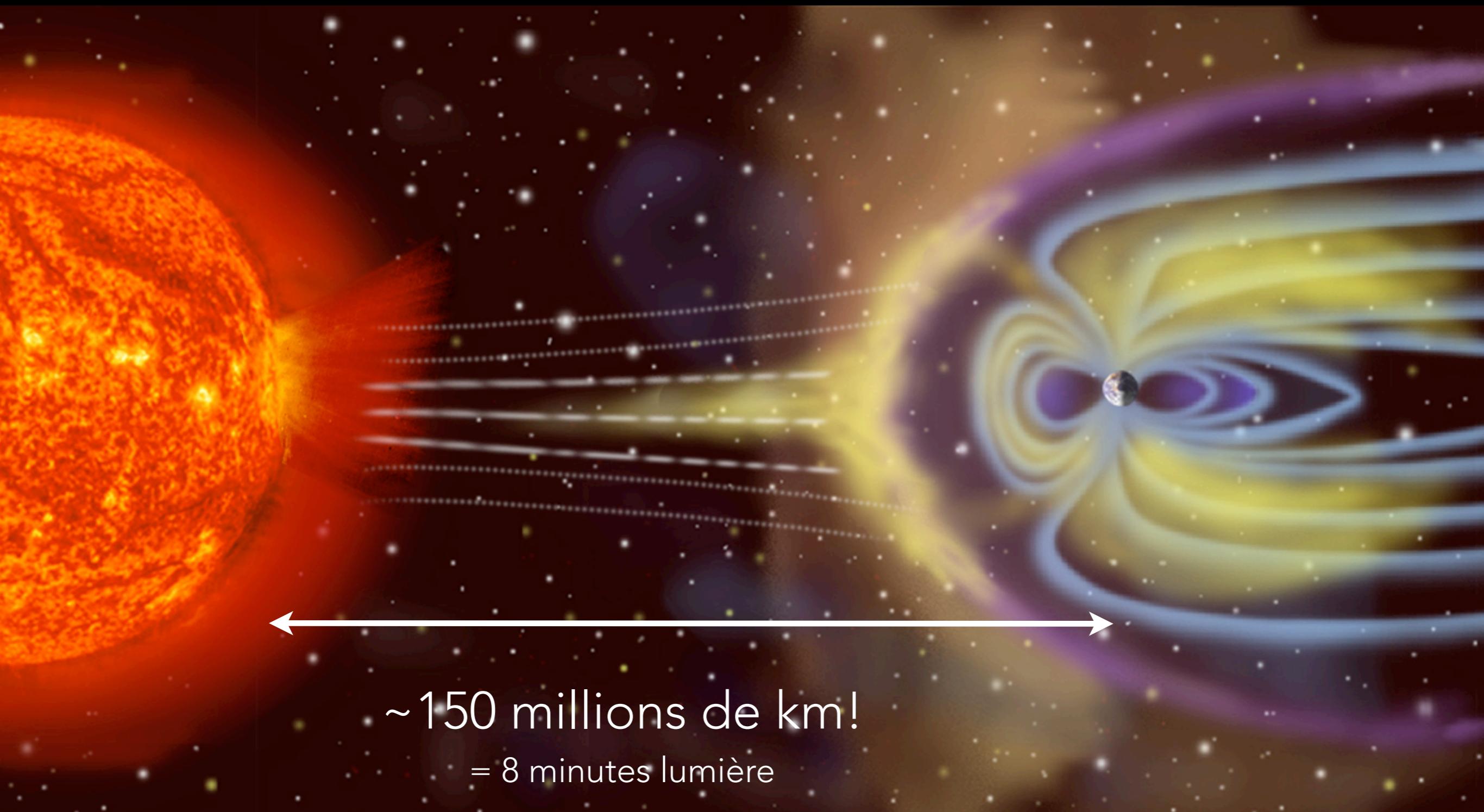
Les tempêtes solaires



Les tempêtes solaires



Les tempêtes solaires



~150 millions de km!

= 8 minutes lumière

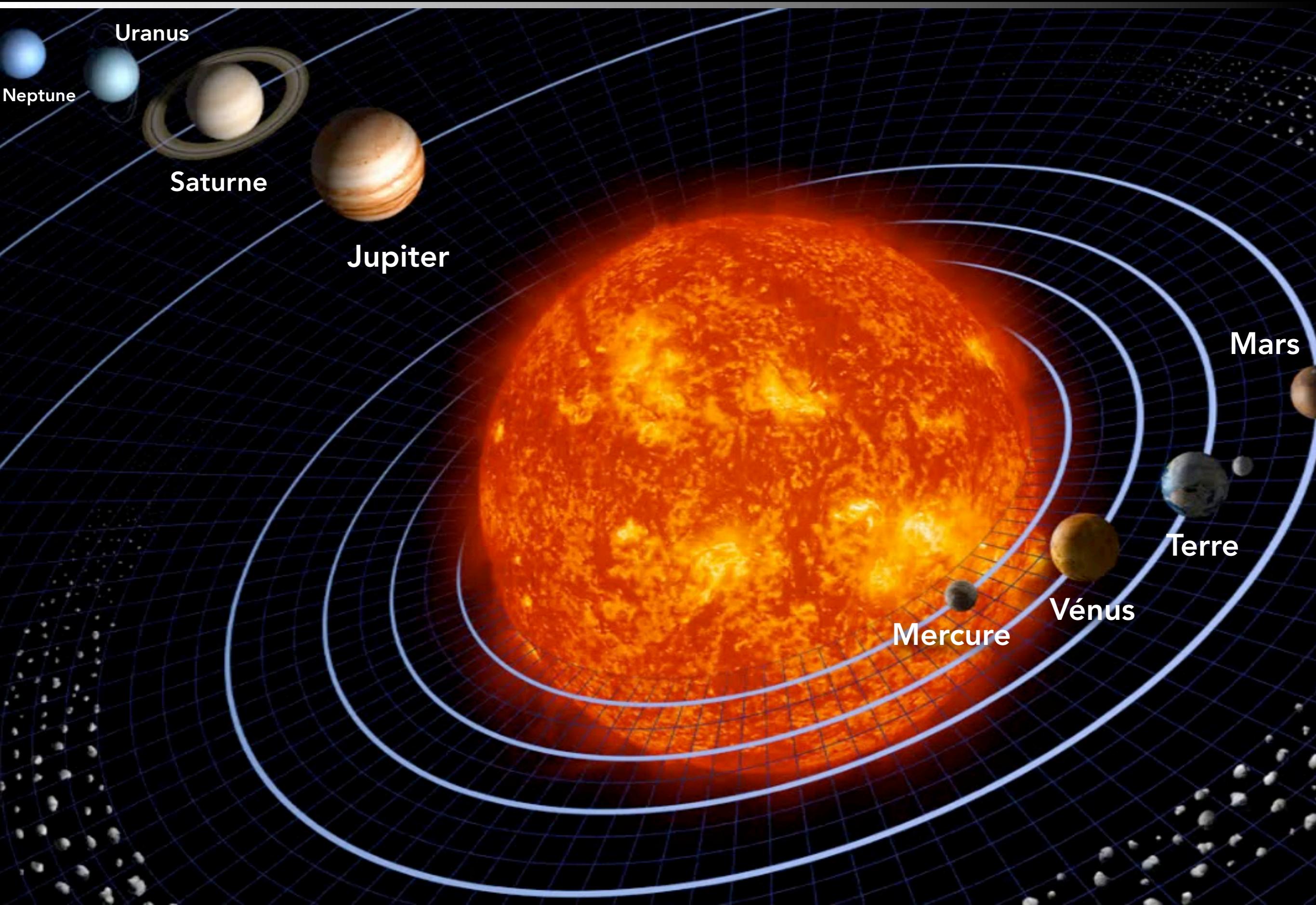
Les aurores boréales



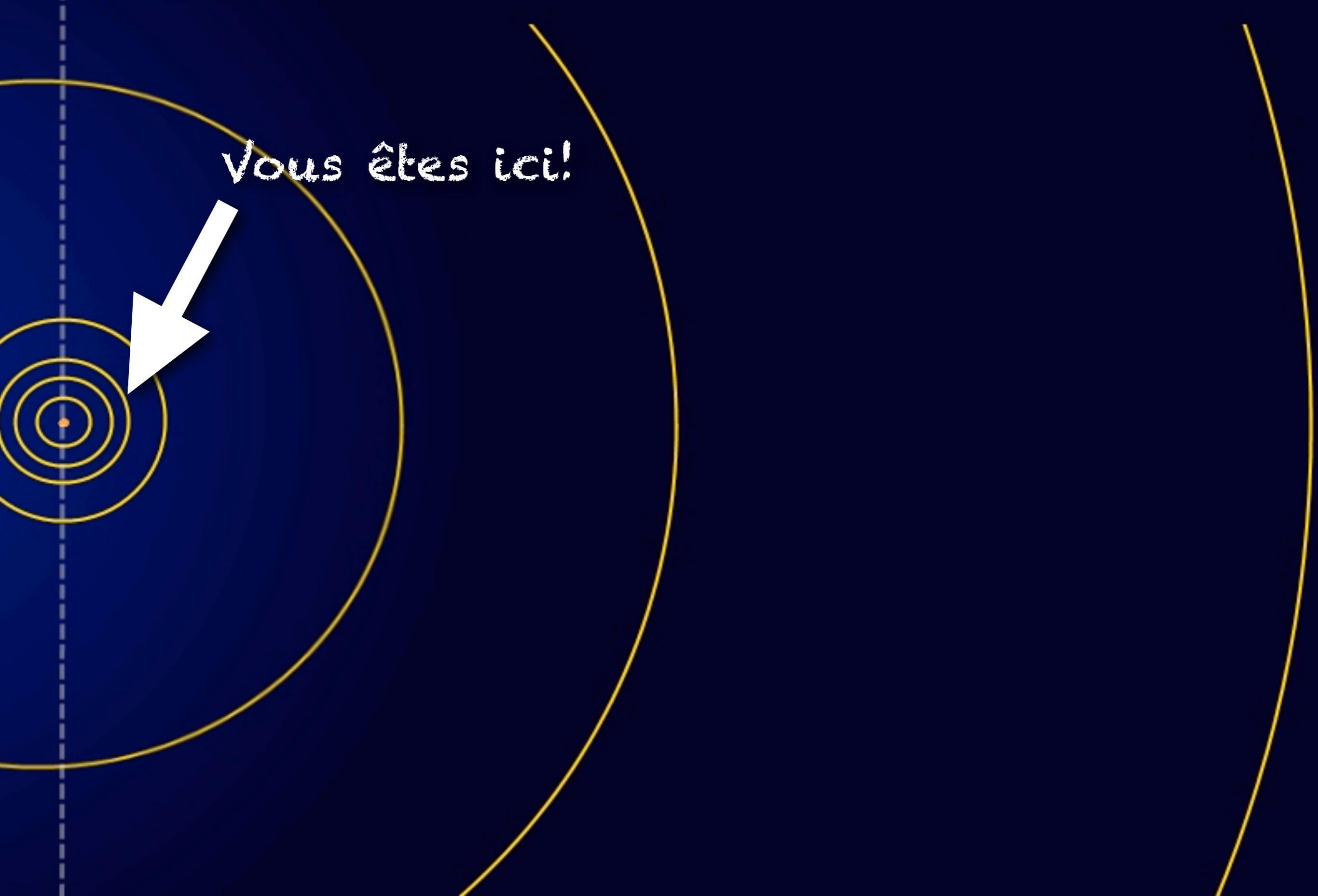
Les aurores boréales



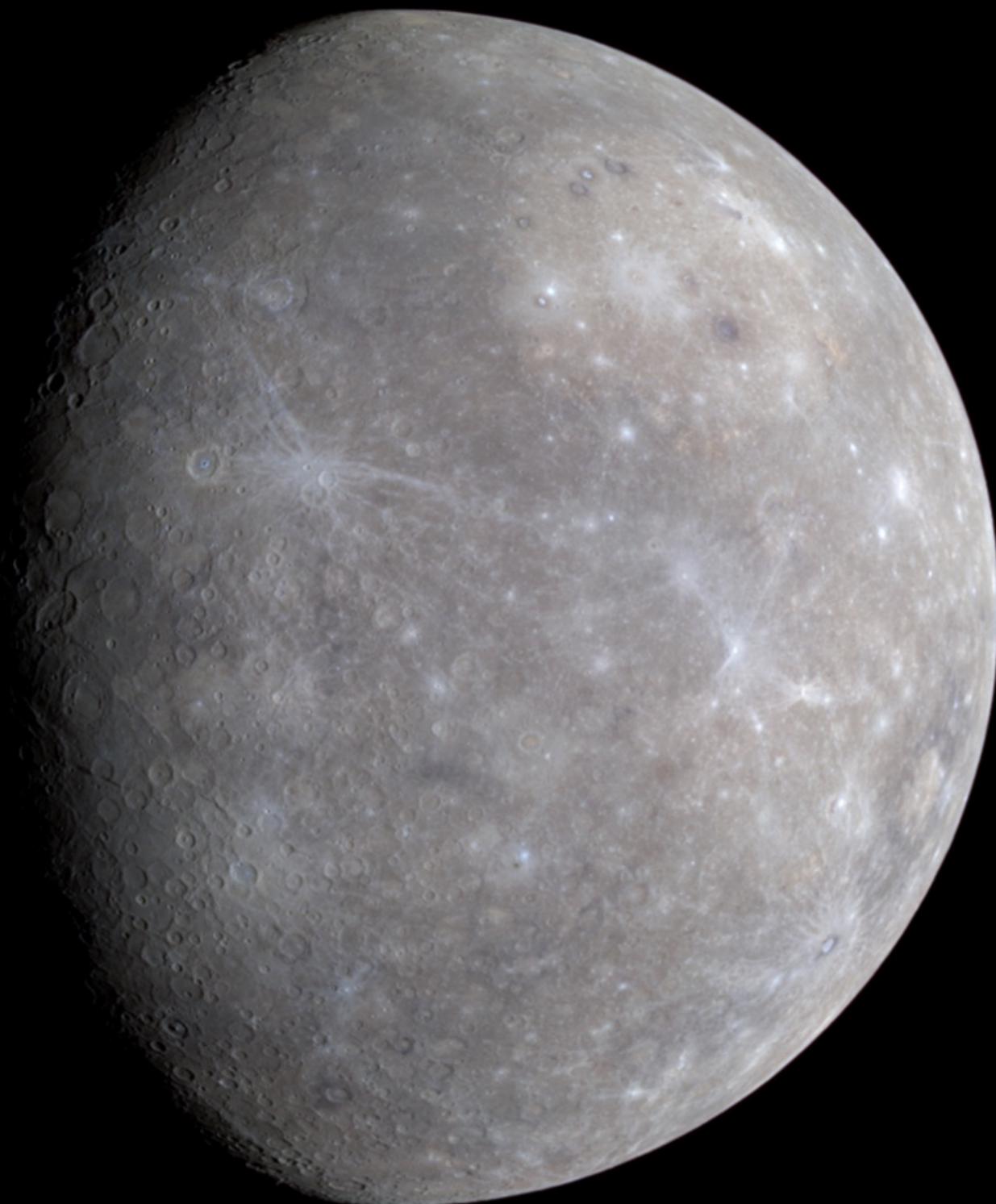
Le système solaire



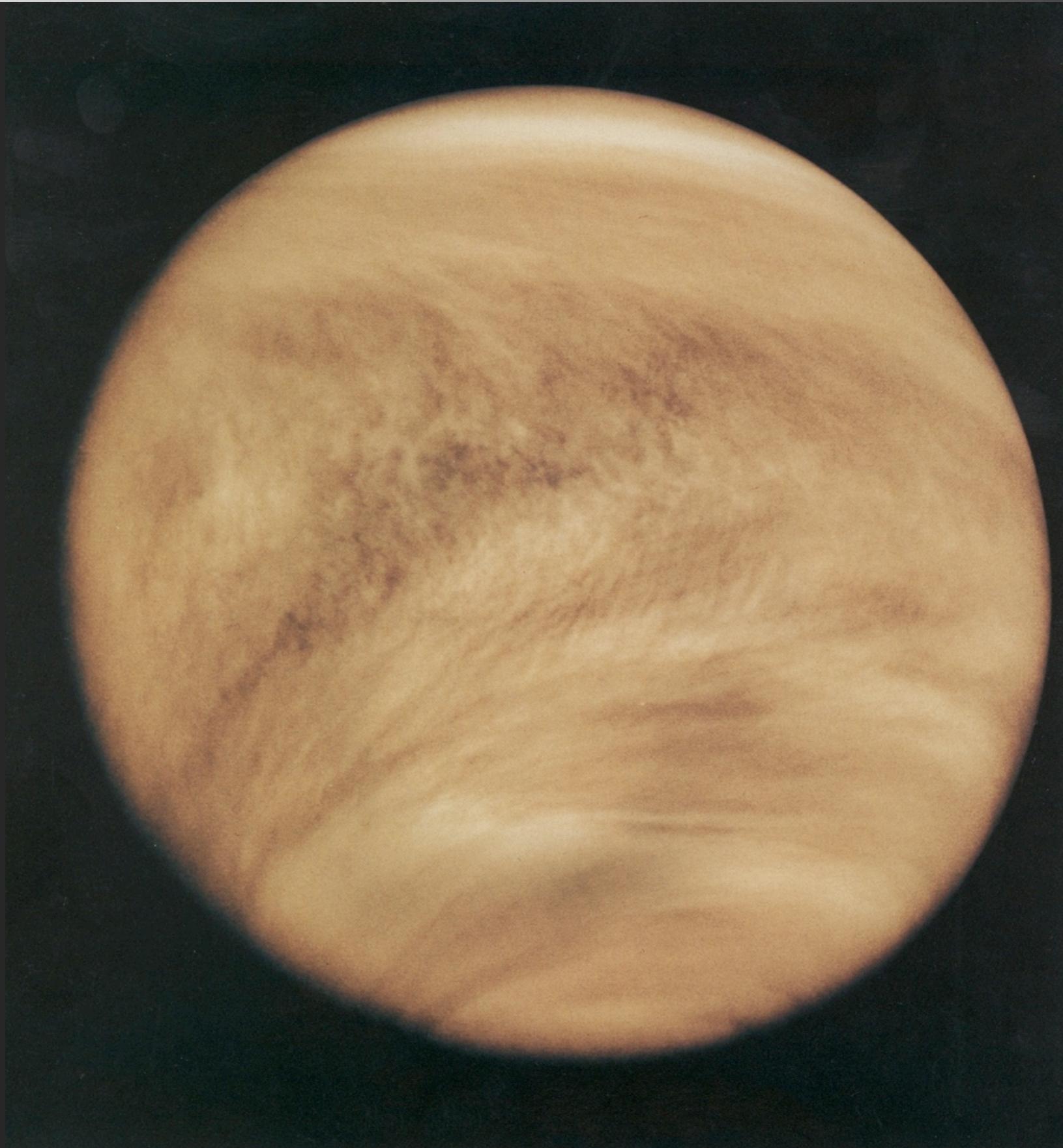
Le système solaire (à l'échelle)



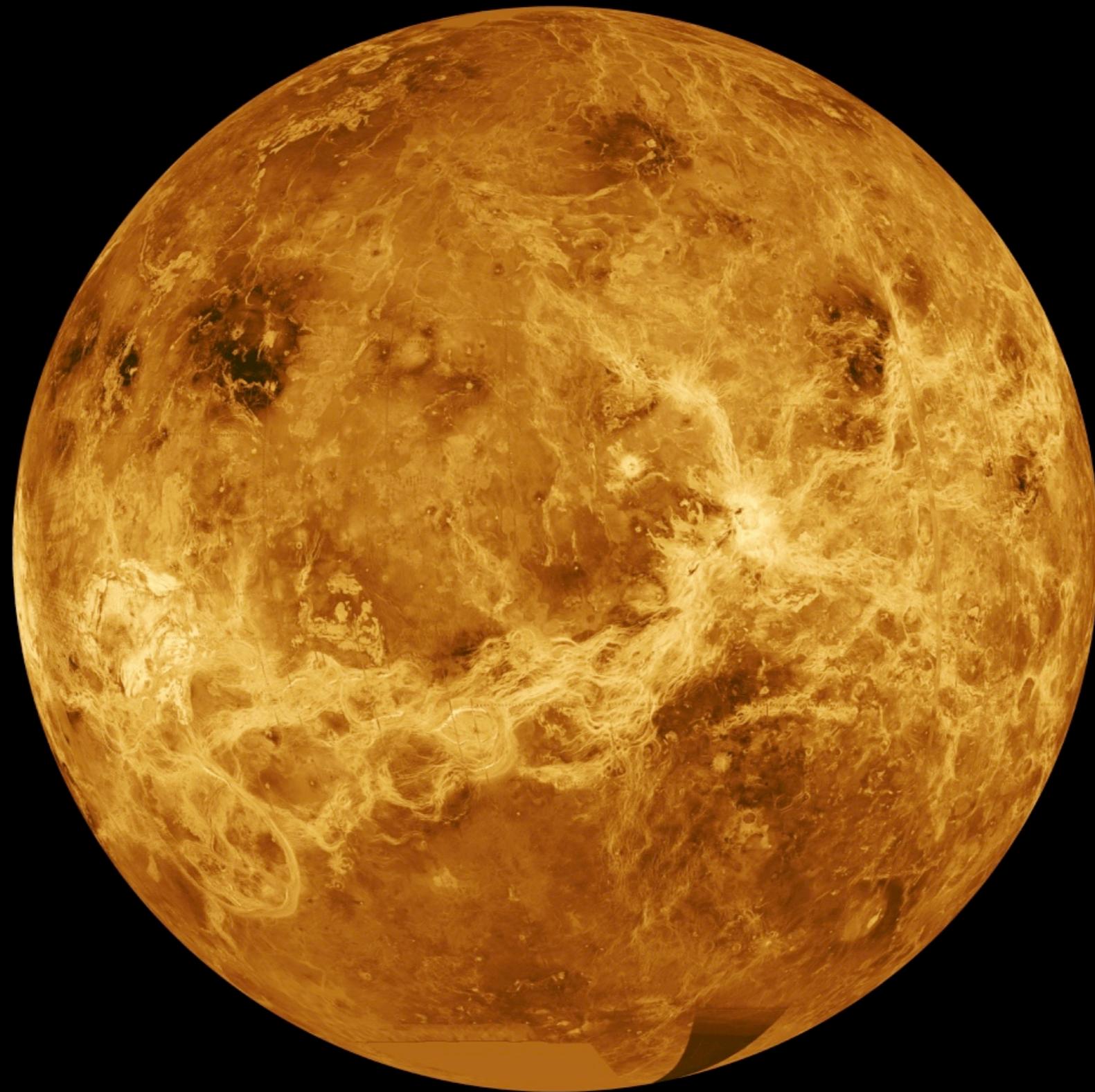
Mercure



Vénus



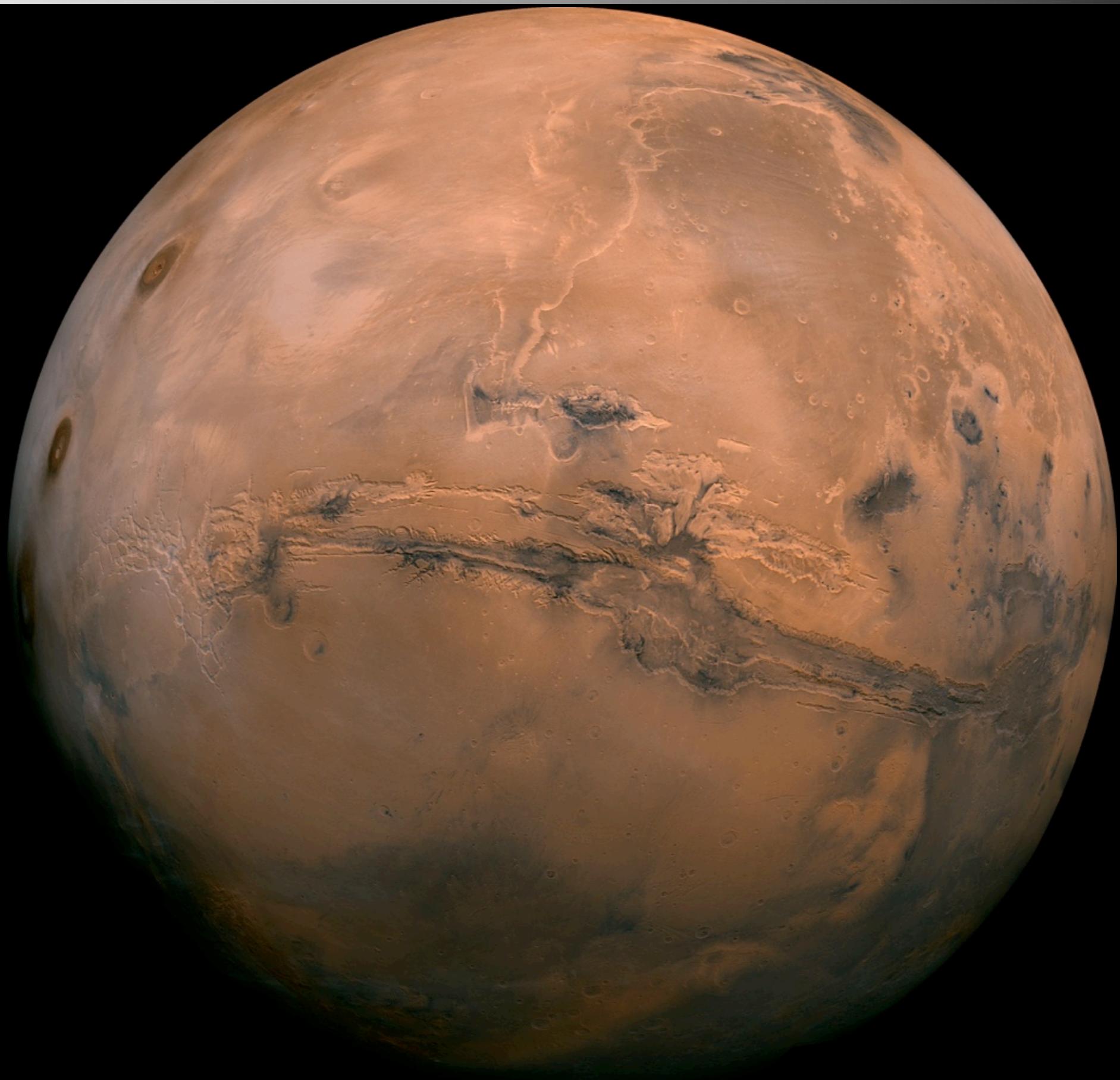
Vénus



Terre



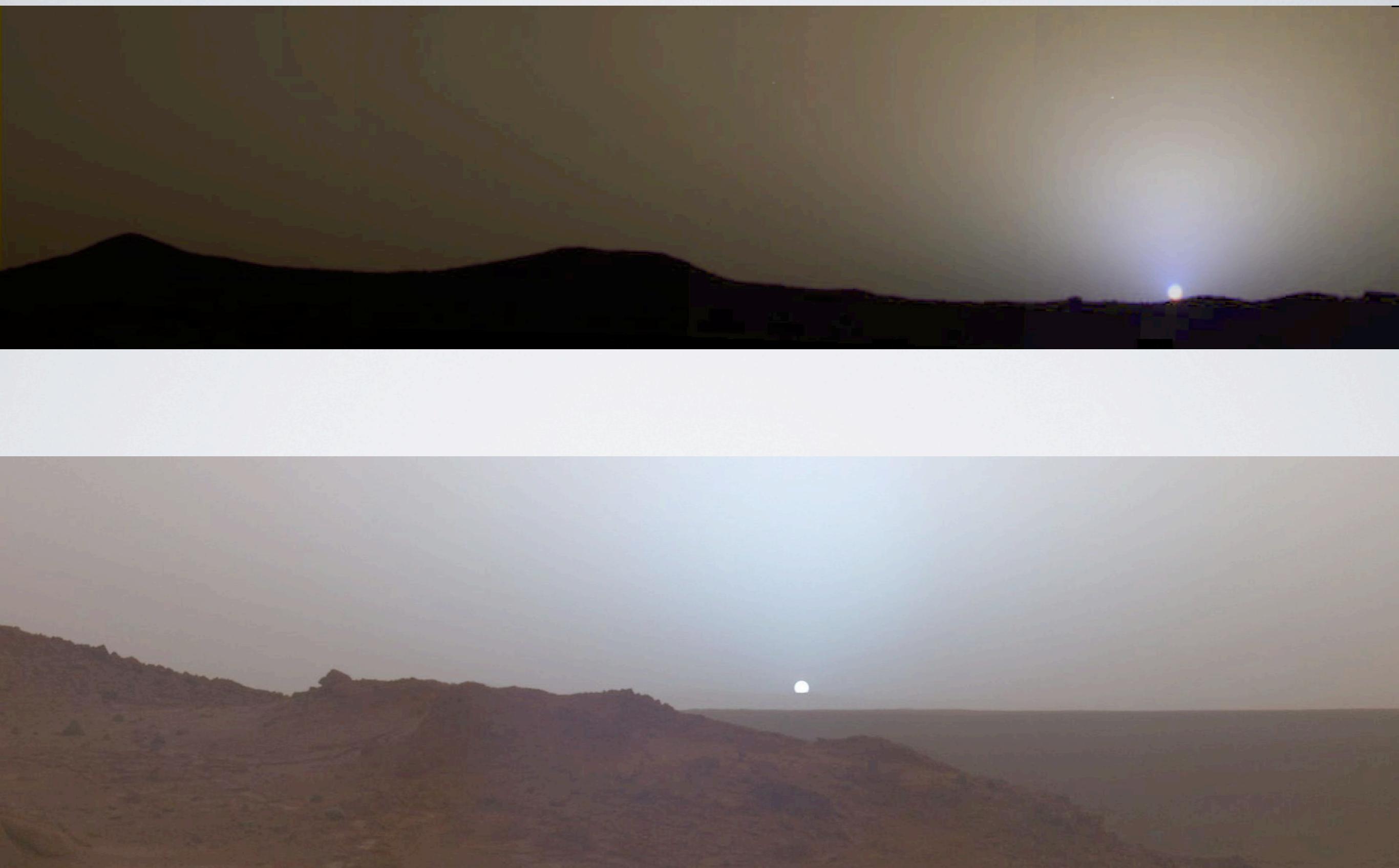
Mars



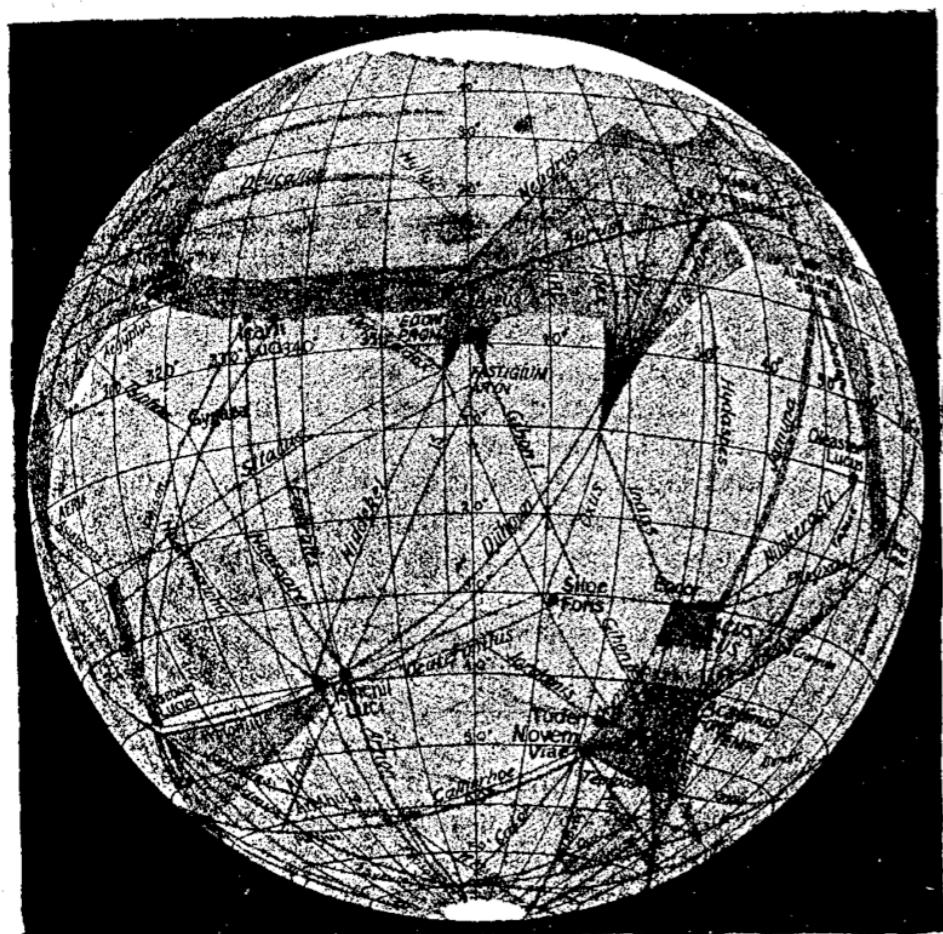
Le paysage martien



Le paysage martien

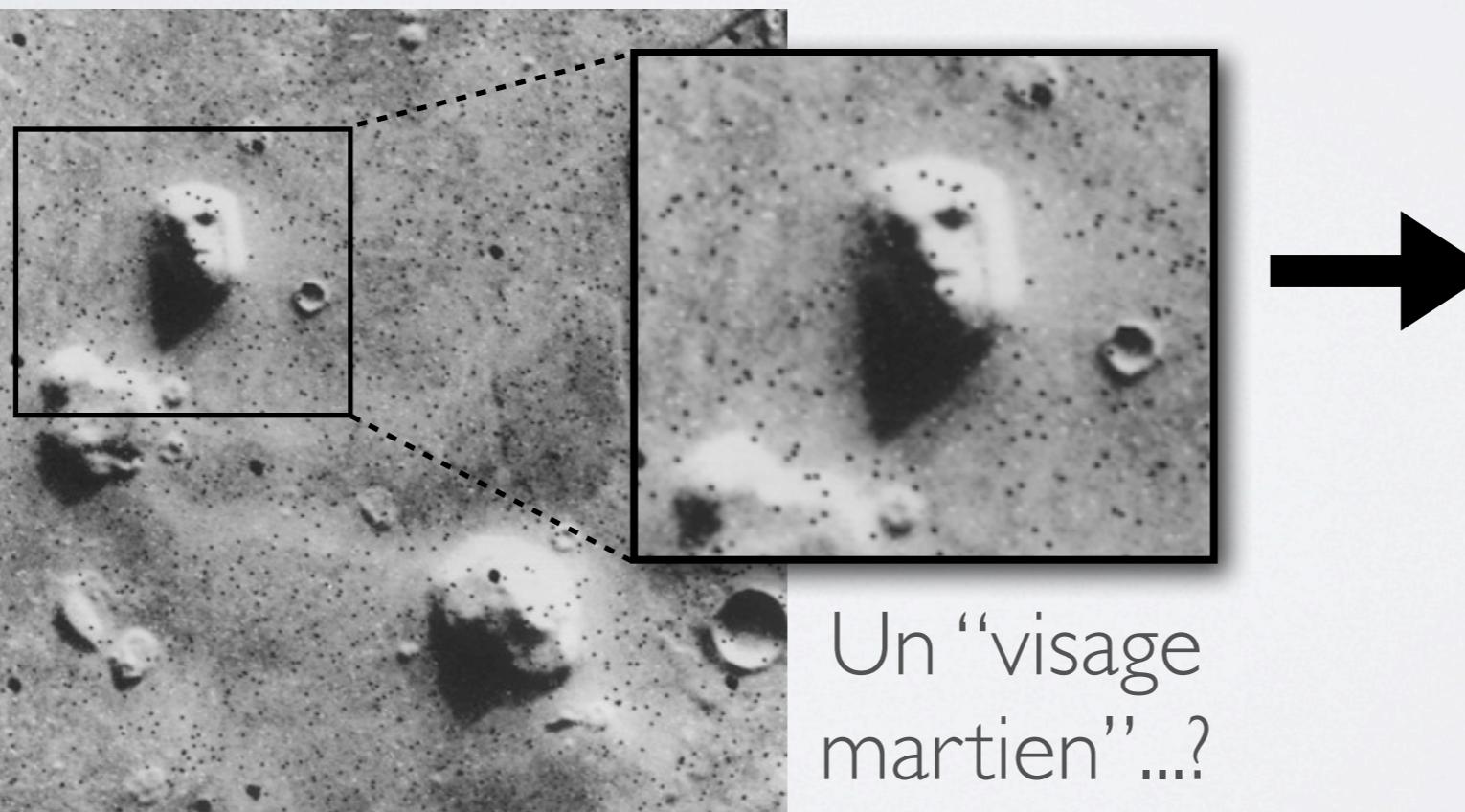


De la vie sur Mars?

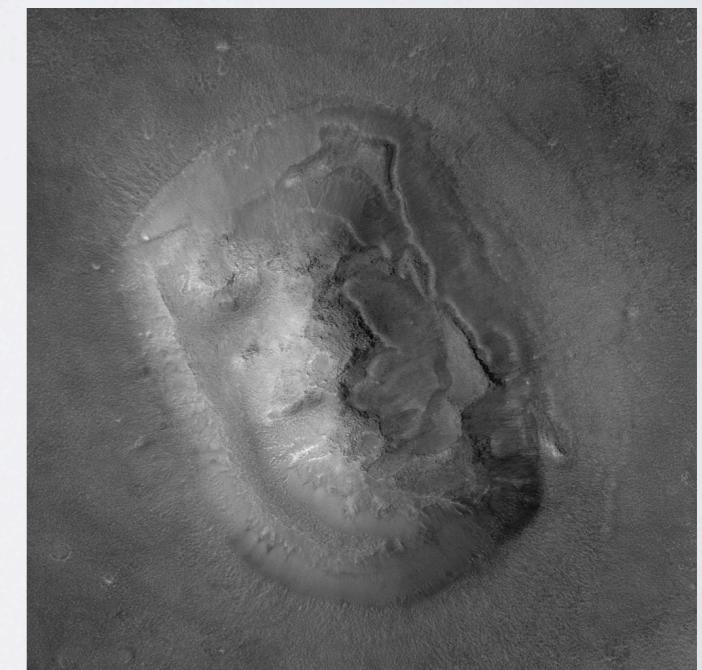


- Des “canaux” rectilignes sur Mars...?
(Lowell, 1905)
- Systèmes d’irrigation?
- Faux! (pas de canaux)

Percival Lowell (1855-1916)

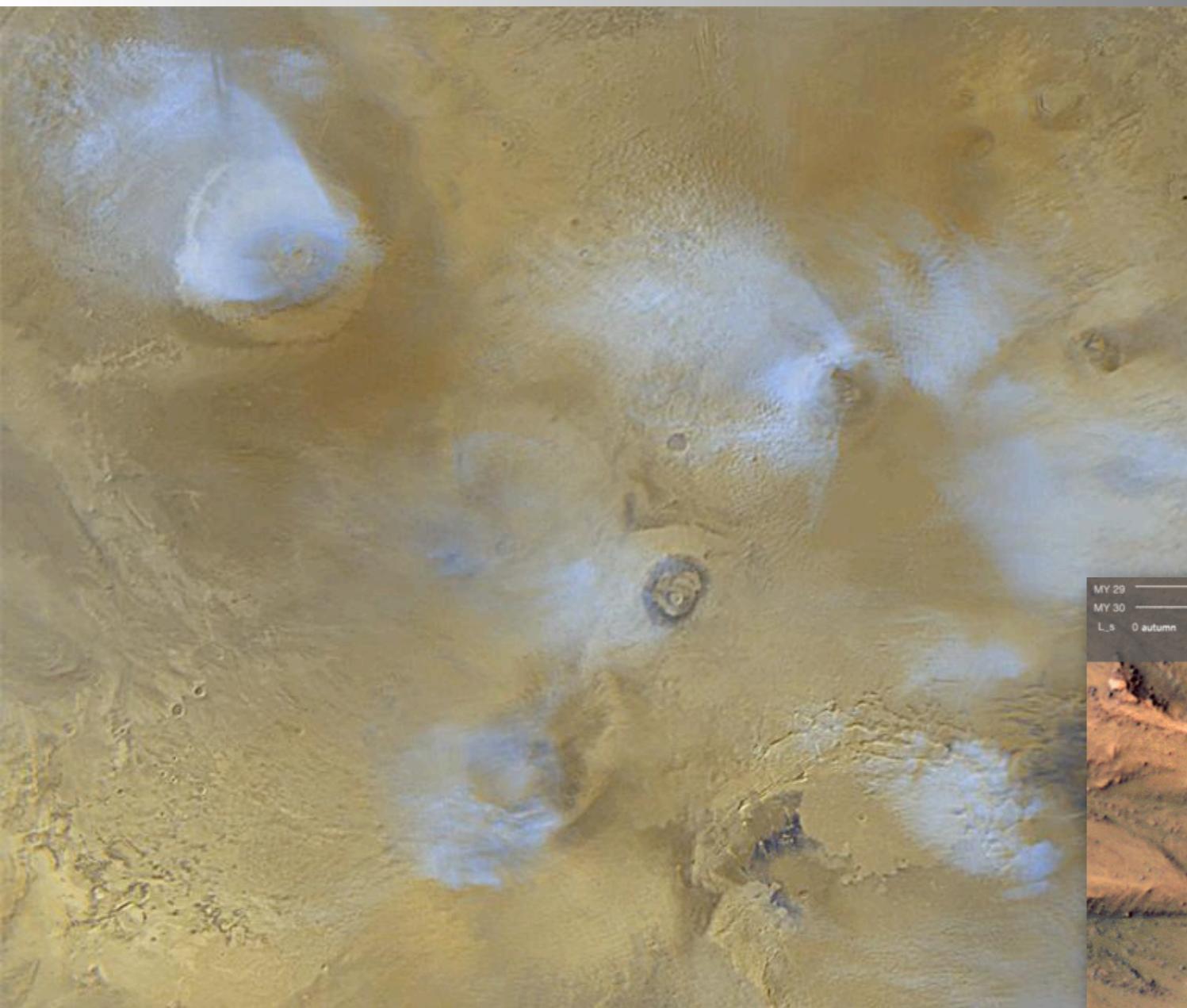


Un “visage
martien”...?



Non!

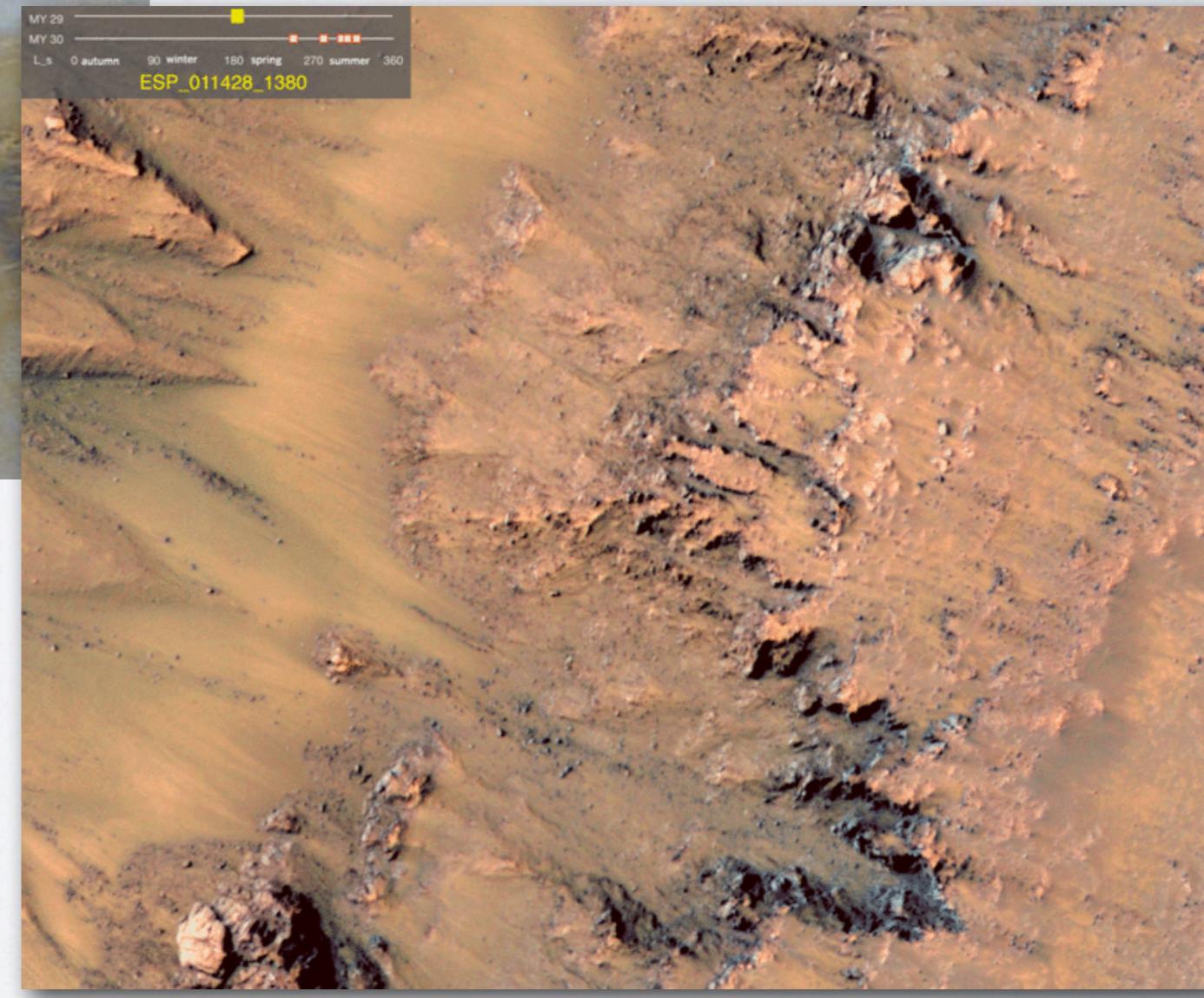
De l'eau sur Mars?



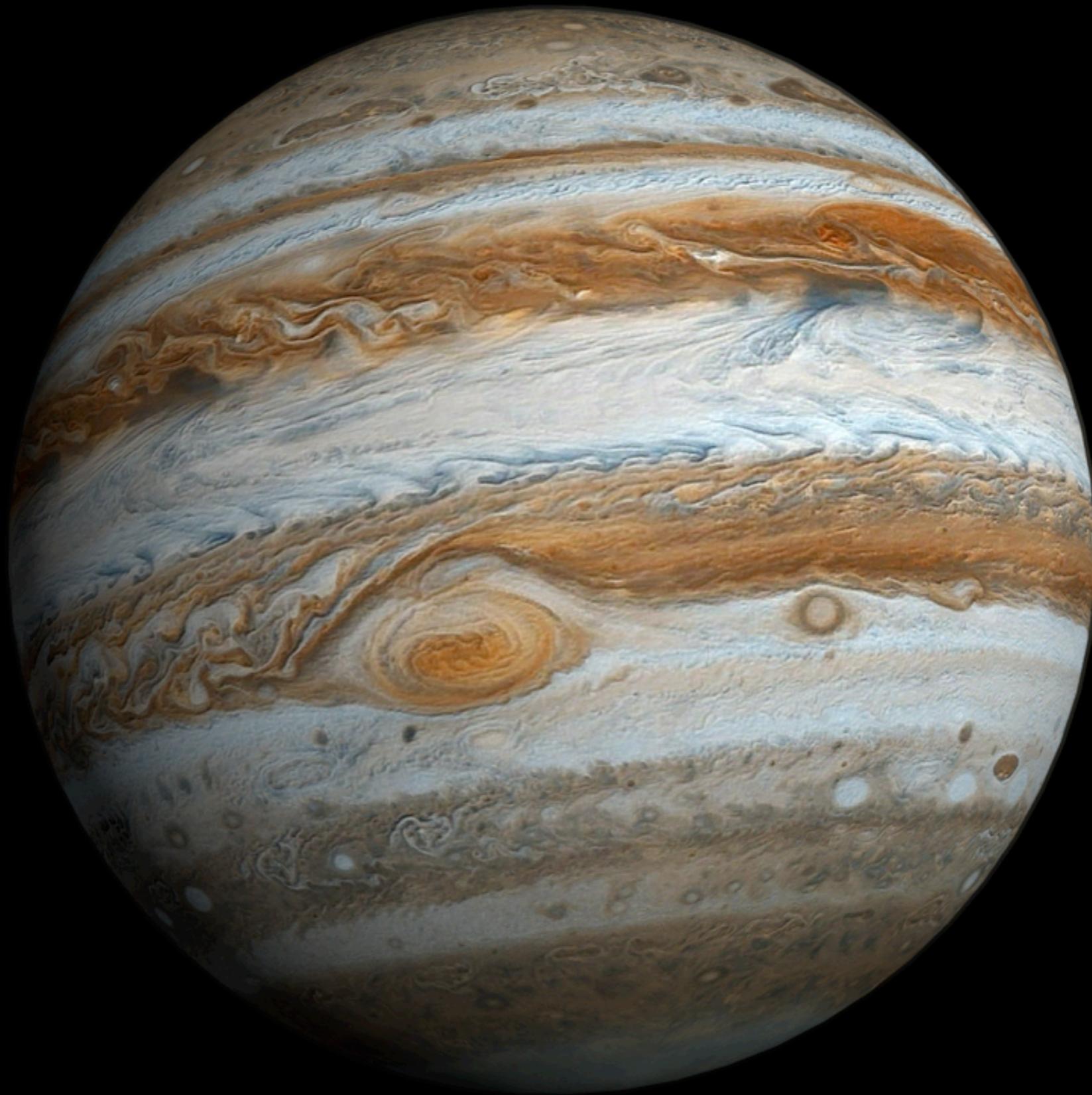
Comment a-t-elle disparue?

On pense
qu'il y a eu de l'eau...

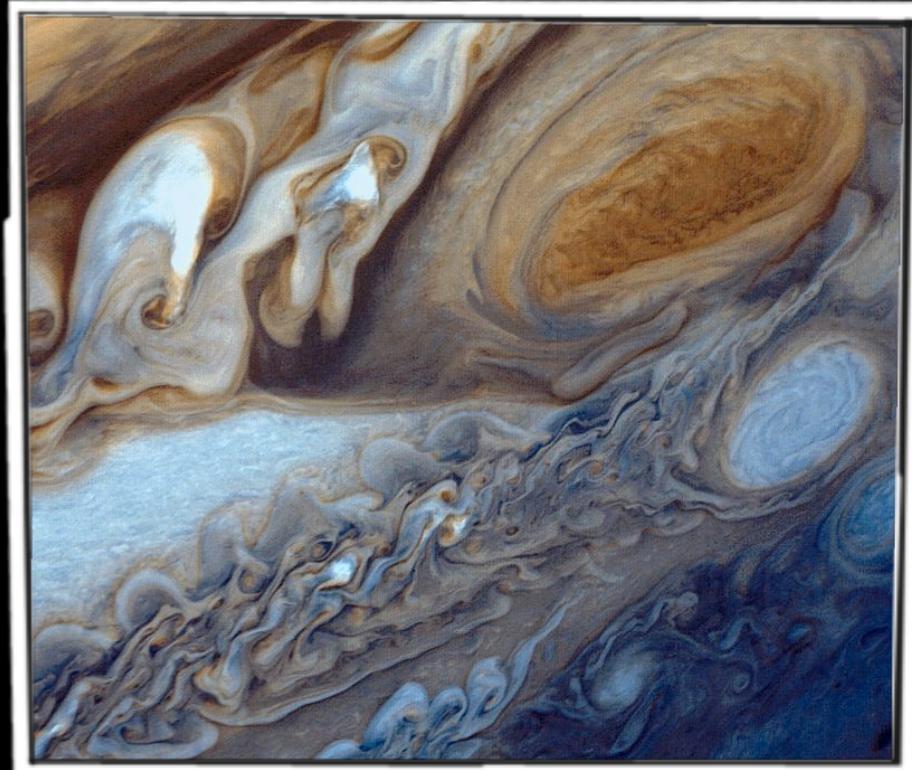
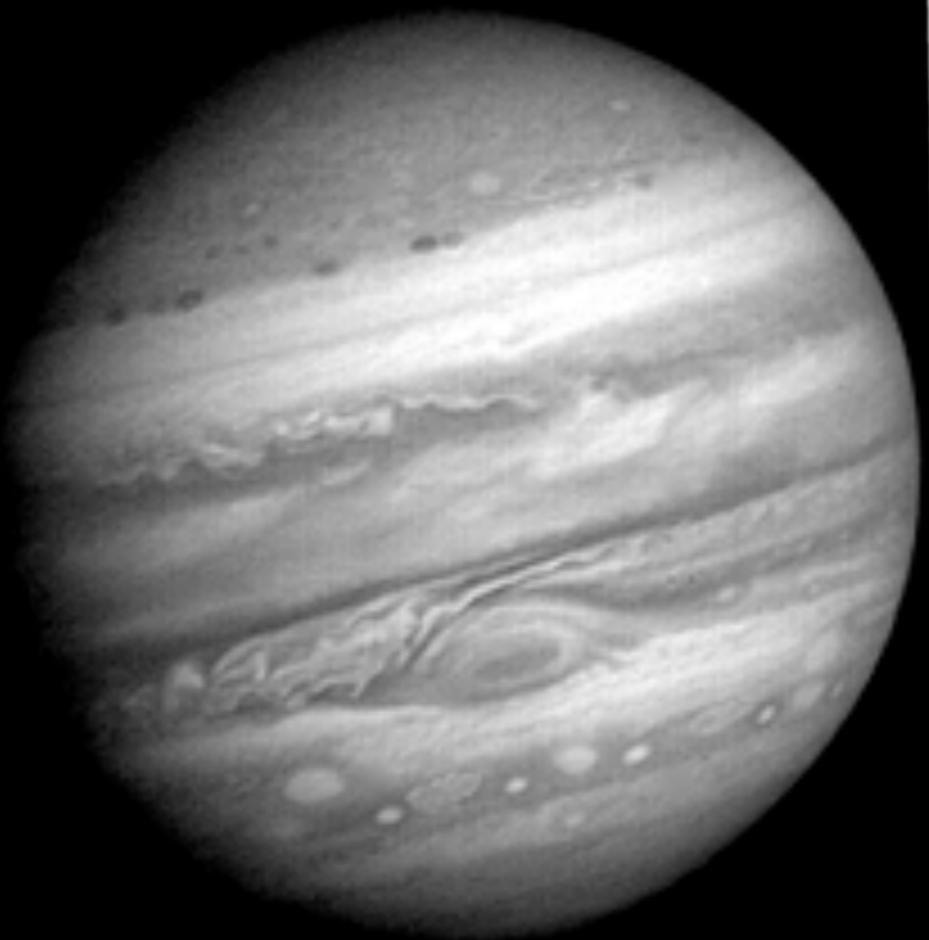
MY 29
MY 30
L_s 0 autumn 90 winter 180 spring 270 summer 360
ESP_011428_1380



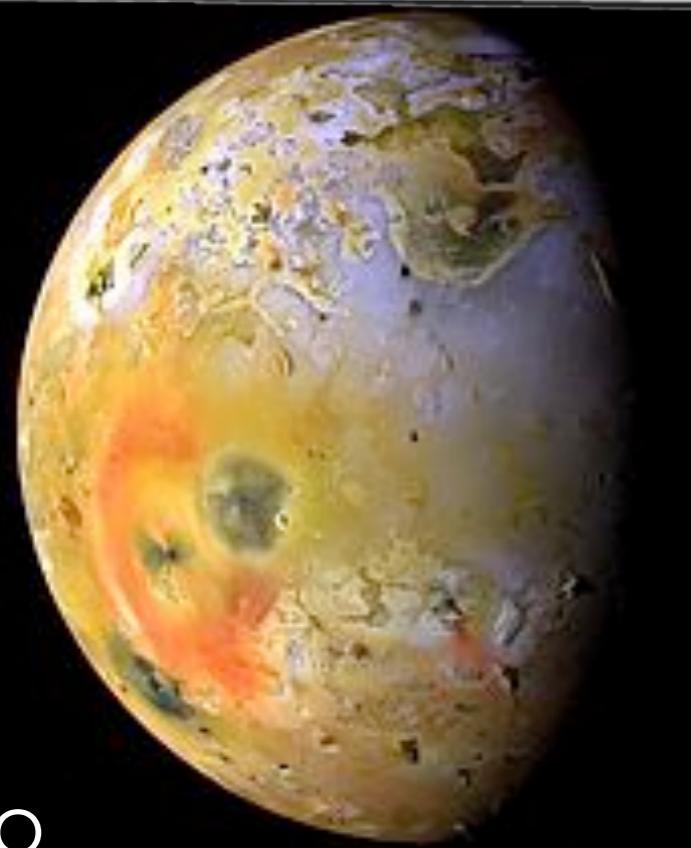
Jupiter



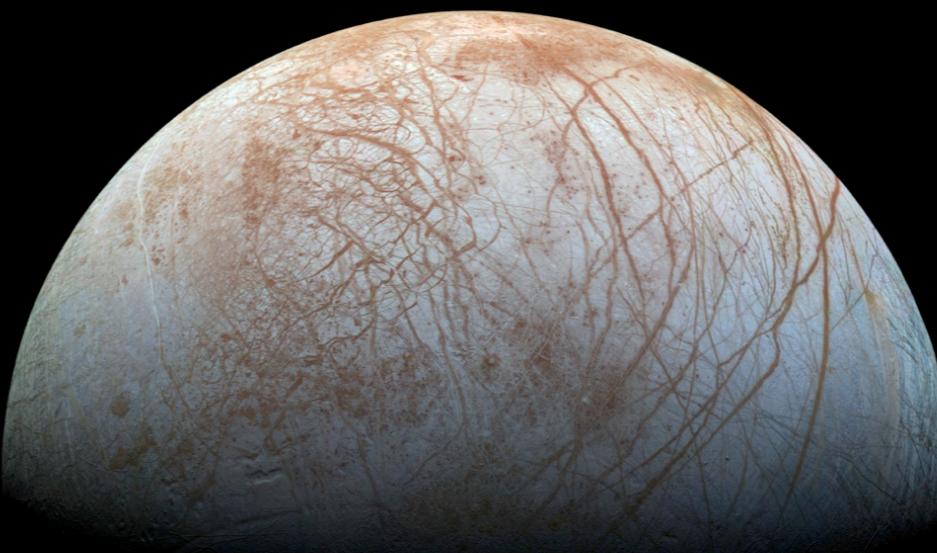
L'atmosphère (orageuse) de Jupiter...



Les lunes de Jupiter



Io



Europe



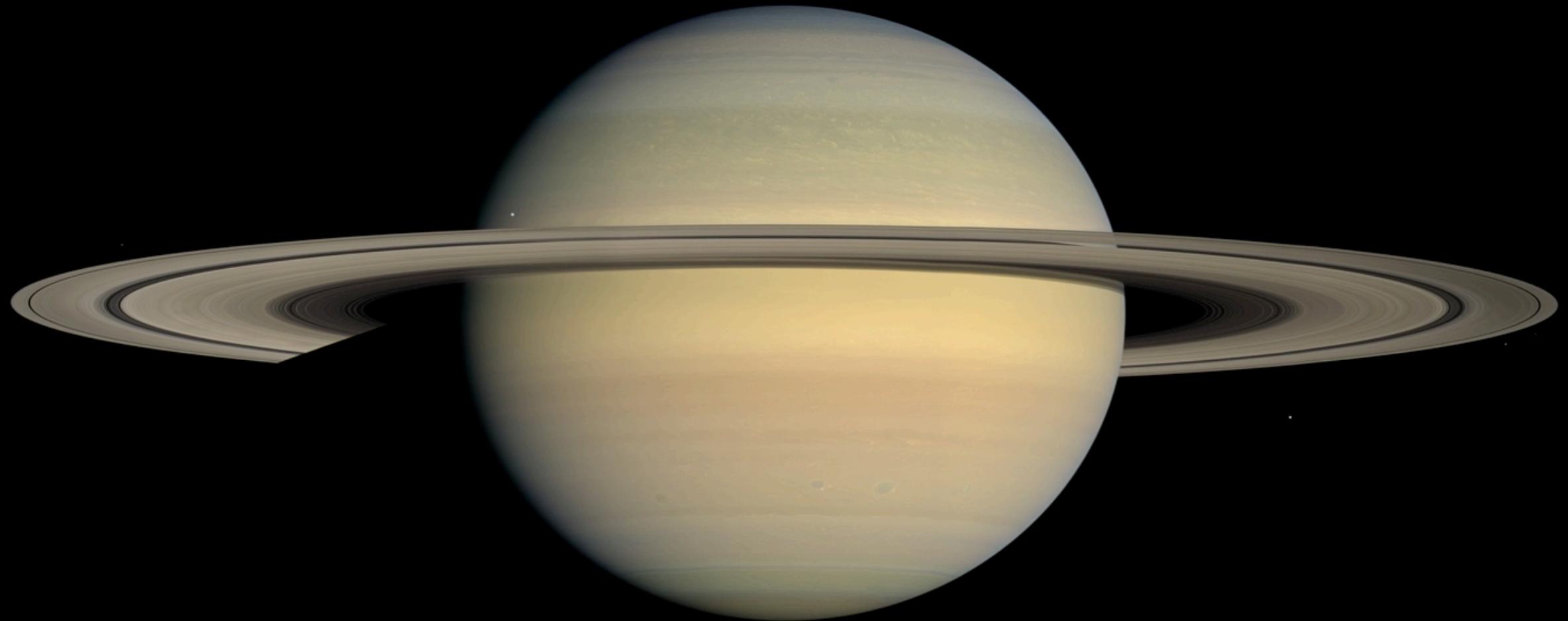
Ganymède



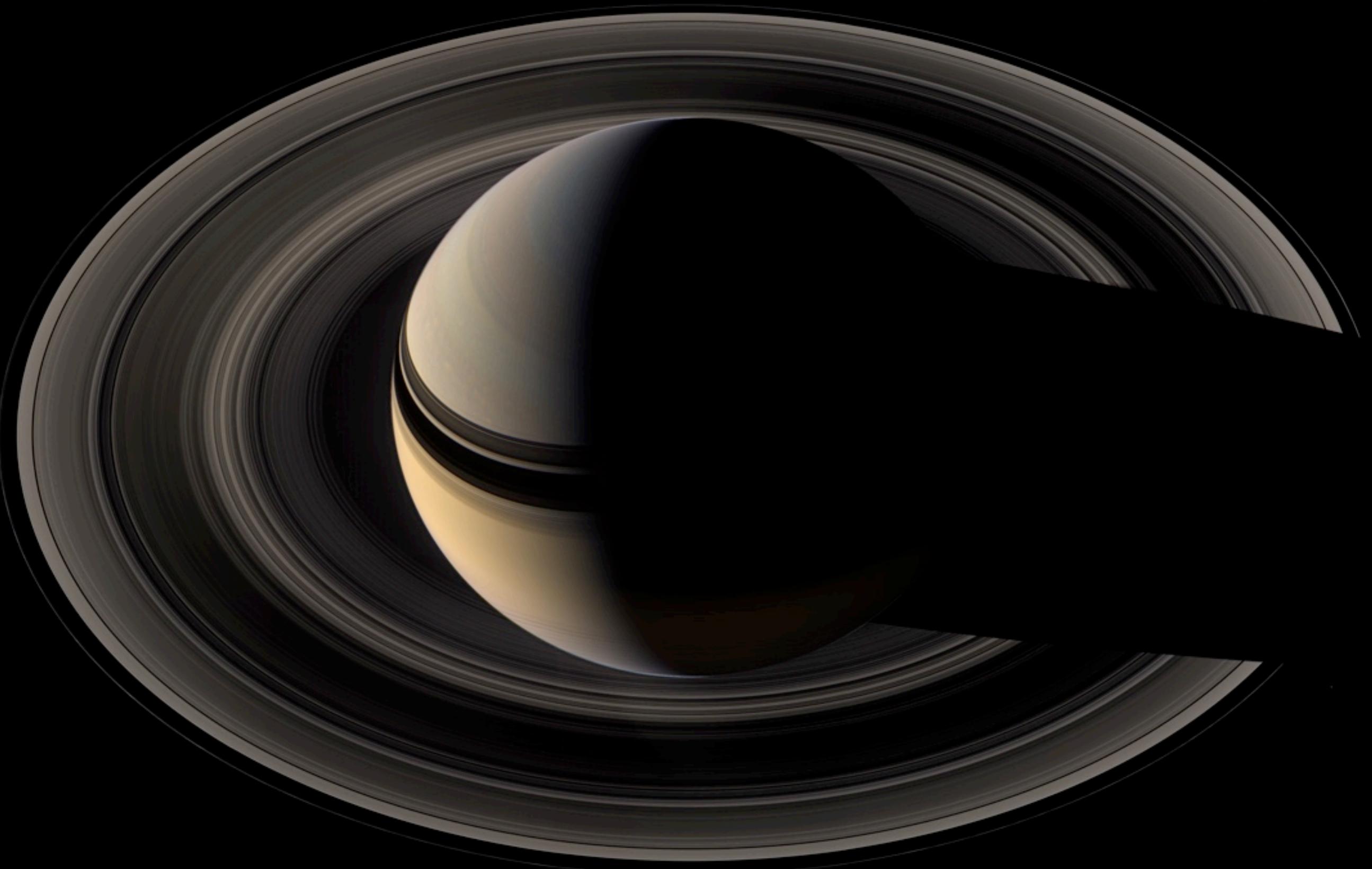
Callisto

...et des
dizaines
d'autres
lunes!

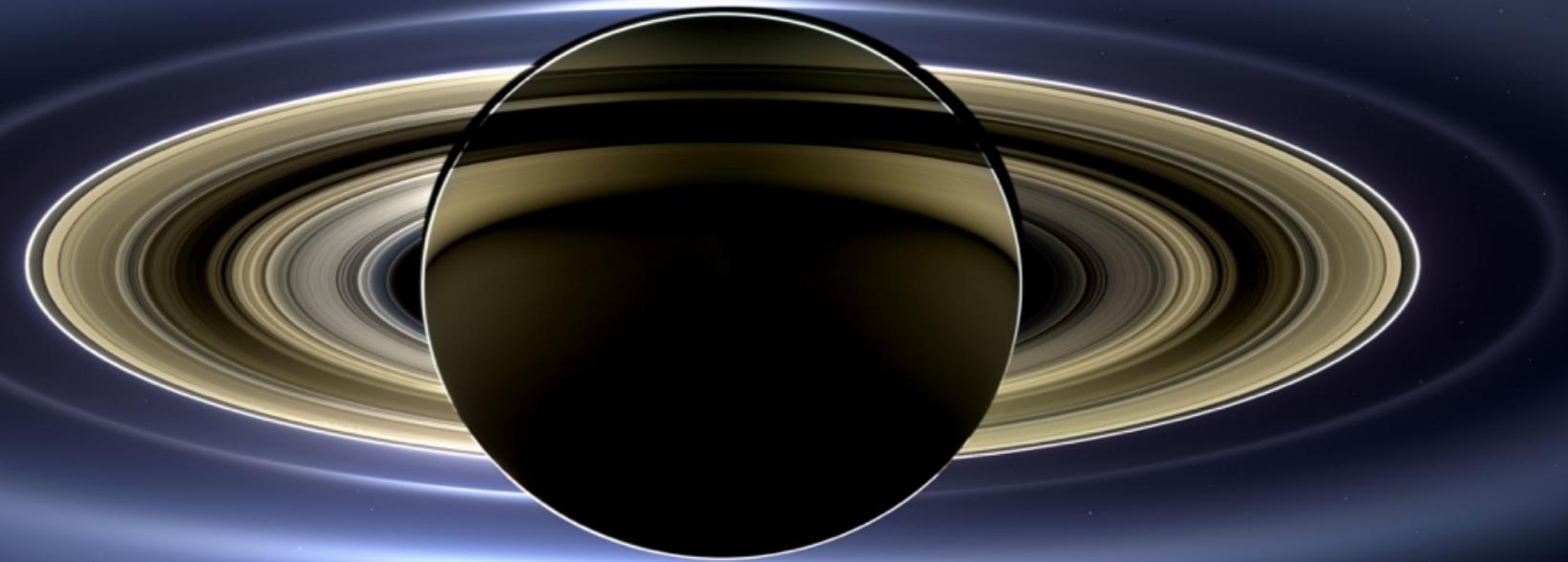
Saturne



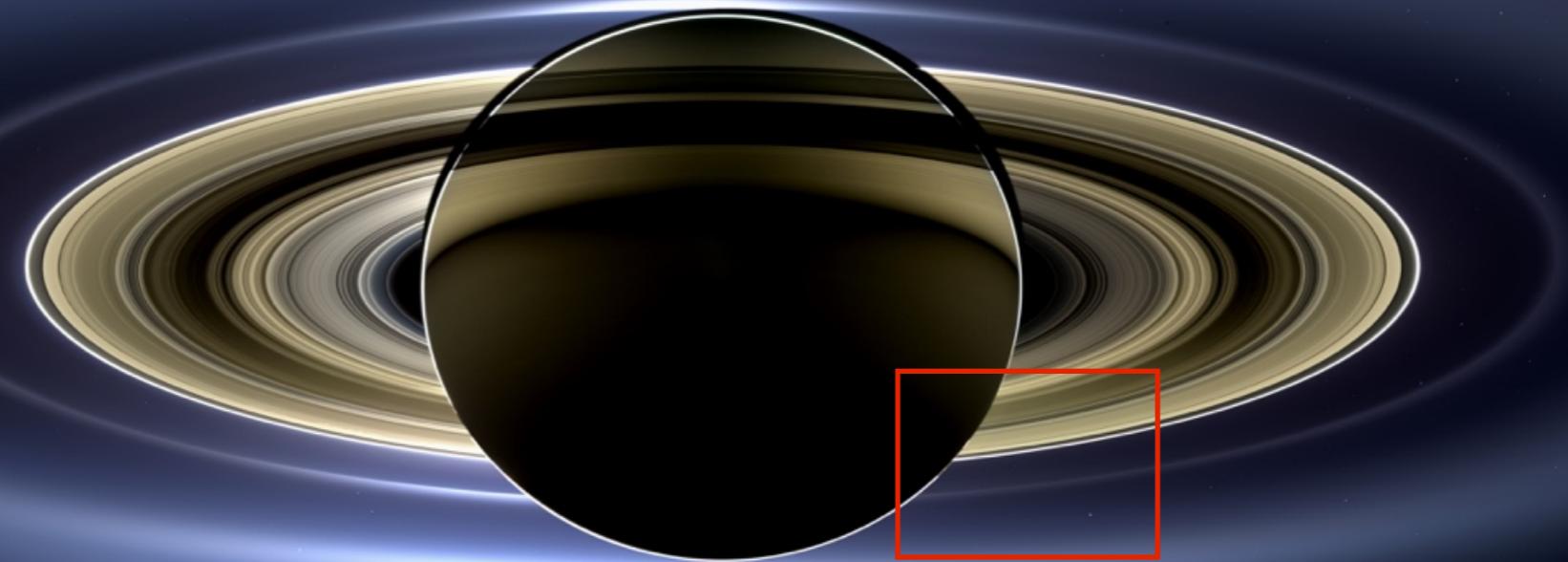
Saturne



Saturne



Saturne



Un point bleu pâle...



Notre Terre...!

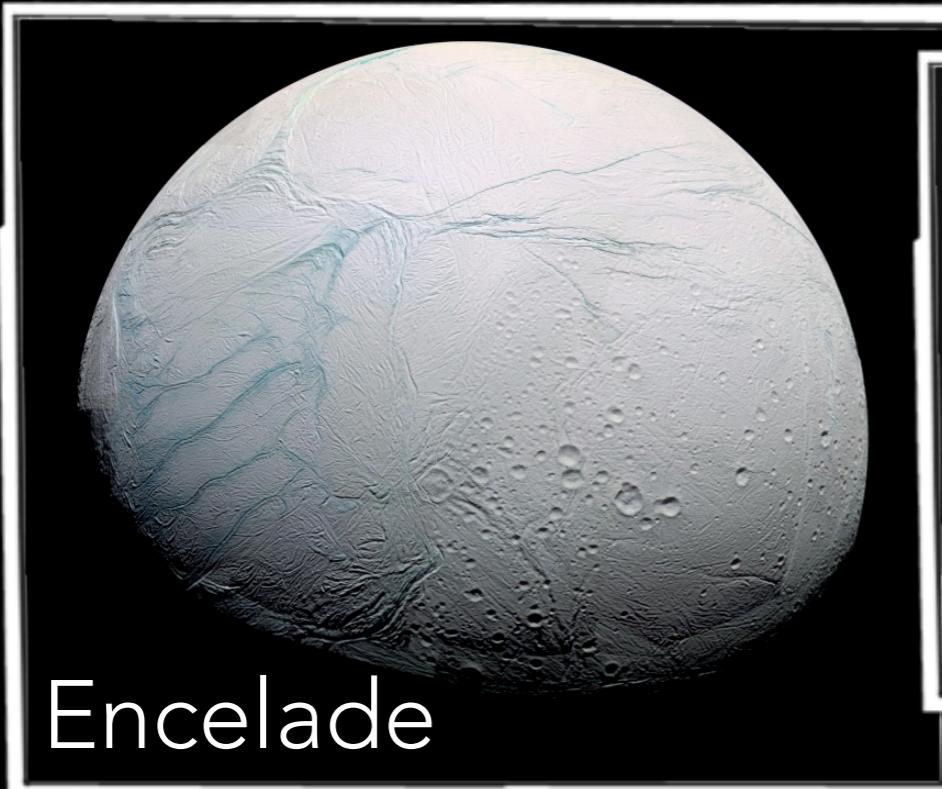
Les lunes de Saturne



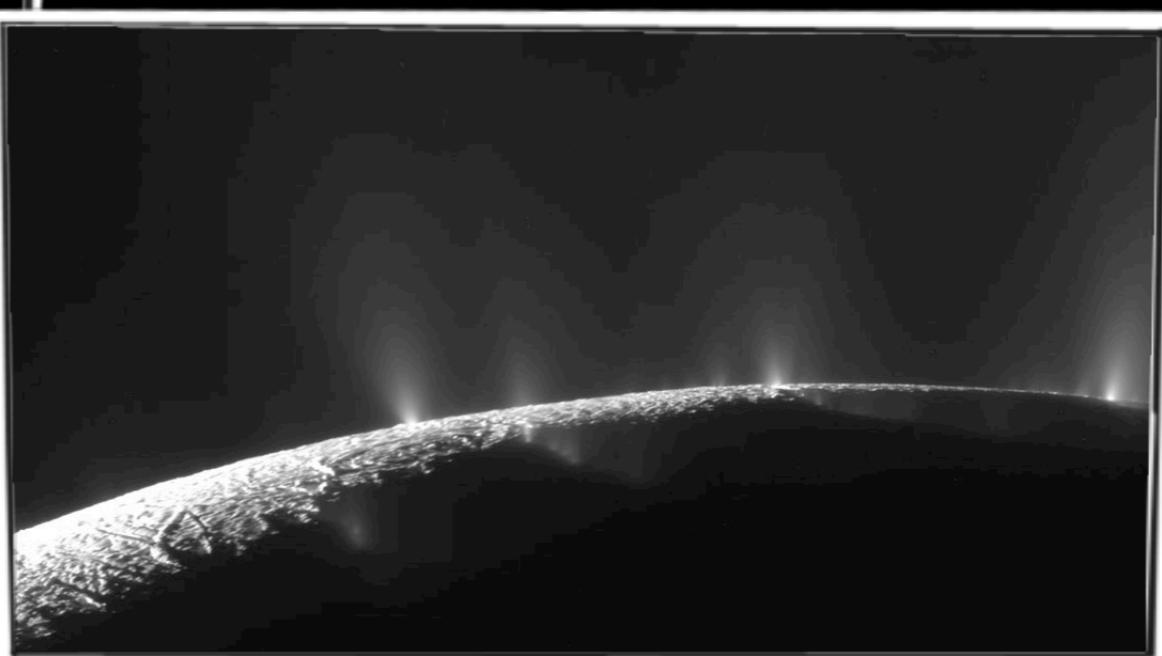
Titan



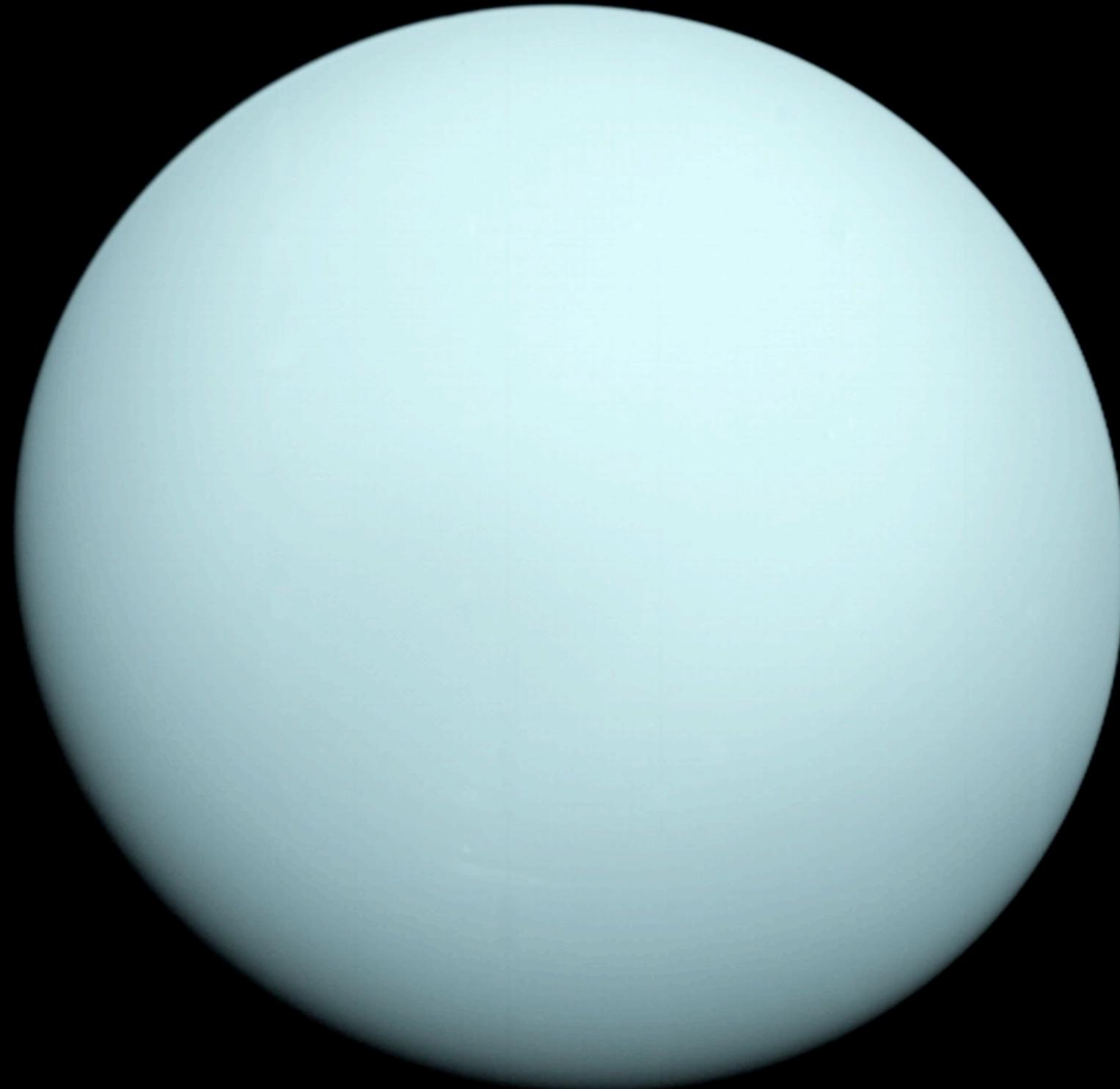
...et des dizaines
d'autres lunes!



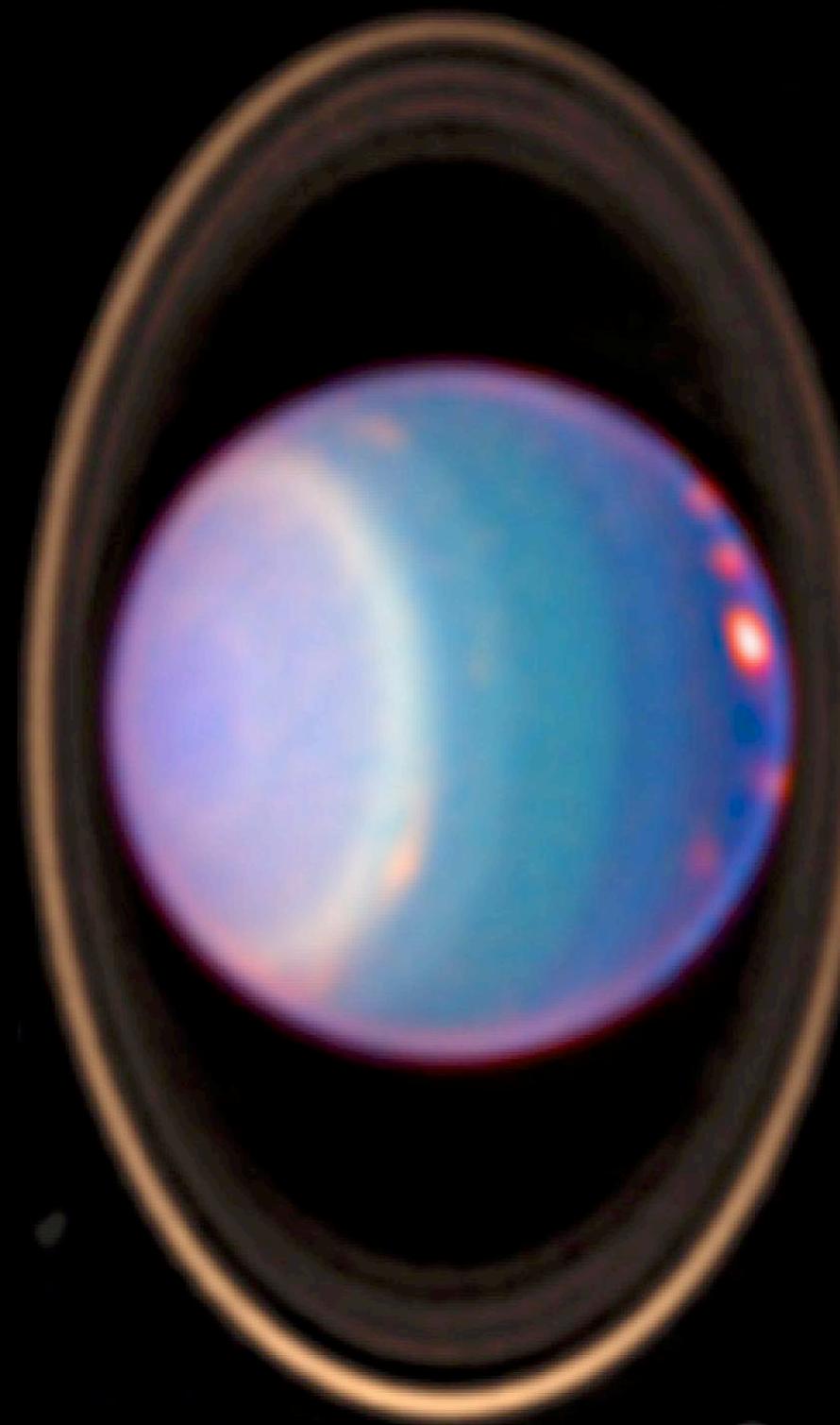
Encelade



Uranus



Uranus

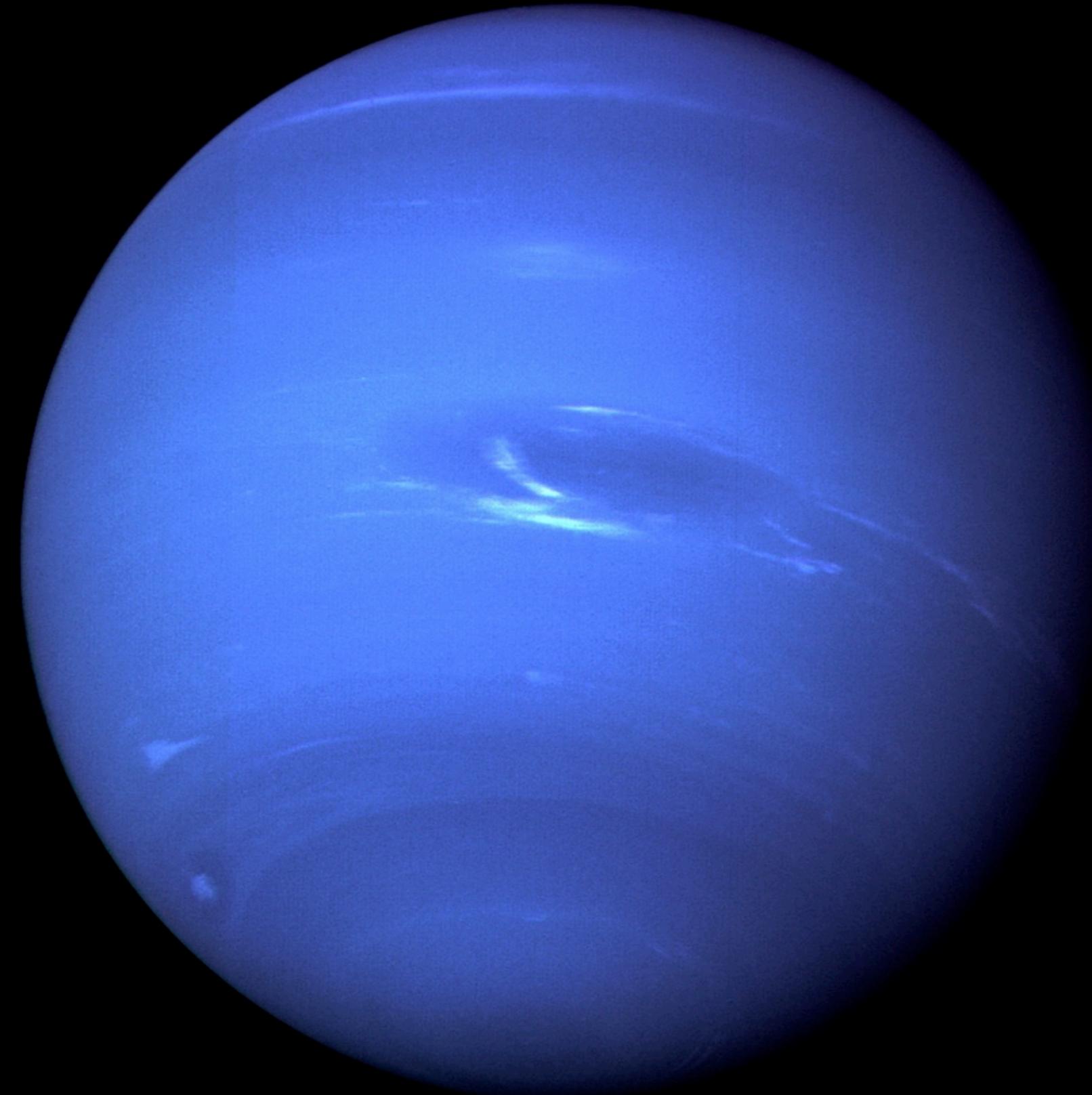


Les lunes d'Uranus

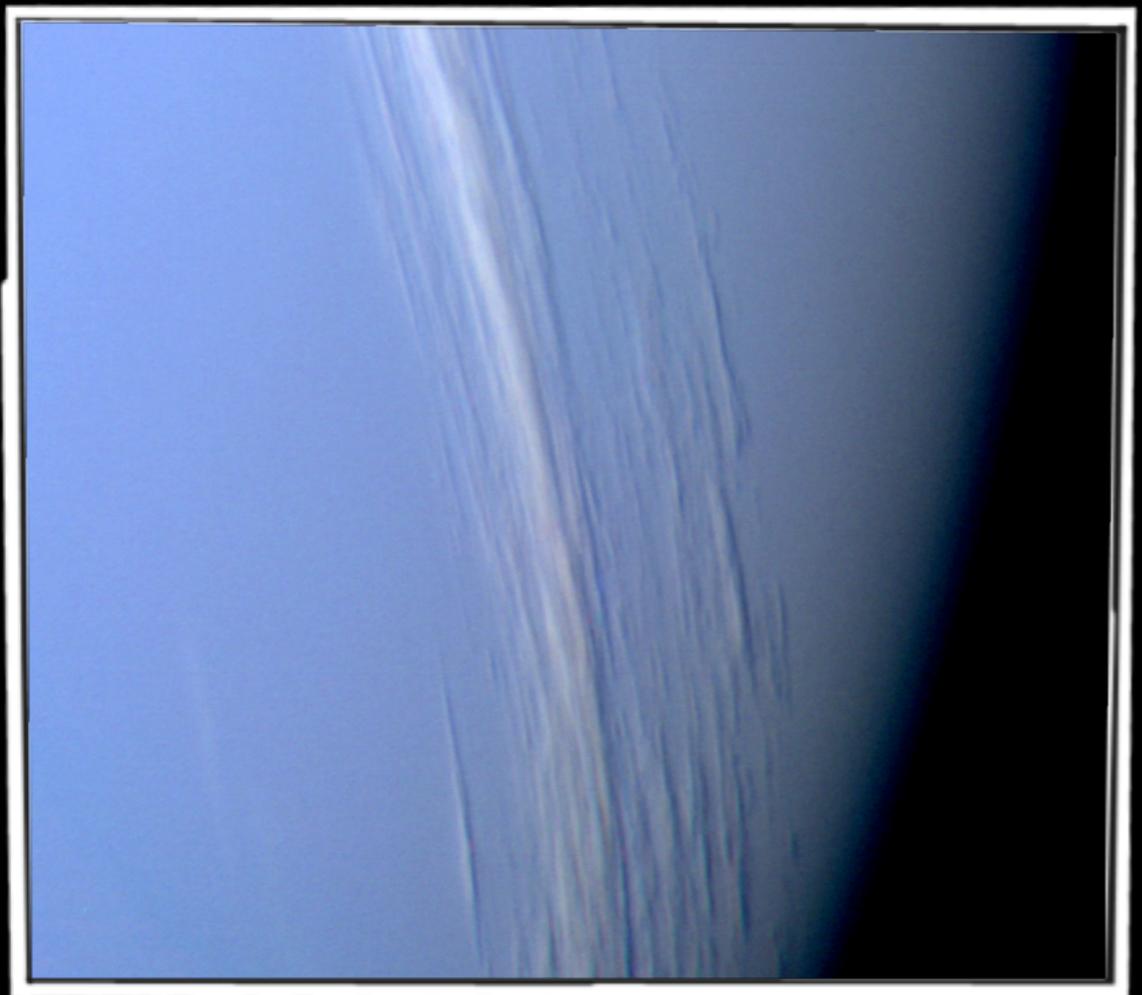
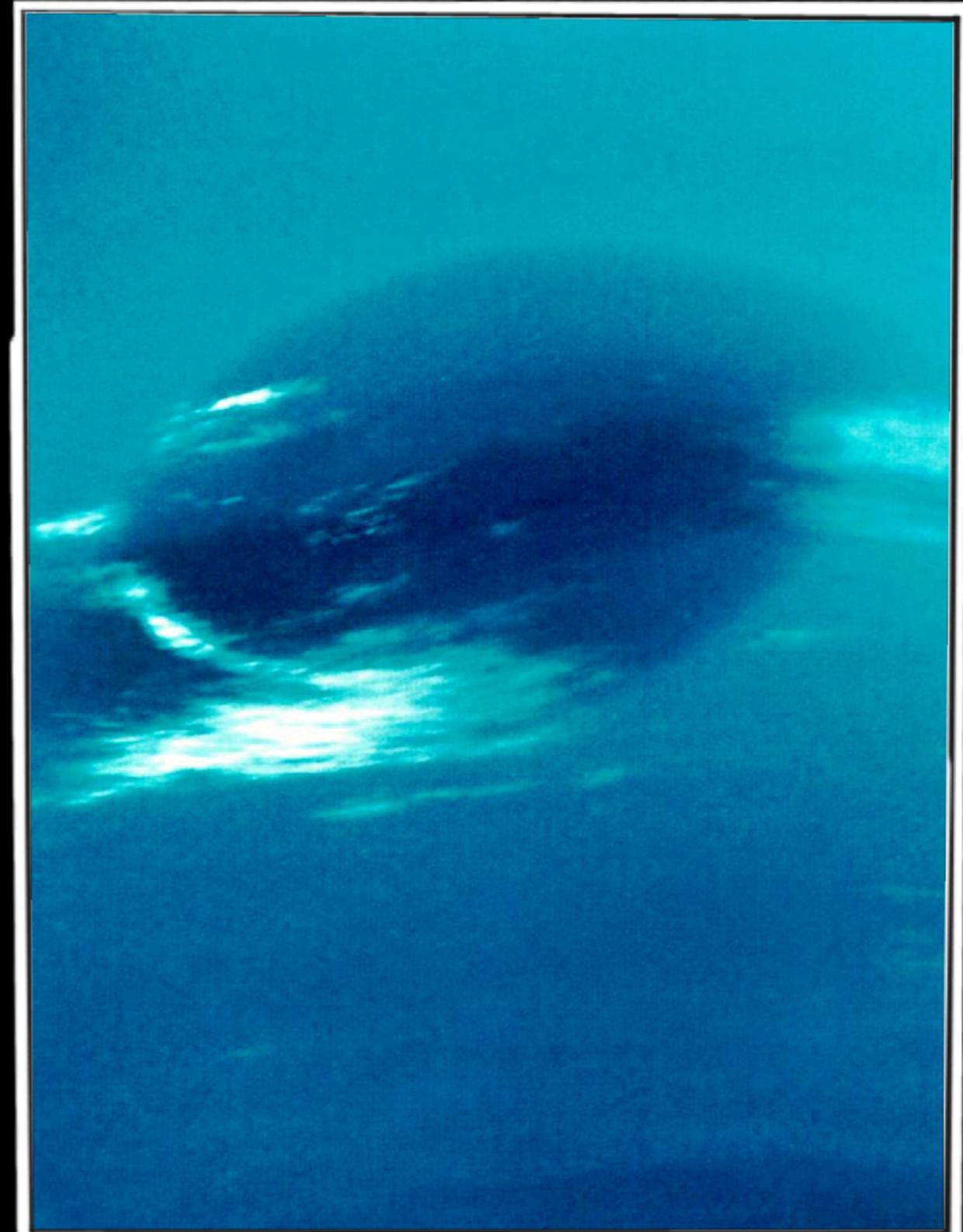
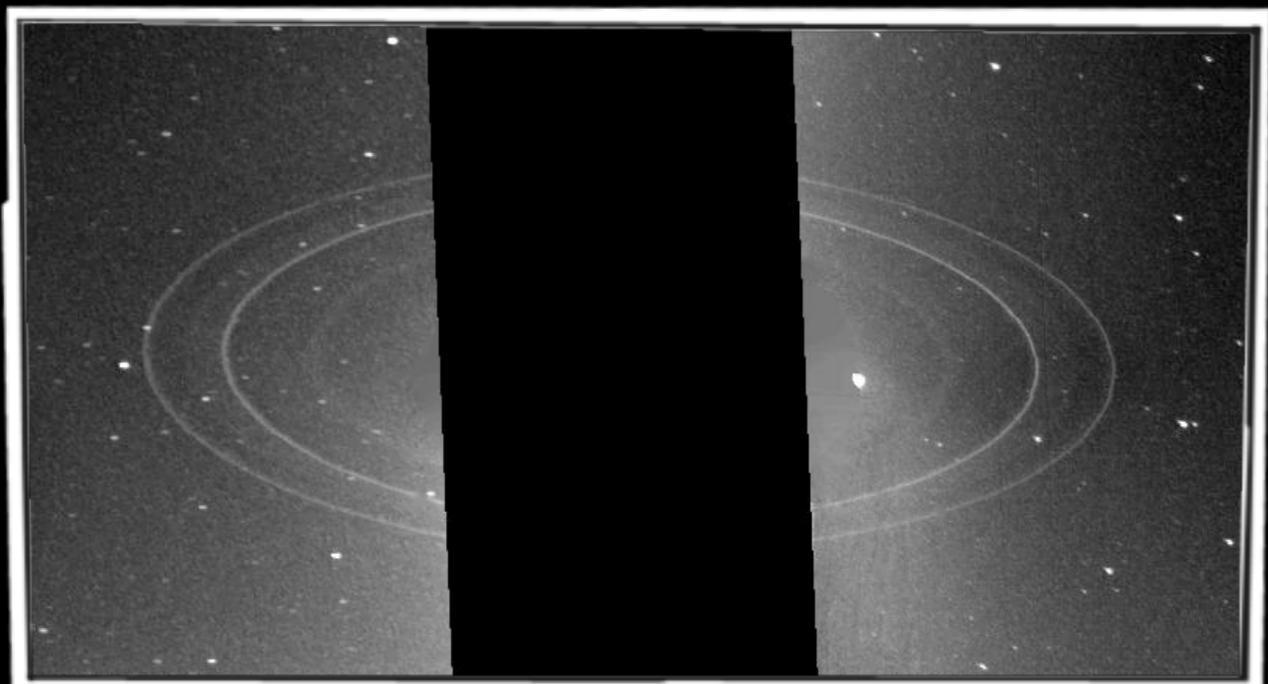


...et (au moins) 21 autres lunes!

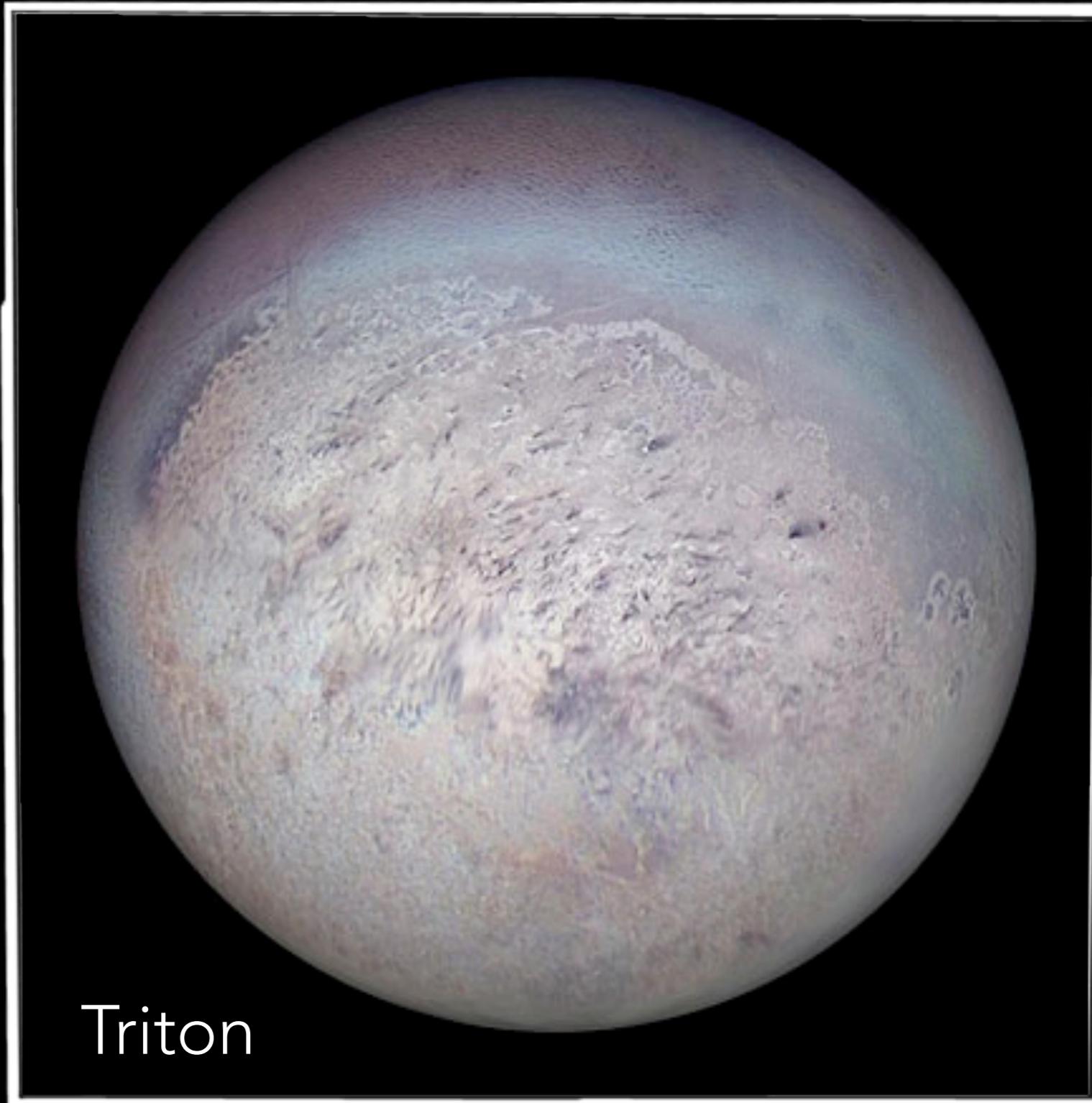
Neptune



Neptune



Les lunes de Neptune



Triton

...et (au moins)
13 autres lunes!

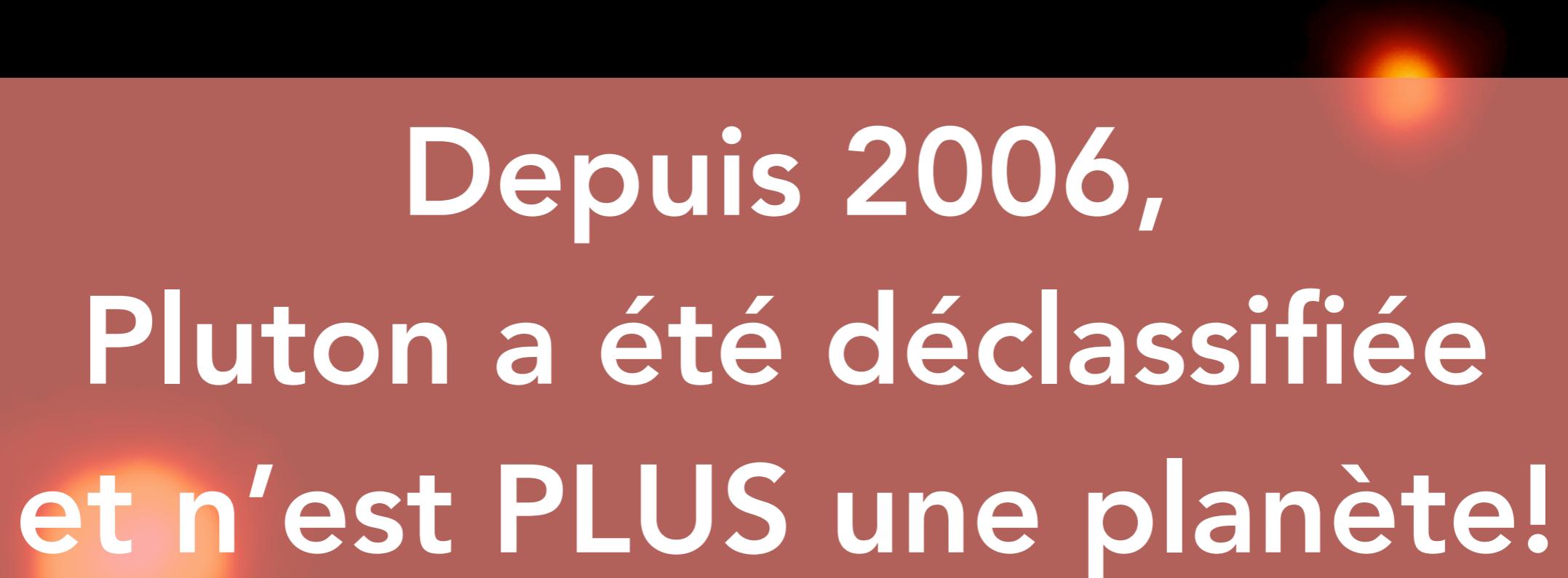
Pluton



Pluton

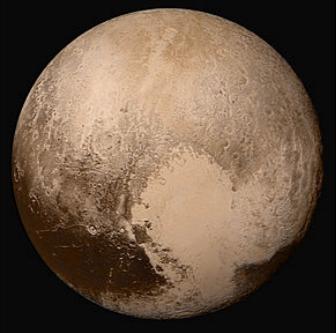


Charon (lune)



Depuis 2006,
Pluton a été déclassifiée
et n'est PLUS une planète!

Pluton

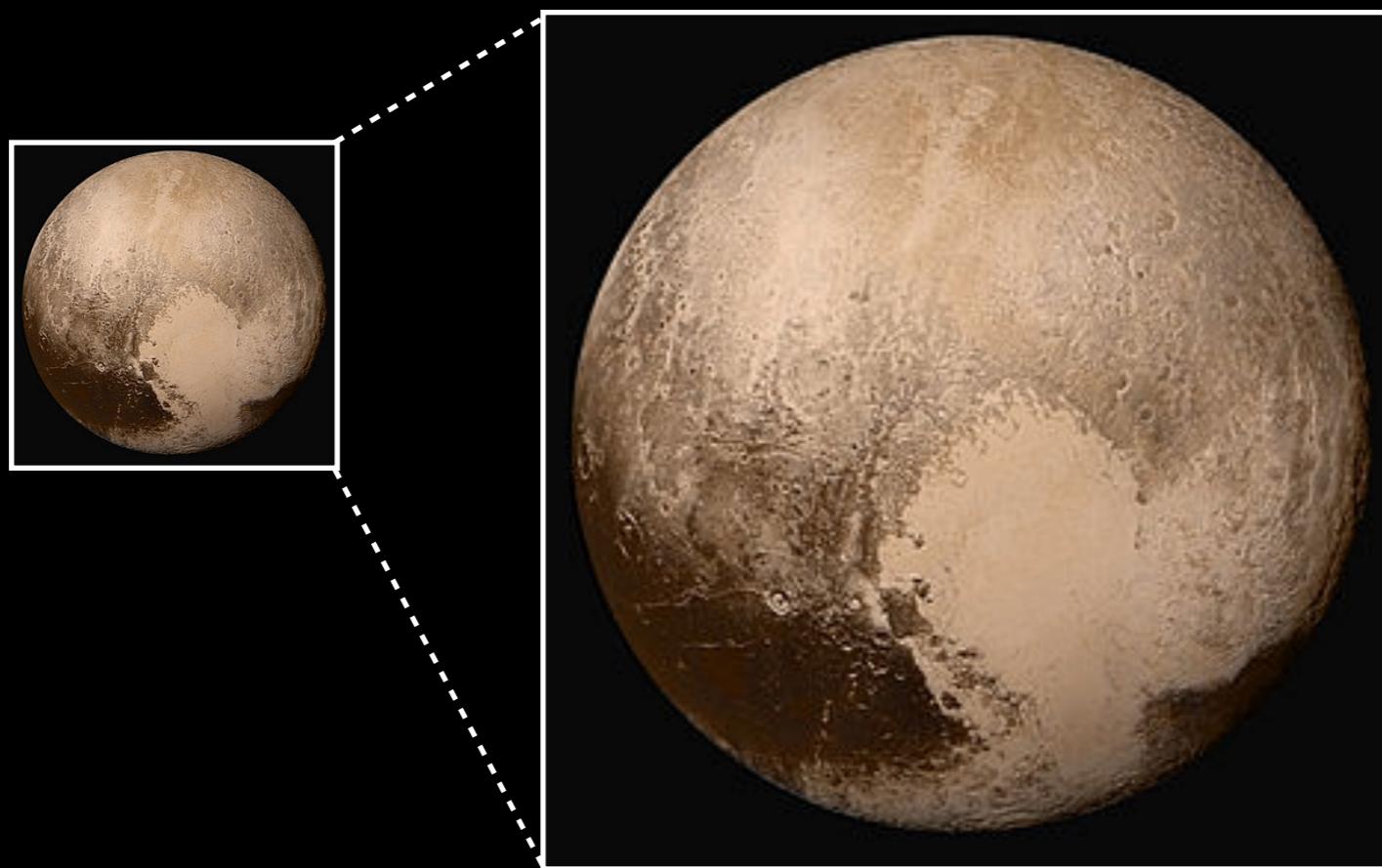


Pluton



Charon (lune)

Pluton



Une neuvième planète...?



Une neuvième planète...?

Possible...

Mais encore à découvrir!

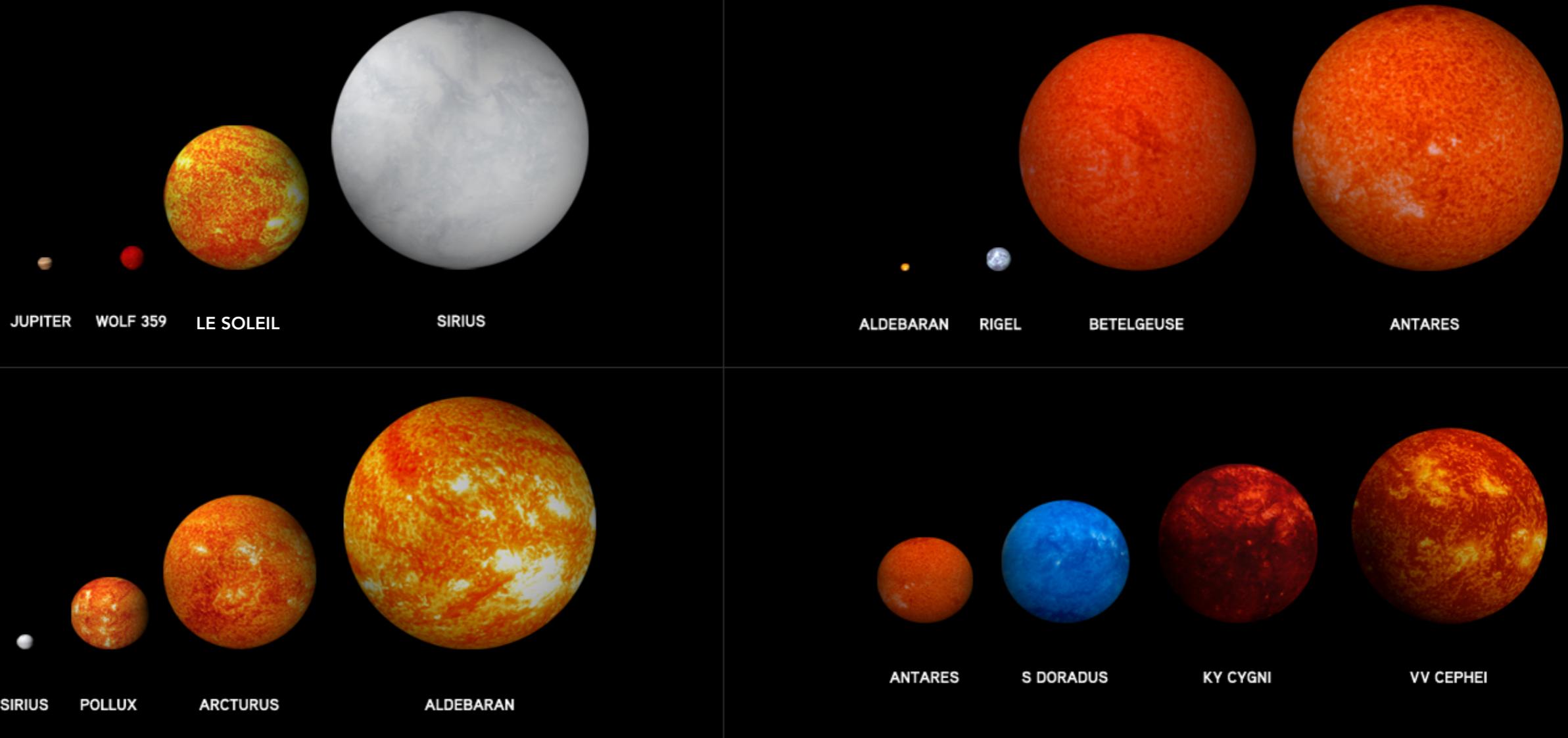
CHAPITRE 2: LES ETOILES

Nos plus proches voisines

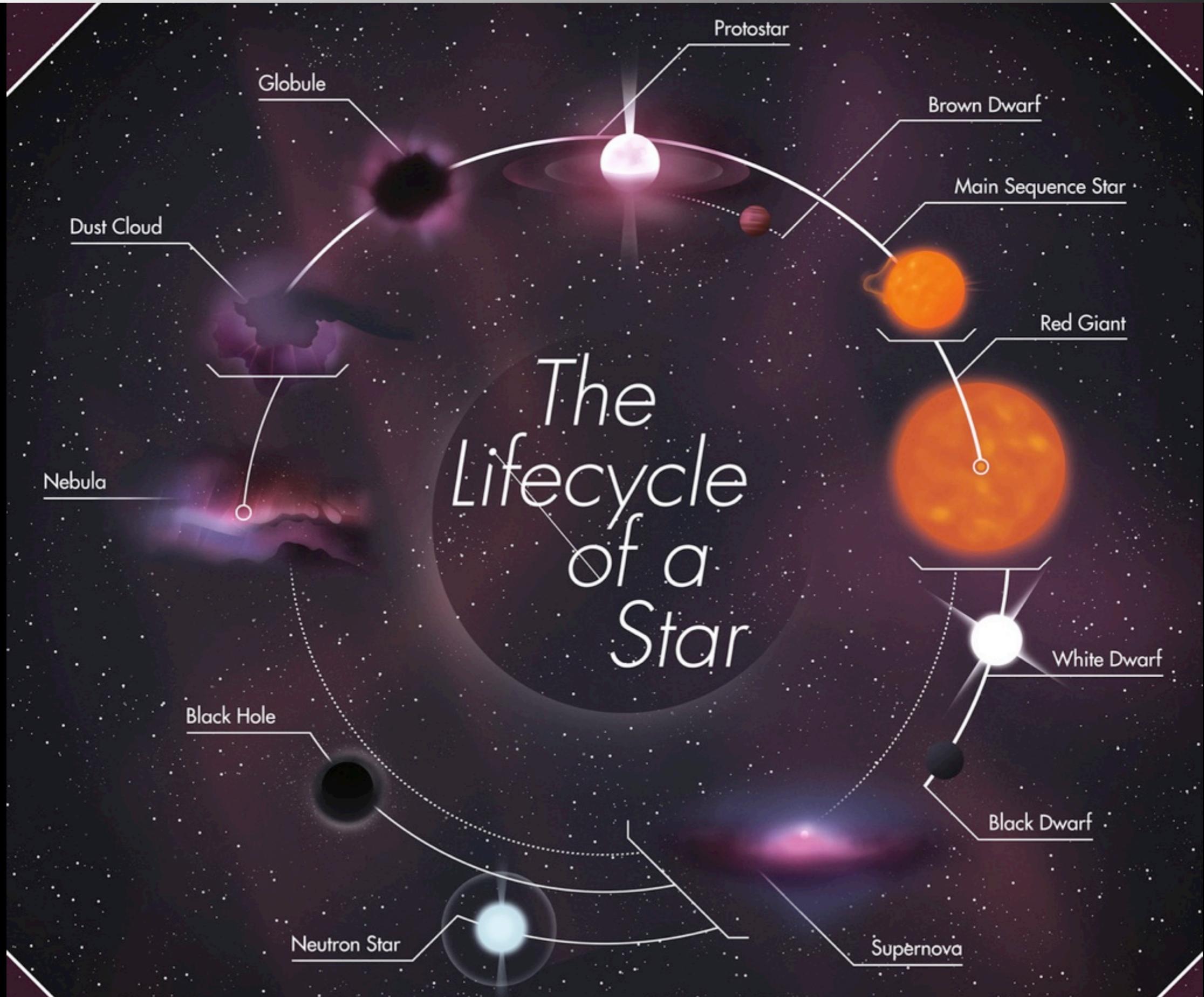


Une diversité d'étoiles

Diverses tailles, couleurs, températures,...



Le grand cycle des étoiles



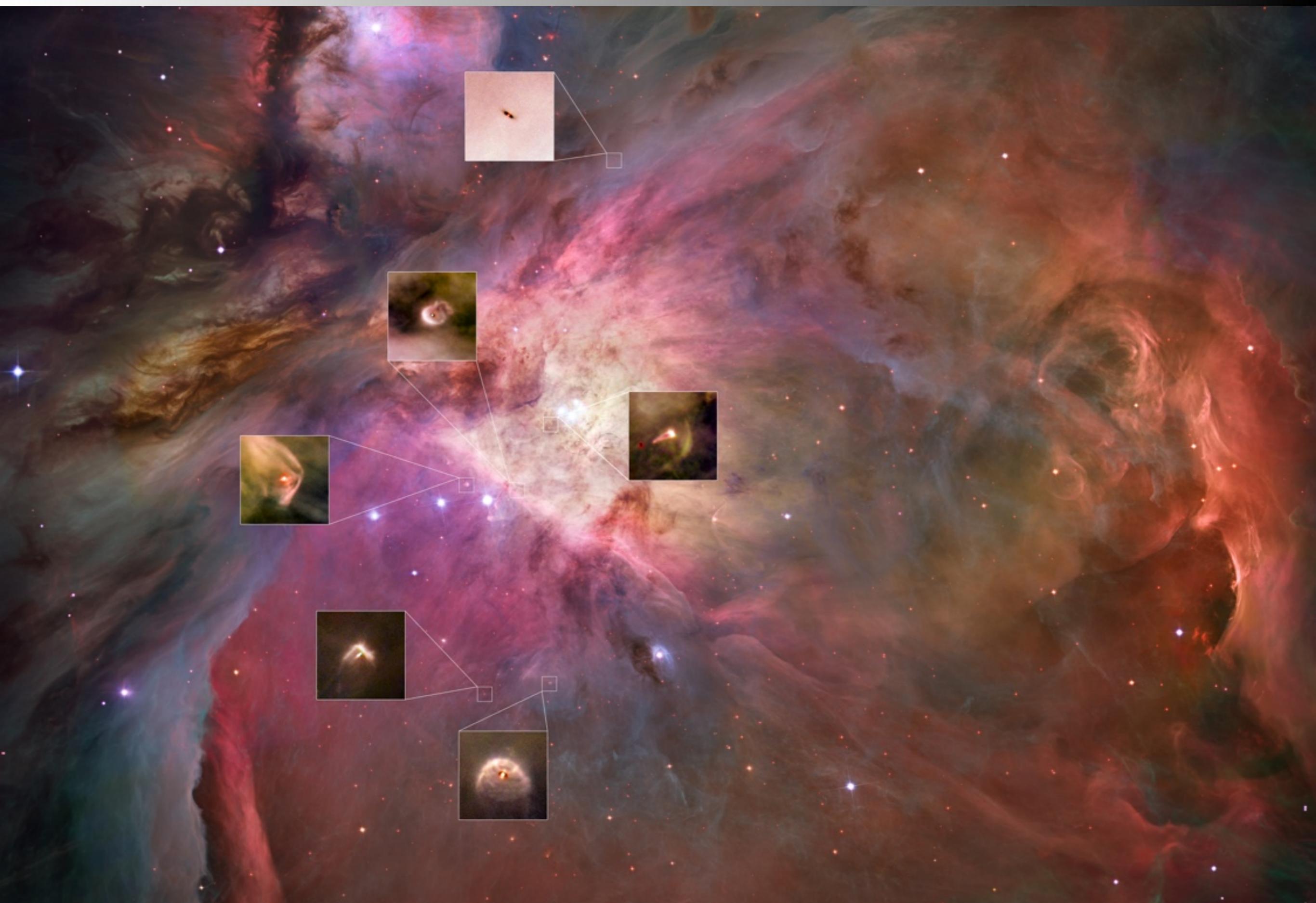
Le grand cycle des étoiles



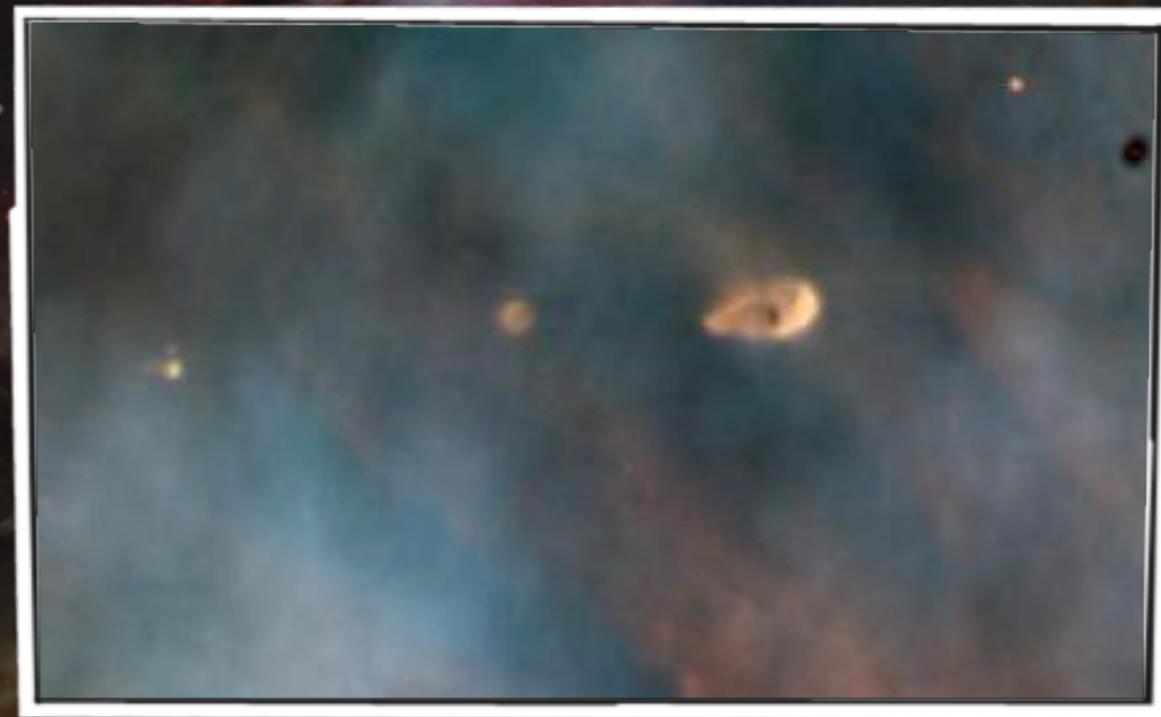
Naissance d'étoiles...



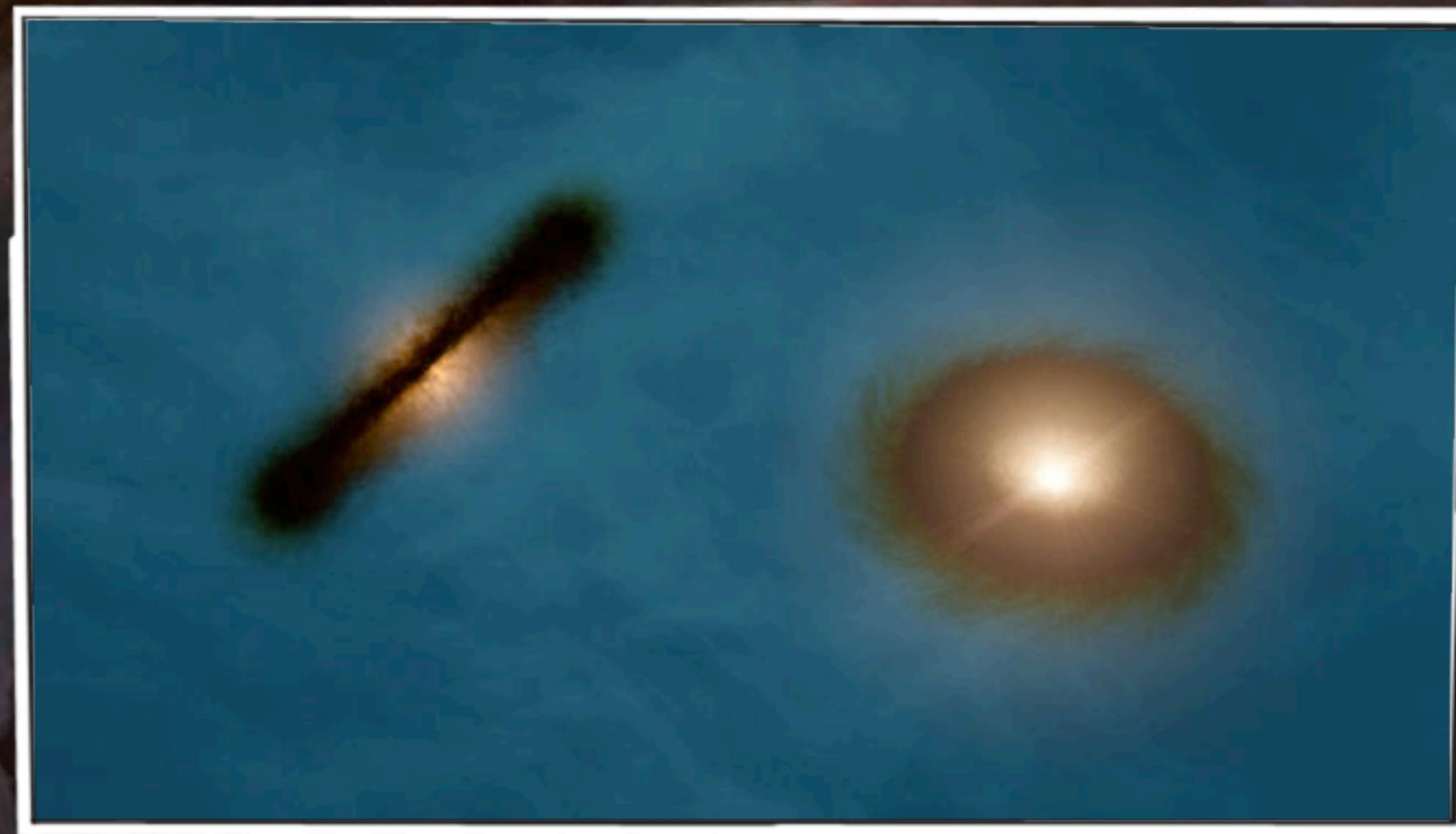
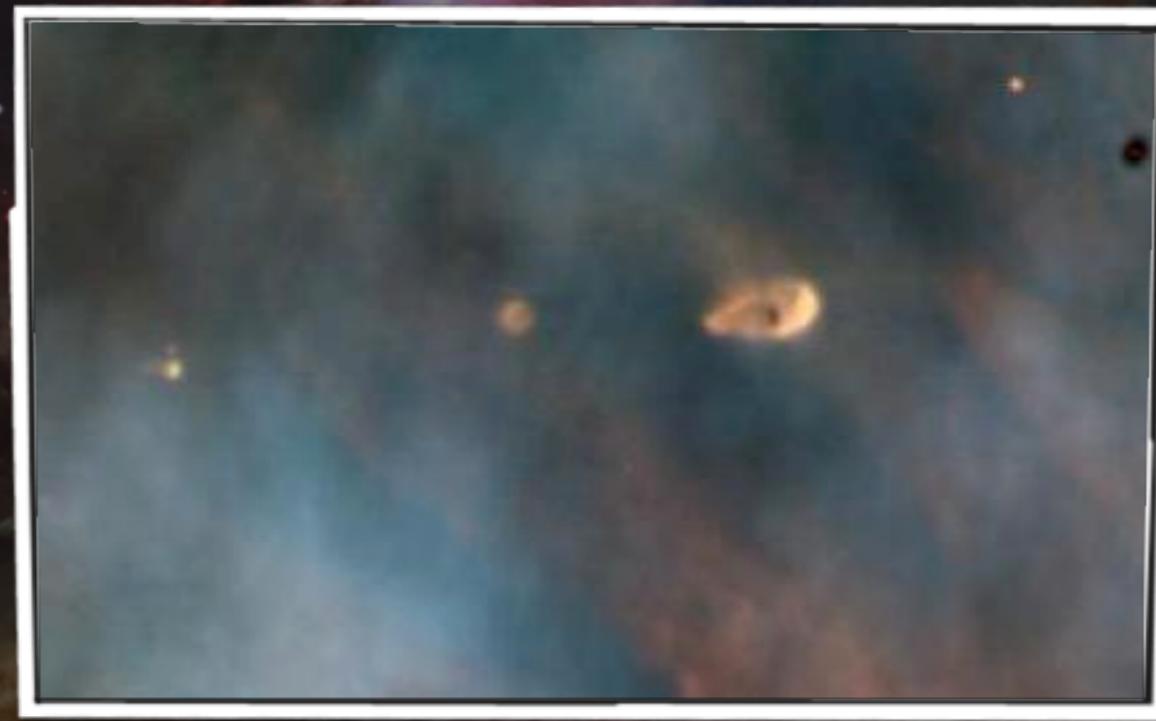
Naissance d'étoiles...



Naissance d'étoiles...



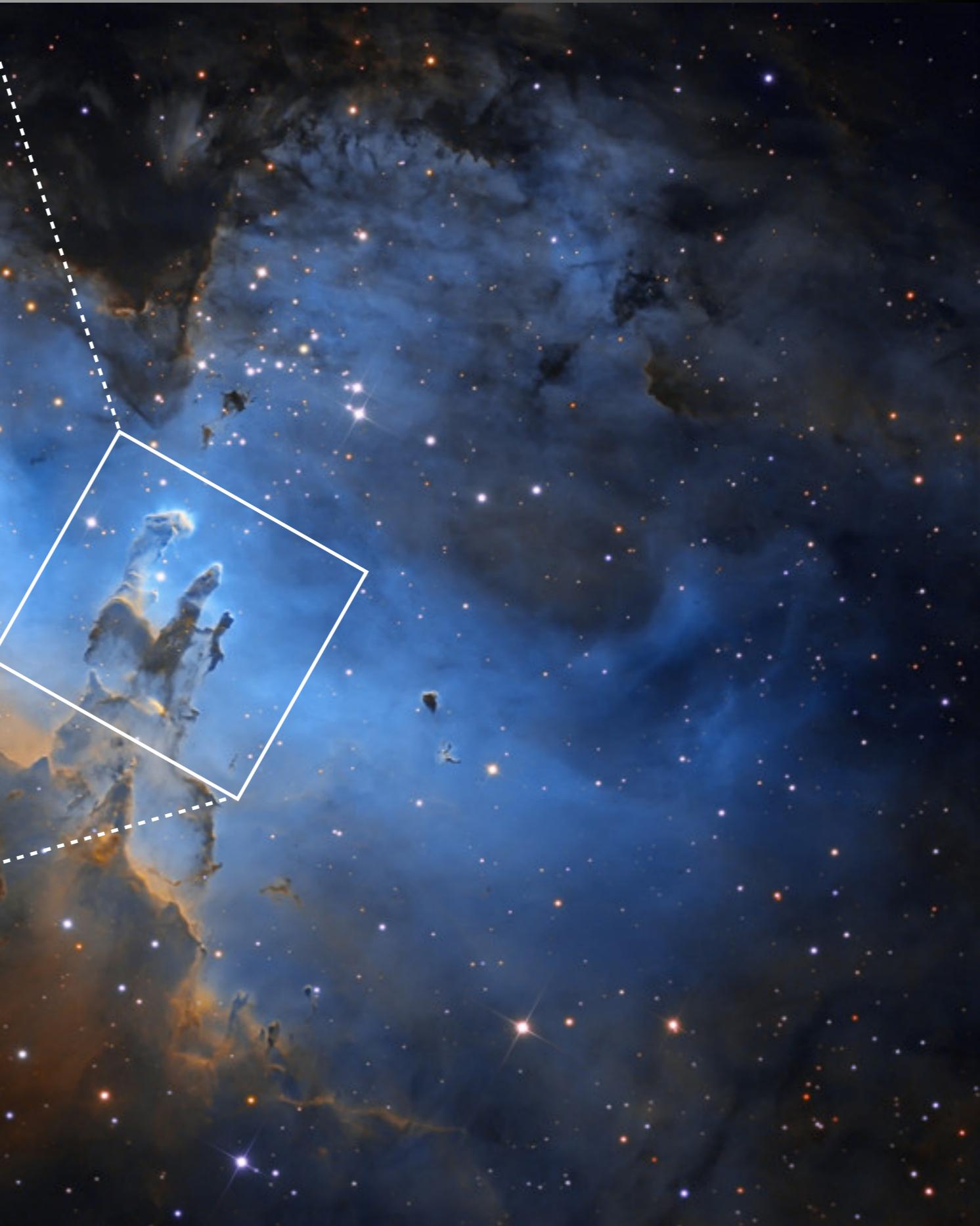
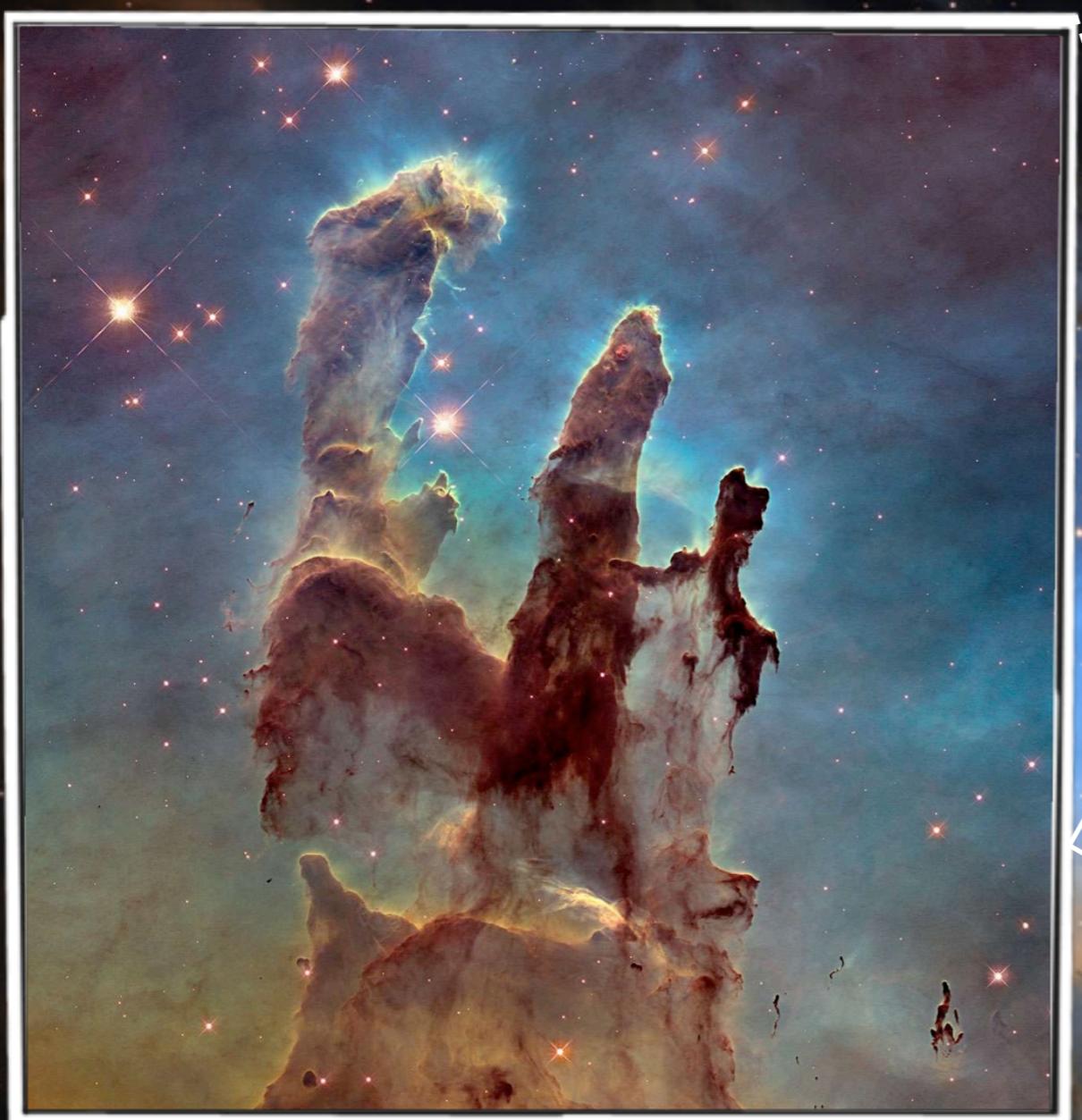
Naissance d'étoiles...



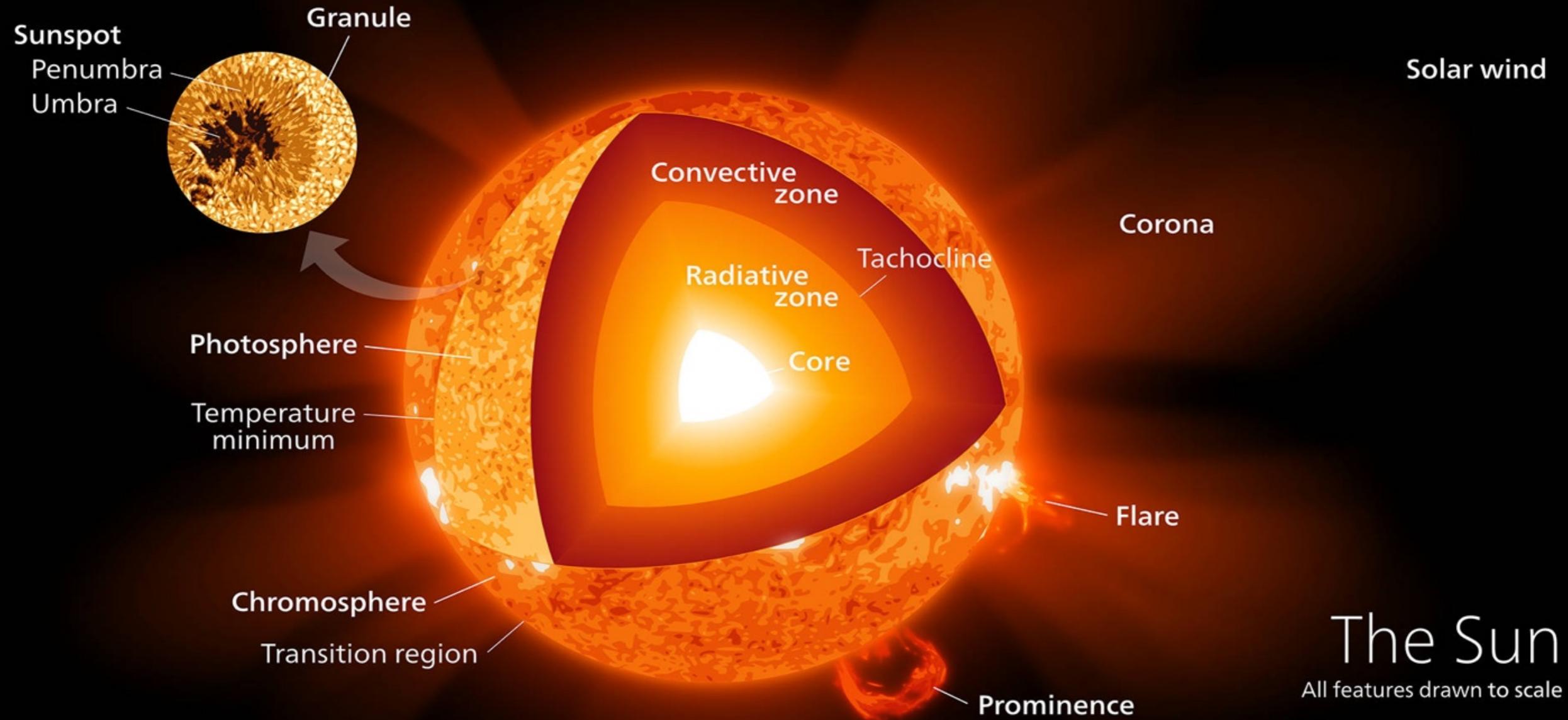
Naissance d'étoiles...



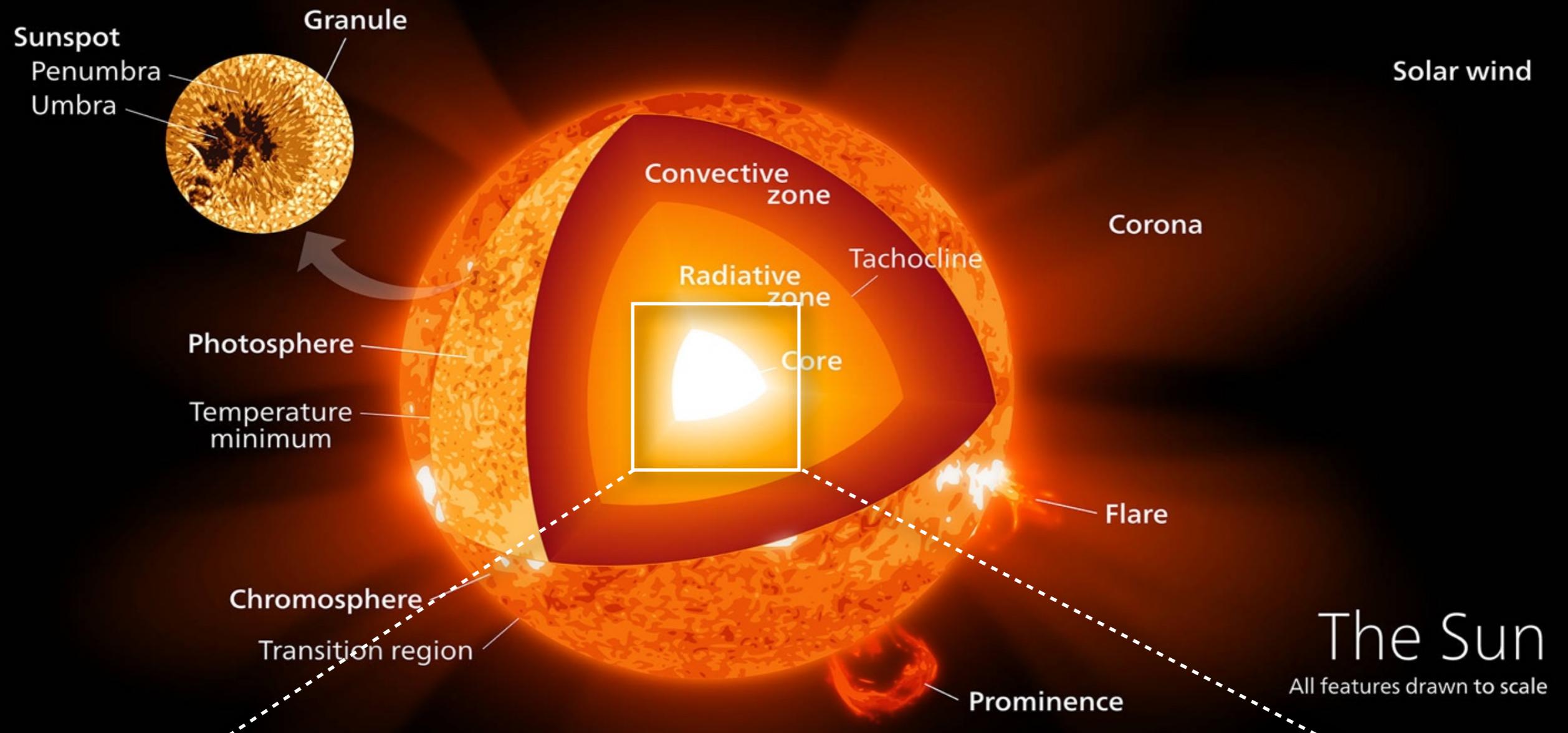
Naissance d'étoiles...



Les étoiles “adultes”



Les étoiles “adultes”



À partir d'hydrogène, les étoiles créent tous les éléments que nous connaissons (oxygène, fer, carbone,...)

Les étoiles “adultes”



Les étoiles “adultes”



Les étoiles “adultes”



Les étoiles “adultes”



Les étoiles “adultes”



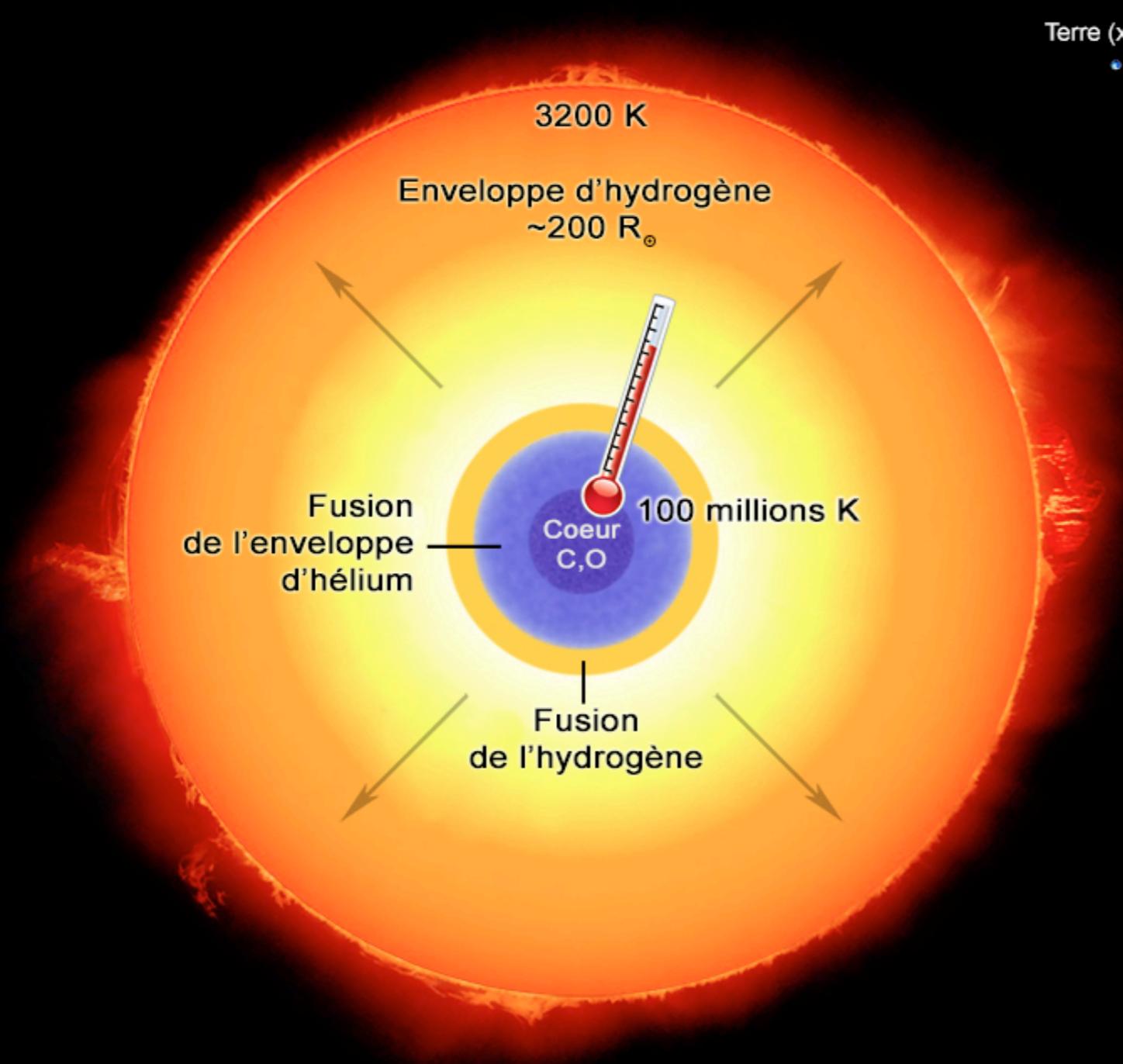
Les étoiles “adultes”



Les étoiles “adultes”

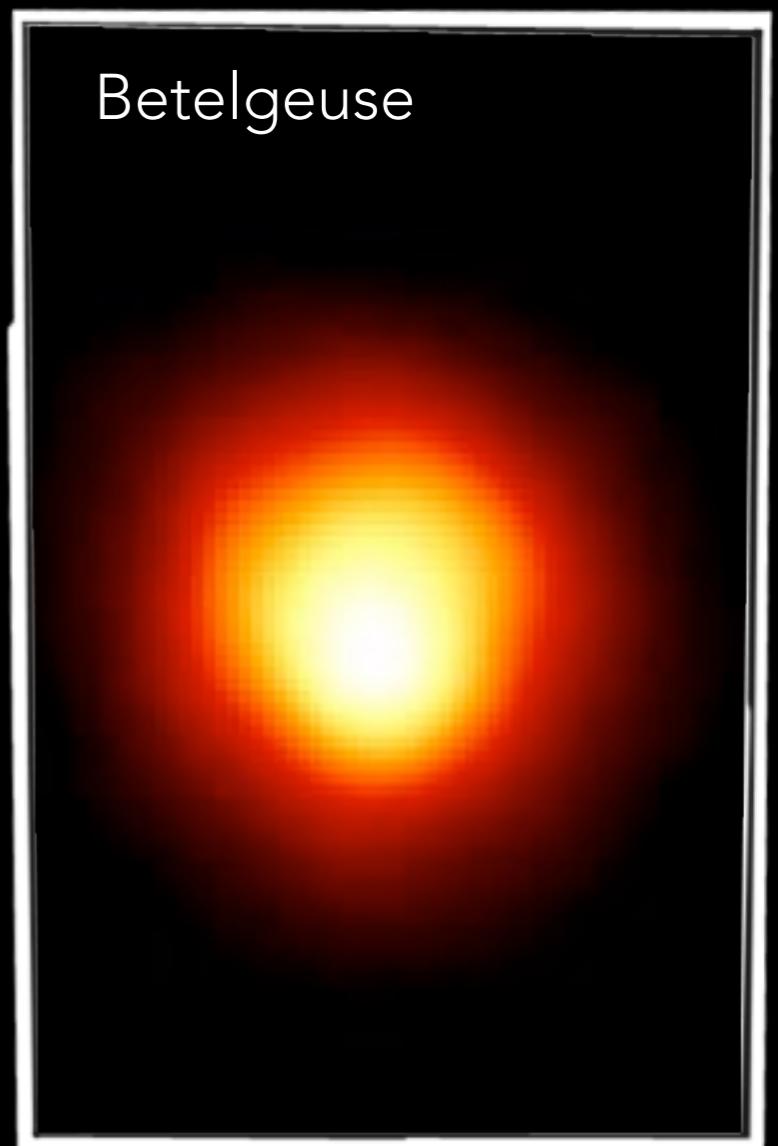


La mort des étoiles



Terre (x200)

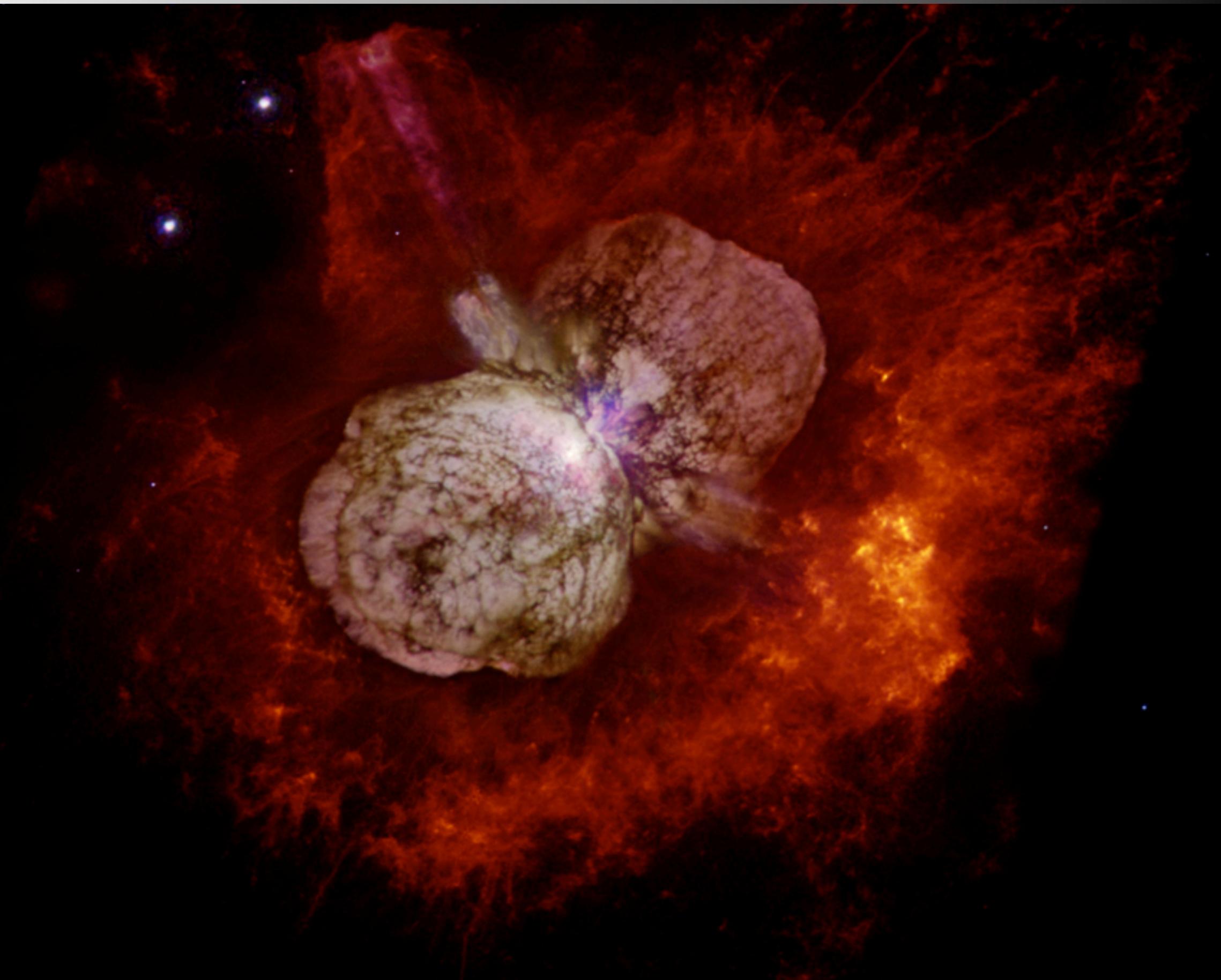
Betelgeuse



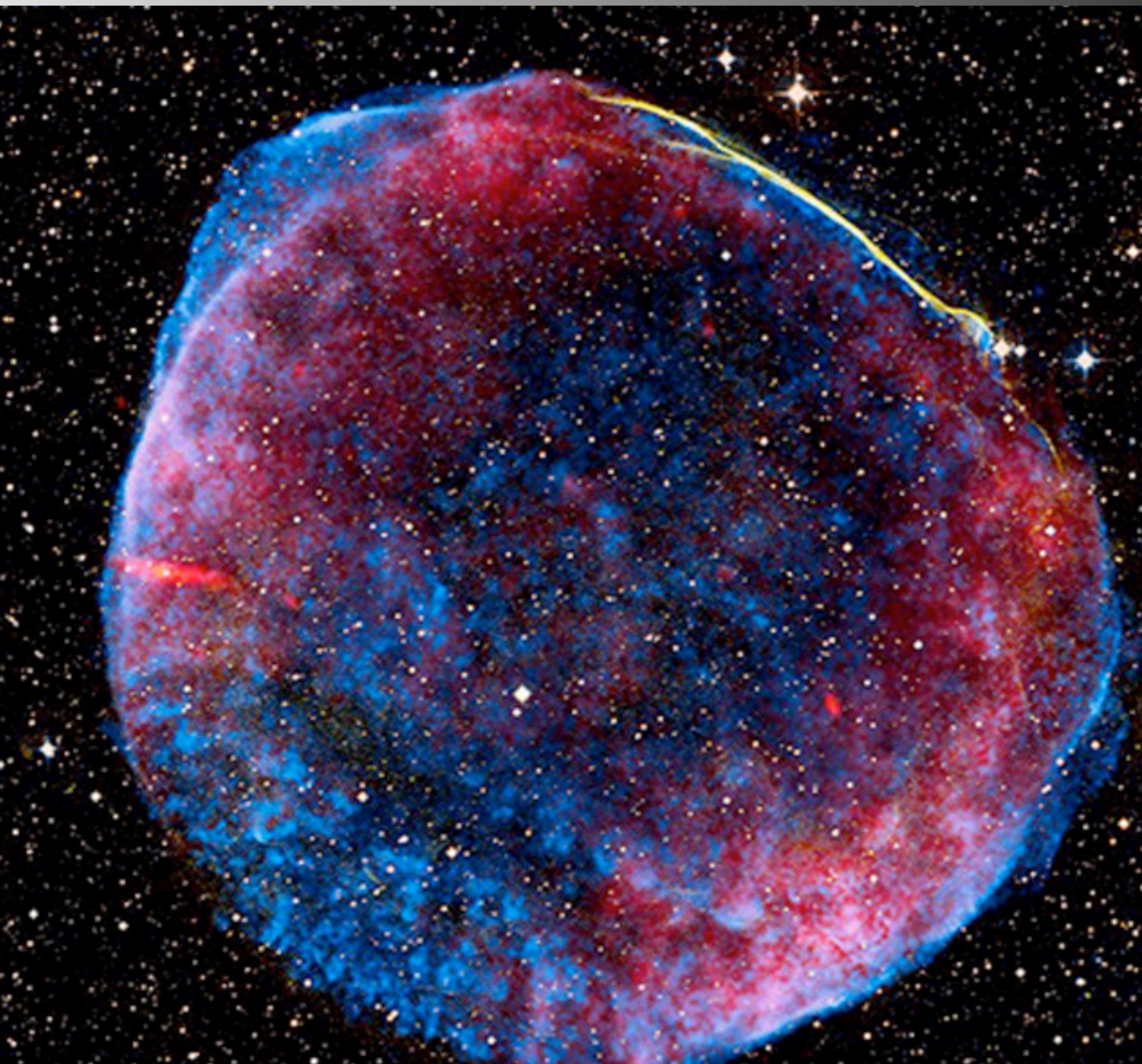
Dans ~4 milliards d'années, le Soleil nous englobera,
puis s'éteindra...

(...mais serons-nous encore là...?)

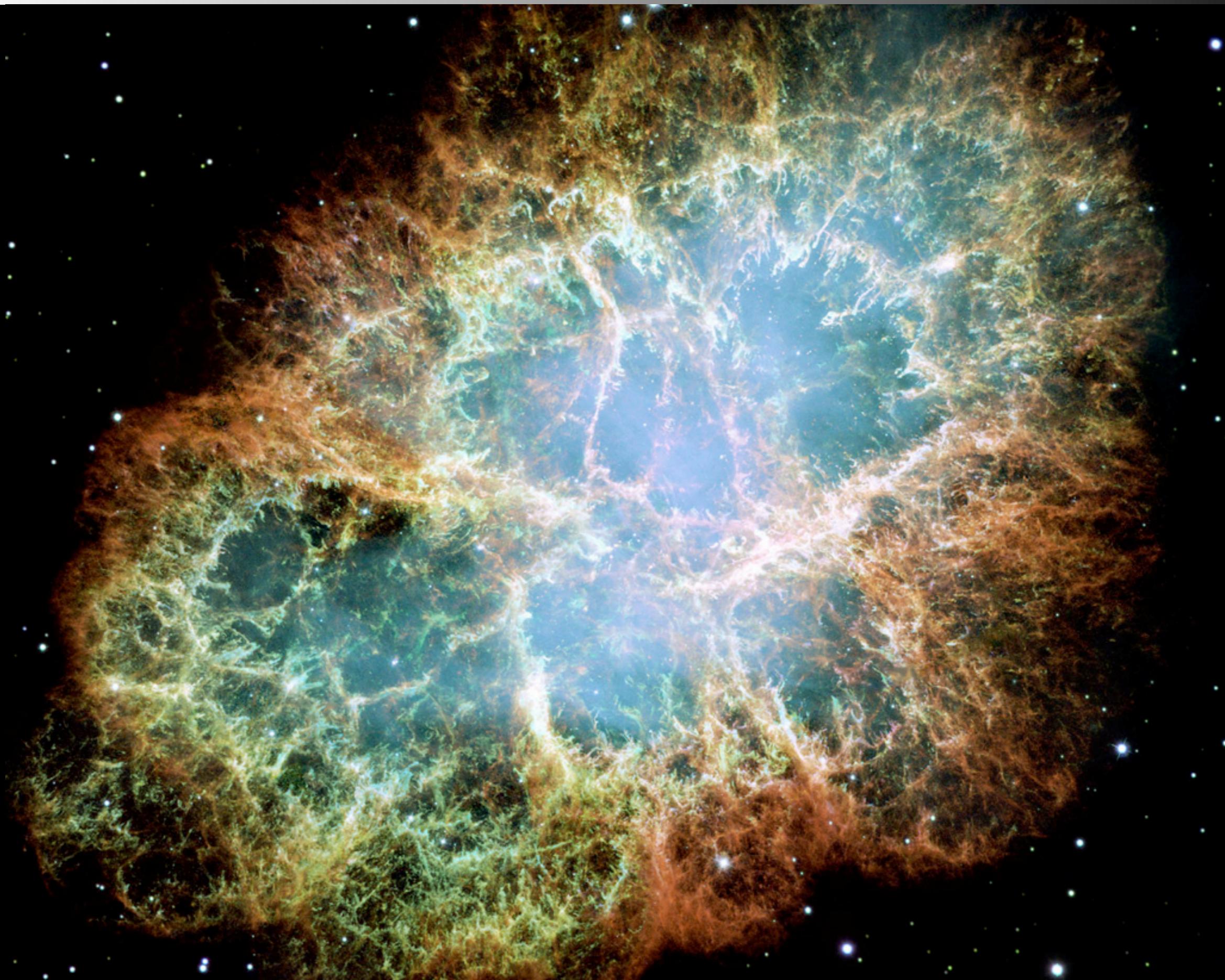
La mort des étoiles



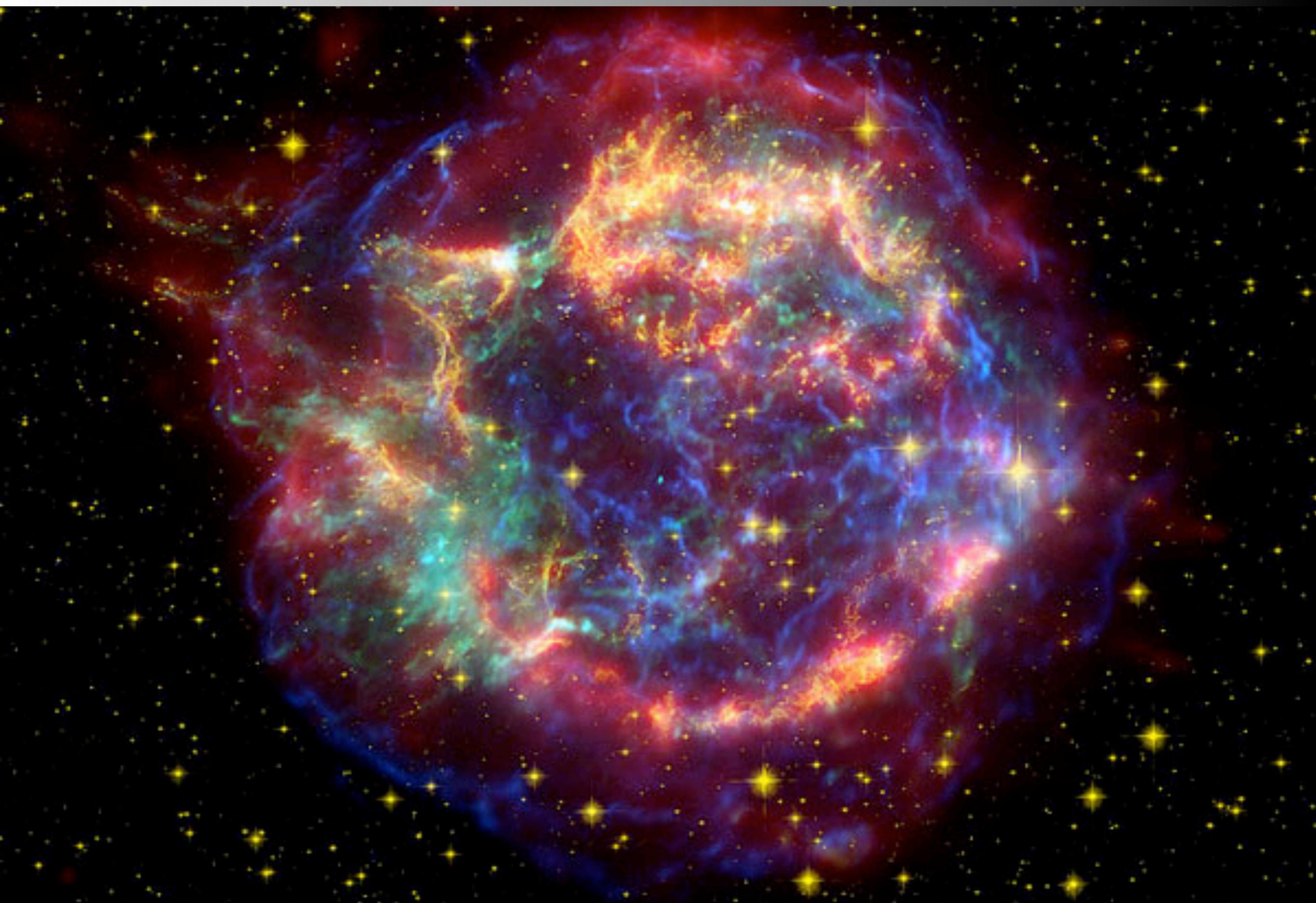
La mort des étoiles



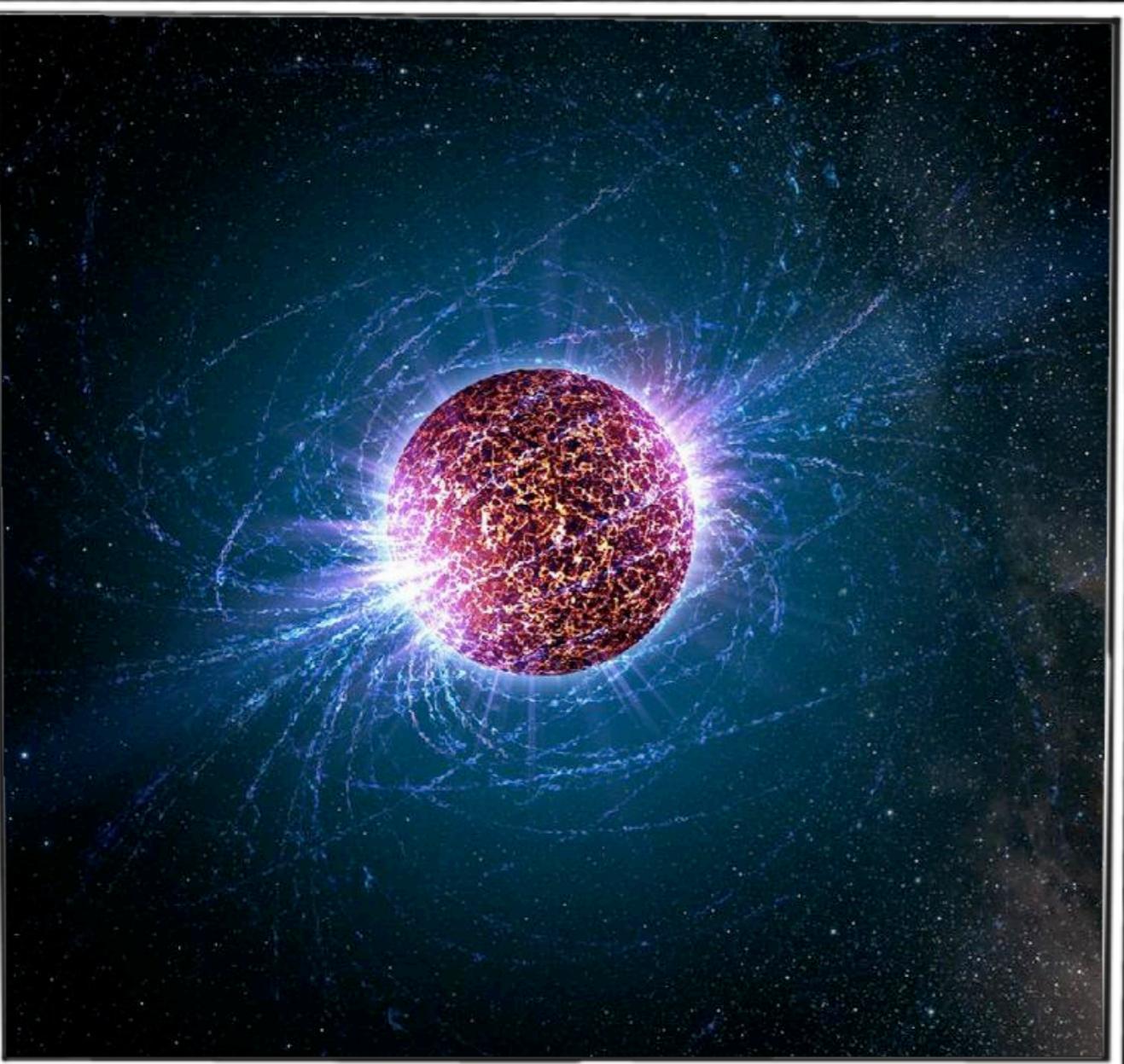
La mort des étoiles



La mort des étoiles

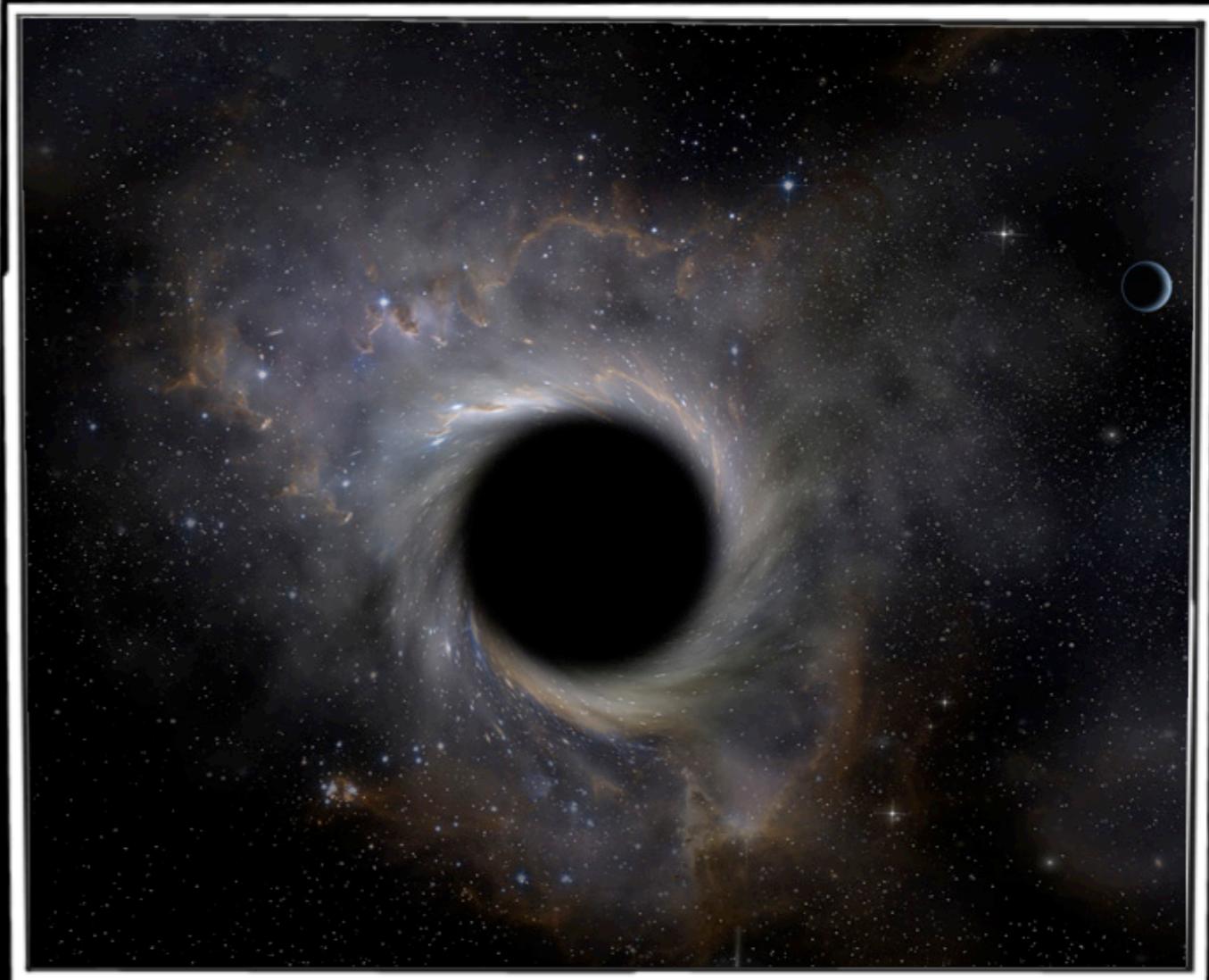


Les cadavres stellaires



Étoile à neutron

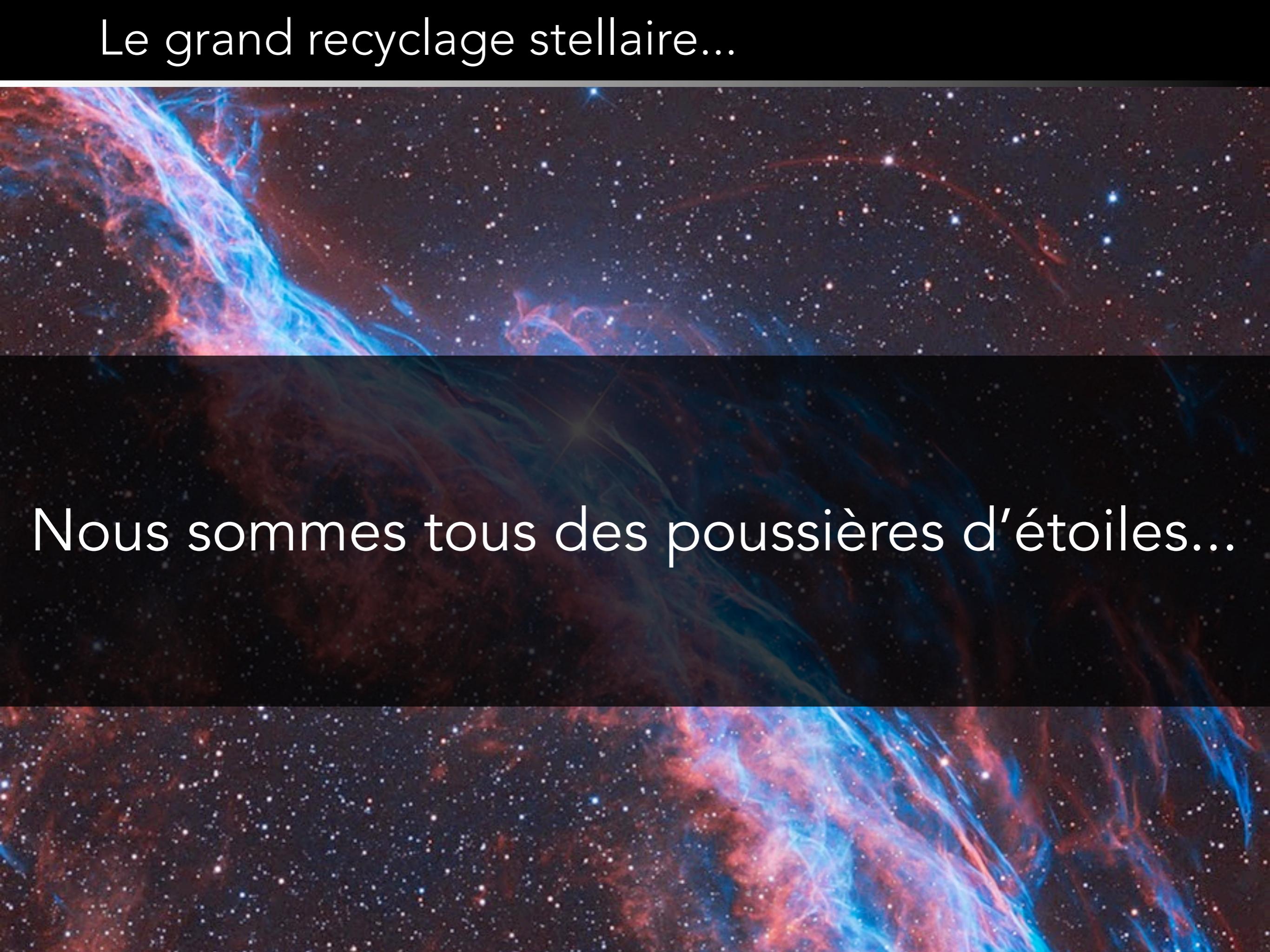
Trou noir



Le grand recyclage stellaire...

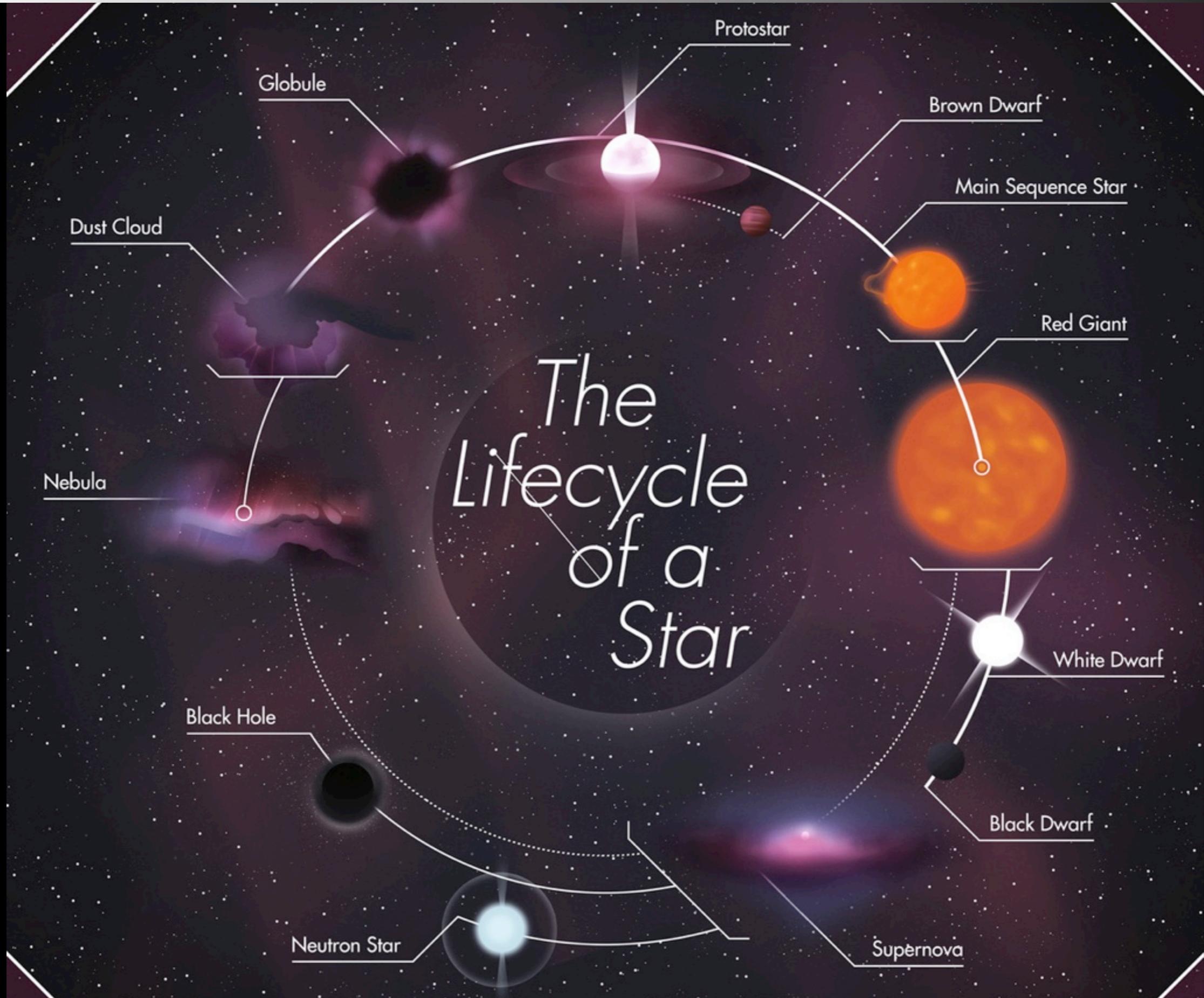


Le grand recyclage stellaire...

A wide-angle photograph of a nebula, likely the Veil Nebula, showing intricate filaments of red, blue, and white against a dark, star-studded background. The nebula's complex structure of wispy clouds is set against the deep black of space.

Nous sommes tous des poussières d'étoiles...

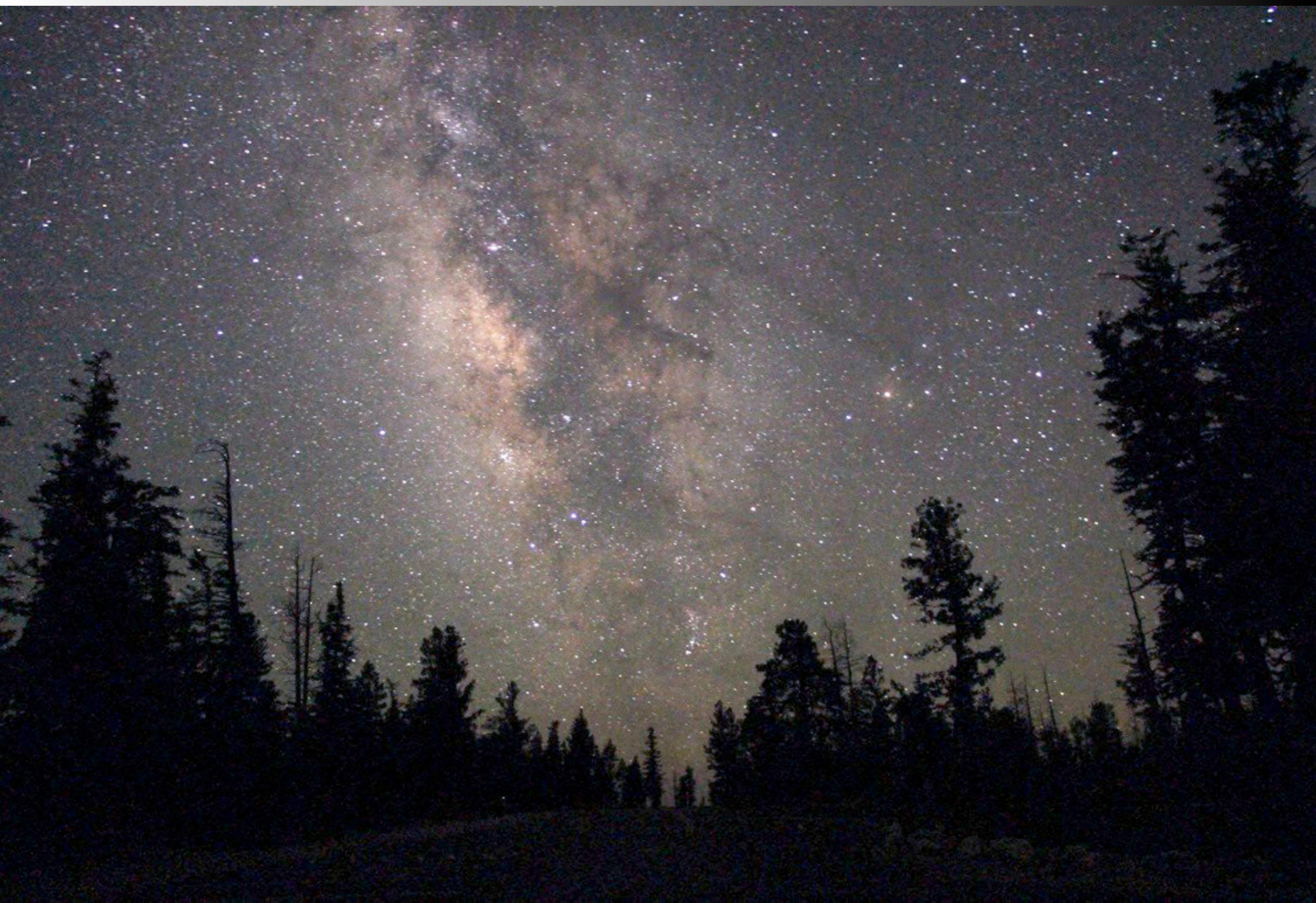
Le grand cycle des étoiles



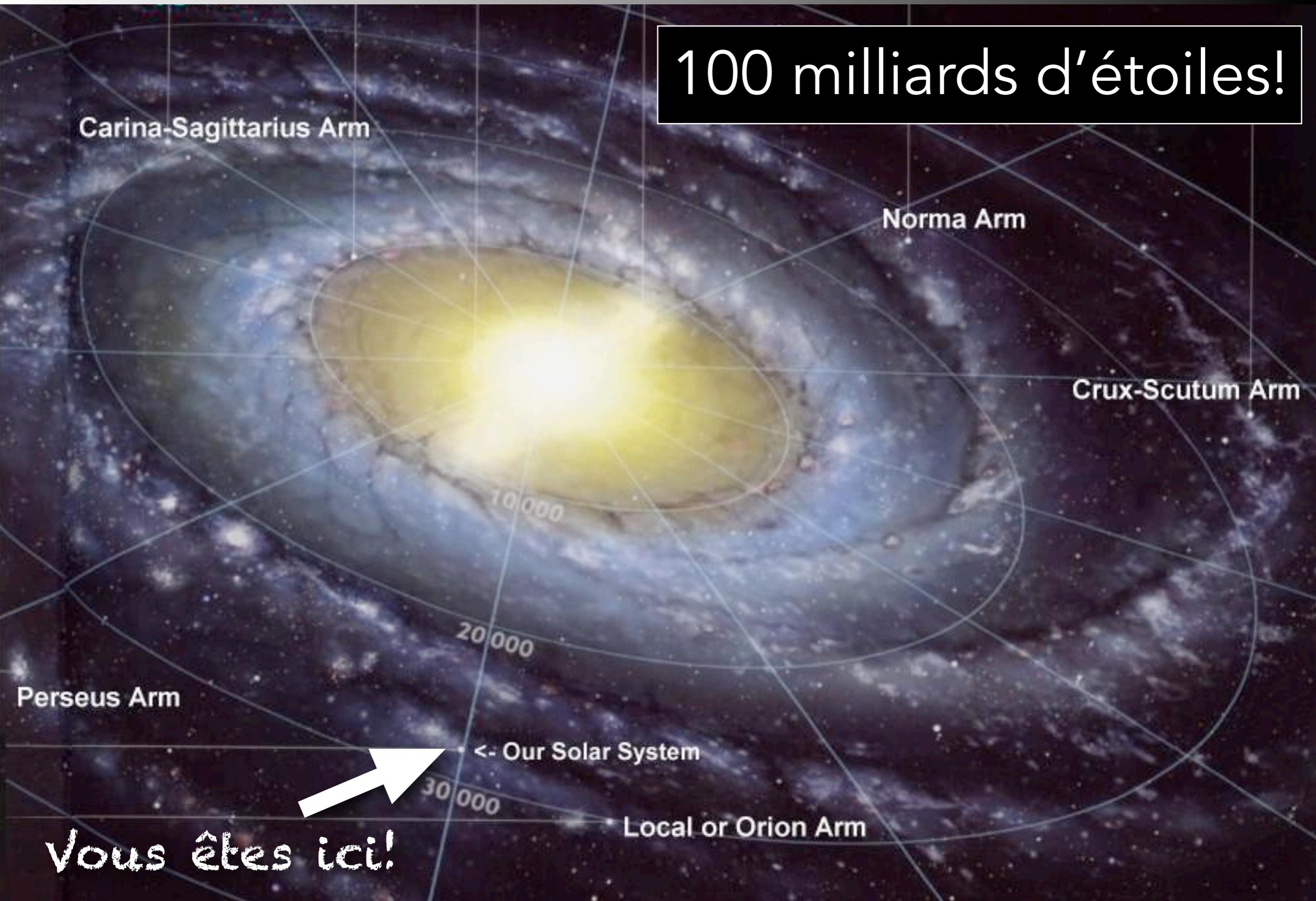


CHAPITRE 3: LES GALAXIES ET L'UNIVERS

La Voie Lactée



La Voie Lactée

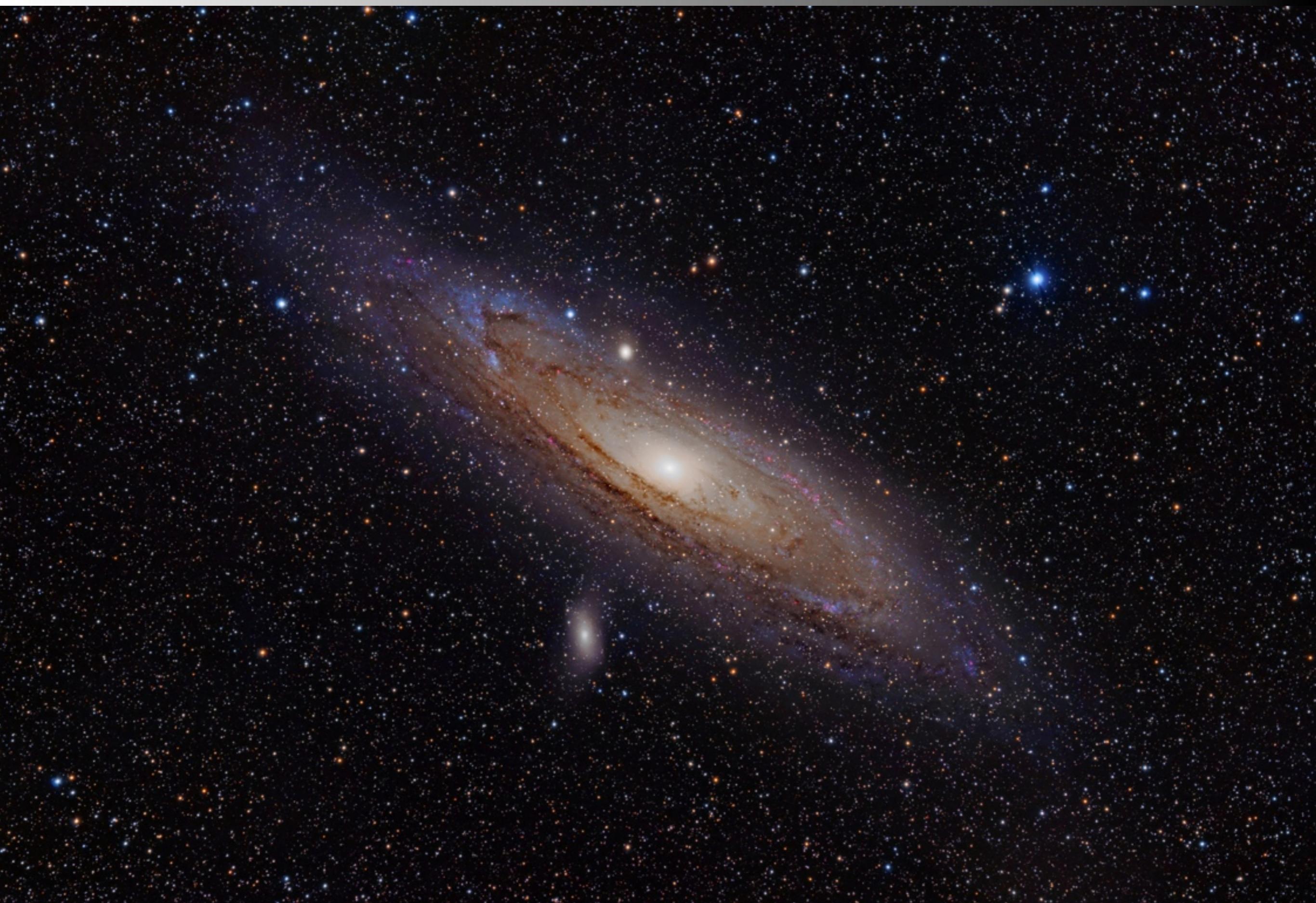


La Voie Lactée



En 1925, Edwin Hubble découvre d'autres "Voies Lactées"!

La galaxie d'Andromède



La galaxie du Triangle



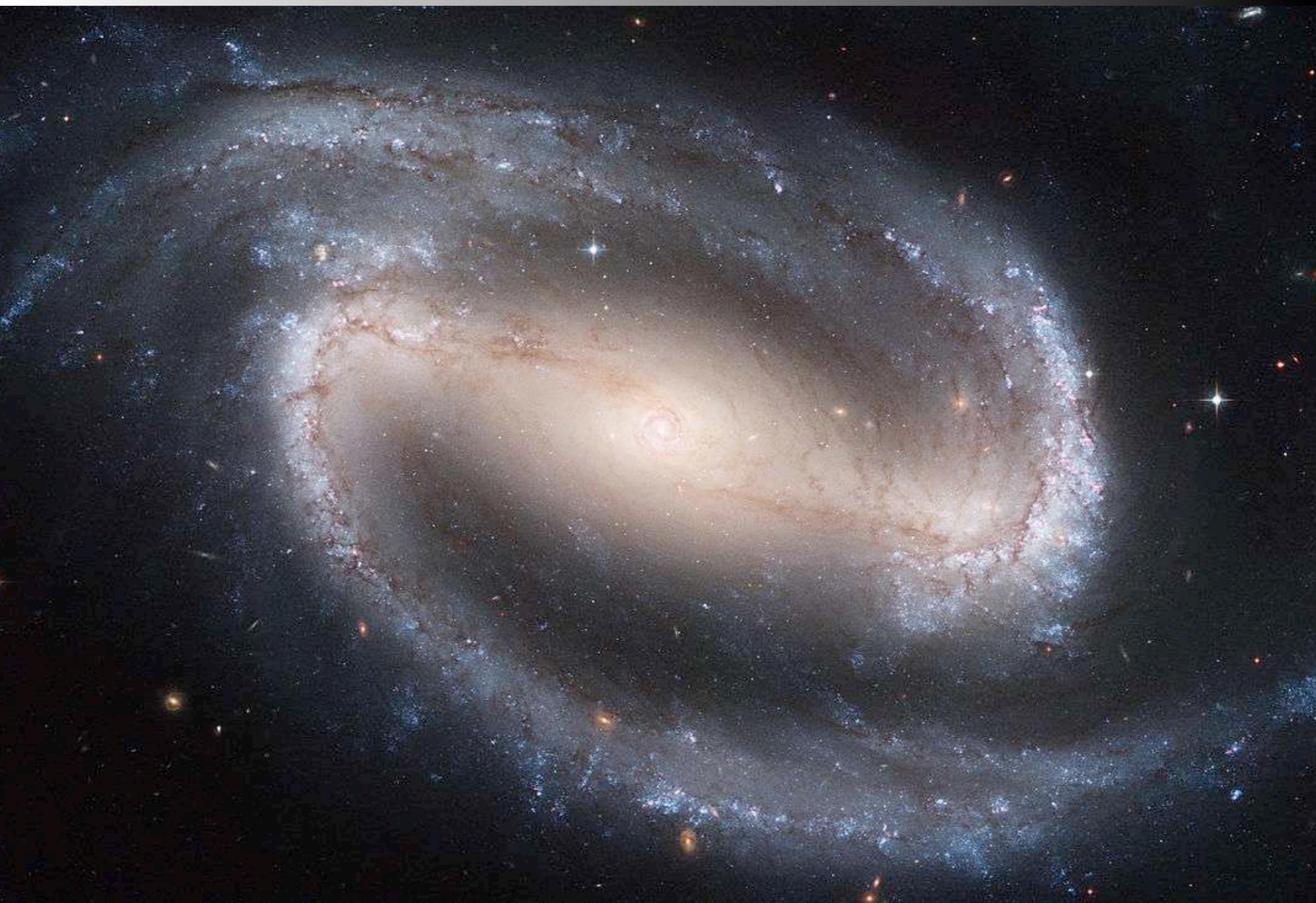
La galaxie des Antennes



La galaxie du Sombrero



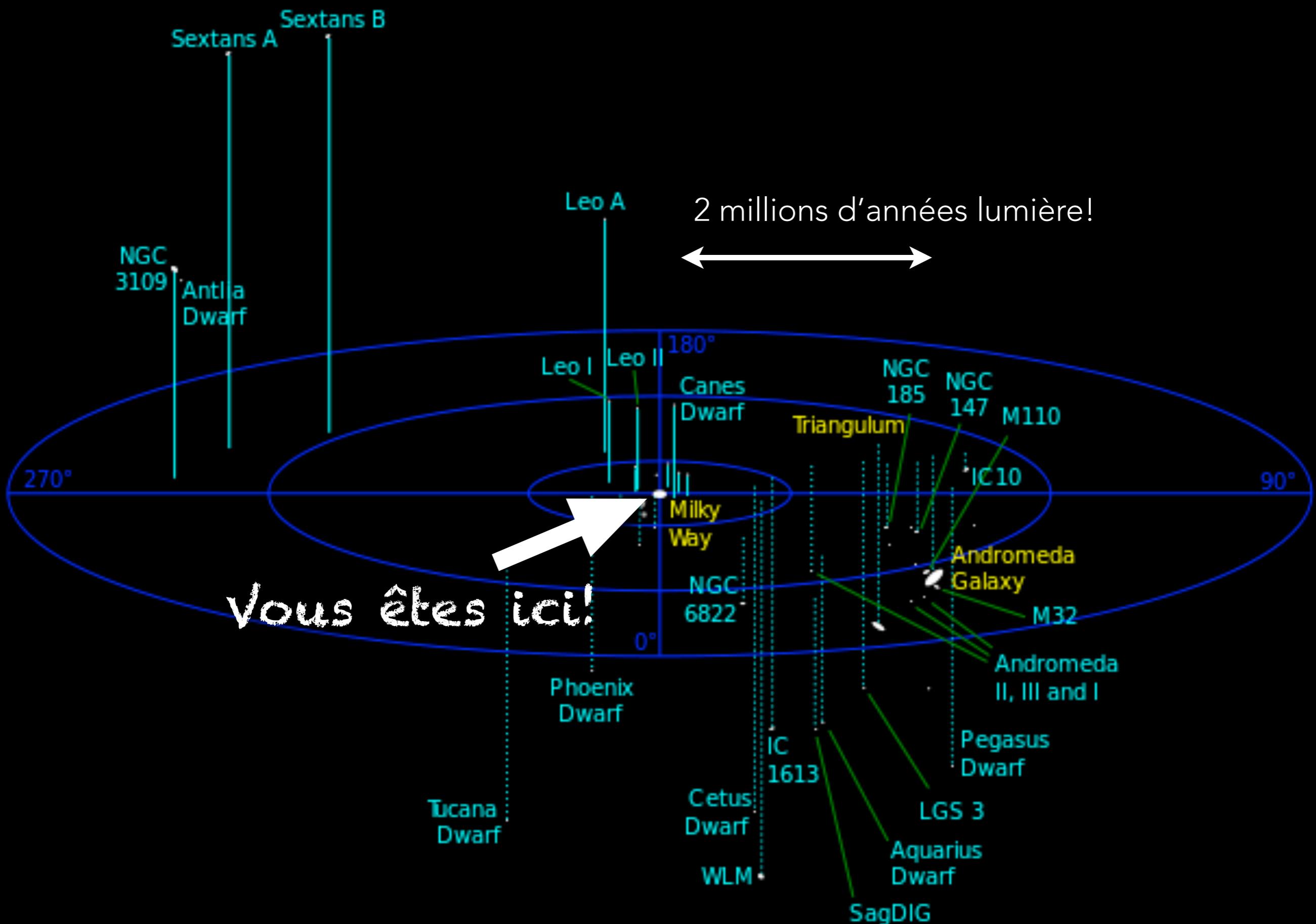
La galaxie NGC 1300



La galaxie M87



Le groupe local



Combien de galaxies dans l'Univers?



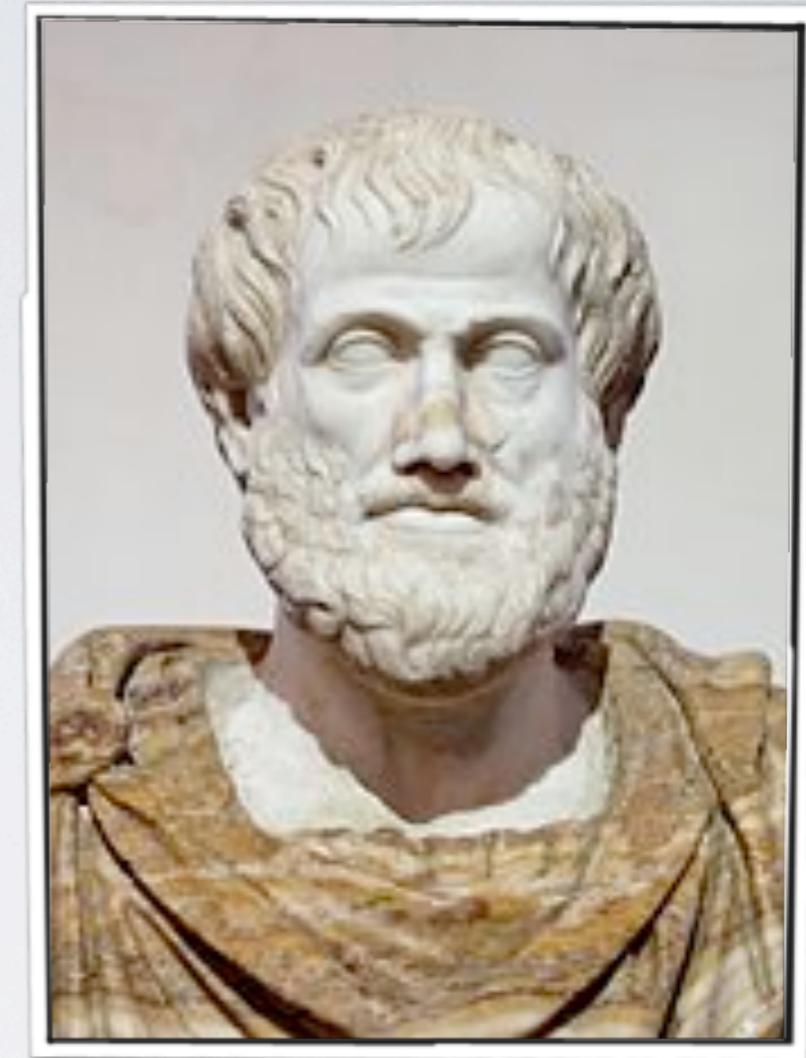
~100 milliards de galaxies!

Combien d'étoiles dans l'Univers?

Il y a plus d'étoiles dans l'Univers que de grains de sable sur Terre...

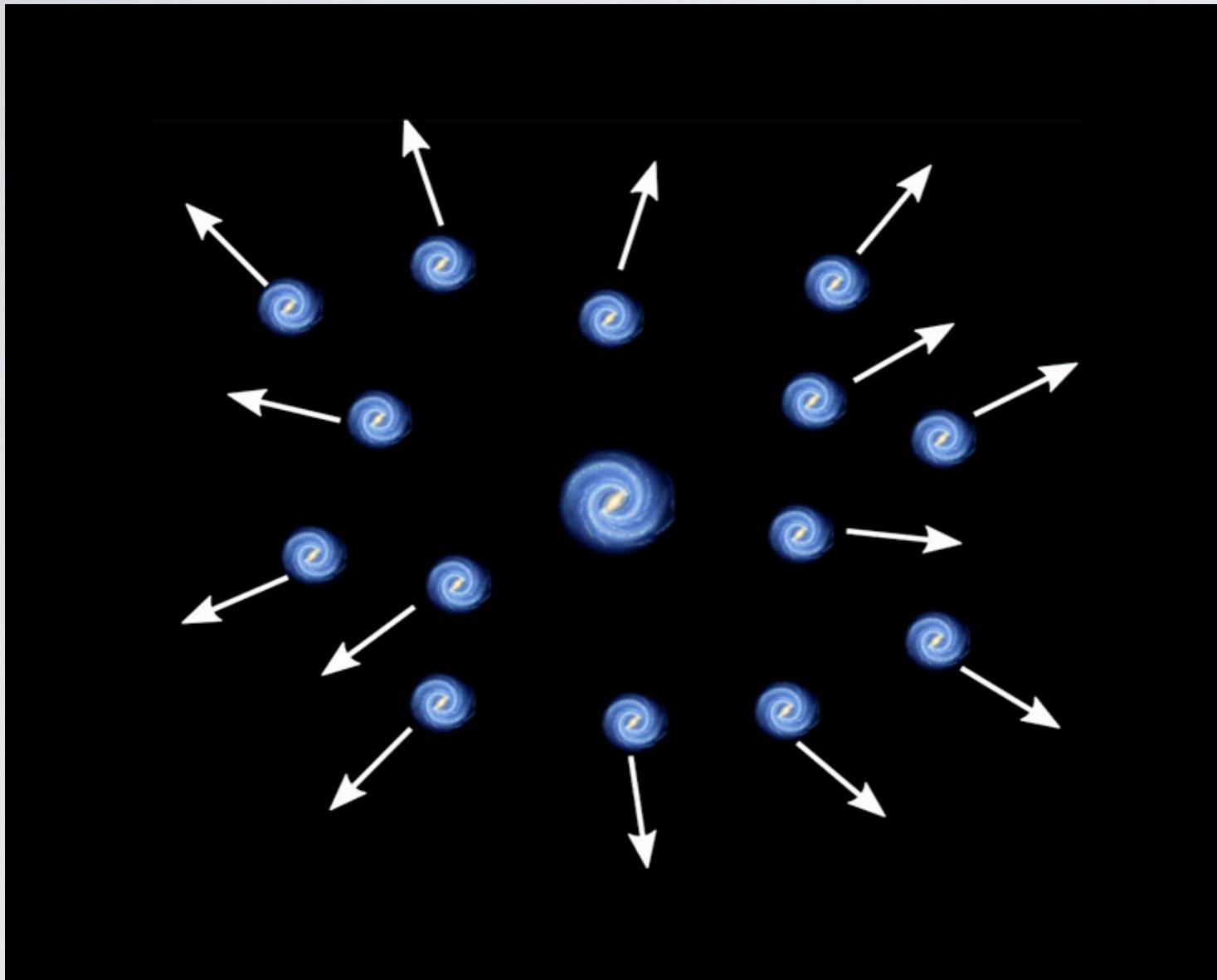


Un Univers en expansion



Aristote (384-322 av. J.-C.): "L'univers est éternel, il n'a pas d'histoire."

Un Univers en expansion



Edwin Hubble (1925): "Les galaxies s'éloignent les unes des autres!"

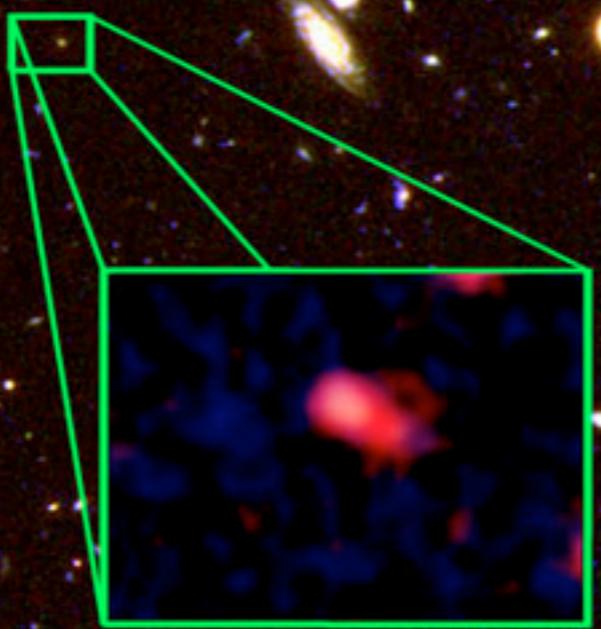
L'Univers a une histoire. Il évolue!

Le Big Bang

L'Univers a "commencé" il y a 13,7 milliards d'années...

Les vestiges du passé...

“Regarder loin, c'est regarder dans le passé.”



Pour comprendre les origines de l'Univers, les astronomes essayent de détecter les galaxies les plus lointaines (les “premières” galaxies)...



EPILOGUE: LES GRANDES QUESTIONS DE L'ASTRONOMIE

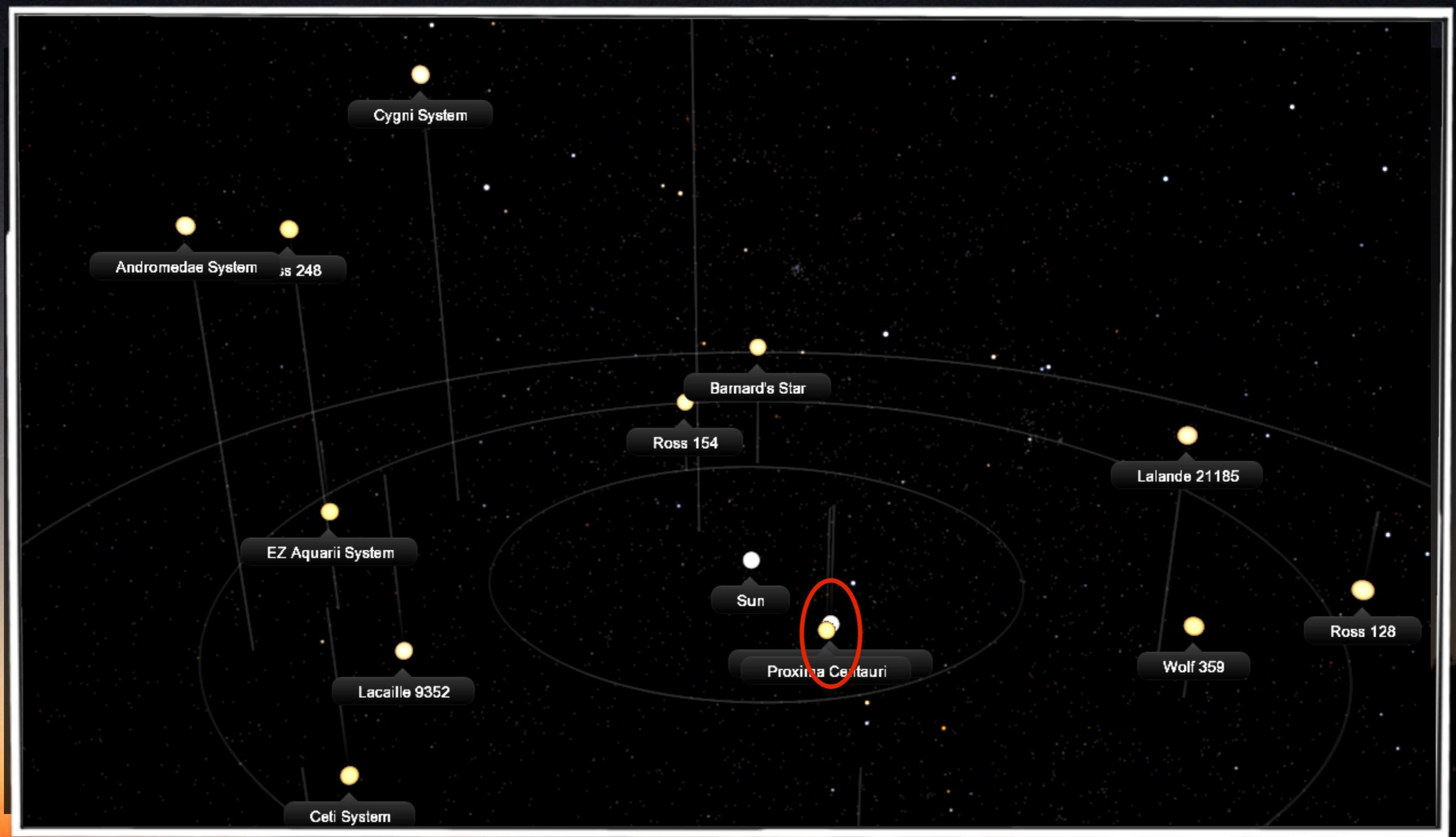
1) Sommes-nous seuls dans l'Univers?



1) Sommes-nous seuls dans l'Univers?

- Environ 100 milliards d'étoiles dans notre Galaxie
- Environ 100 milliards de galaxies dans l'Univers
- Environ 3500 d'exoplanètes découvertes...
- ...mais combien sont habitables? Et habitées?
- Problème: souvent des milliers d'années pour échanger un "message"!
- ...mais une nouvelle planète habitable a été découverte autour de l'étoile la plus proche du Soleil!

1) Sommes-nous seuls dans l'Univers?



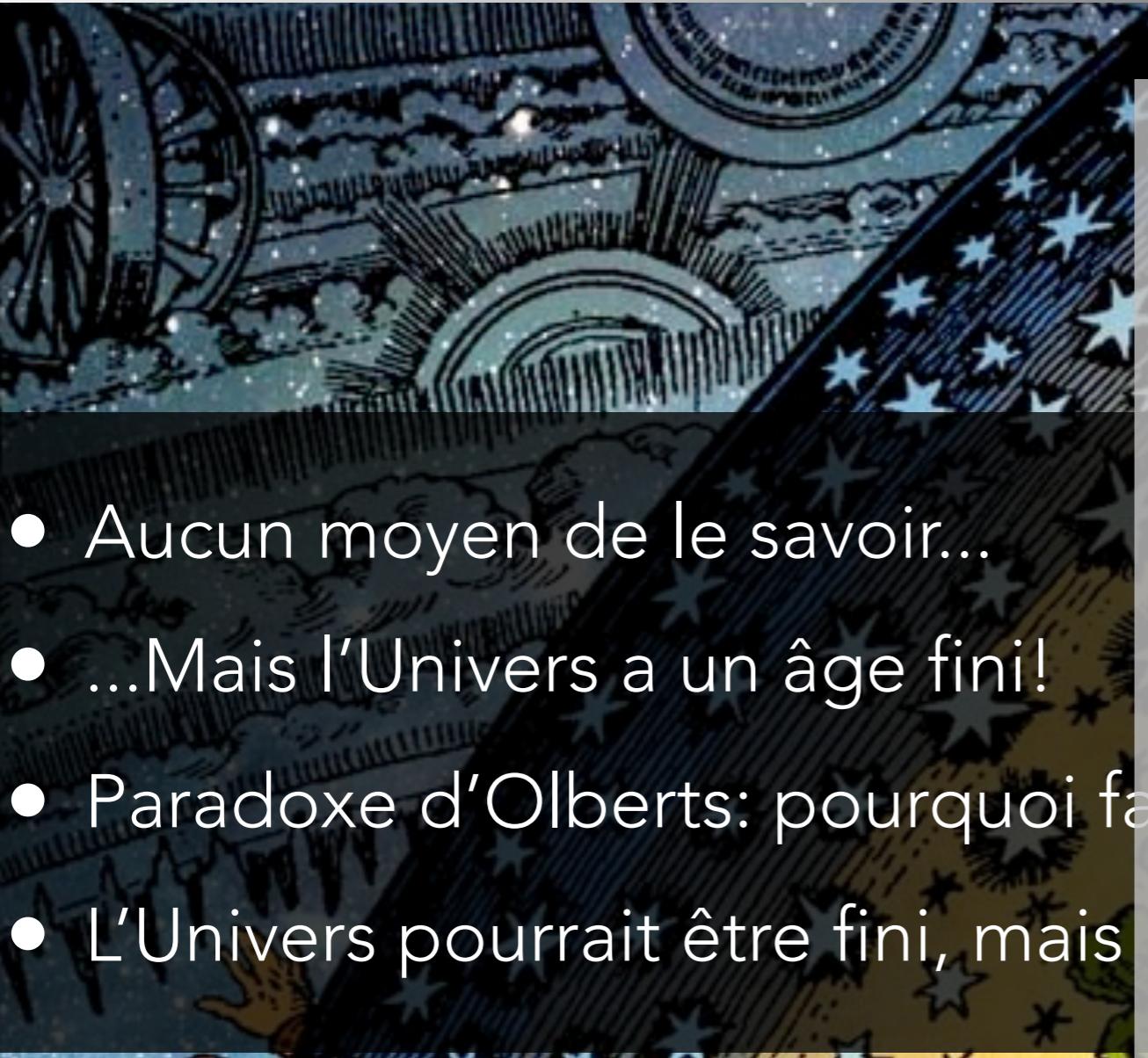
2) L'Univers est-il fini ou infini?



2) L'Univers est-il fini ou infini?

- Aucun moyen de le savoir...
- ...Mais l'Univers a un âge fini!
- Paradoxe d'Olberts: pourquoi fait-il noir la nuit?
- L'Univers pourrait être fini, mais illimité

2) L'Univers est-il fini ou infini?

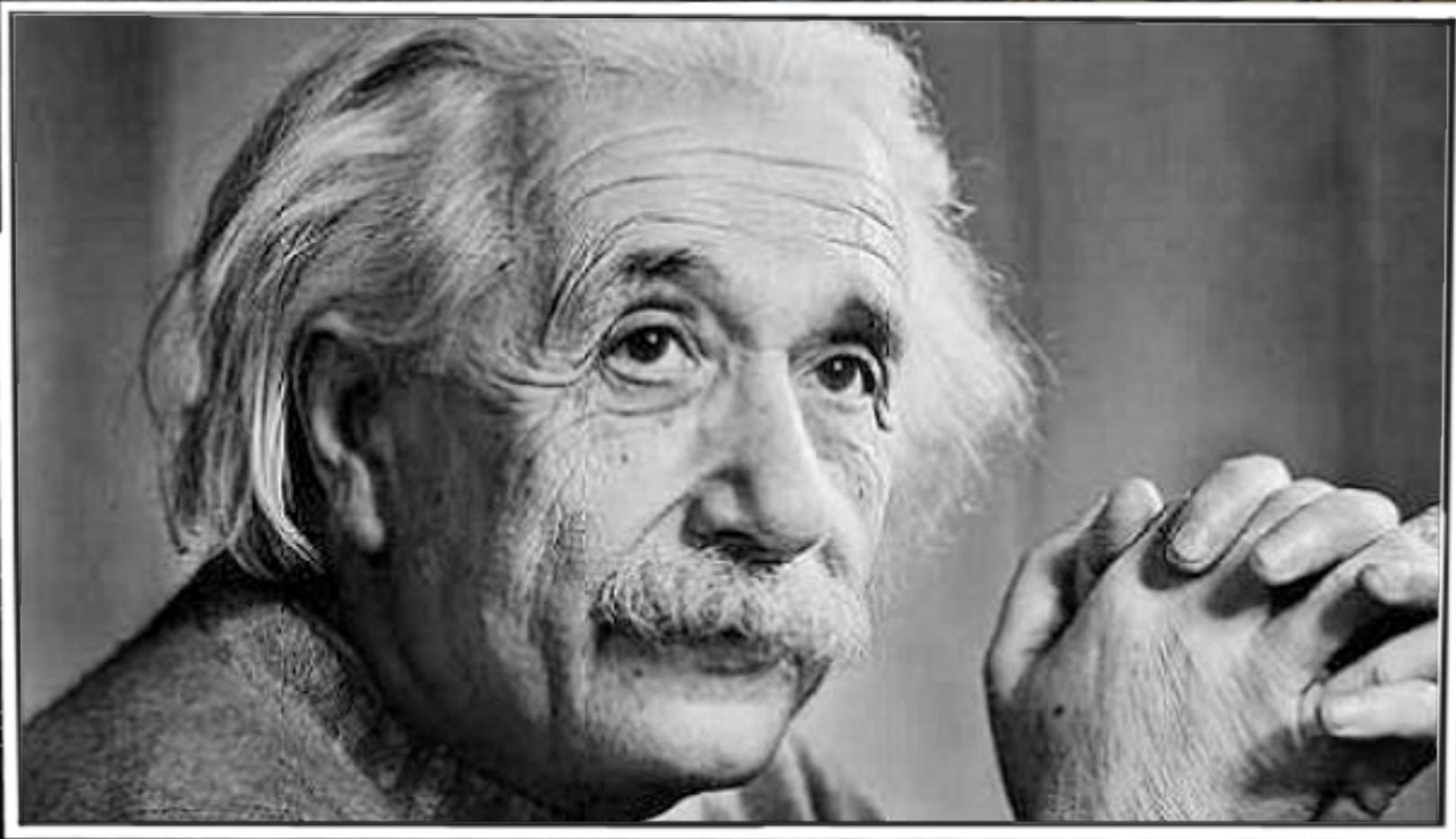


- Aucun moyen de le savoir...
- ...Mais l'Univers a un âge fini!
- Paradoxe d'Olberts: pourquoi fait-il noir dans l'espace?
- L'Univers pourrait être fini, mais illimité



2) L'Univers est-il fini ou infini?

- Aucun
- ...Mais
- Parado
- L'Unive



“Deux choses sont infinies: l’Univers et la bêtise humaine. Mais, en ce qui concerne l’Univers, je n’en ai pas encore acquis la certitude absolue.”

Albert Einstein

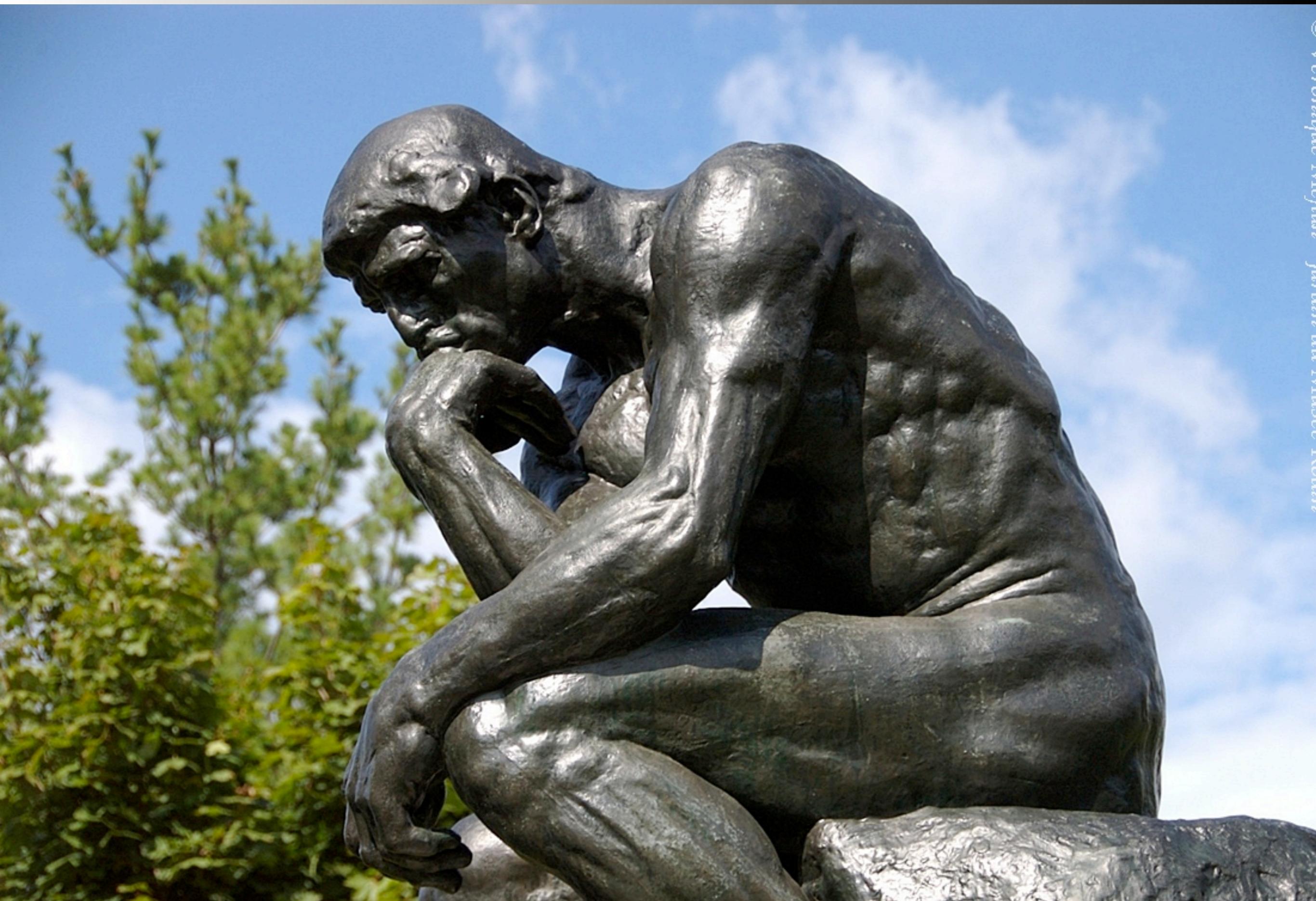
3) Pourquoi le Big Bang a-t-il eu lieu?



3) Pourquoi le Big Bang a-t-il eu lieu?

- Aucun moyen de le savoir...
- Peut-on même concevoir un “avant”-Big-Bang?
- Intervention “divine”?
- “Hasard”?
- Au delà de la compréhension humaine?
- Ici, on est aux frontières de l'astronomie, de la philosophie et de la métaphysique...

4) Est-on capable de comprendre l'Univers?



4) Est-on capable de comprendre l'Univers?

- Il serait arrogant de dire qu'on serait assez intelligent pour tout comprendre!
- La meilleure chose qu'on puisse faire, c'est essayer, et voir jusqu'où on peut "comprendre"...
- Jusqu'à présent, ça marche pas trop mal!



Quelques mots pour conclure...

- Nous sommes tous des “poussières d’étoiles”
- Nous ne sommes presque rien face à l’immensité de l’Univers... (restons humbles!)
- La Terre est notre seule maison, perdue dans l’Univers...
Prenons-en soin!