

Ce qu'on peut voir dans le ciel

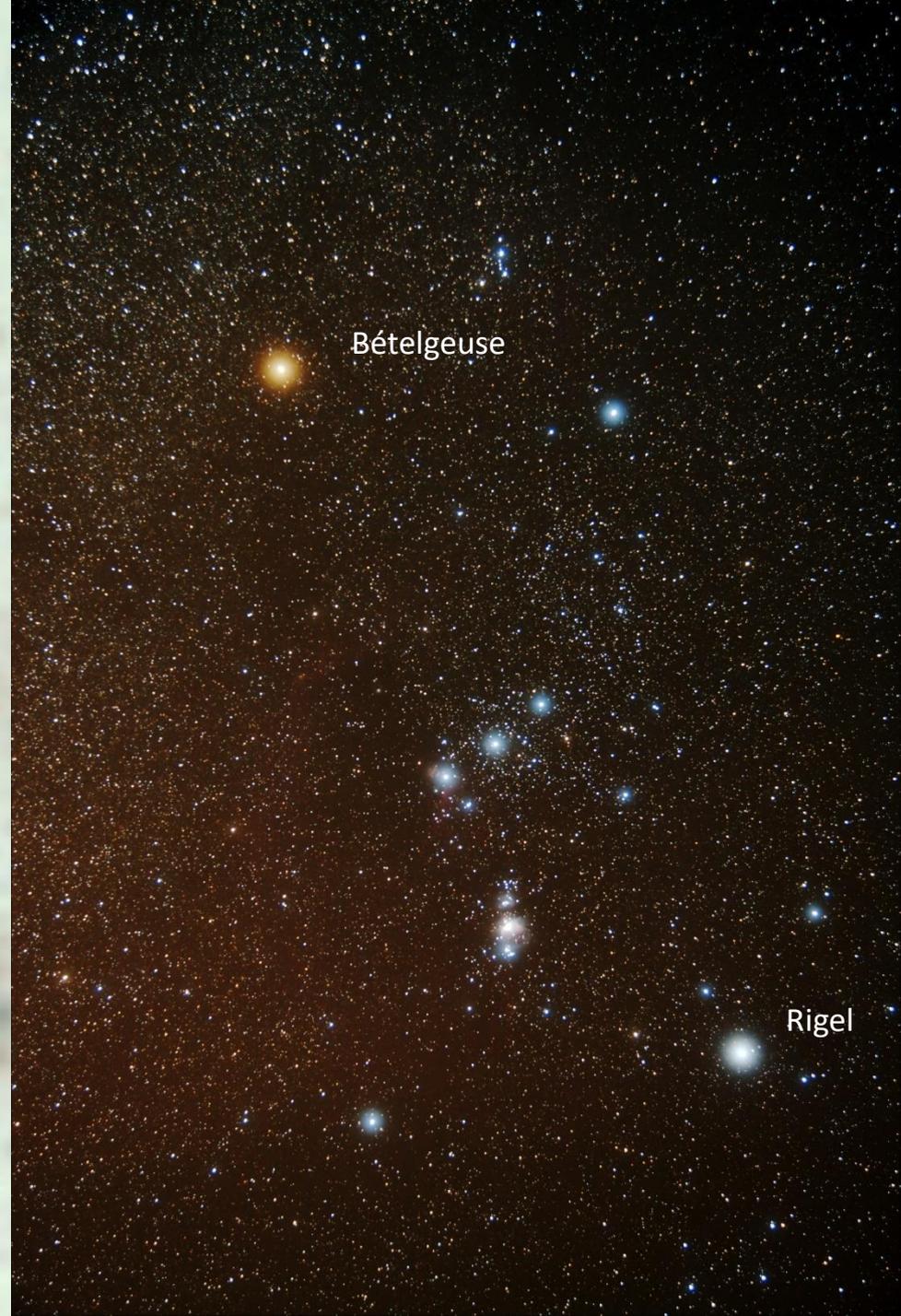


Partie I

Les étoiles



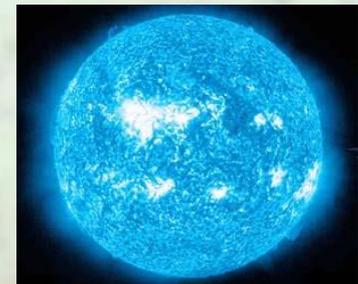
En regardant la constellation d'Orion, on remarque tout de suite, qu'elles sont de différentes couleurs et luminosité.



Nous allons voir ce qu'il en est avec des images de cas particuliers.
Sur la photo précédente, vous pouvez voir une étoile rouge et une bleue, il s'agit en haut à gauche de la rouge Bételgeuse et en bas à droite de la bleue Rigel.

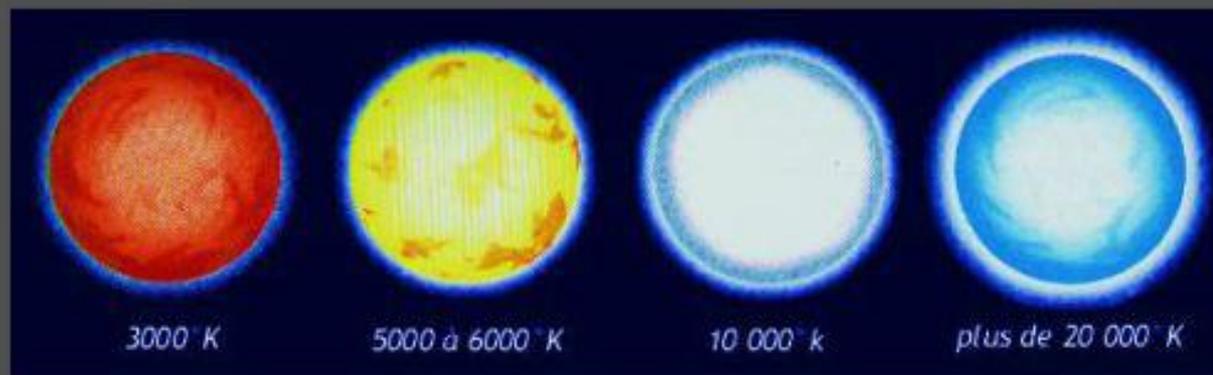


Bételgeuse



Rigel

La couleur donne la température



3000° K

5000 à 6000° K

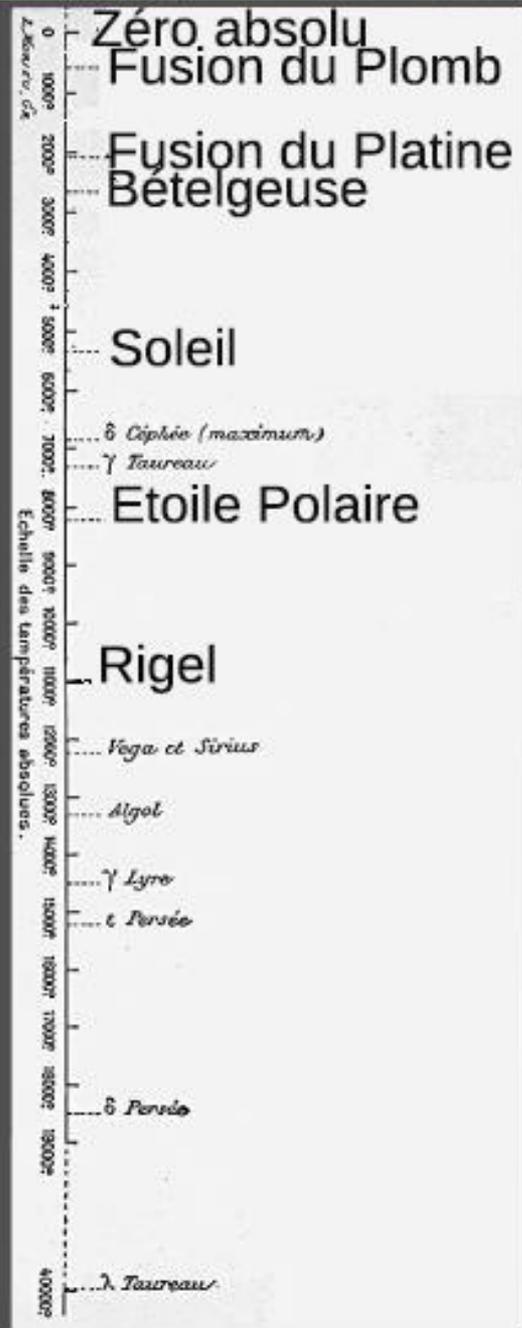
10 000° k

plus de 20 000° K

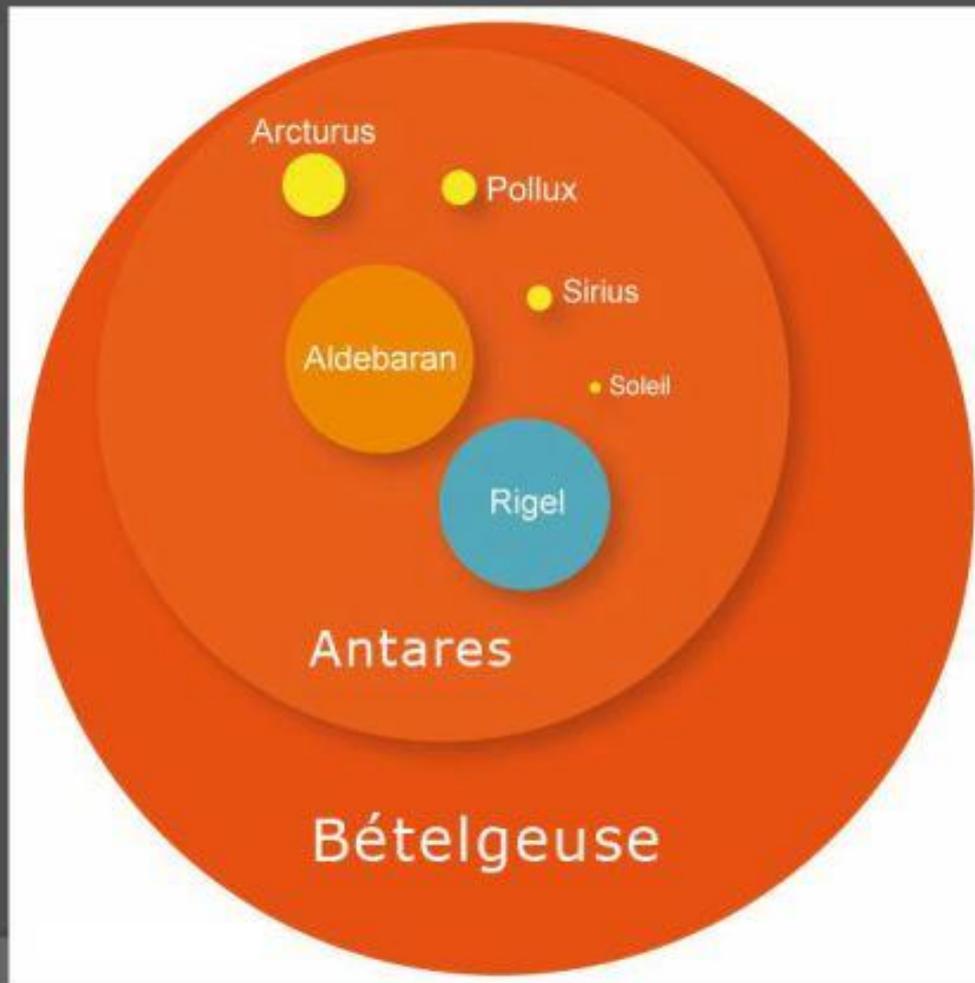
Température de couleur



1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Mais les étoiles diffèrent aussi par leur taille



Les étoiles diffèrent donc par la couleur, la taille mais aussi, nous le voyons tous les soirs, par la luminosité.

Cette luminosité est marquée par un nombre qui est la **magnitude apparente**.

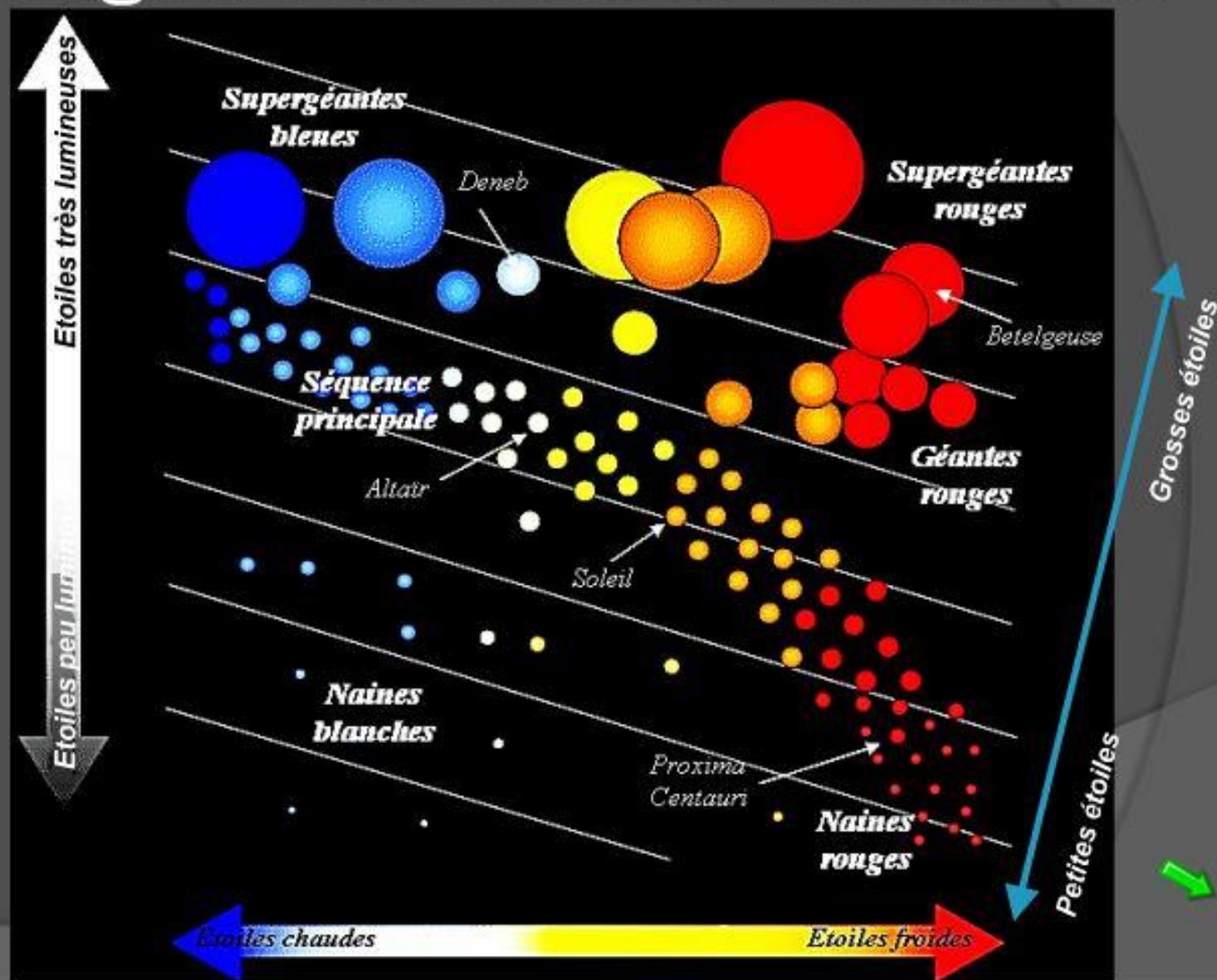
La magnitude a une échelle logarithmique, et plus elle est grande moins l'étoile est visible.

La magnitude 0 a été attribuée à l'étoile Véga.

Ainsi Sirius qui est plus brillante a une magnitude de -1,46, le Soleil de -26,74...



Le diagramme couleur-luminosité



En fait il faut bien se rendre compte qu'on voit les étoiles, à un moment donné de leur vie, qui est certes longue, mais qui a un début et une fin.

2014



2015



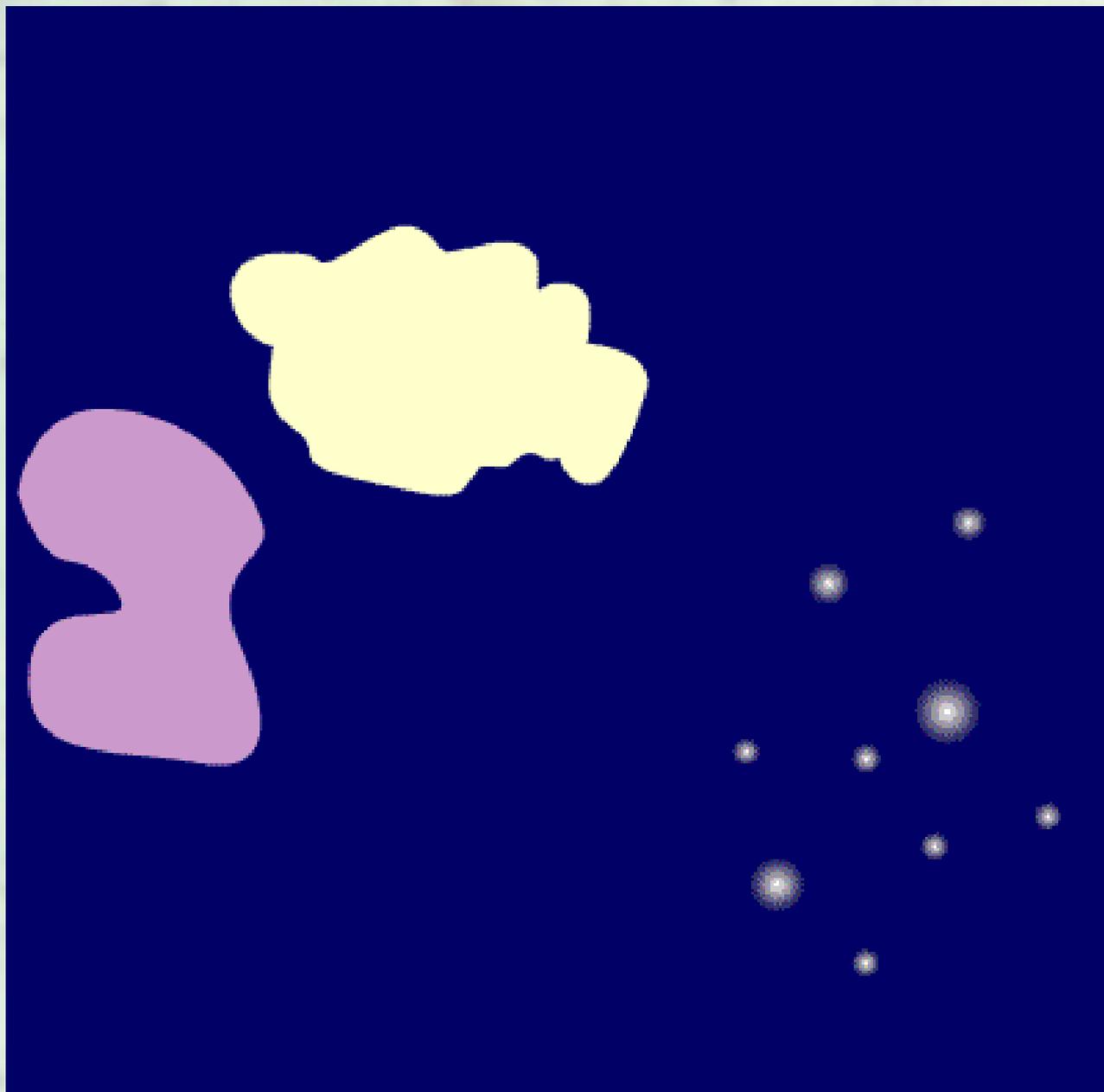
2016



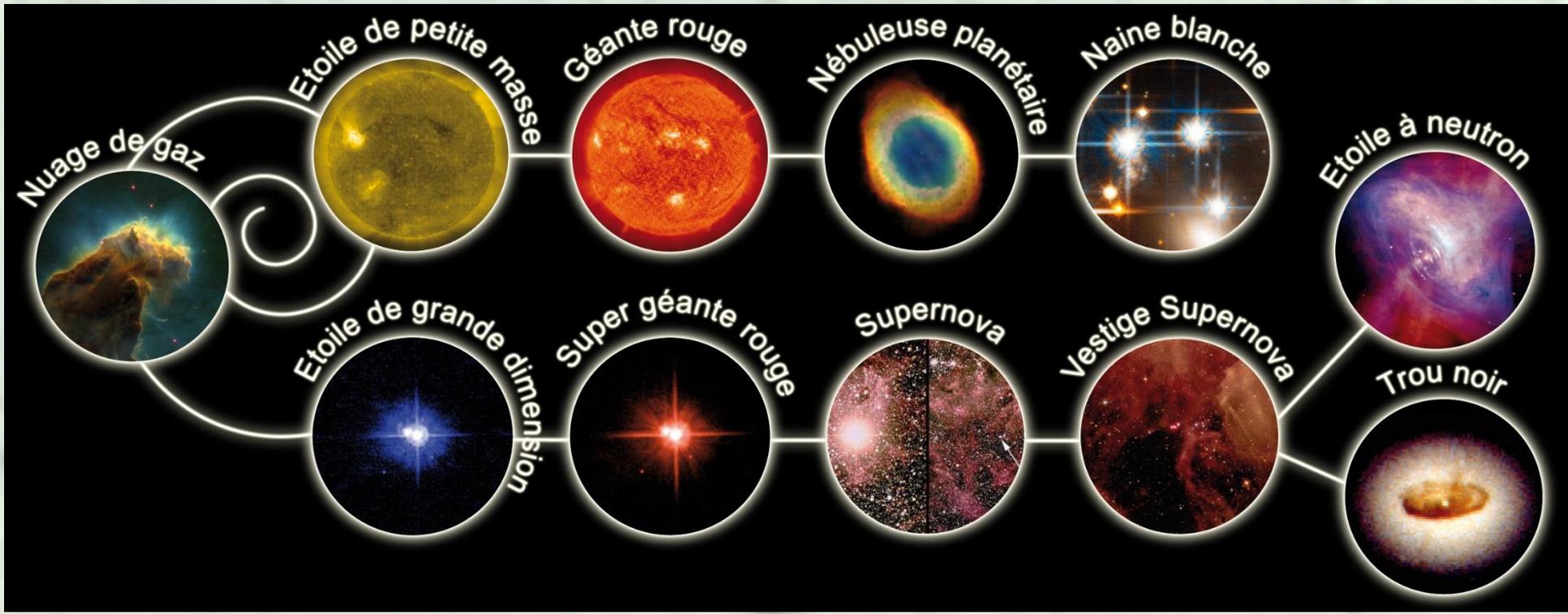
2017



En fait les étoiles naissent
dans des nuages de gaz.



Voici résumer la vie d'une étoile, mais le dessin ne tient pas compte des durées de chaque étape.



Nous venons de voir que les étoiles « naissent » à partir d'un nuage qui va en faire naître plusieurs.

Dans ce nuage, comme l'a montré l'animation précédente, certaines « meurent » vite, d'autre moins vite, et parmi ces dernières celles très proches les unes des autres vont rester ensemble. on a alors un système multiple

Ici une
étoile
double,
Albiréo
Dans le
Cygne



Ici Mizar et ses compagnons Alcor et Mizar B dans la Grande Ourse

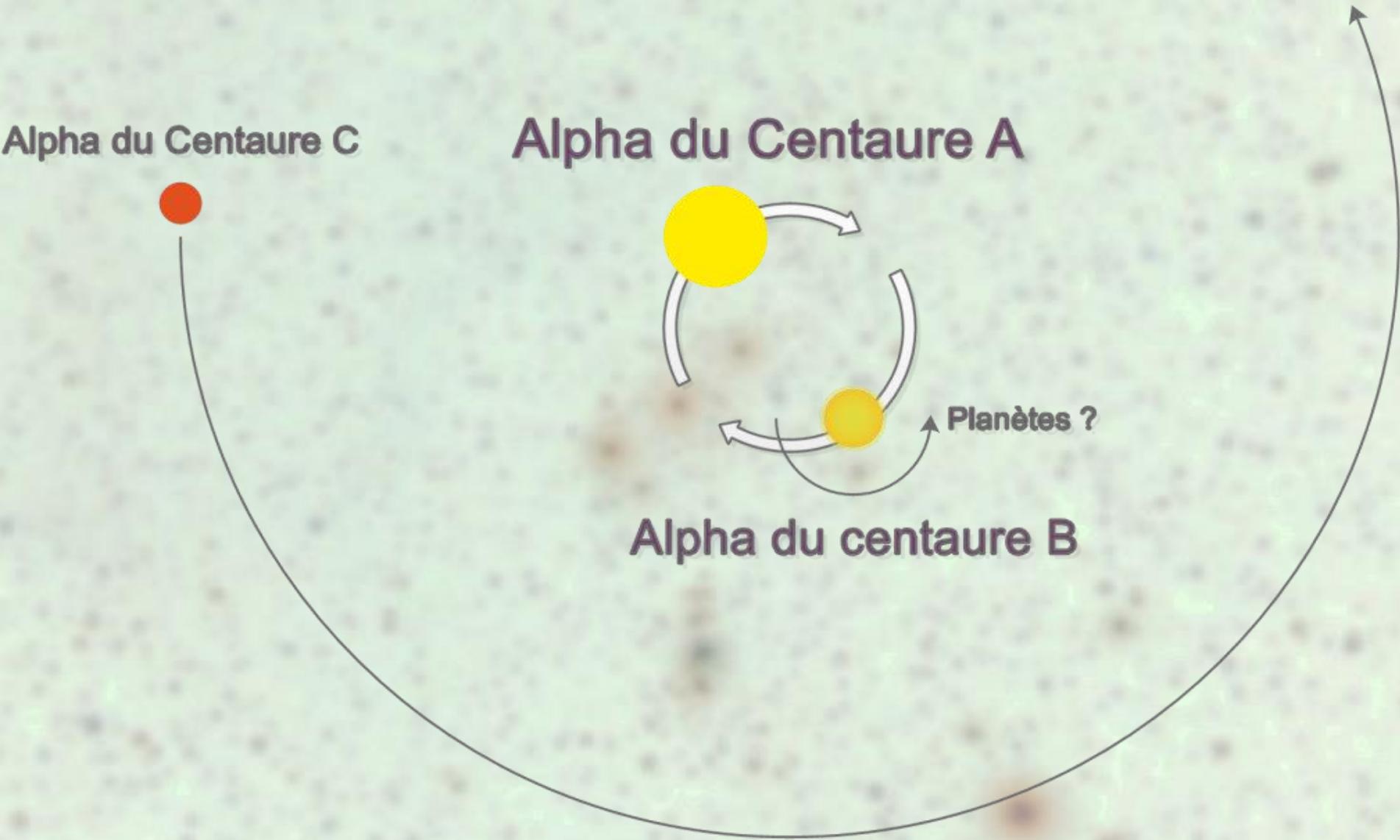




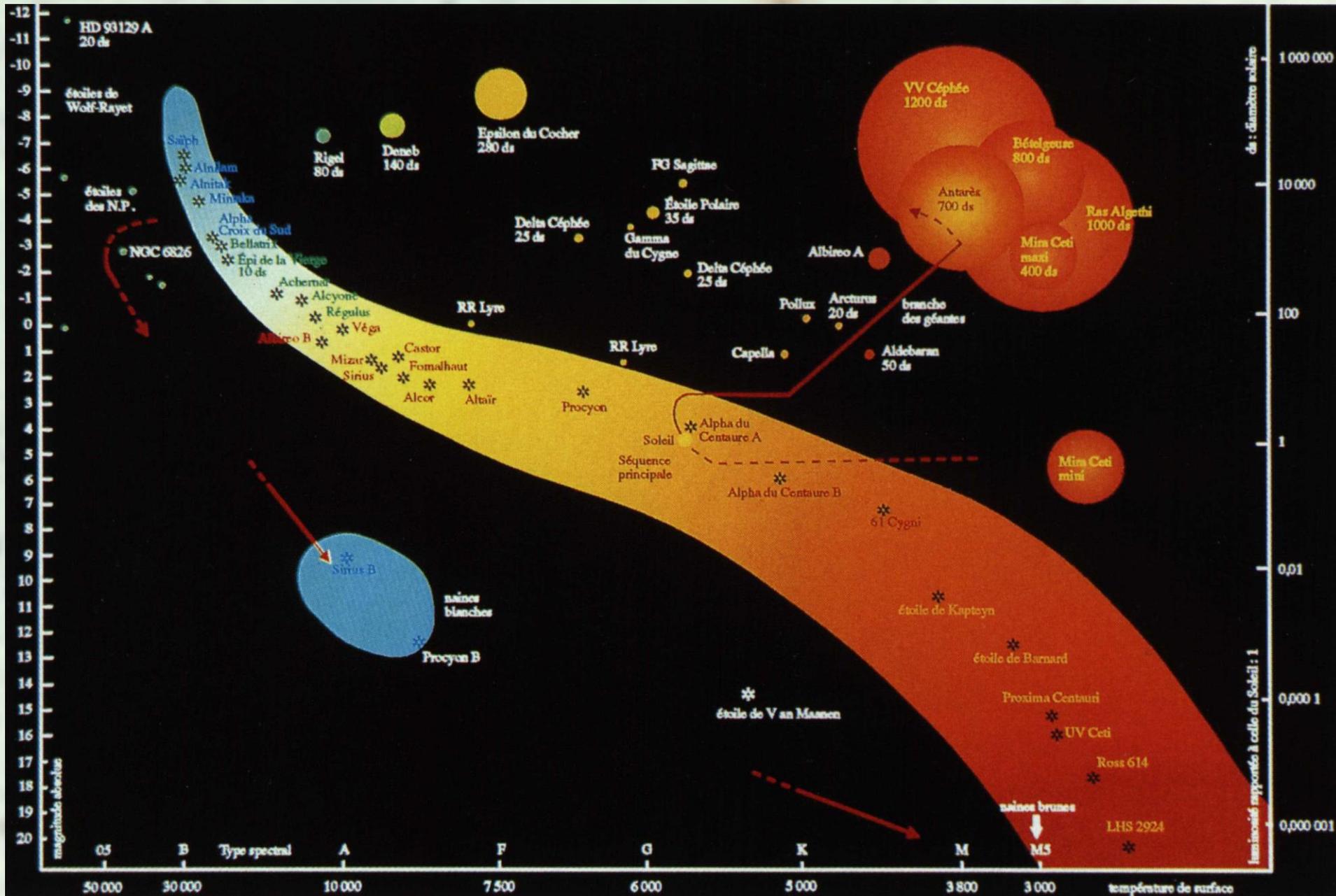
Ici on a une photo d'un système triple,
celui de 5-Aquilae



Ici on voit ce qui se passe avec le système tripl de Alpha du Centaure.



Voici un autre diagramme pour vous introduire une autre donnée dans le classement des étoiles



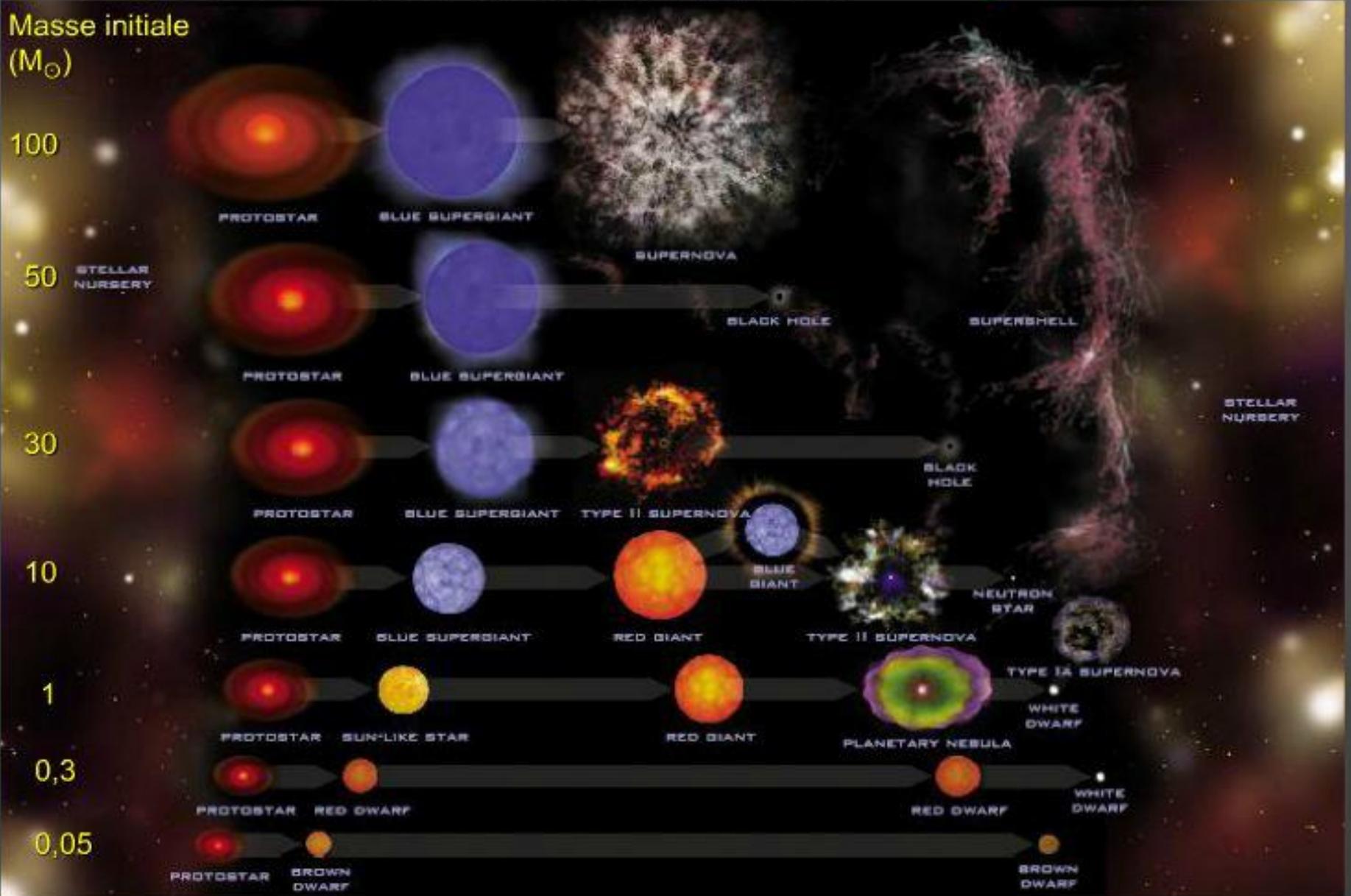
Résumé des caractéristiques des différents types spectraux actuels

Résumé des caractéristiques des différents types spectraux actuels

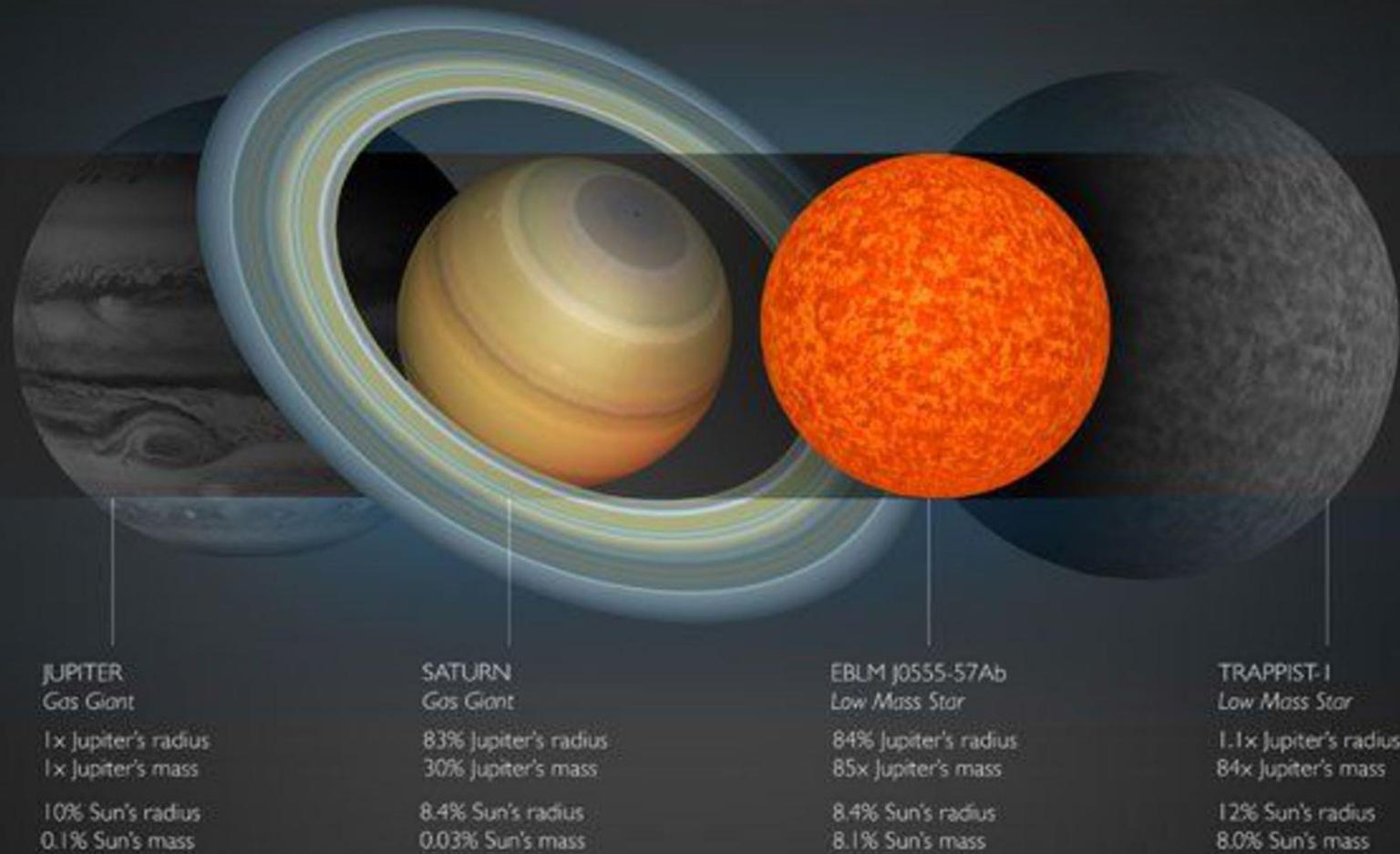
Type spectral	Température de surface	Couleur apparente	Type d'astre	Exemple d'astre
O	> 25 000 K	Bleu	Étoiles bleues de la séquence principale, Géantes bleues, Supergéantes bleues	Delta Orionis (Mintaka), Zeta Puppis (Naos)
B	10 000–25 000 K	Bleu clair	Étoiles bleu-blanc de la séquence principale, Géantes bleues, Supergéantes bleues	Bêta Orionis (Rigel)
A	7 500–10 000 K	Bleu très clair	Étoiles blanches de la séquence principale, Supergéantes blanches	Alpha Cygni (Deneb), Alpha Canis Majoris (Sirius)
F	6 000–7 500 K	Blanc	Étoiles jaune-blanc de la séquence principale, Supergéantes jaunes	Upsilon Andromedae (Titawin), Alpha Carinae (Canopus), Alpha Ursae Minoris (Étoile Polaire), Alpha Canis Minoris (Procyon)
G	5 000–6 000 K	Jaune très clair	Étoiles jaunes de la séquence principale, Supergéantes jaunes	Soleil, Alpha Centauri A
K	3 500–5 000 K	Orange très clair	Étoiles orange de la séquence principale	Alpha Centauri B, Alpha Bootis (Arcturus)
M	2 000–3 500 K	Orange clair	Étoiles rouges de la séquence principale, Géantes rouges, Supergéantes rouges	Proxima Centauri, Alpha Orionis (Bételgeuse), Alpha Scorpii (Antarès)
L	1 200–2 000 K	Orange	Naines brunes L	GD 165 B
T	750–1 200 K	Rouge	Naines brunes T	Gliese 229 B
Y	< 750 K	Aucune	Naines brunes Y	WISE 0855-0714, WISE 1828-2650

Ici nous voyons un schéma qui nous montre bien que plus l'étoile est grosse au début de sa vie moins elle vit longtemps

L'évolution des étoiles

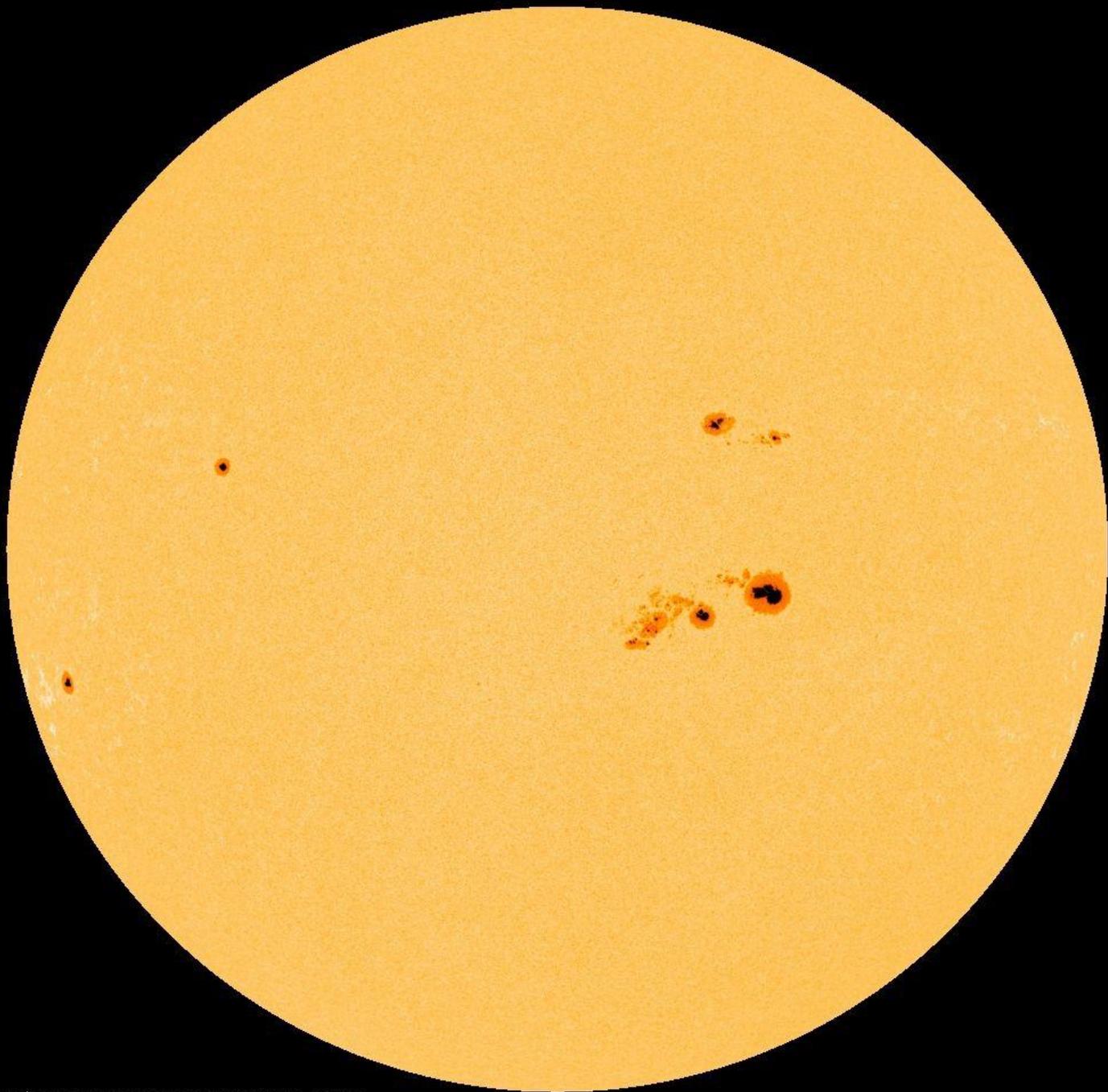


Prenons les étoiles qu'on voit des plus petites, les naines rouges.
La plus petite a été découverte en juillet 2017.

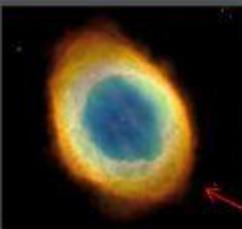
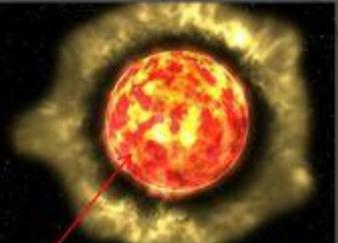
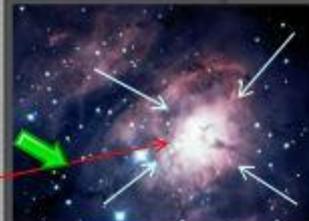
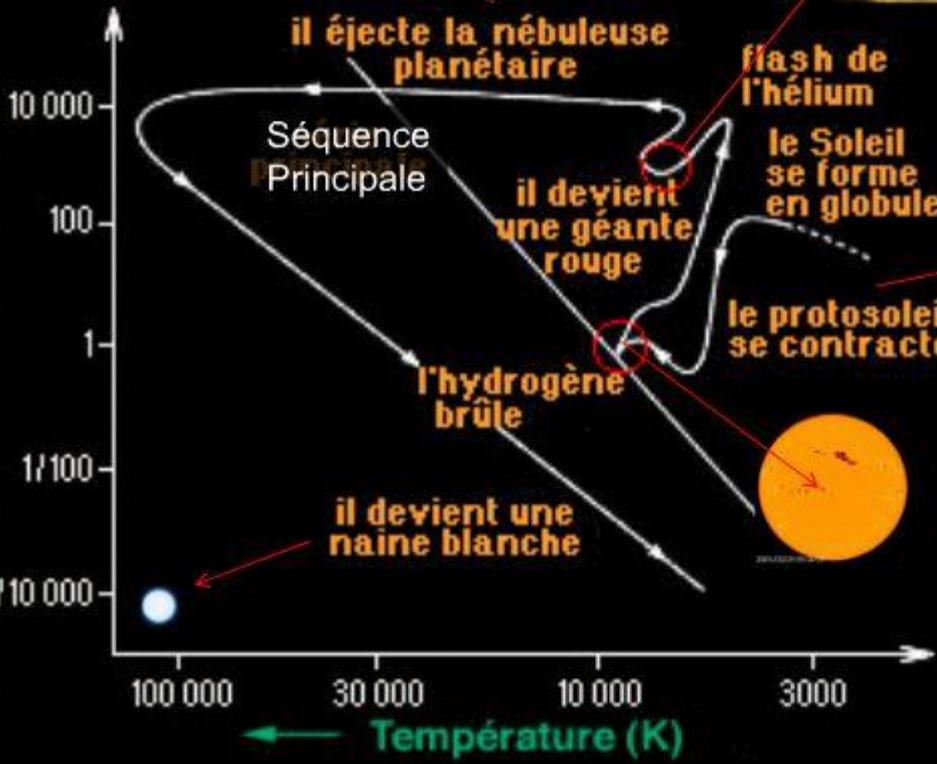


Elle est plus petite que Jupiter, mais plus massive.

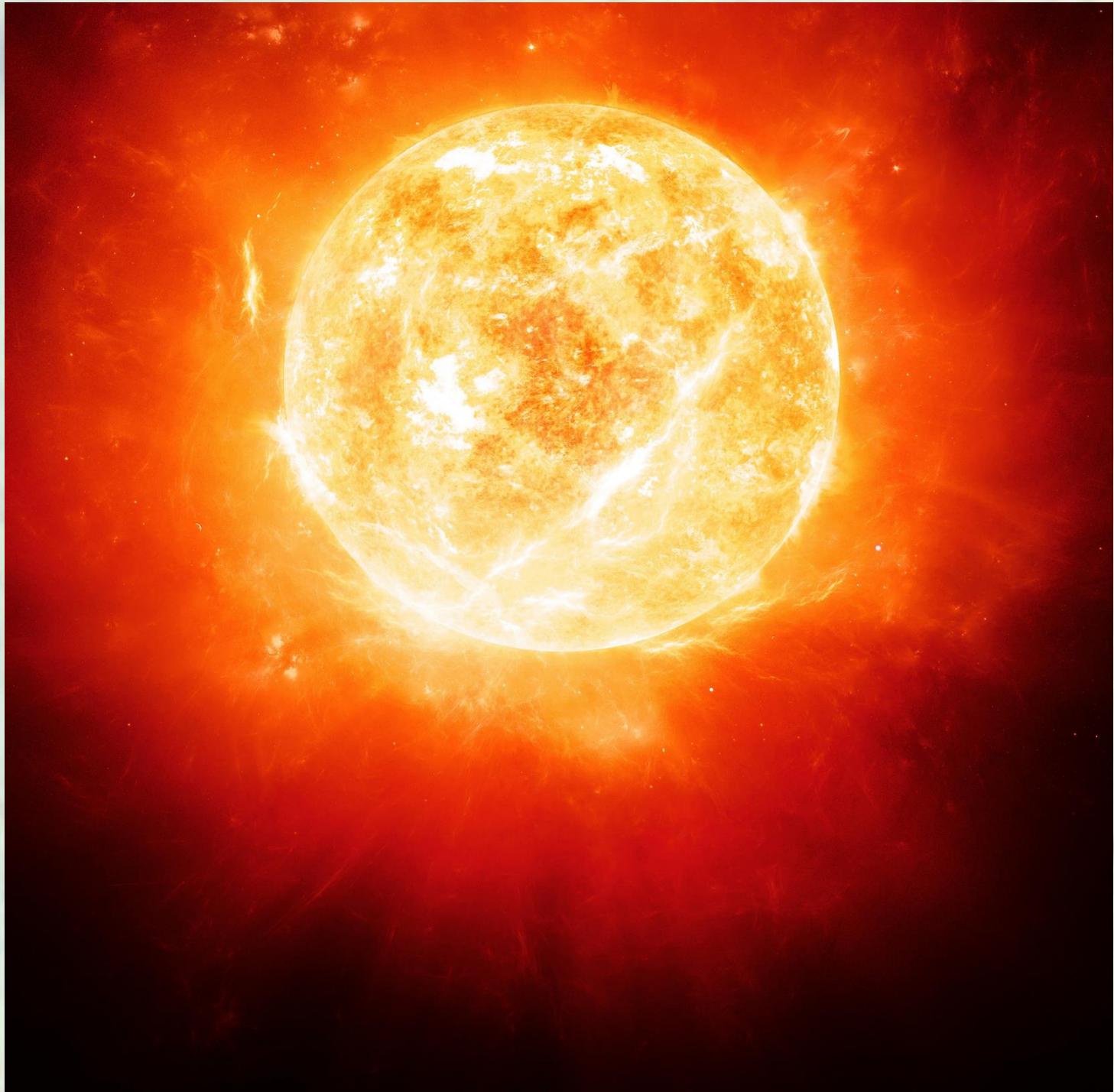
Ensuite nous
avons les naines
jaunes, comme le
Soleil



Luminosité (Luminosité du Soleil = 1)



Nous avons ensuite les géantes et supergéantes rouges qui sont une étape dans l'évolution des étoiles, comme, ici, Bételgeuse, ou Antarès.



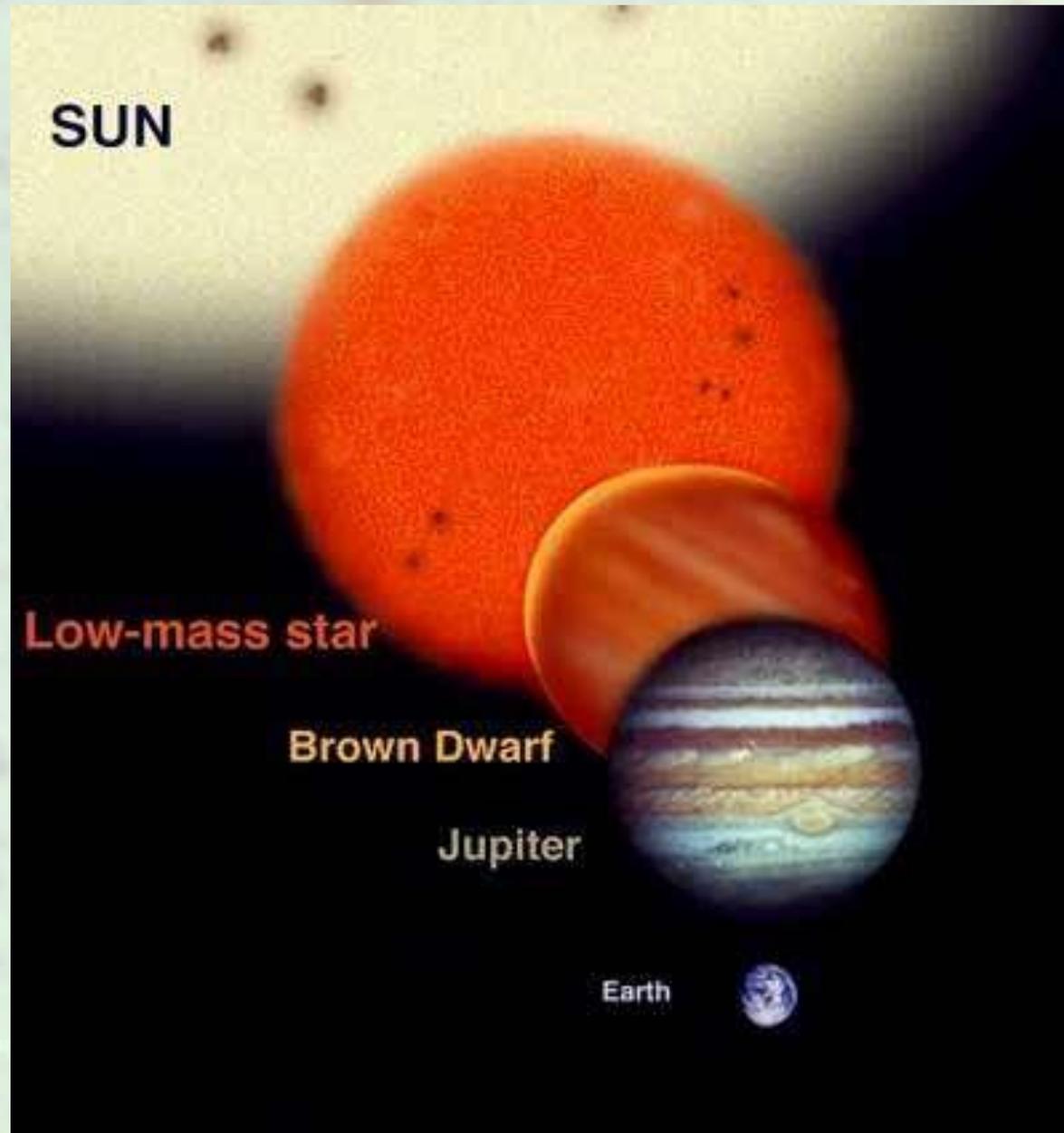
Ensuite nous avons les géantes et supergéantes bleues, dont on voit ici la photo de la plus grande connue soit R136a1 à 160 000 al, dans le Grand Nuage de Magellan.

Voilà pour les étoiles qu'on peut voir dans le visible, même si quelques unes ne le sont pas car trop près de l'ultraviolet

À l'autre extrémité, très près de l'infrarouge : les naines brunes, celles qui changent le moins, semble-t-il au cours de leur vie

On ne les a pas vraiment photographiées, car elles sont trop sombres pour être vraiment visible.

Elles ne sont « visibles » que pour les radiotélescopes



En fait ces étoiles ont des réactions très proches de celles d'une planète.
Ici une aurore polaire sur une telle étoile.

