

## Epsilon Aurigae

$\epsilon$  Aur est une étoile variable à éclipses, facilement observable à l'œil nu. Sa période est extrêmement longue : les éclipses se répètent tous les 27,1 ans et durent presque 2 ans avec un minimum plat. Les différentes éclipses furent observées en 1848, 1875, 1928, 1955, avec la dernière en 1982-1984. Le nom arabe de  $\epsilon$  Aur est Almaaz, ce qui signifie "le bouc".

### I. Caractéristiques de l'étoile

Les informations données par le GCVS (General Catalog of Variable Stars) sur Epsilon Aur sont les suivantes :

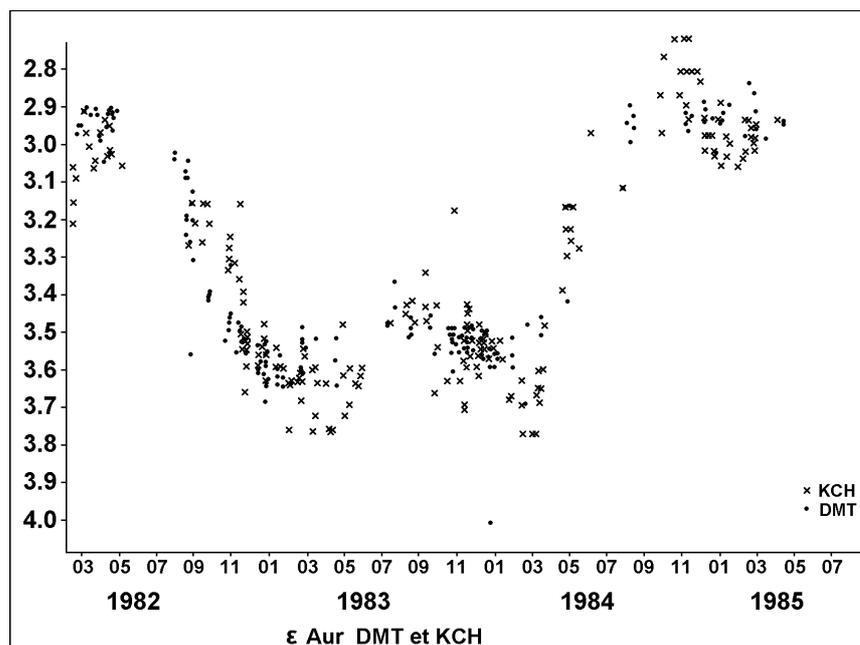
Position (2000) :	$\alpha = 05^{\text{h}} 01^{\text{m}} 58^{\text{s}}$ , $\delta = +43^{\circ} 49' 24''$
Type :	EA/GS
Magnitude :	2,92 à 3,93
Epoque :	JJ 35629
Période :	9892 jours (27,08 ans)
Durée de l'éclipse :	0,08 P = 790 jours
Durée du minimum :	0,037 P = 366 jours
Type spectral :	F0Ia (A8Ia – F2epl + BV)

La distance de l'étoile est de  $578 \pm 51$  pc, ce qui fait  $1880 \pm 170$  a.l.

La grande particularité de Epsilon Aur est que le corps céleste qui obscurcit l'étoile principale n'est pas un objet apparenté à une étoile. La prochaine éclipse qui commencera en 2009 va mobiliser beaucoup d'observatoires afin de lever un peu le voile sur la composition de cet étrange système double.

### II. Courbe de lumière

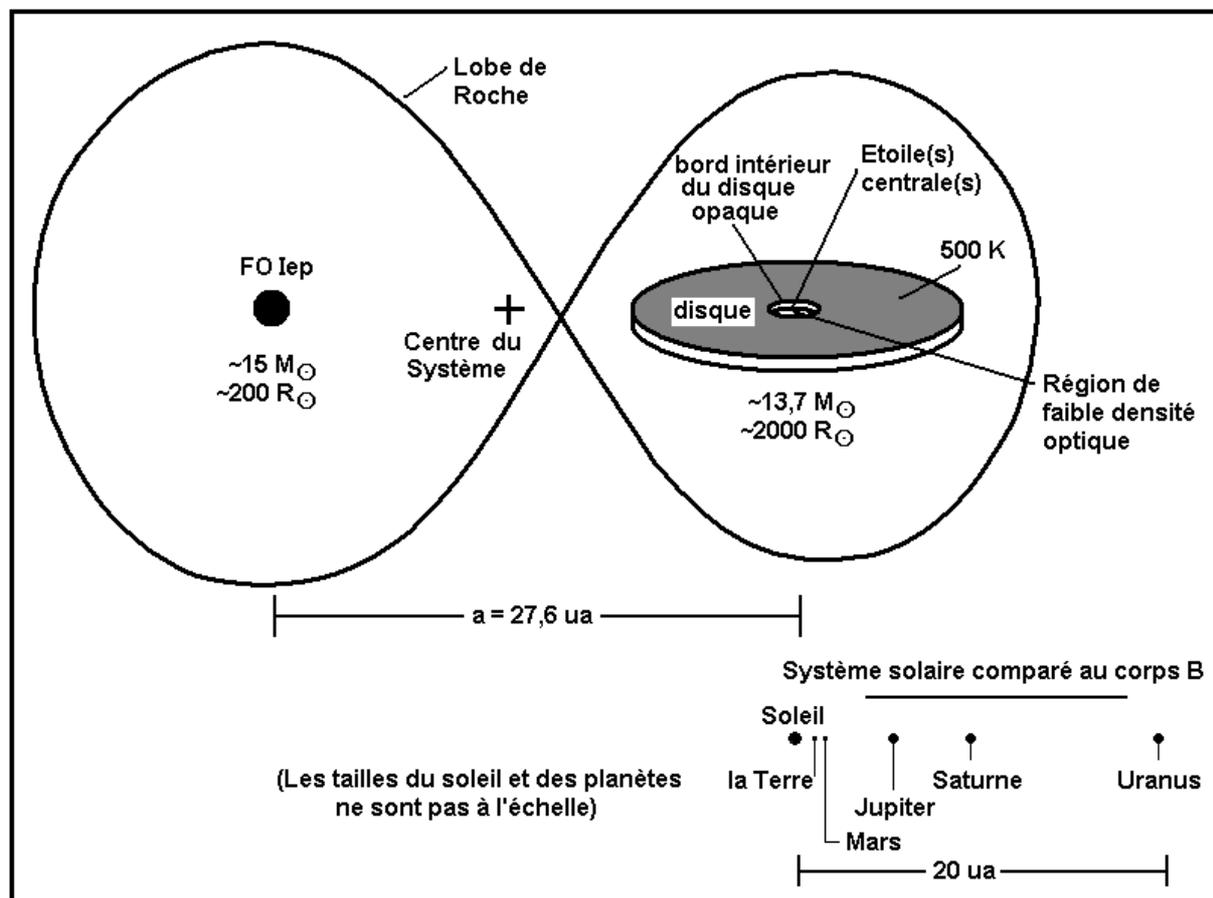
Epsilon Aur a été observée par 2 membres du GEOS lors de la précédente éclipse en 1982-1984. Sur le graphique des estimations brutes on remarque nettement une augmentation d'éclat d'environ 0,2 magnitude au milieu de l'éclipse. Ce phénomène a été observé d'une manière indépendante par les 2 observateurs et c'est cela qui fait la particularité de l'étoile. La courbe de lumière est extraite de la NC 460.



### III. Composition du système

L'étoile principale de  $\epsilon$  Aur est une étoile supergéante blanc-jaune de spectre F et de diamètre 100 fois celui du soleil, soit environ 1 u.a. Cette étoile F est une étoile pulsante à longue période, mais on ne possède que peu de données à son sujet car la plupart des observations se font au moment des éclipses.

L'objet qui occulte partiellement l'étoile brillante pendant 2 ans doit avoir des proportions colossales. L'explication actuellement admise est que le compagnon invisible de  $\epsilon$  Aur est un disque épais de poussières gravitant autour d'un objet qui pourrait être une étoile simple ou double. Certains ont même avancé l'hypothèse d'un trou noir associé à l'étoile centrale. Ce disque de poussières a un diamètre d'environ 20 u.a. et gravite à près de 30 u.a. de l'étoile centrale. Au centre du disque il doit exister une zone de plus faible densité ce qui explique l'augmentation d'éclat du système à la mi-éclipse. Les modèles théoriques laissent supposer un objet central avec une masse entre 4 et 15 masses solaires ou, plus certainement, une paire d'étoiles de classe B en orbite serrée.



On ne connaît qu'une seule étoile semblable à  $\epsilon$  Aur. Il s'agit de EE Cep qui est une étoile géante de classe spectrale B5 avec un disque de poussières tournant autour. EE Cep varie de 10,7 à 12,2 sur une période de 4,7 ans.

### IV. La prochaine éclipse

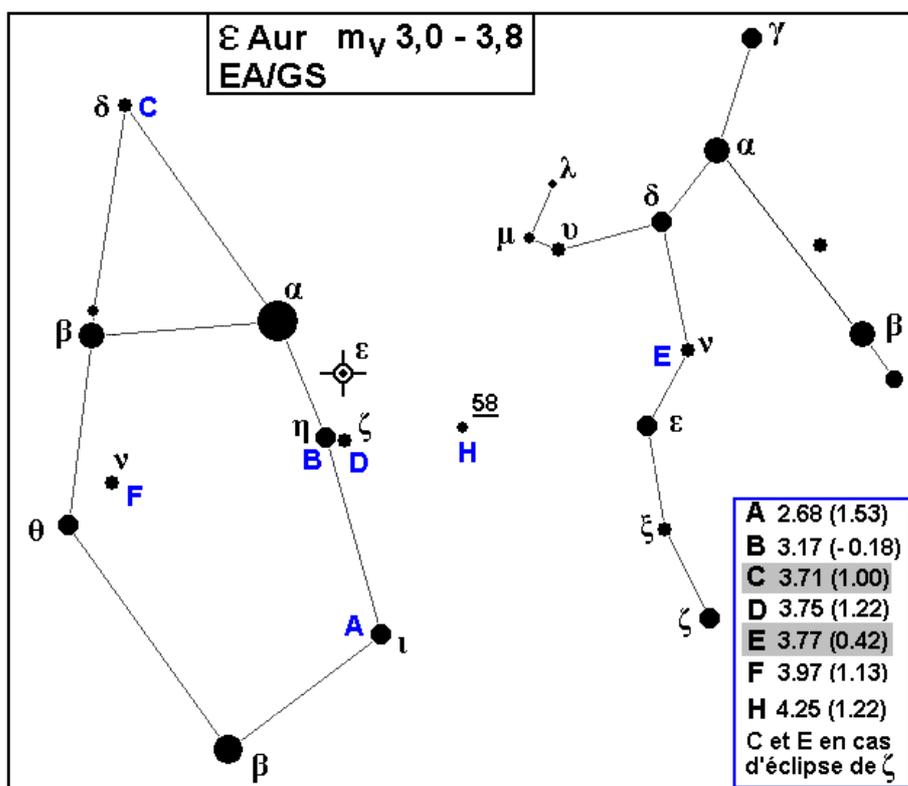
Voici les prévisions pour la prochaine éclipse de  $\epsilon$  Aur :

Phase	selon le GCVS		autre prédiction	
	JJ	date	JJ	date
1 <sup>er</sup> contact	55018	05 juillet 2009	55050	06 août 2009
début totalité	55230	02 février 2010	55187	21 décembre. 2009
milieu éclipse	55413	04 août 2010	55410	01 août 2010
fin totalité	55596	03 février 2011	55633	12 mars 2011
dernier contact	55808	03 septembre 2011	55697	15 mai 2011

Pour observer l'éclipse dans sa totalité, il convient de commencer les observations bien avant le premier contact, d'abord pour se familiariser avec les étoiles de comparaison, ensuite pour avoir une référence de l'éclat de l'étoile au maximum.

Il n'est pas obligatoire d'utiliser la séquence entière des étoiles de comparaison. Ainsi, on utilisera les repères A B D H au lever de la constellation, et le repère F en plus à la culmination ou au coucher de la constellation.

Dans la séquence proposée, il y a l'étoile Dzeta Aurigae qui est une étoile variable à éclipses à longue période (972 jours). La prochaine éclipse de  $\zeta$  Aur aura lieu du 25 mai 2009 au 4 juillet 2009, donc juste avant l'éclipse de  $\epsilon$  Aur, et la suivante débutera en janvier 2012.  $\zeta$  Aur pourra donc être utilisé comme étoile repère pendant l'éclipse de  $\epsilon$  Aur. Dans le cas contraire, on utiliserait les repères C et E qui sont un peu éloignés. Les nombres entre parenthèses donnent l'indice de couleur.



La campagne d'observation de Epsilon Aurigae commence dès cet hiver et va durer jusqu'à l'été 2012, soit près de 5 ans. Toutes les observations seront à envoyer à KCH qui se chargera de l'étude.

Nota : parmi les étoiles éclipsantes à longue période, il n'y a guère que  $\zeta$  Aur qui peut être observée par les amateurs. Les autres étoiles brillantes, 31 Cyg = V695 Cyg (P = 3784 j.), 32 Cyg = V1488 Cyg (P = 1147 j.) et VV Cep (P = 7430 j.) sont des géantes rouges qui éclipsent une petite étoile bleue. La différence d'éclat n'est bien perceptible que dans la bande bleue du spectre. Les observations se font donc au spectrographe avec des mesures d'intensité d'une raie spécifique dans le bleu. (cf NC 963 sur VV Cep)

Serge Kuchto