

LES ÉTOILES

Naissance, vie et mort



Naissance :

On pensait qu'il fallait une collision de galaxies pour avoir formation d'étoiles, mais on sait maintenant que ce n'est pas la seule possibilité. En fait il faut un nuage de matière

Les Piliers de la création





Au commencement, il y a un nuage moléculaire géant. Ce nuage est naturellement assez stable, mais il peut être soumis à différentes pressions, qui alors l'amène à s'effondrer sur lui-même.

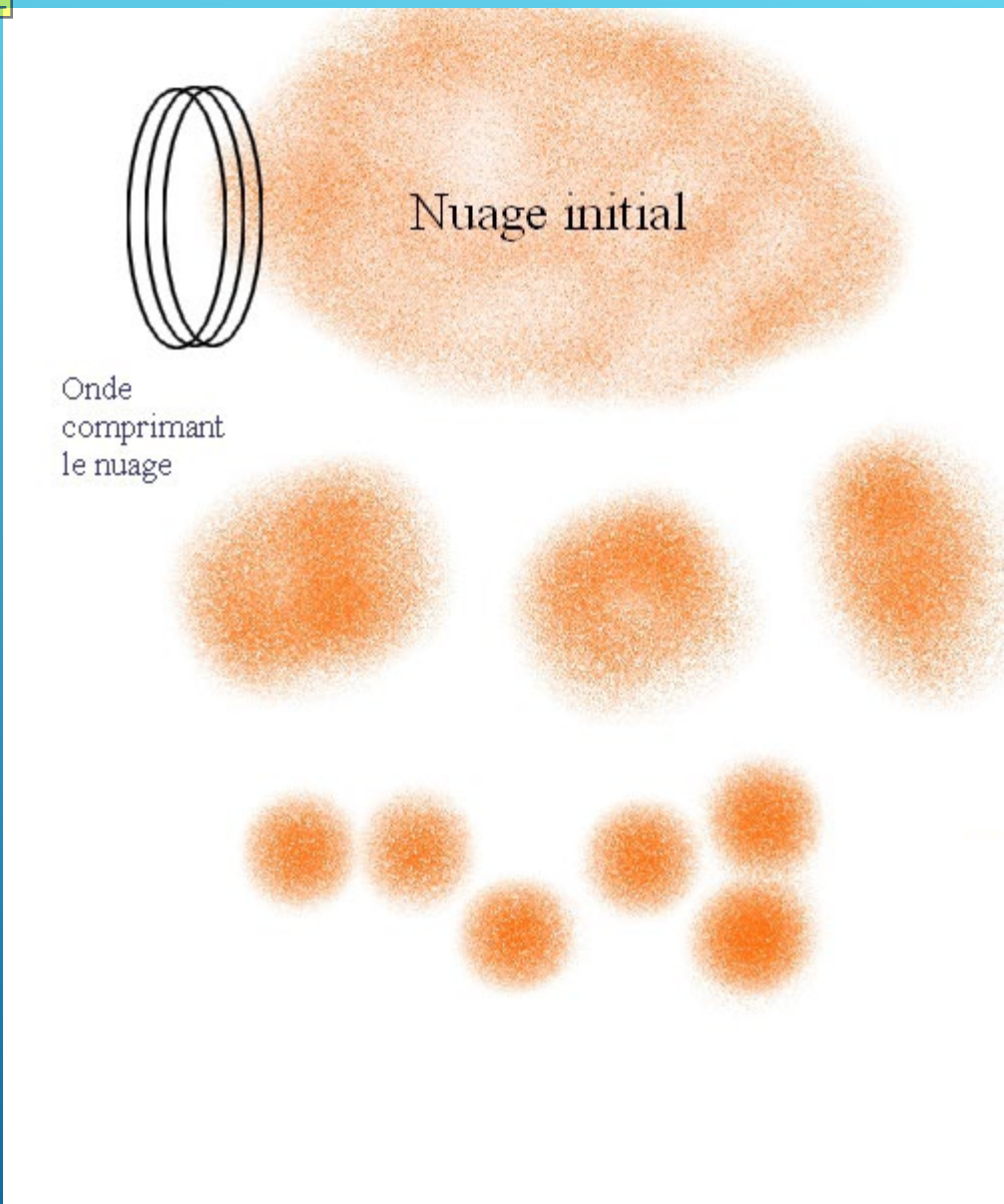
M17 dans la constellation du Sagittaire



Pourquoi cet effondrement ?

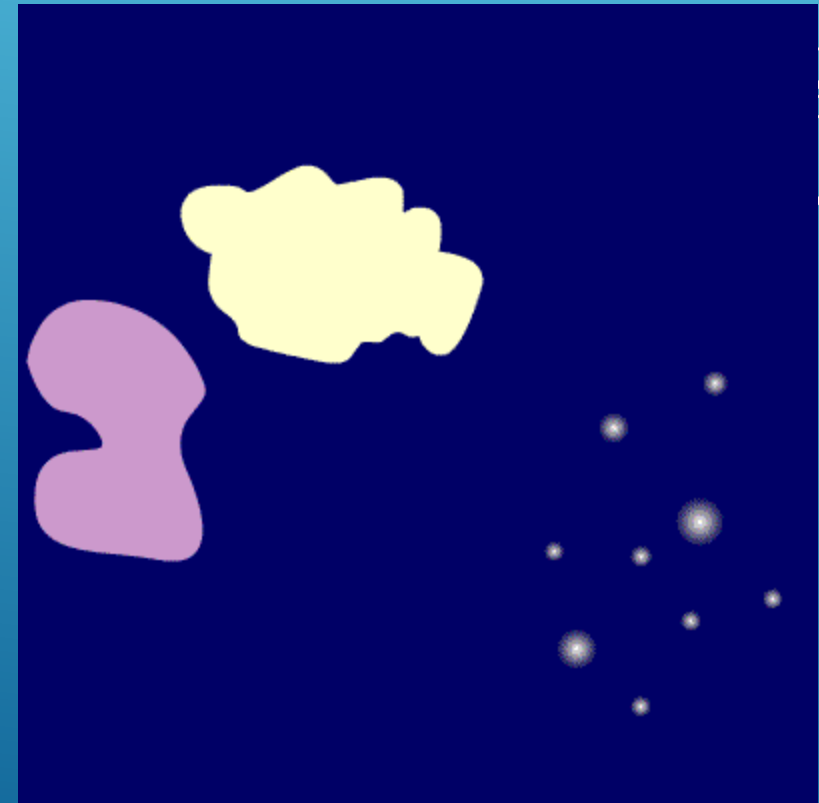
- Le nuage peut passer dans une zone plus dense de la galaxie
- Une supernova peut exploser à proximité, c'est le cas du nuage à l'origine du Soleil.





Quand l'équilibre se rompt, le nuage moléculaire géant s'effondre, alors le gaz autour peut à son tour se condenser et le nuage se fragmente en blocs plus petits, et en plusieurs étapes on arrive à des globules qui ne se divisent plus.

Sur le dessin de droite on voit ce qui se passe lors de l'explosion d'une supernova.



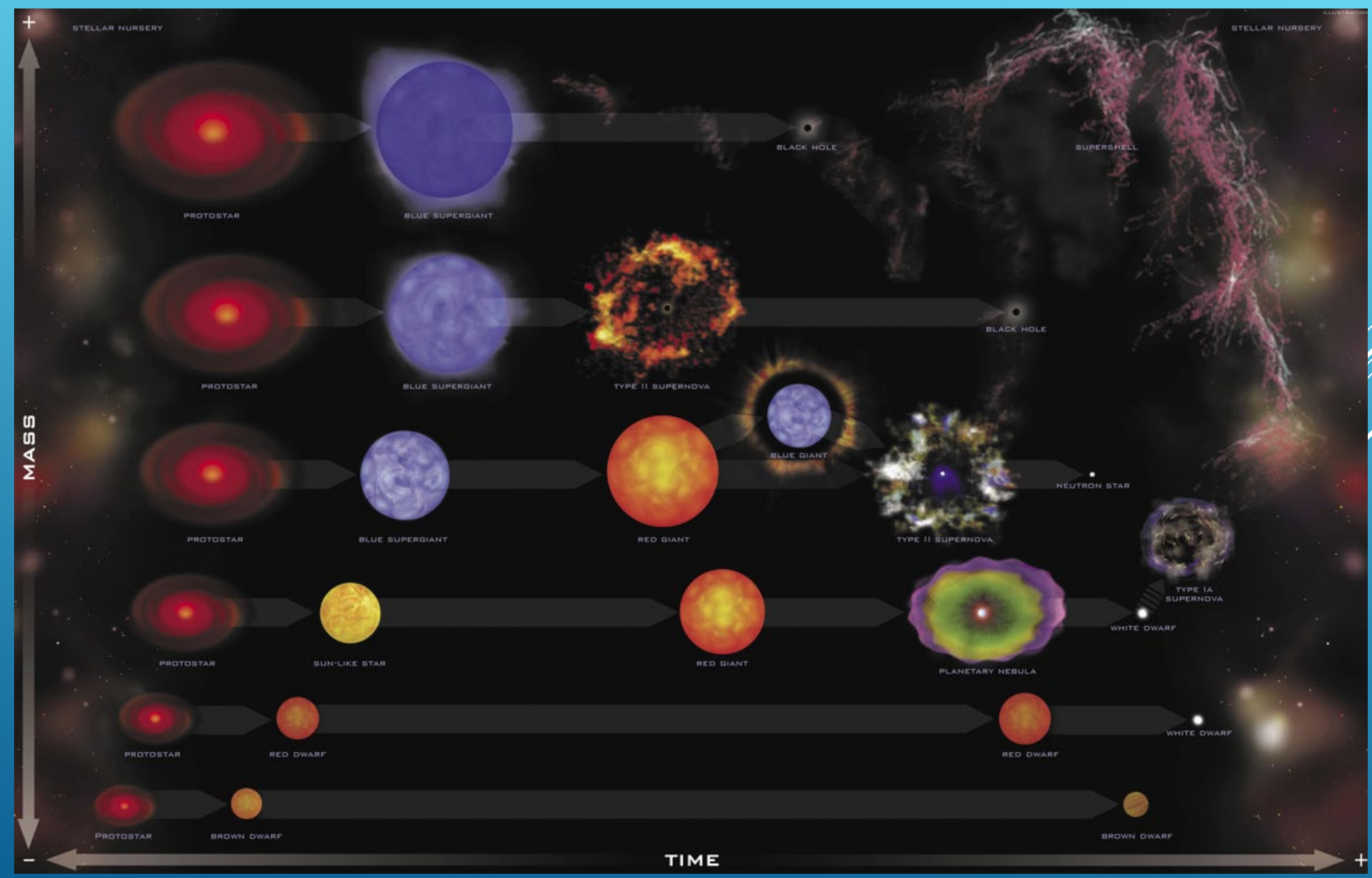
Justement, le télescope spatial Hubble a effectivement capturé la naissance d'une étoile.



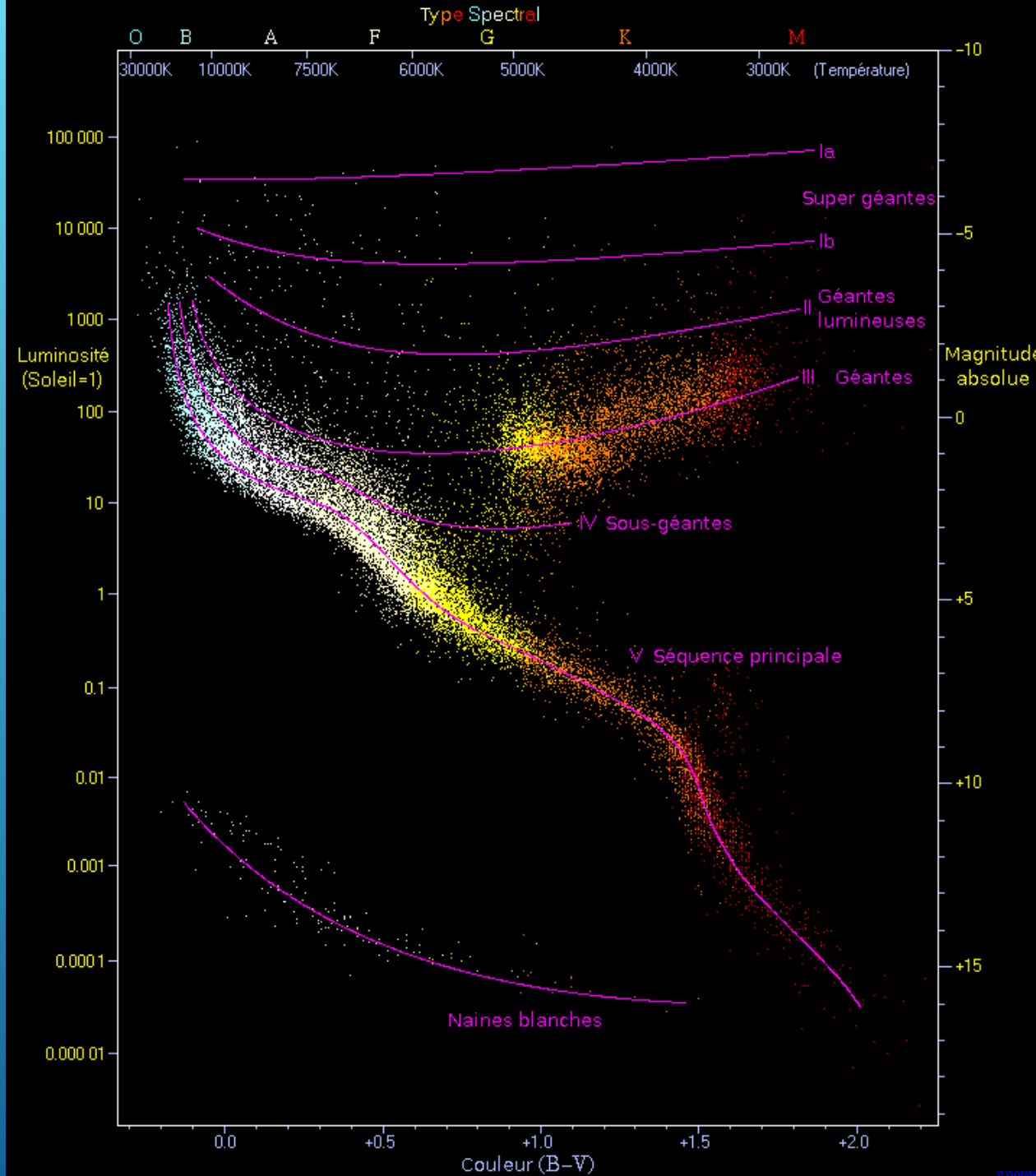
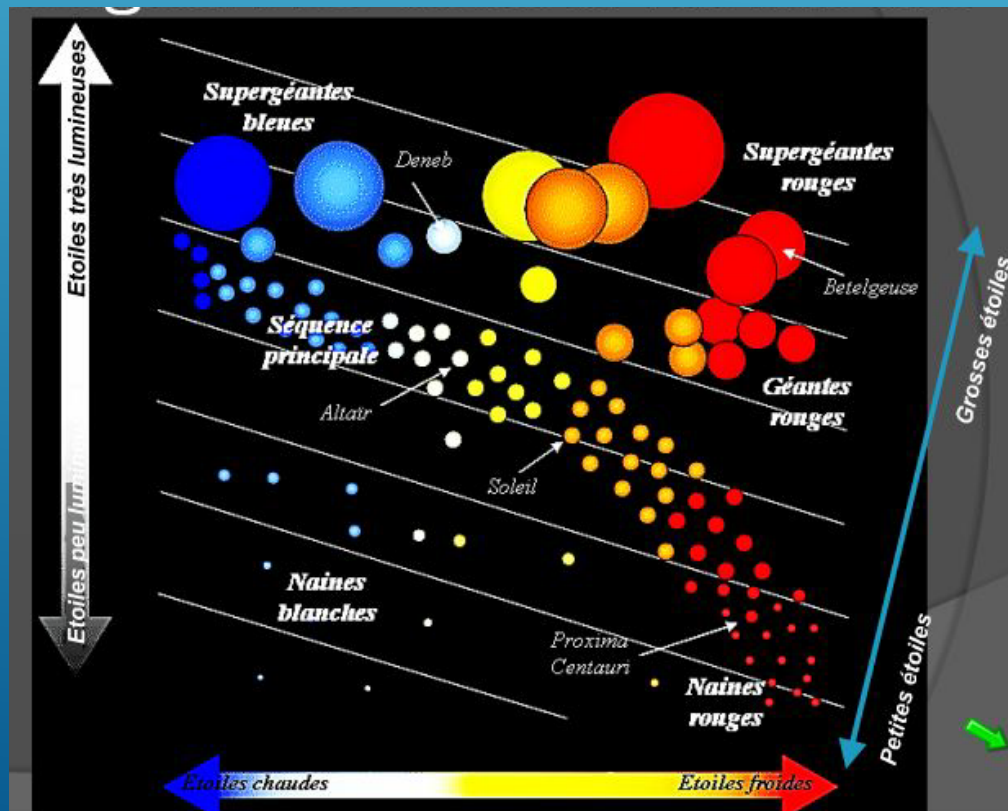


La masse d'une étoile détermine la longueur de sa vie

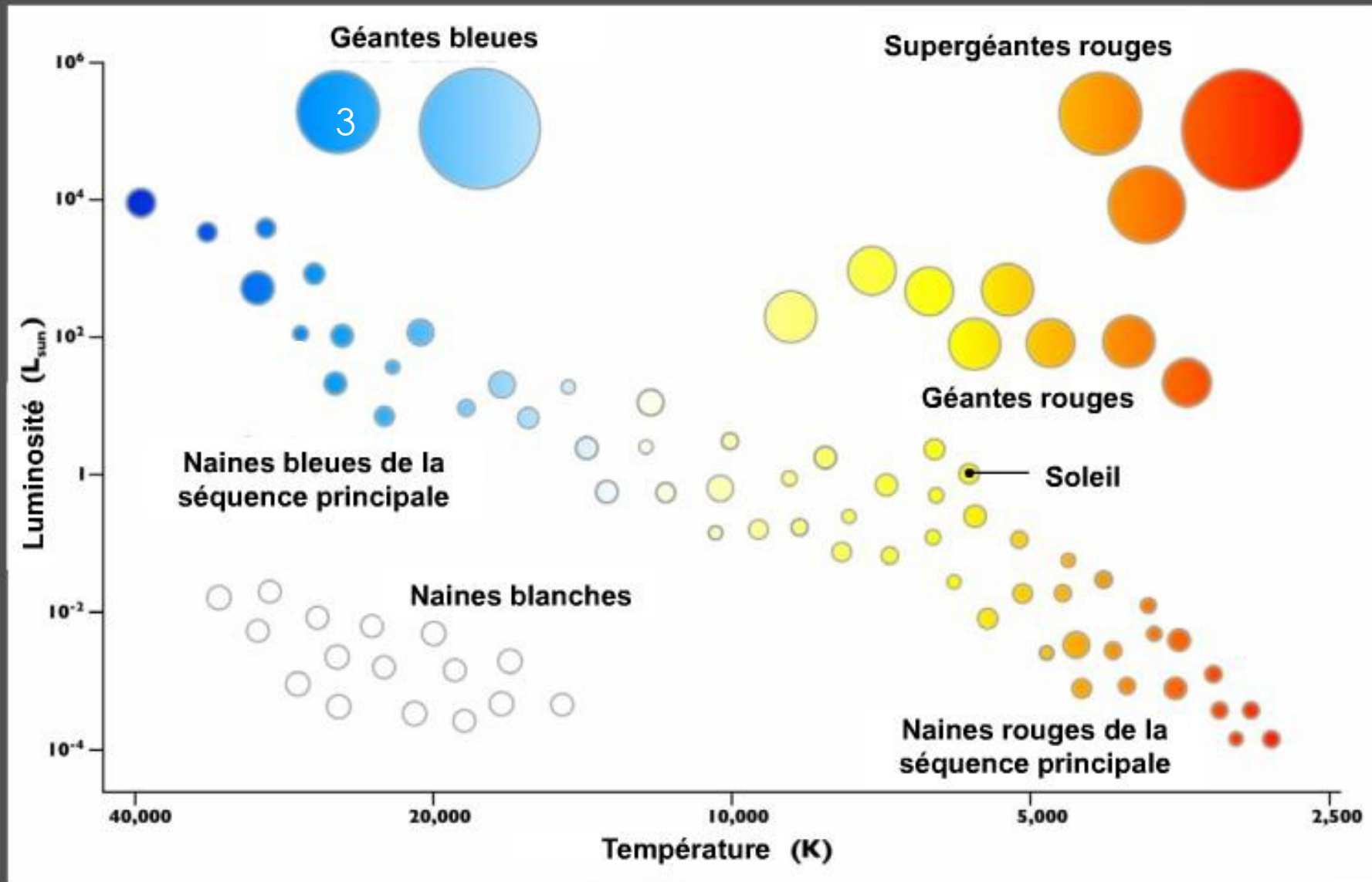
Plus une étoile est grosse plus elle a du combustible, plus elle brille intensément... et plus elle épuise ses réserves rapidement et plus elle fabrique des atomes lourds.



Au début du siècle, le Danois Ejnar Hertzsprung et l'Américain Henry Russell découvrirent indépendamment qu'il existait un lien très fort entre luminosité absolue et température de surface des étoiles. Ils utilisèrent les données disponibles à l'époque et eurent l'idée de placer sur un diagramme ces deux propriétés, pour les étoiles connues.



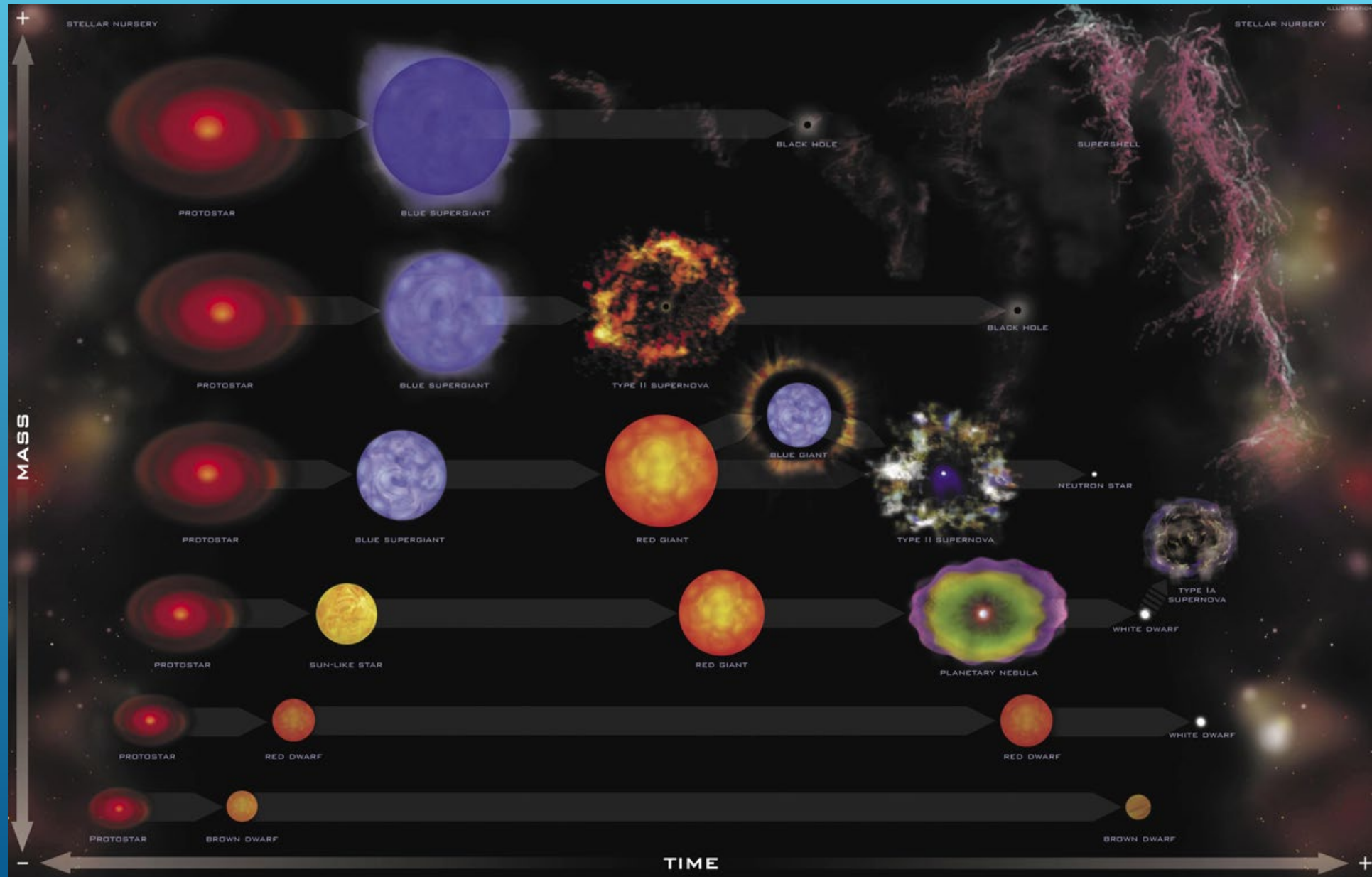
Quatre grandes catégories d'étoiles apparaissent :



Revenons sur le schéma précédent :

Voici les étoiles juste après leur naissance

On voit qu'ensuite elle change, ou pas, de couleur



Voici résumé, l'évolution des étoiles

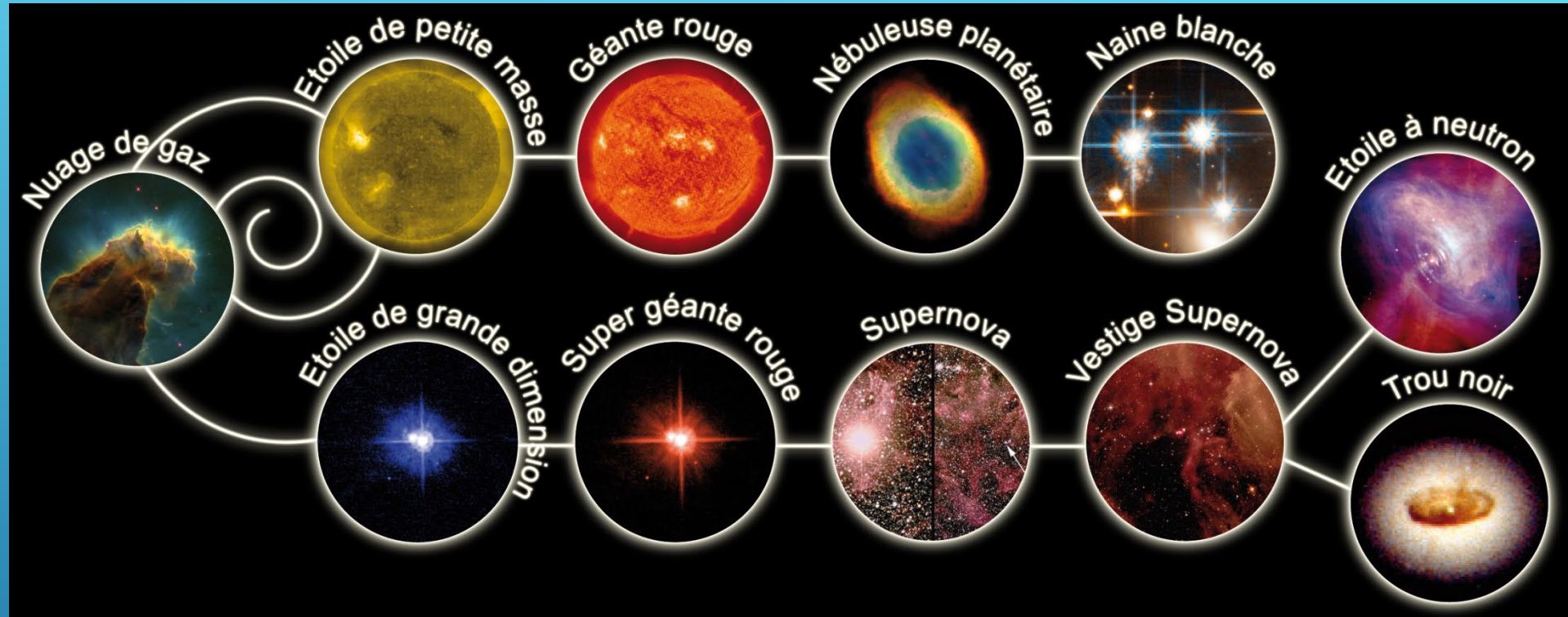
nuage
moléculaire

Comme nous l'avons vu les étoiles n'ont pas la même vie suivant leur masse de départ, mais il existe des constantes.
Les étoiles passent toutes par « la séquence principale ».

Dans cette partie les étoiles sont en équilibre, entre les réactions thermonucléaire de transformation de l'hydrogène en hélium, en leur cœur qui pousse vers l'extérieur et la gravité qui tend vers l'intérieur.
Ces réactions sont plus ou moins « rapides » en fonction de la masse.



En résumé voici un autre schéma qui en dira plus que de long discours...

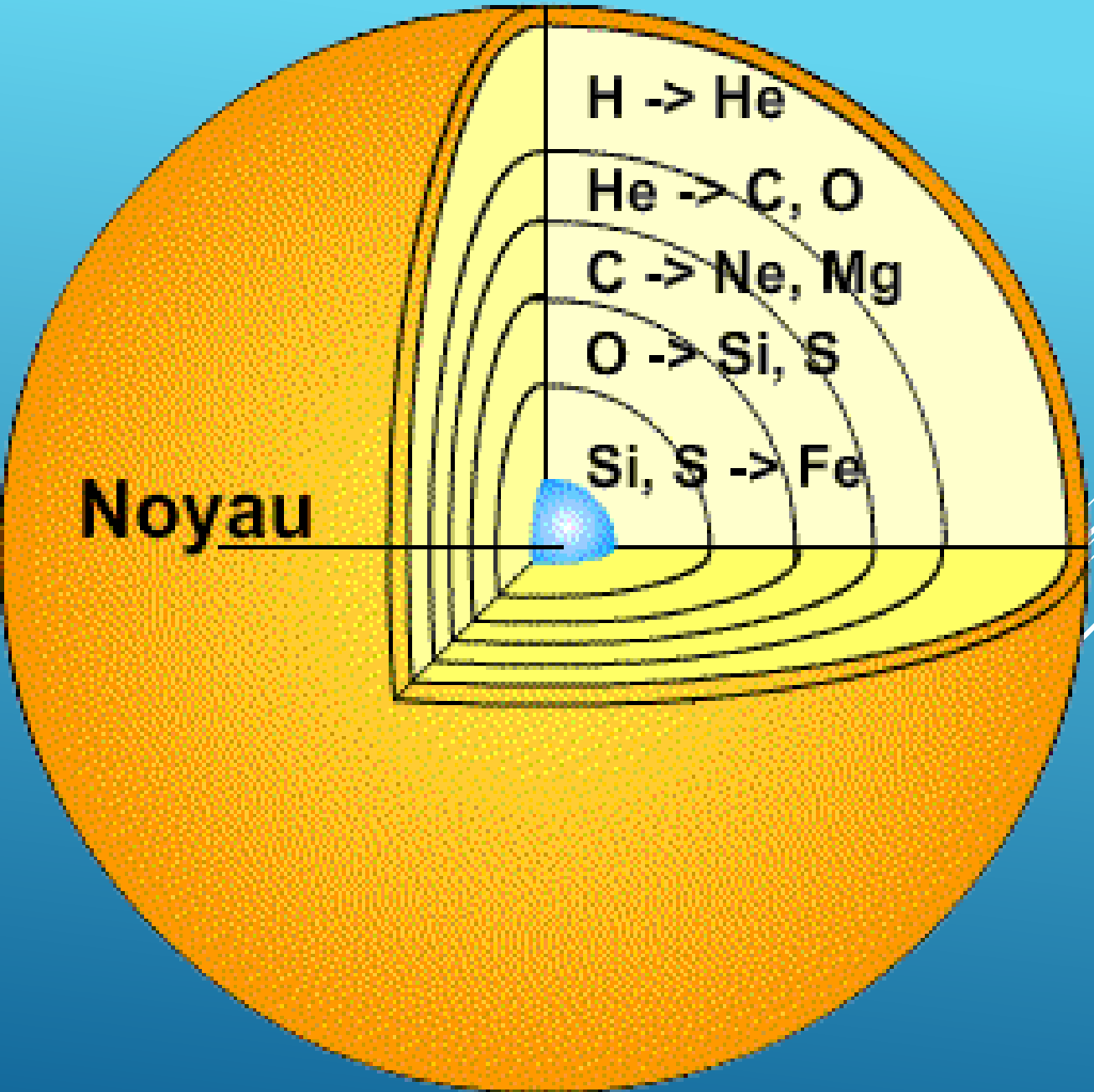


Nous avons vu que les étoiles mourantes perdent beaucoup d'éléments, tant en devenant nébuleuse planétaire qu'en explosant en Supernova. Ces éléments sont de toute nature, puisque ça va de l'hydrogène à l'uranium. Et en plus quand il y a des nébuleuses compactes on a droit à une nouvelle série de naissance d'étoiles.

C'est donc sans fin.

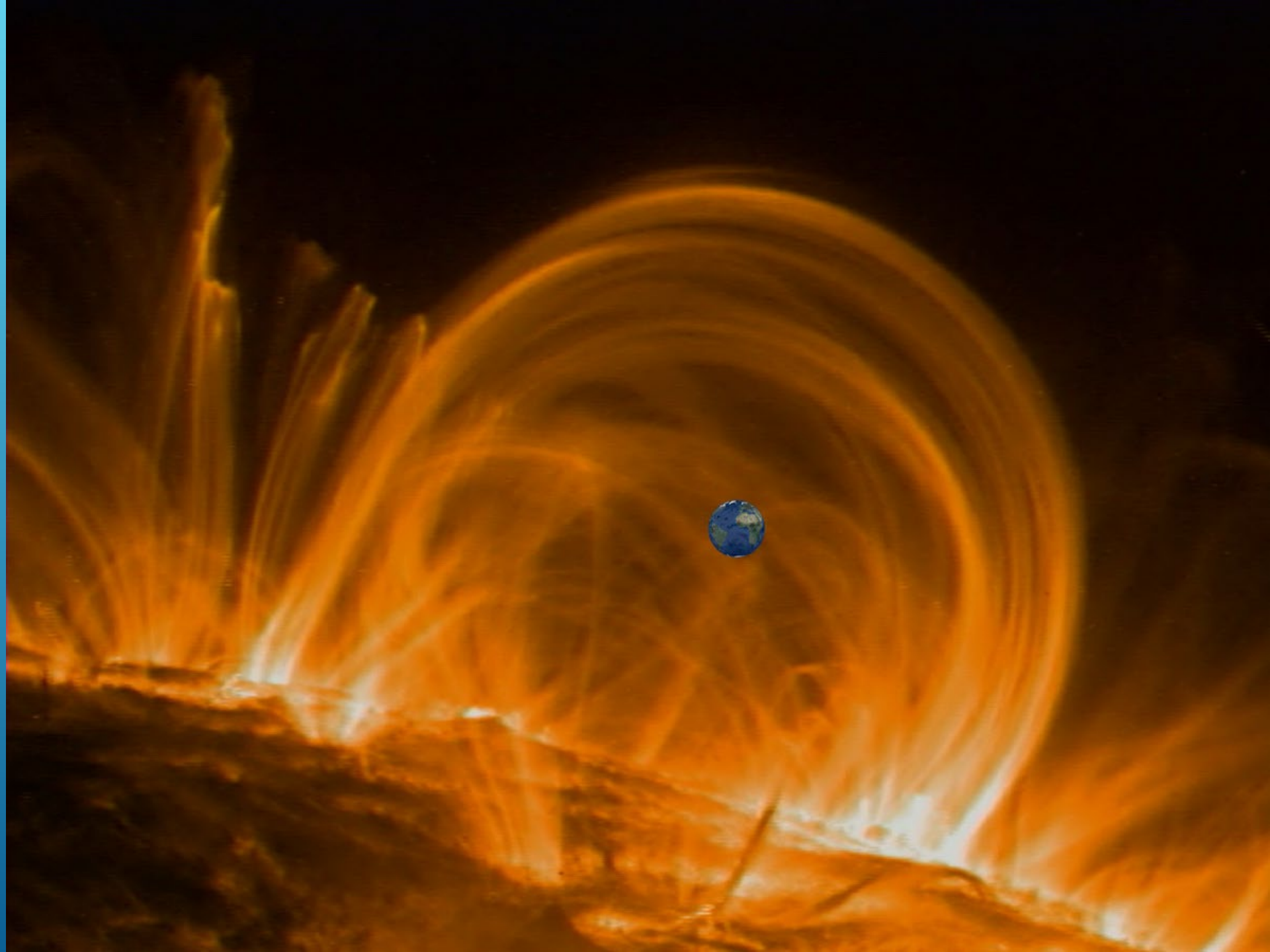


C'est ainsi qu'on trouve tous les éléments chimiques dans l'espace.





En effet la première génération d'étoiles ne contenait quasiment que de l'hydrogène qu'elles ont d'abord transformé en hélium.

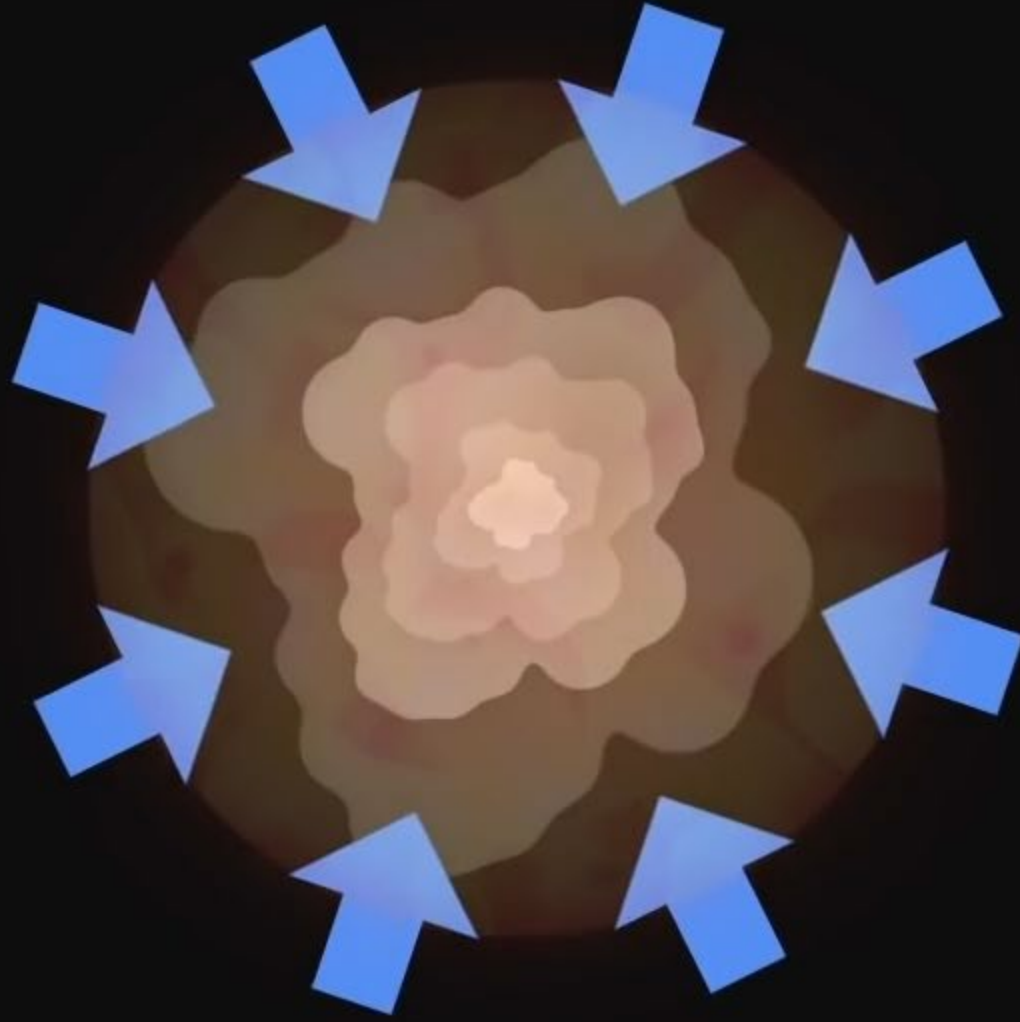


Voici maintenant la durée approximative de chaque phase dans le cas d'une étoile de la masse du soleil

Phase	Durée (années)
Contraction proto-stellaire	70 millions
Séquence Principale	10 milliards
Expansion vers Géante Rouge	700 millions
Géante Rouge	30 millions
Expansion vers Super géante	20 millions
Super géante Rouge	350 millions
Processus vers Naine Blanche	75 000 millions
Naine Blanche, puis Naine Noire	50 milliards



LA VIE D'UNE ÉTOILE



Bibliographie

- Vie d'une étoile : <https://www.youtube.com/watch?v=CU-xsDckAGI&t=18s>
- Naissance d'une étoile : <https://www.youtube.com/watch?v=XSmsUIGuy1k>
- Futura-Sciences
- Stelvision
- Astronomia
- Ciel et Espace
- Daily Geek Show