



# Soleils Eclatés, Le destin ultime des étoiles

S. Basa

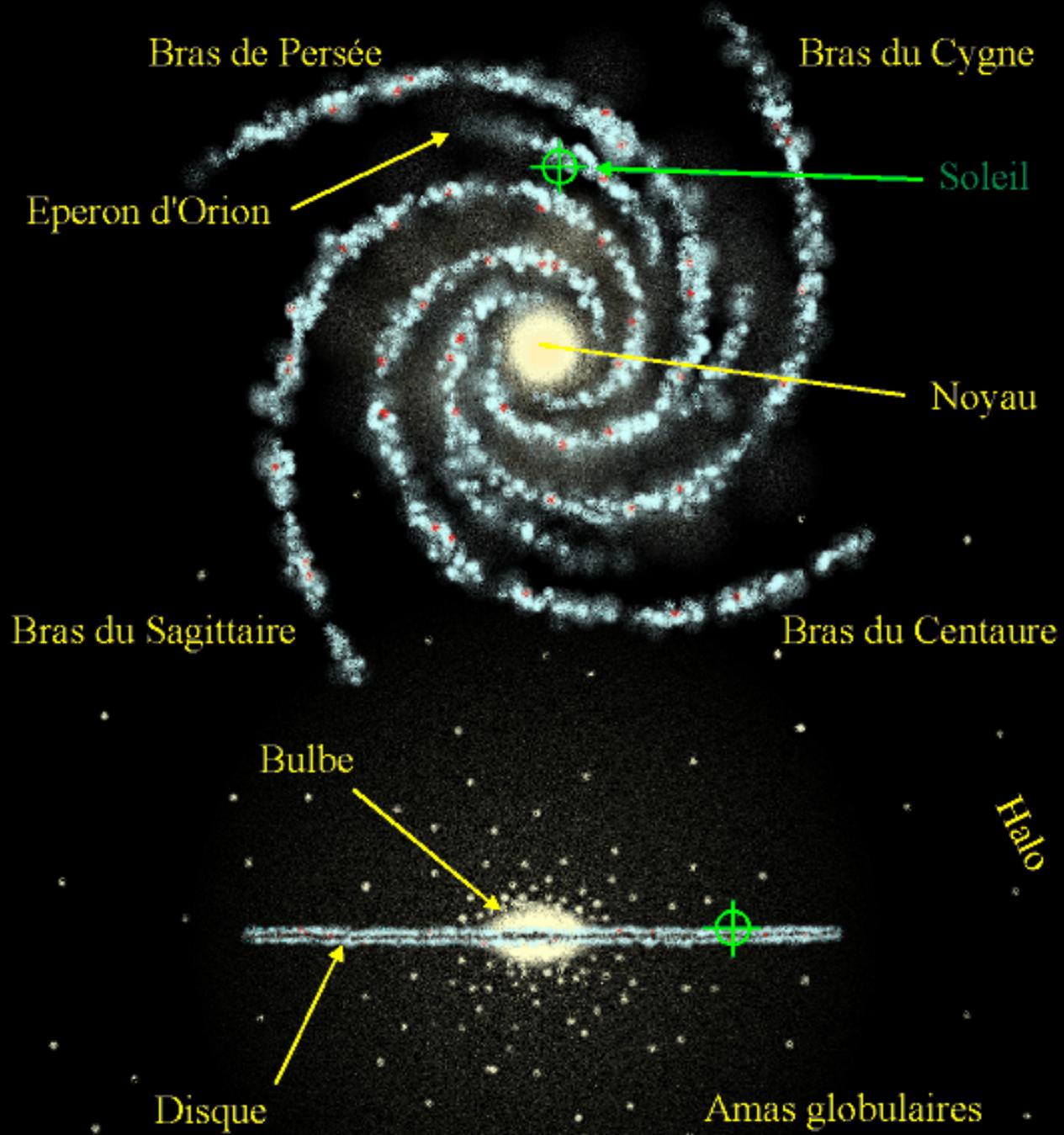
Laboratoire d'Astrophysique de Marseille  
Observatoire Astronomique de Marseille-Provence



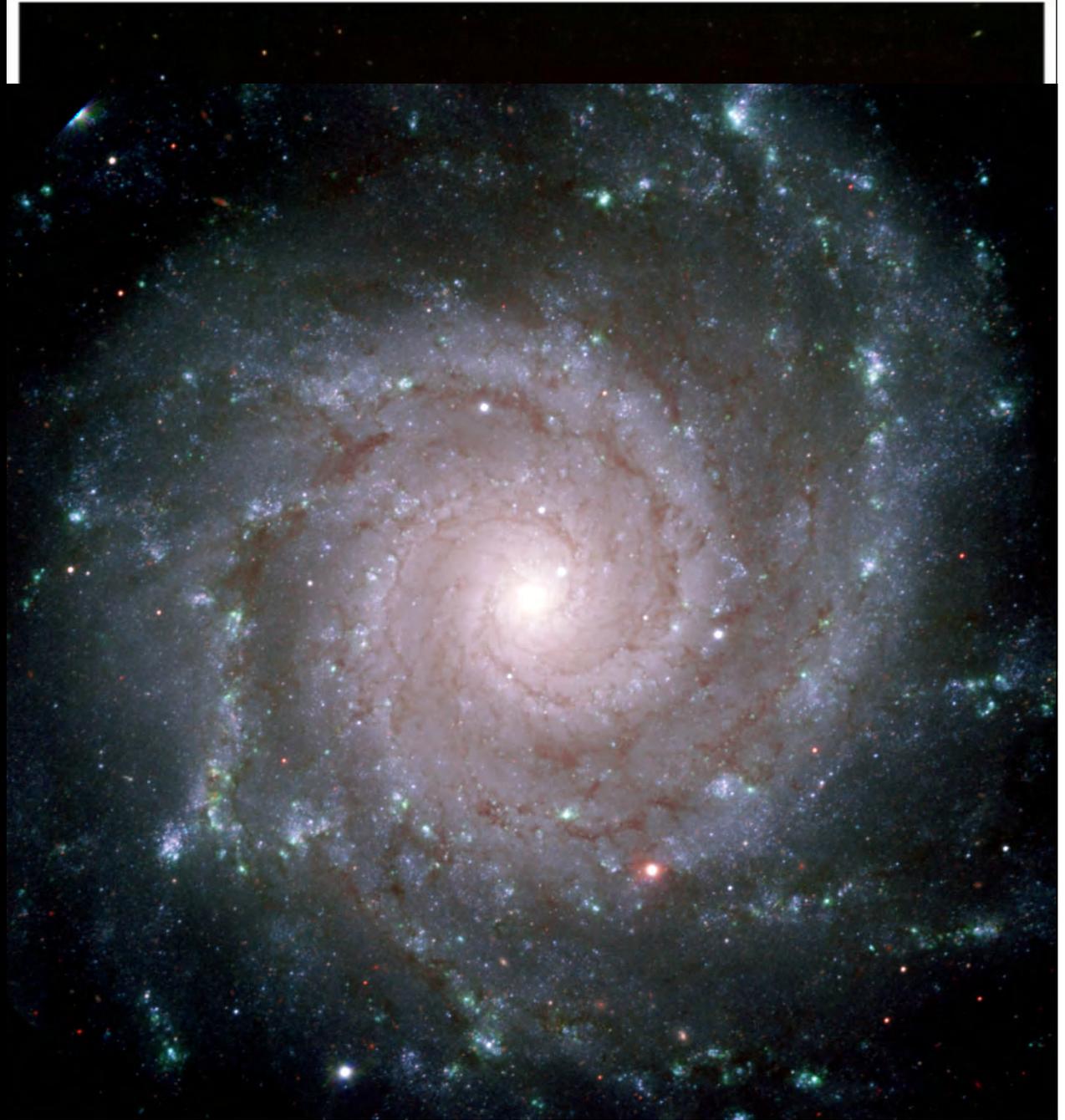
Vraiment tout plein d'étoiles



Vue  
schématique de  
la Voie Lactée



Une galaxie spirale

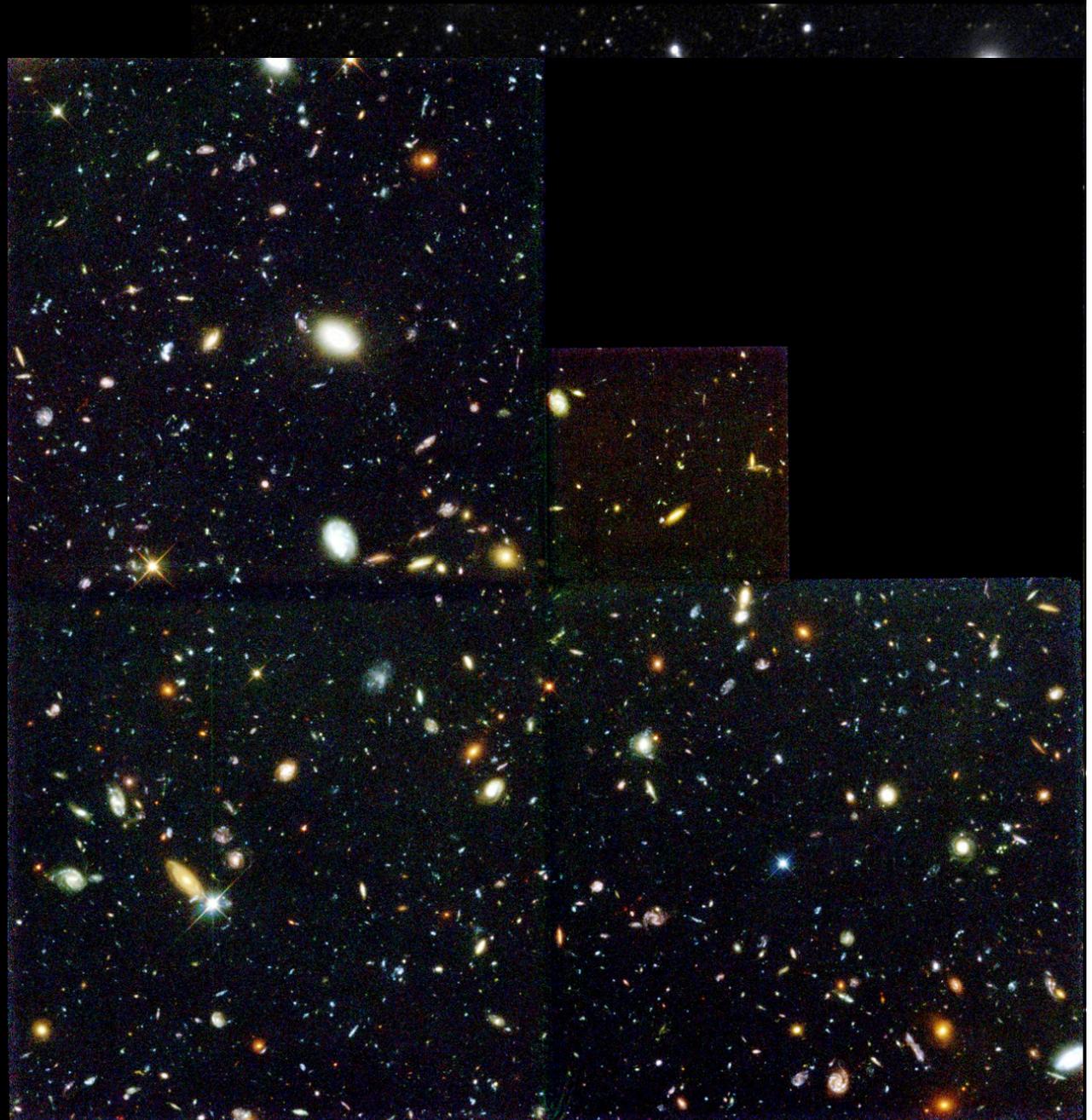


ESO PR Photo 37a/98 (23 September 1998)

©European Southern Observatory



Et encore des  
galaxies ...

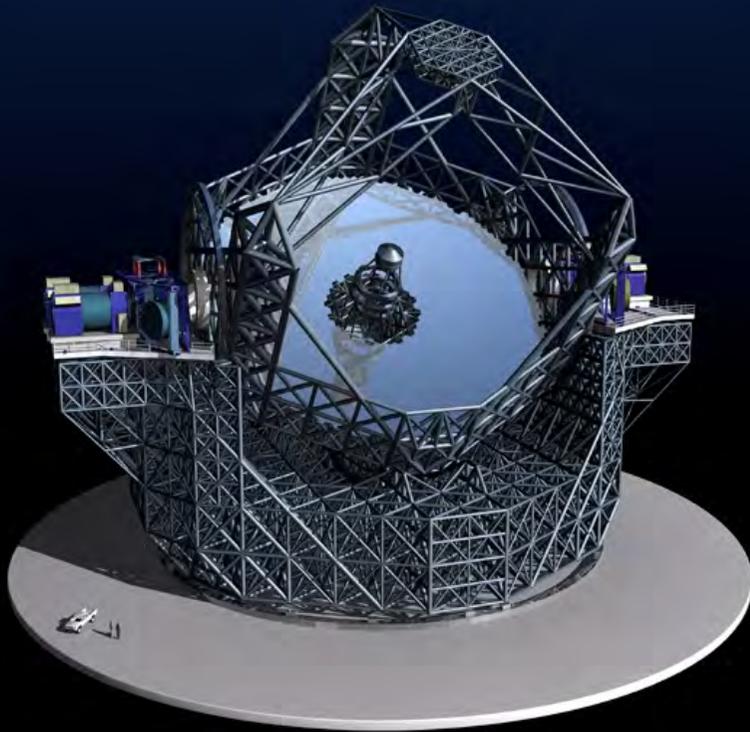


**Hubble Deep Field**  
ST ScI OPO January 15, 1996 R. Williams and the HDF Team (ST ScI) and NASA

HST WFPC2

Pourquoi est-ce aussi difficile ???

Des durées et des distance faites  
pour des Dieux...



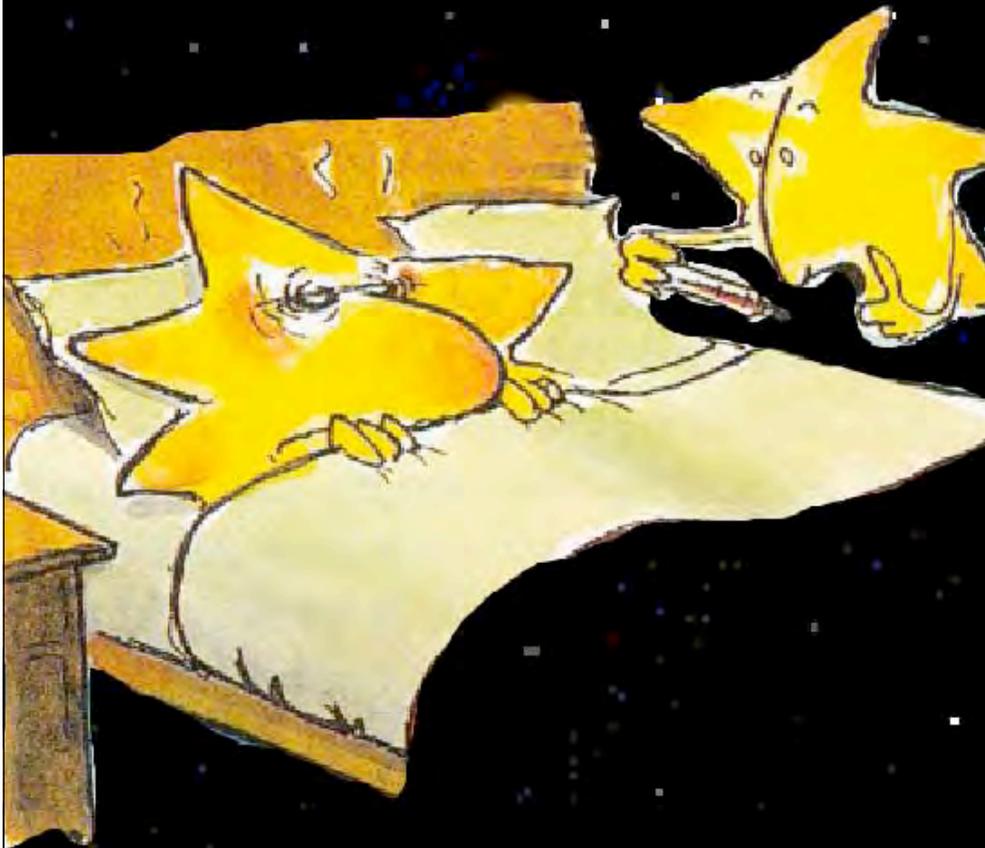
# La supernova de 1054

Visible durant la journée pendant près de 23 jours !!!



## Qu'est-ce qu'une étoile ?

*15 000 000 ° tu vas allumer ton moteur thermonucléaire !*

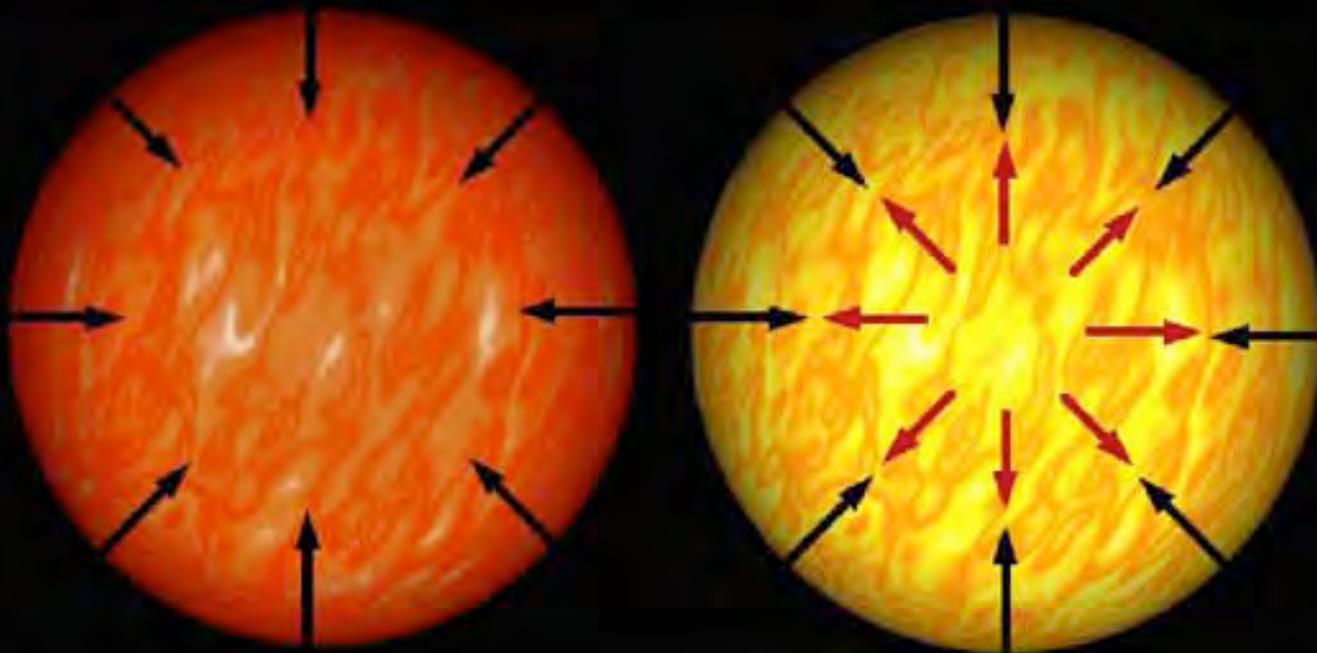


Une étoile est une grosse boule de gaz suffisamment massive et chaude pour permettre la fusion des éléments la composant.



## Les règles du combat

Une étoile est le produit du combat entre la gravitation (attractive) et la pression due à l'agitation thermique (répulsive)



# La formation d'une étoile



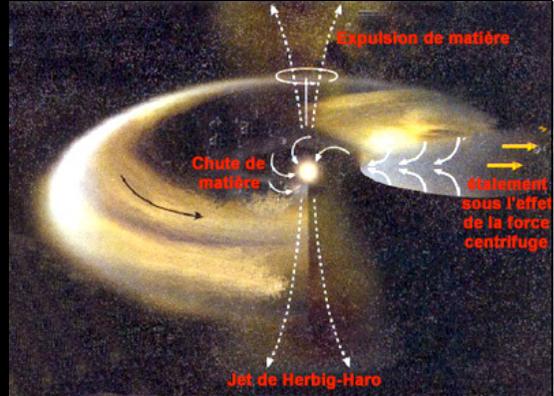
Noyau en cours  
d'effondrement gravitationnel



Fractionnement du noyau  
en noyaux plus petits qui  
s'effondreront et s'aplatiront



Des proto-étoiles sont nées ...

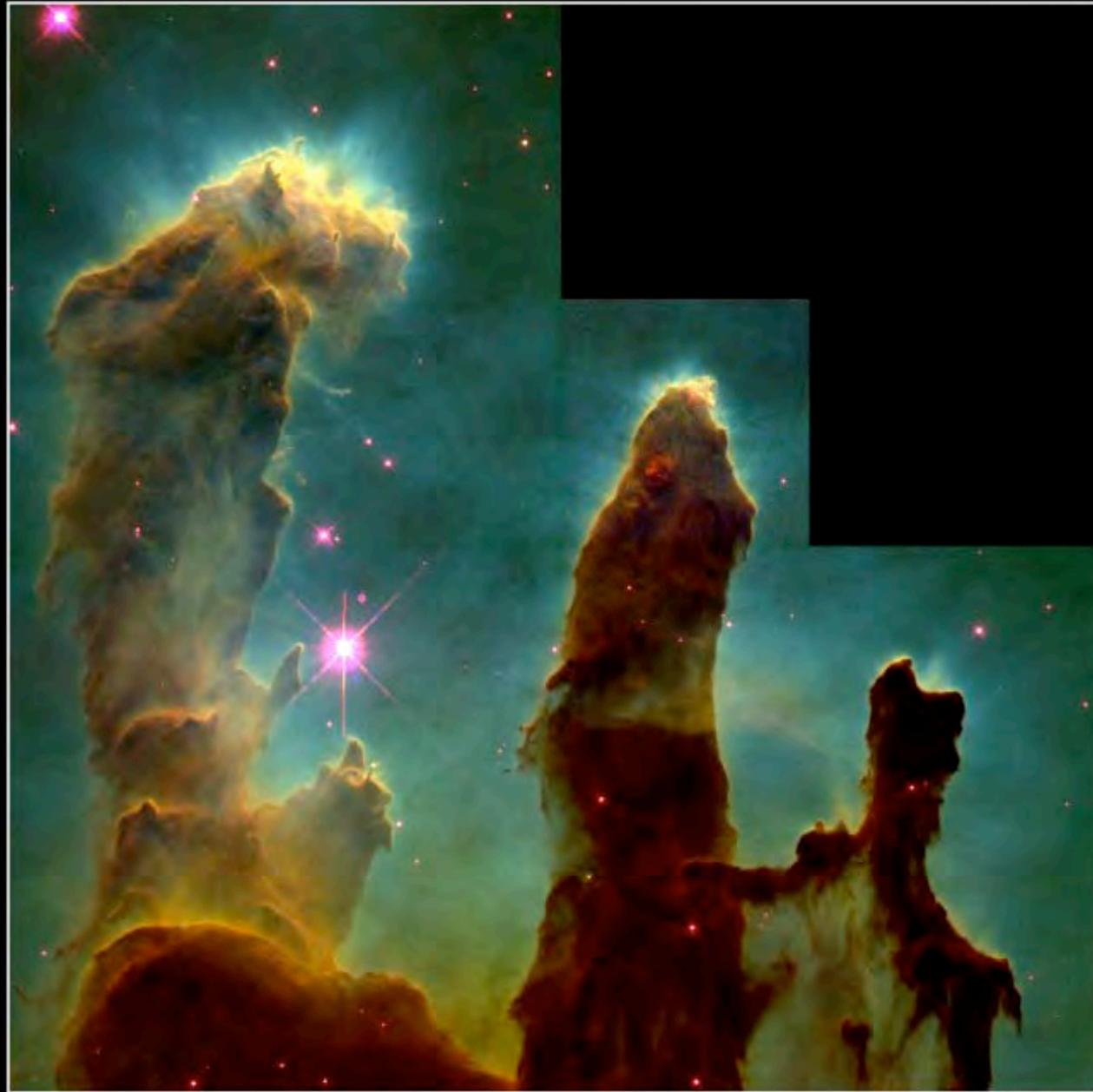


Expulsion de matière

Chute de matière

Jet de Herbig-Haro

Étalement sous l'effet de la force centrifuge



**Gaseous Pillars • M16**

**HST • WFPC2**

PRC95-44a • ST ScI OPO • November 2, 1995  
J. Hester and P. Scowen (AZ State Univ.), NASA

Formation d'étoiles dans Orion,  
vue rapprochée



Formation d'étoiles dans Orion  
- simulation par ordinateur -

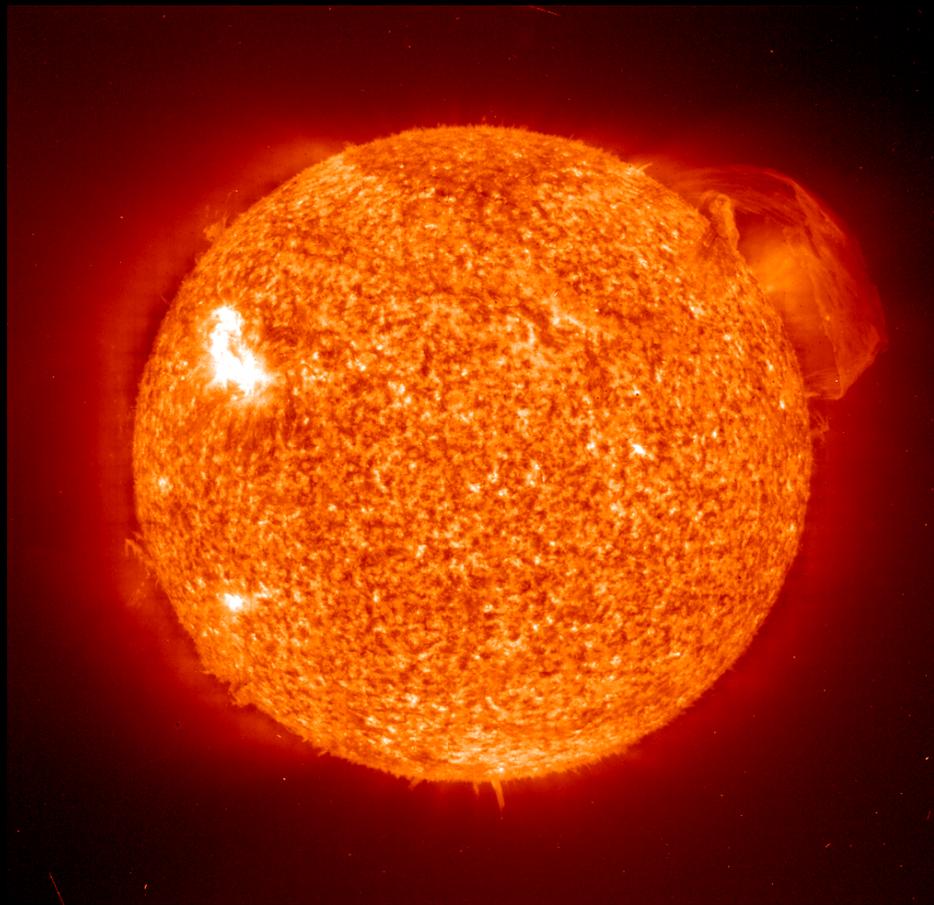


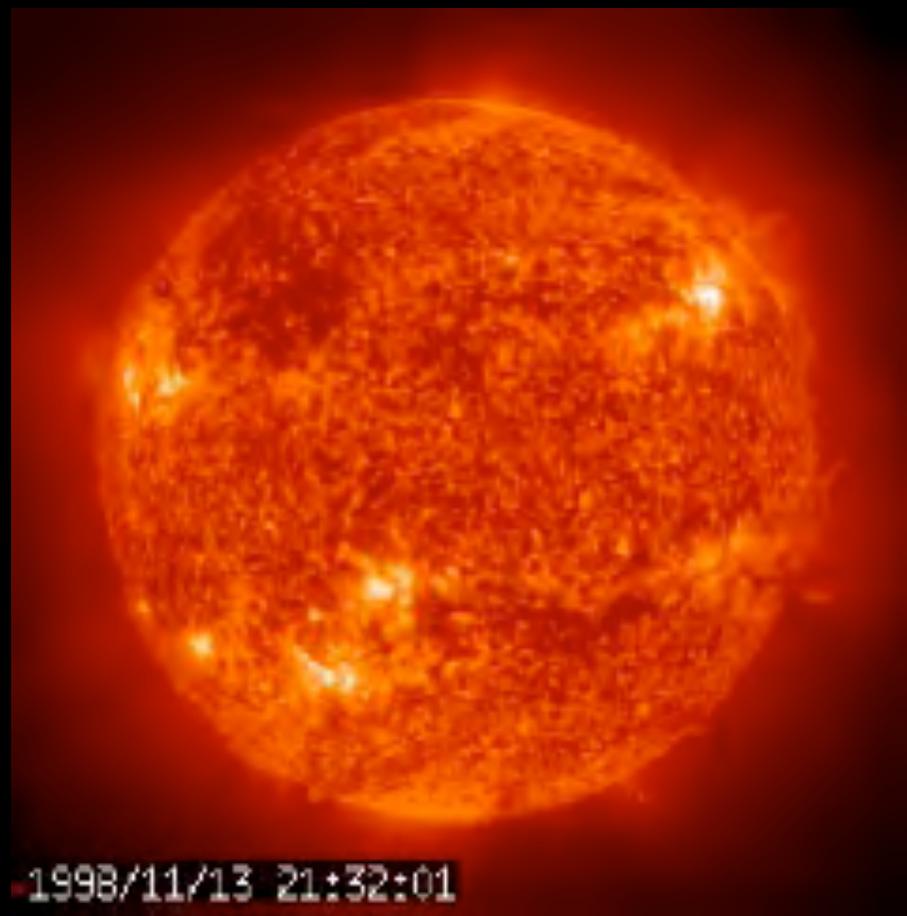
# Les Pléiades





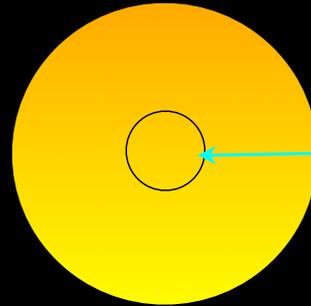
Notre Soleil,  
une étoile bien banale





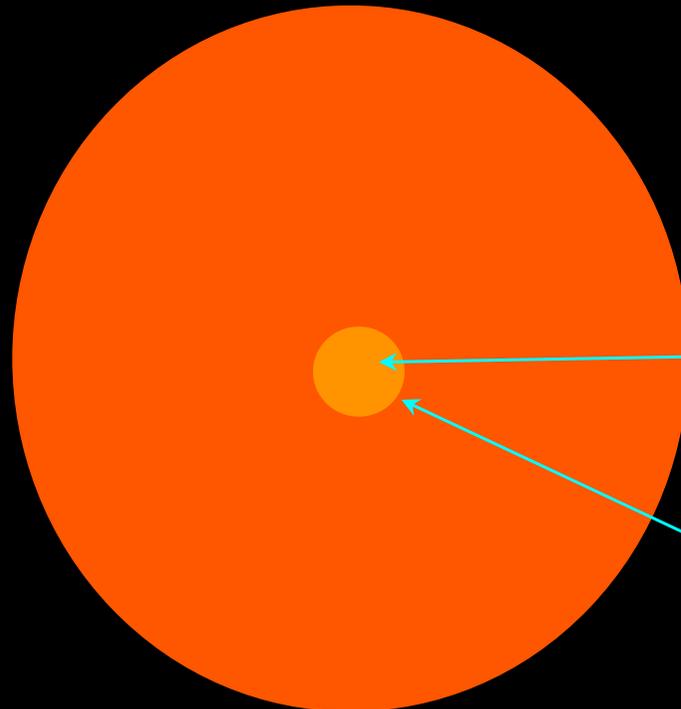
# La phase géante rouge

Phase normale



Cœur: fusion de l'hydrogène

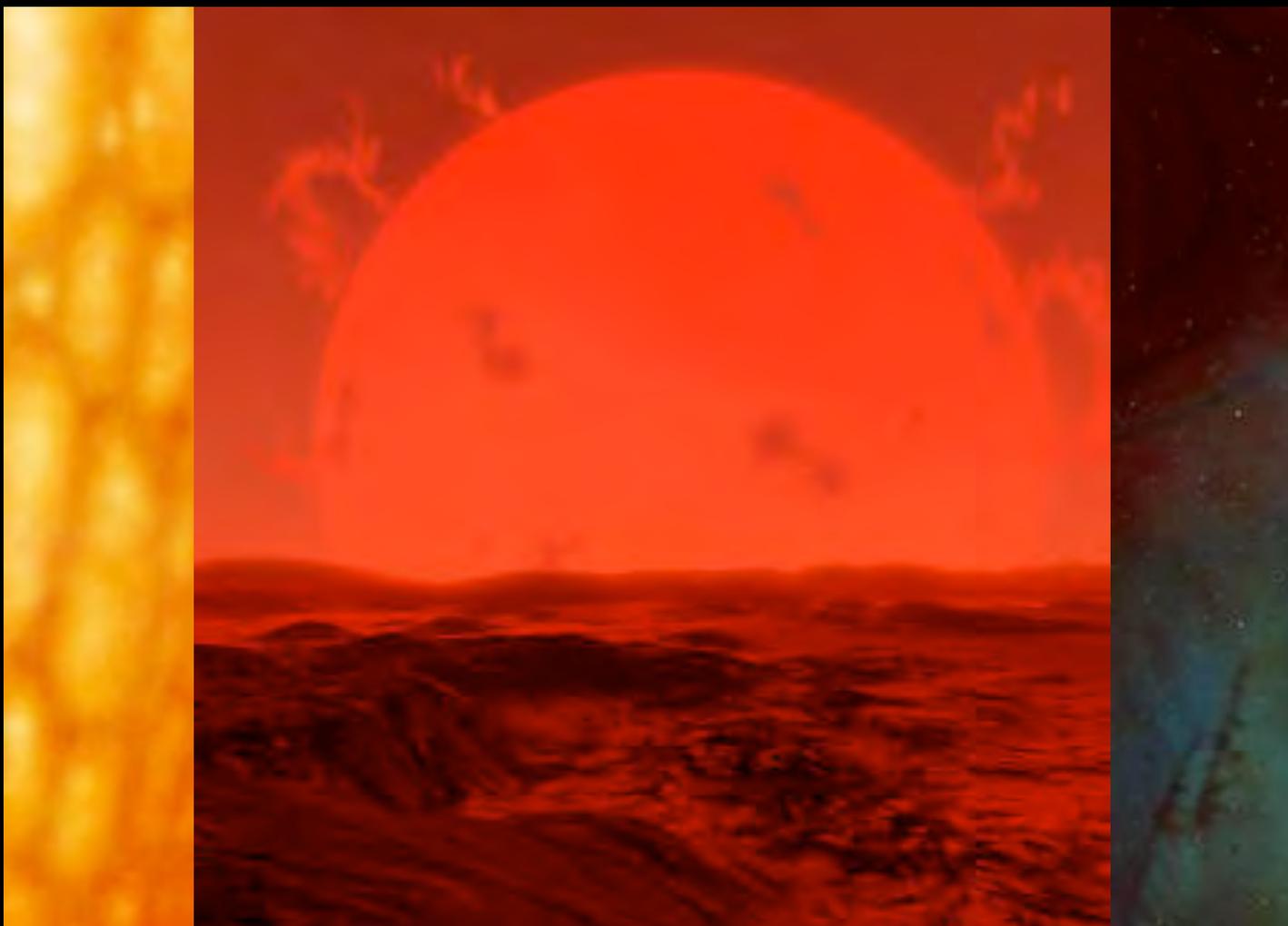
Phase géante rouge



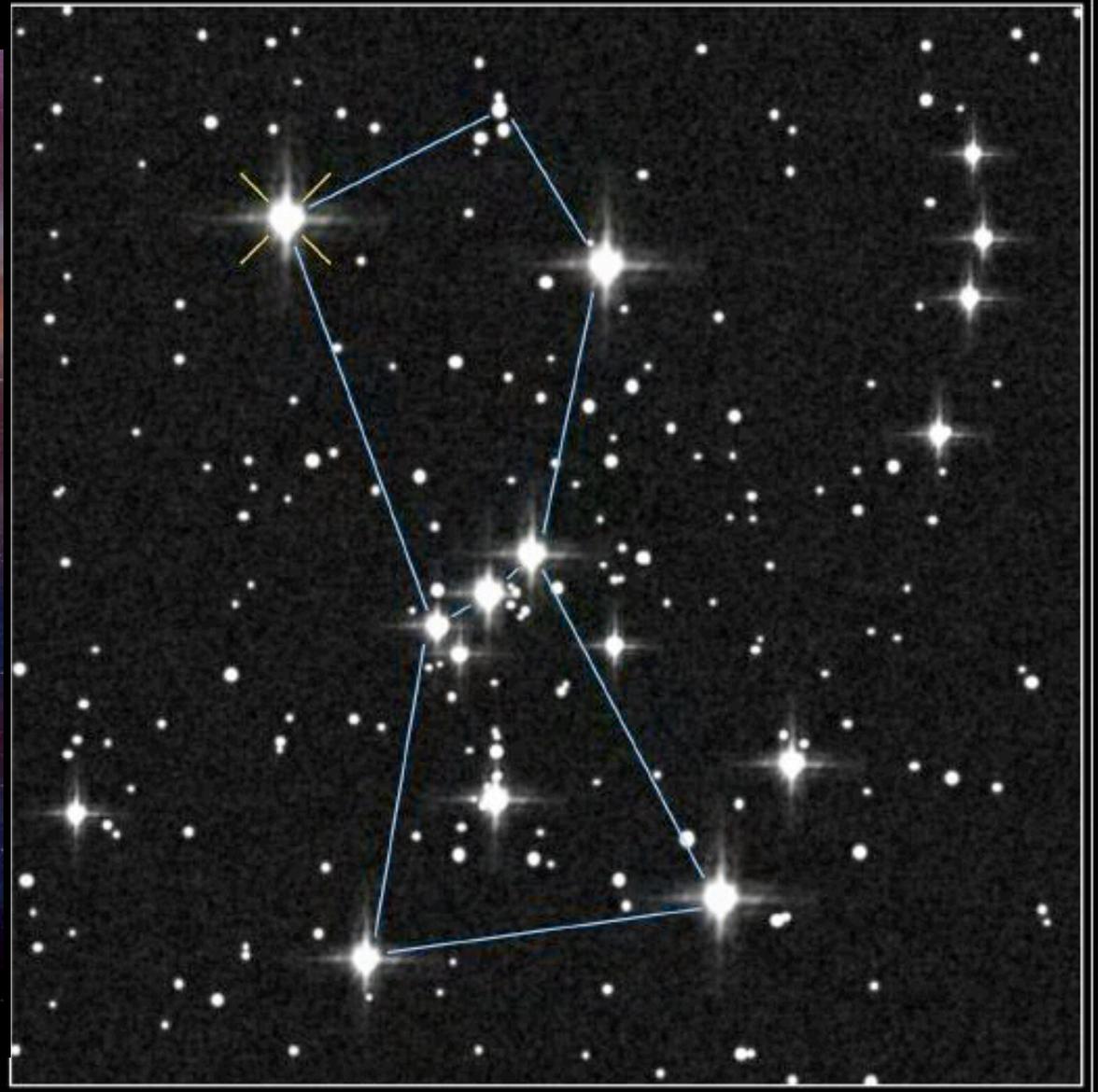
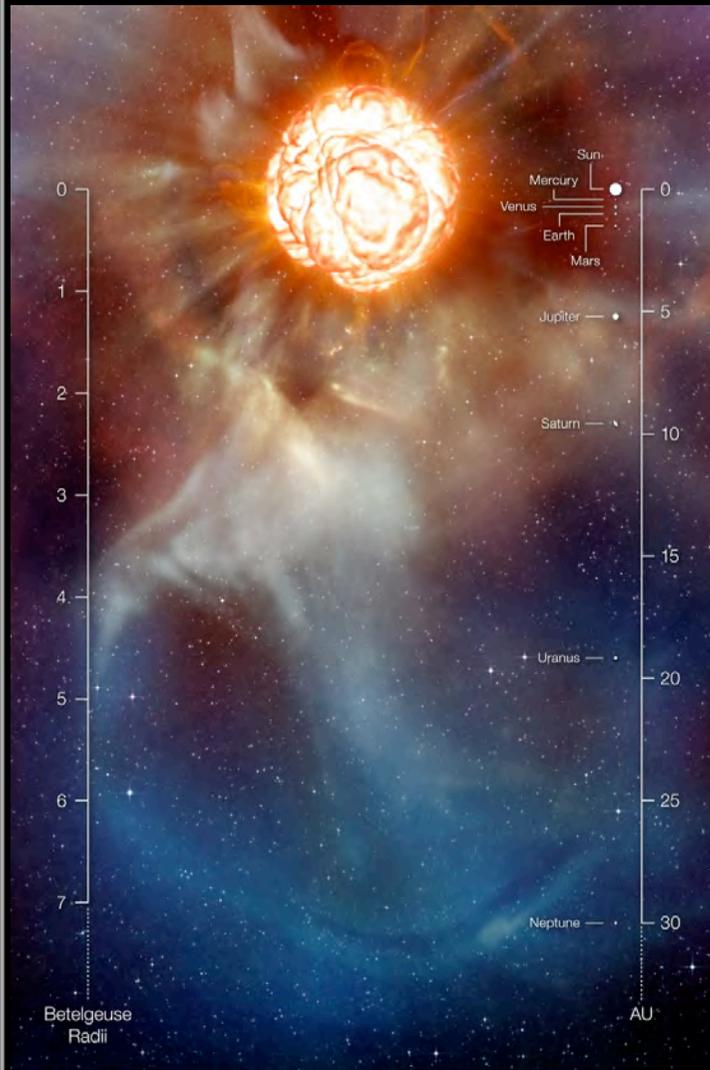
Cœur: fusion de l'hélium

Enveloppe: fusion de l'hydrogène

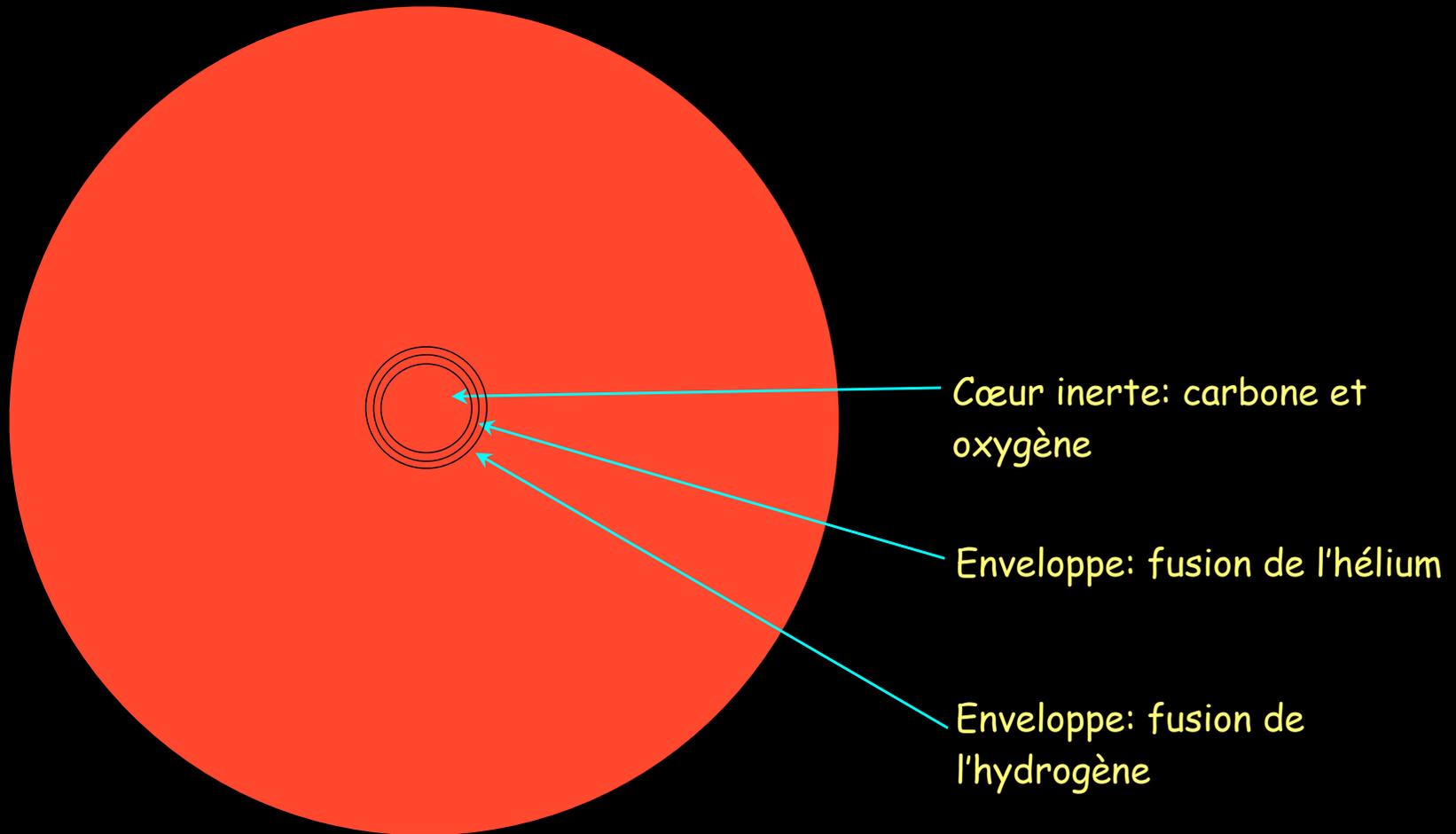
Tout est relatif !



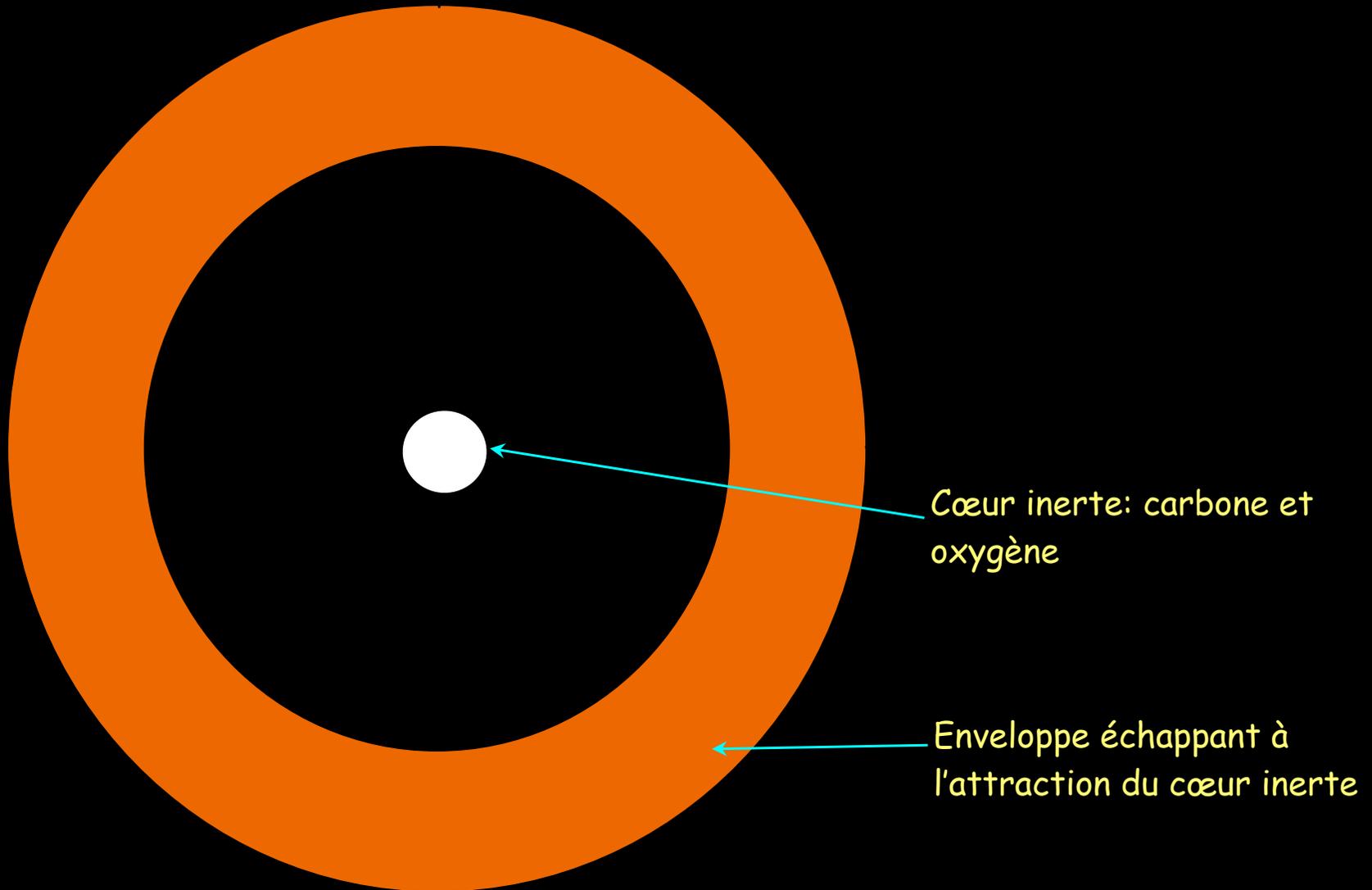
# Bételgeuse, un monstre de la nature



# L'agonie d'une étoile de faible masse et ...



# La formation d'une nébuleuse planétaire

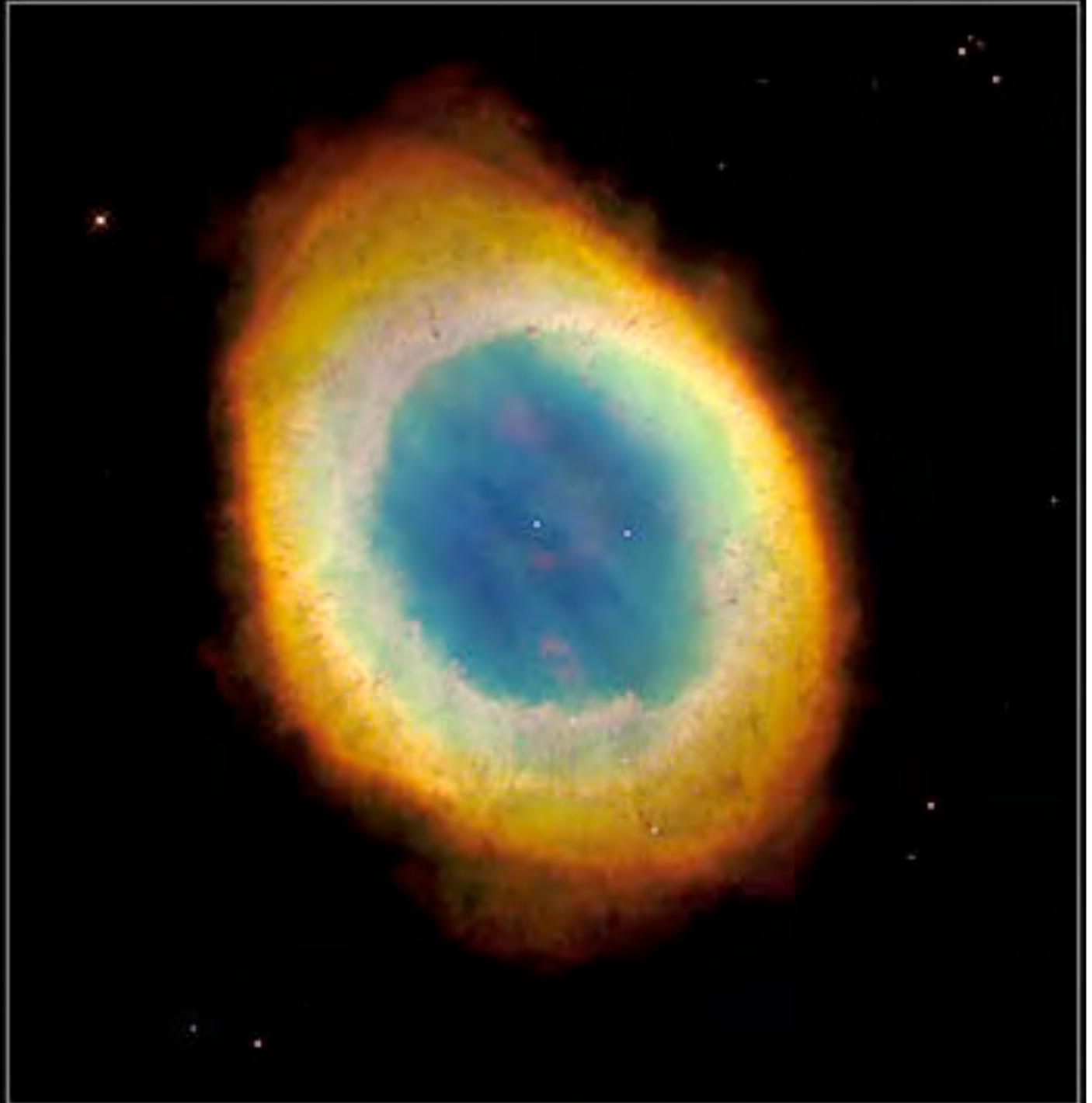


Dumbell avec un  
télescope  
professionnel



Planetary Nebula NGC 6853 (M27) - VLT UT1+FORS1

La fameuse  
nébuleuse de  
la Lyre



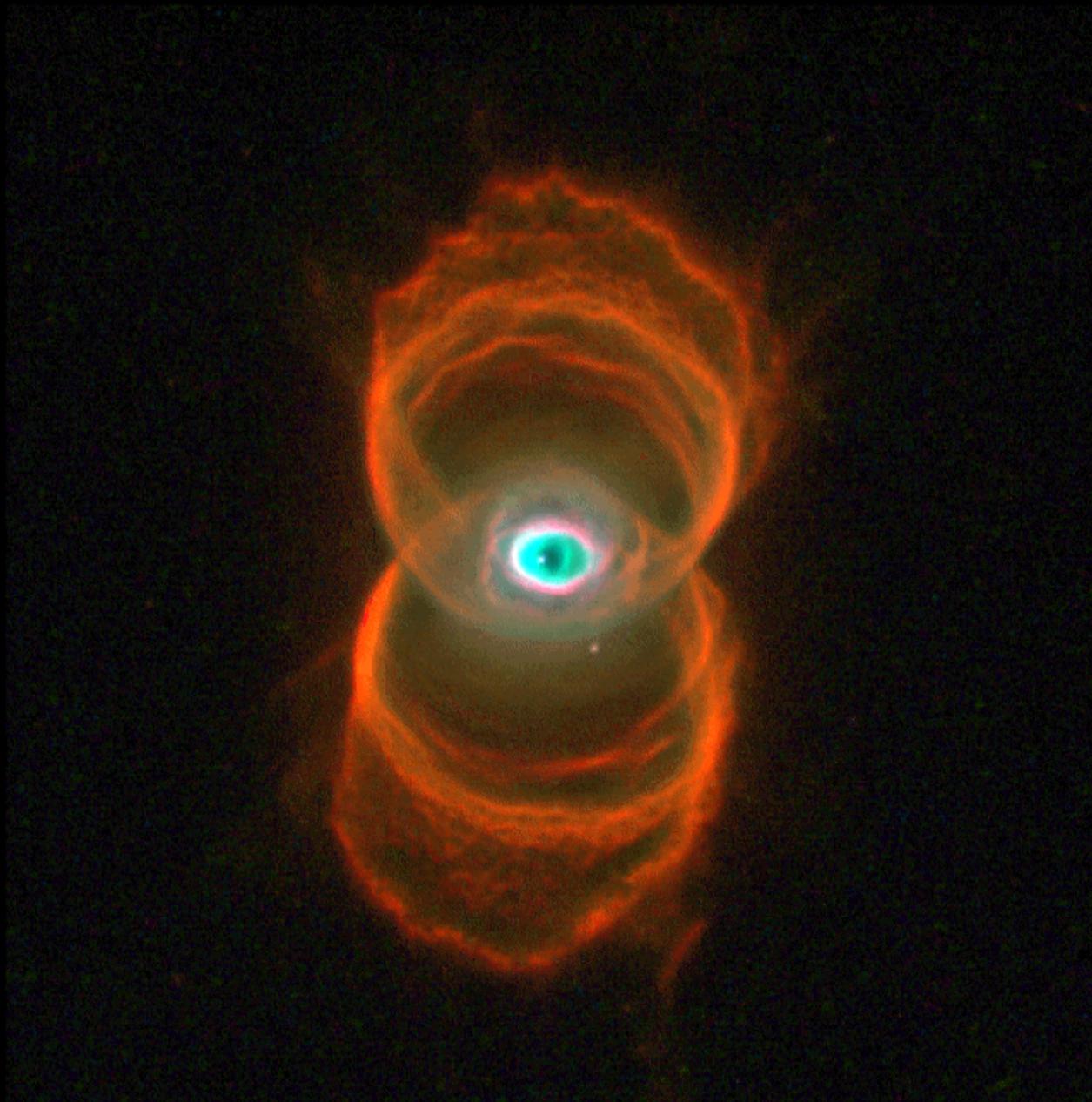


**NGC 6543**

PR95-01a • ST ScI OPO • January 1995 • P. Harrington (U.MD), NASA

**HST • WFPC2**

12/13/94 zgl



**Hourglass Nebula · MyCn18**

**HST · WFPC2**

PRC96-07 · ST ScI OPO · January 16, 1996

R. Sahai and J. Trauger (JPL), the WFPC2 Science Team and NASA

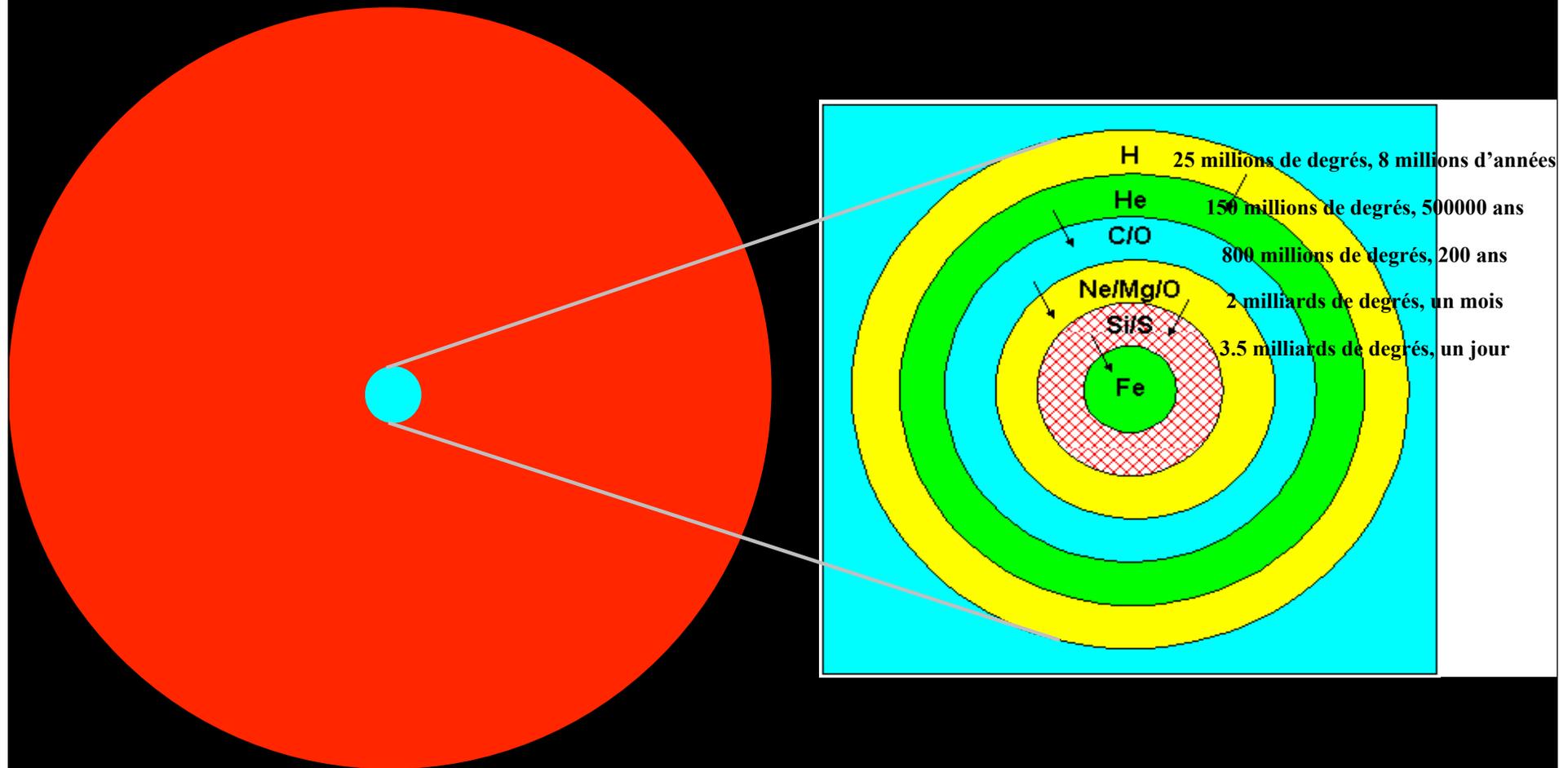
# Le résidu d'une étoile de faible masse, la naine blanche



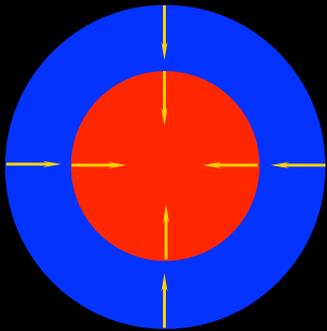
Principalement composée de  
carbone et d'oxygène

Naine blanche

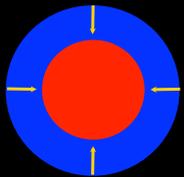
# La structure d'une étoile massive en fin de vie



# La mort subite d'une étoile massive, la supernova



Temps = -0.2 sec, le cœur de Fer s'effondre.



Temps = 0 sec, une fraction du cœur stoppe brutalement sa contraction.

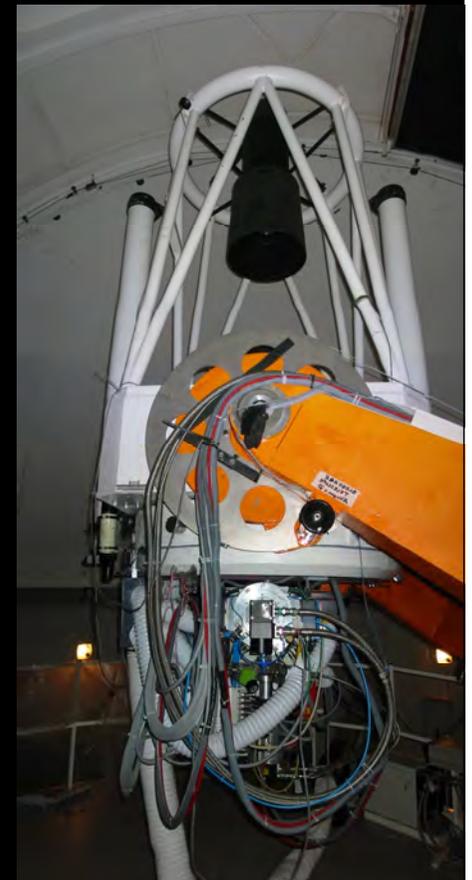
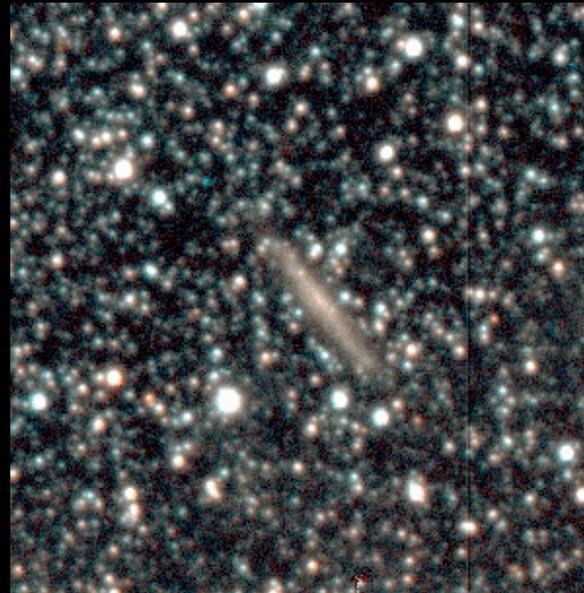
Jouons au ballon ...

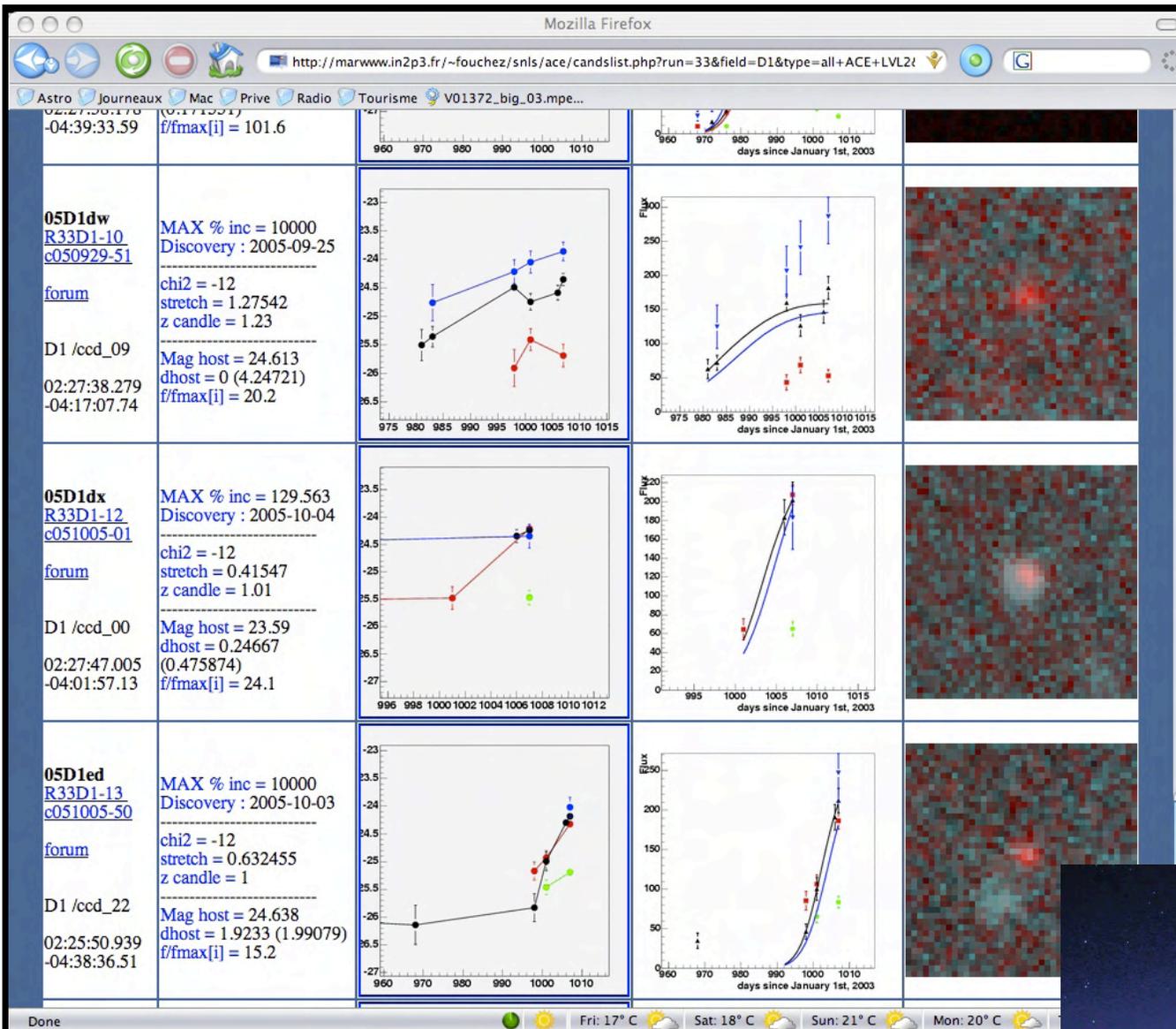
# SN1987A, la supernova du siècle





L'évolution de la luminosité de la supernova  
au cours du temps,  
- vue par EROS -



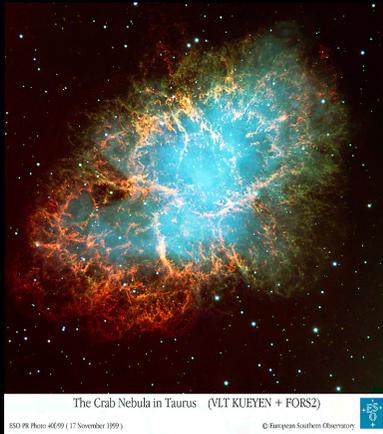


Un crépitement  
dans le ciel



# La mélodie des pulsars

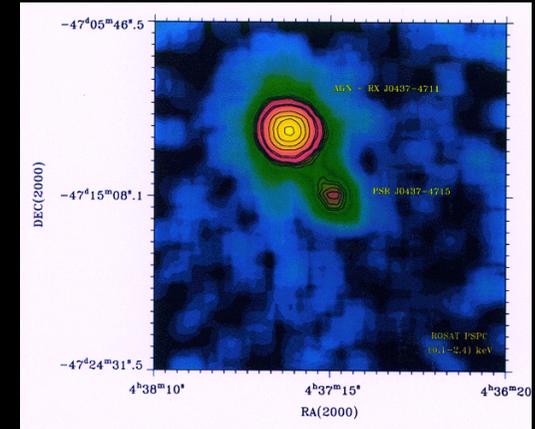
## Crabe



## Vela



## PSR J0437-4715



La nébuleuse du  
crabe avec  
un télescope  
professionnel



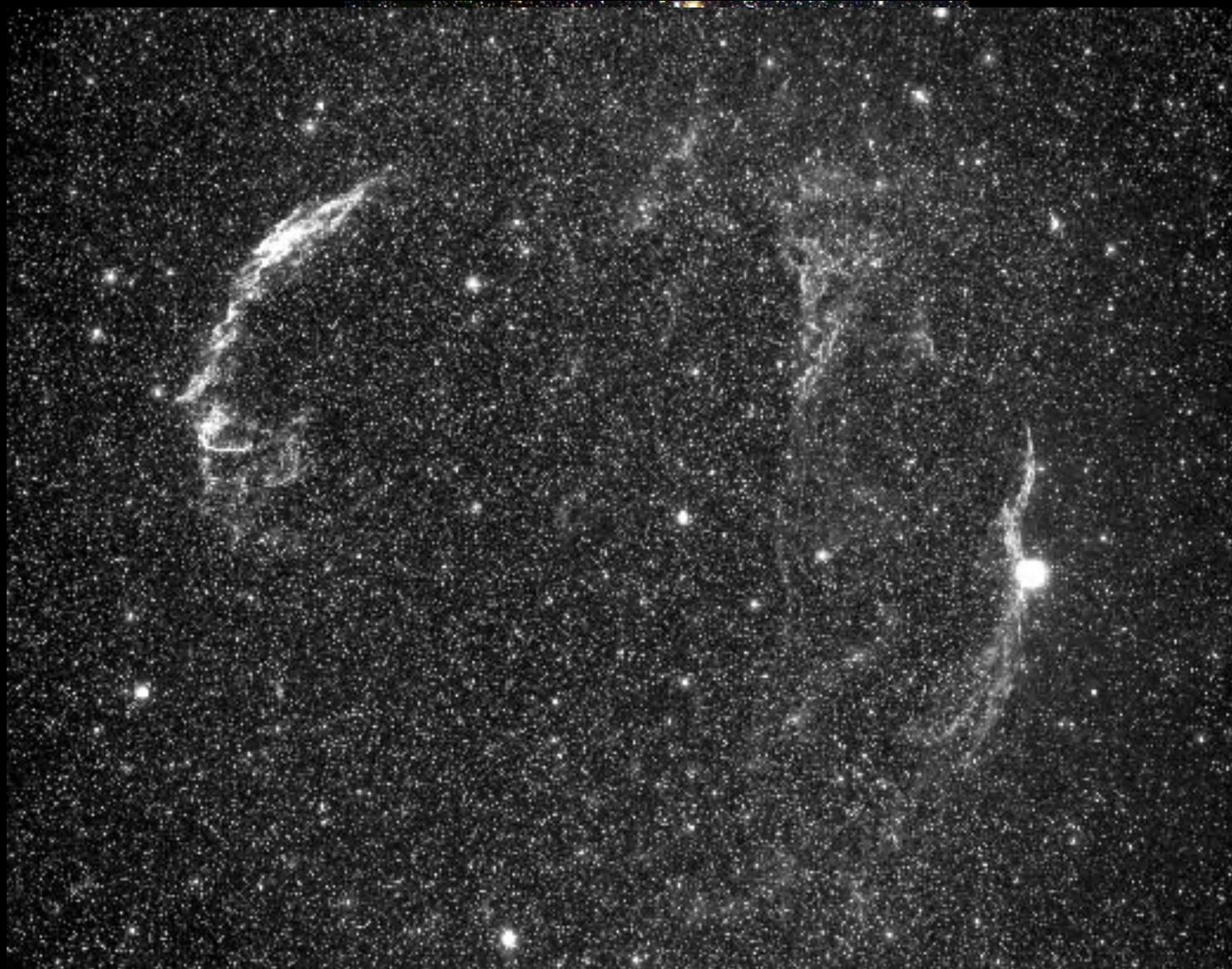
The Crab Nebula in Taurus (centre) (VLT KUEYEN + FORS2)

ESO PE Photo #0g/99 (17 November 1999)

© European Southern Observatory



Des restes anciens d'une supernova,  
les dentelles du Cygne



# SN1993J in M81

## VLBI Observations

J.M. Marcaide, A. Alberdi, E. Ros,  
et al.

© J.M. Marcaide, Universitat de València, 2000

En guise de conclusion

