

**Devoirs de vacances...** (mais oui, parfaitement !!!... et pas seulement pour les élèves mais aussi pour les maîtres ...) : susciter la curiosité de son entourage pour un phénomène naturel spectaculaire et inoubliable.

Voici quelques premiers éléments documentaires pour nourrir votre imaginaire. A vous d'en trouver d'autres...

# L'éclipse de soleil du 11 août 1999

## Un spectacle grandiose

Le mercredi 11 août vers midi, l'événement astronomique du moment aura lieu dans une petite bande de 110 kilomètres de large traversant l'Europe. Cette infime partie du globe sera alors le théâtre d'un des plus beaux spectacles que nous offre la nature : une éclipse totale de soleil.

Imaginez une chaude journée d'été... un soleil accablant. Peu à peu le disque aveuglant se couvre. La nature se tait et la nuit tombe. Une éclipse est un spectacle impressionnant et inoubliable.

## Un phénomène rare

Relativement fréquent à la surface du globe -une à deux éclipses totales par an en moyenne- ce phénomène naturel ne se reproduit à un endroit donné que très rarement.

La dernière éclipse totale de Soleil ayant touché la France date de 1961, et il faudra, après 1999, attendre 2081 pour en revoir une. À Strasbourg, la dernière éclipse réellement totale date de l'an 655 !

Une éclipse de soleil se produit lorsque la Lune s'intercale entre le Soleil et la

## Les différents moments du spectacle dans l'ordre chronologique

Ce qu'on pourra voir... si les conditions d'observation sont favorables : certaines dépendent de l'observateur, de ses connaissances ou de son équipement, mais d'autres de sa situation géographique, des conditions atmosphériques...

**Mais attention ! Pour ne pas mettre les yeux en danger, respectez les consignes de sécurité !!**

(lire l'encadré page suivante)

### 1. La progression de la lune

Avant de goûter au grand spectacle de la totalité d'éclipse il faut patienter un peu moins d'1 heure et 30 minutes entre l'instant du premier contact de la lune sur le disque du soleil, et le début de la totalité encore appelé deuxième contact, (la fin de la totalité marque le troisième contact), s'ensuit alors à nouveau 1 heure 30 minutes de phases partielles jusqu'au dernier contact, marquant la fin de l'éclipse.

Durant ces longues minutes le disque de la lune grignote peu à peu celui du soleil.

Dans les 10 dernières minutes précédant la totalité, le bleu du ciel devient de plus en plus plombé et à mesure que l'on se rapproche de la totalité les visages prennent un teint cadavérique.

L'assombrissement, imperceptible au début des phases partielles, devient évident quand la grandeur d'éclipse dépasse la moitié de la surface solaire. Il progresse d'autant plus rapidement à mesure que l'on se rapproche de la totalité.

### 2. Les ombres volantes

Ce curieux phénomène survient quelques minutes à quelques secondes avant la totalité.

Il s'agit de franges lumineuses serpentant sur le sol et dont la largeur moyenne est d'environ 8 cm. Quand ces oscillations sont très importantes le paysage semble soumis à une vibration.

On peut les voir dans la direction opposée à celle de l'éclipse. Elles peuvent être observées projetées sur un mur blanc ou sur un drap posé au sol. (Les ombres volantes sont plus faciles à observer à la limite nord ou sud de la bande d'ombre ; leur durée y est de plusieurs minutes.)

### 3. La colonne d'ombre de la lune

Quelques minutes avant le début de la totalité on a parfois l'impression qu'un gros orage est en train de se constituer au-dessus de l'horizon à l'ouest. Cet assombrissement est de plus en plus sensible et

Terre. En passant devant le soleil, la Lune crée un cône d'ombre qui est projeté à la surface de la Terre, sur une bande large de quelques centaines de kilomètres.

Dans la zone d'ombre, appelée ligne de totalité, la nuit est complète puisque la Lune masque entièrement le Soleil. Le cône d'ombre est entouré d'une zone de pénombre où une partie du Soleil reste visible. Dans cette zone, l'éclipse est partielle.

### Un retentissement exceptionnel

L'éclipse du 11 août 99 traversera toute l'Europe, du nord-est au sud-ouest. Se produisant en milieu de journée, en pleine saison estivale, dans des régions très peuplées et facilement accessibles, elle sera sans doute très observée.

On estime que l'ensemble du phénomène, éclipse partielle et total, rassemblera plus de 300 millions d'individus. La seule bande de totalité concernera environ 30 millions d'habitants en Europe dont 5 millions en France. Le Grand-Est de la France regroupera quant à lui près d'un million de personnes.

(source : site Internet du Planétarium de Strasbourg)

important que l'on s'approche de l'instant fatidique.

Cet effet très saisissant est provoqué par l'arrivée de la colonne d'ombre de la lune. Le 11 août 99 cette dernière arrivera sur nous à la vitesse de 2800 km/h.

L'arrivée de la colonne d'ombre est plus facile à observer en altitude par ciel poussiéreux ou brumeux.

## 4. Les grains de Baily

Quelques secondes avant le début de la totalité, le dernier filet de lumière solaire se sépare en plusieurs fragments et ces derniers disparaissent à leur tour. Ces fragments constituent les grains de Baily. Le dernier d'entre eux a reçu le nom de perle de diamant.

Ce sont des phénomènes très brefs.

## 5. La chromosphère

La disparition de la perle de diamant laisse place à un liseré rose électrique très éphémère qui, à son tour, se fractionne derrière les montagnes lunaires avant de disparaître.

## 6. Les protubérances

De la même couleur que la chromosphère (rose électrique), les flammes du soleil sont, pour les plus importantes d'entre elles, visibles sans instruments d'optique. Leurs formes sont très variées.

## 7. La couronne solaire

La couronne solaire apparaît dès la première seconde de la totalité sous l'aspect d'un voile lumineux argenté ponctué de jets et de panaches.

## 8. La totalité

Avec la disparition de la perle de diamant nous passons en une fraction de seconde à une clarté correspondant à un crépuscule tel que nous pouvons le voir 40 minutes après le coucher du soleil.

**La totalité d'éclipse**, le 11 août, dure 2 minutes et 10 secondes.

Le caractère clair ou obscur d'une totalité d'éclipse dépend de nombreux paramètres : l'importance de la couverture nuageuse environnante compte beaucoup, de même, la réverbération du sol environnant la tache d'ombre peut provoquer aussi des surprises.

## Après la totalité :

Les phénomènes décrits se déroulent à nouveau mais en sens chronologique inverse. Après la totalité apparaît une nouvelle perle de diamant immédiatement suivie des grains de Baily.

(d'après un article paru dans le numéro 12, mars-avril 1999, de la revue d'astronomie « ÉCLIPSE »)

### Observer... mais en toute sécurité !

« Gardons à l'esprit (et faisons le savoir) qu'aussi magnifique soit-elle, une éclipse totale reste un phénomène dangereux. Il suffit de fixer le soleil pendant quelques secondes "droit dans les yeux" pour se brûler la rétine de façon irréversible. » communique la Coordination Grand-Est-Europe-Planétarium de Strasbourg. Il convient donc de prendre des précautions.

Sont à proscrire les lunettes de soleil (même plusieurs superposées!), du verre noirci à la flamme d'une bougie, des plaques de radiographie, ... : la protection est insuffisante.

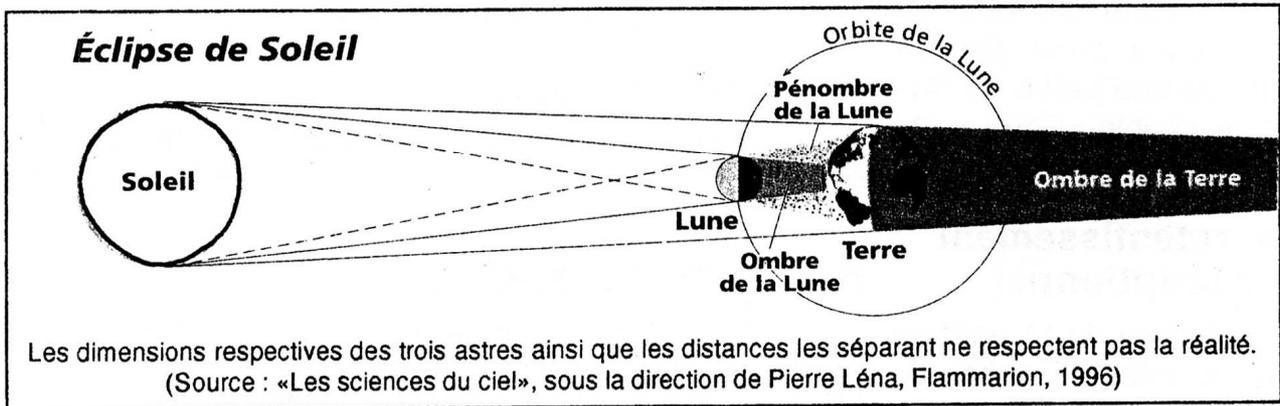
Par contre : des lunettes "spéciales éclipse" diffusées par la Coordination Grand-Est du Planétarium, des lunettes ou des masques (verre Protane grade14) pour la soudure à l'arc électrique offrent une bonne protection. On peut également fabriquer une boîte de projection solaire qui permet de suivre parfaitement, et en sécurité, l'arrivée du disque lunaire sur le soleil (voir plan ci-après).

# L'éclipse de soleil du 11 août 1999

## Formation du cône d'ombre

Comme n'importe quel objet éclairé par le Soleil, la Lune possède une ombre. Notre satellite naturel étant quasi-sphérique, cette ombre a la forme d'un cône.

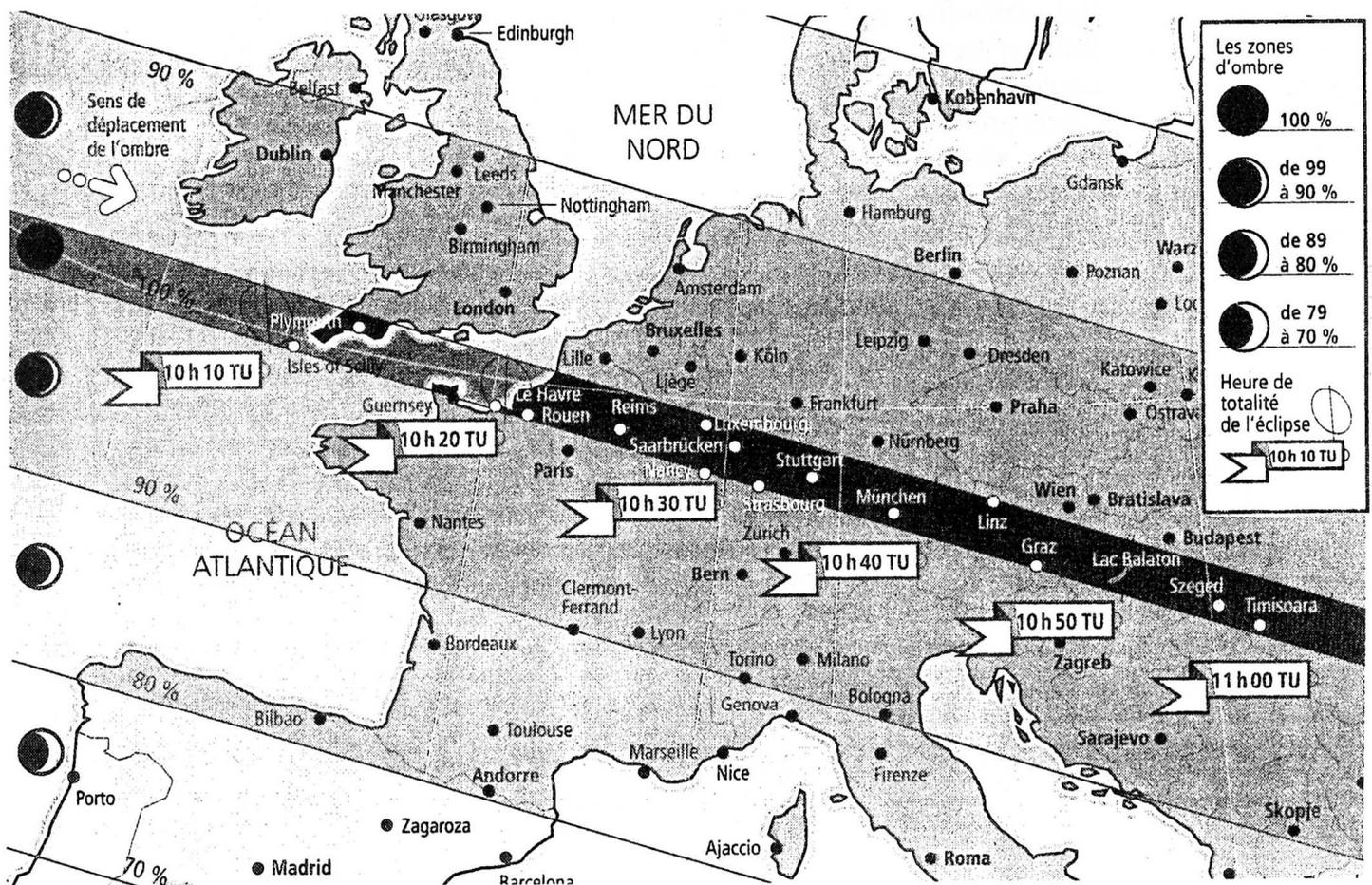
Dans la zone d'ombre, appelée totalité, la nuit est complète puisque la lune masque entièrement le soleil. Le cône d'ombre est accompagné d'une zone de pénombre où une partie du soleil reste visible. Dans cette zone, l'éclipse est partielle.



## Le déplacement du cône d'ombre

La pointe du cône d'ombre, le 11 août 1999, va balayer une bande de 110 km de largeur. Au sol, le phénomène se traduira par le déplacement, à une vitesse moyenne de 2850 km/h, d'une zone elliptique de nuit totale qui touchera Cherbourg à 12h16 et quittera Strasbourg à 12h32 (ces heures correspondent à l'horaire d'été).

La durée de l'éclipse totale ira en augmentant légèrement d'Ouest en Est. En Seine-Maritime, l'éclipse la plus longue sera de 2 minutes 13 secondes, pour 2 minutes 20 secondes dans le Nord de l'Alsace.



### **l'éclipse de soleil sur Internet**

Une abondante documentation est disponible sur Internet. Voici quelques sites :

<http://www.iap.fr/eclipse99>

site de la Société Astronomique de France (très riche)

<http://www.bdl.fr/Eclipse99/index.htm>

site du Bureau des Longitudes. Pour connaître, où que vous soyez en France, la seconde exacte d'apparition de l'éclipse, sa visibilité et sa durée.

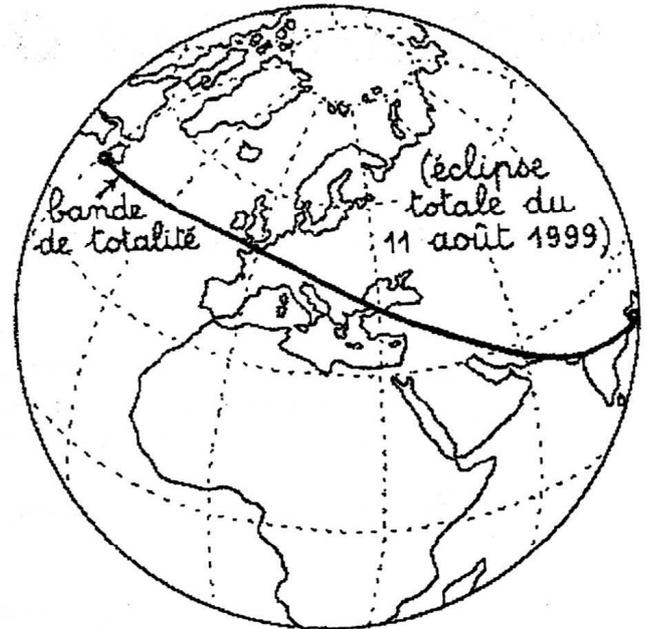
<http://www-physique.u-strasbg.fr/~astro/>

Pour comprendre ce qu'est une éclipse totale de soleil, pour connaître les différentes manifestations régionales au cours des mois précédant l'éclipse et les sites d'observations.

<http://www.astus.com/jlavoie/extra/boite.html>  
Petite fabrication élémentaire d'une boîte de projection solaire pour observer l'éclipse en toute sécurité

[http://astro.u.strasb.fr/Obs/PLANETARIUM/Eclipse/actions\\_pedagogique.html](http://astro.u.strasb.fr/Obs/PLANETARIUM/Eclipse/actions_pedagogique.html)

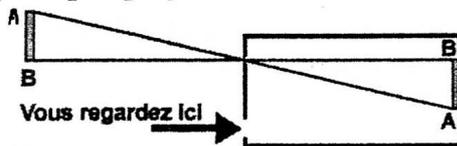
Les actions pédagogiques développées en Alsace (documentation diffusée, expositions itinérantes, conférences,)



**Pour observer le passage de la Lune devant le Soleil en toute sécurité :**

### **la boîte de projection solaire**

On ne regarde pas directement le soleil mais son image qui se forme sur une feuille blanche. Voici le principe optique :



Les rayons du soleil passent par un minuscule trou pour former une image au fond d'une boîte de carton. On observe tout simplement cette image par un deuxième trou, le dos tourné au soleil. L'image sera inversée.

#### **Sa fabrication :**

Il faut une boîte d'une trentaine de centimètres de longueur. Une boîte à chaussures convient parfaitement.

Découper deux trous de 2 cm de diamètre à une extrémité.

Fermer un des trous avec du papier d'aluminium (ruban adhésif). Percer dans le papier d'aluminium un minuscule trou avec une aiguille. (Plus le trou sera petit et plus l'image sera précise mais moins lumineuse. Il vaut mieux faire le trou plus petit quitte à l'agrandir par la suite).

Coller une feuille de papier blanc brillant sur le côté opposé : ce sera l'écran sur lequel se forme l'image.

Refermer le couvercle et s'assurer qu'aucune lumière ne peut pénétrer dans cette chambre noire par un quelconque orifice autre que le petit trou de la feuille d'aluminium.

Faire des essais. On applique l'oeil contre le trou resté ouvert. Pour observer agréablement (sans

Pour de la documentation et du matériel pédagogique on peut également s'adresser à :

**dans le Bas-Rhin**

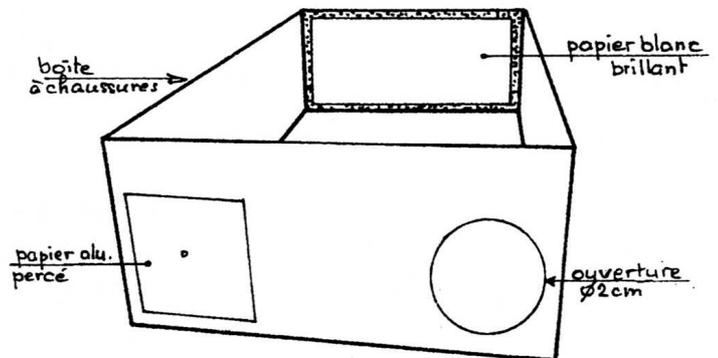
Boutique des Sciences, Strasbourg 2, rue Brûlée  
tél 03 88 22 32 19

**dans le Haut-Rhin**

La Nef des Sciences (CESTIM) Maison du technopôle  
40, rue Marc Seguin BP2118 68060 Mulhouse cedex  
tel. 03 89 32 76 33

écraser le nez contre carton!) et pour ne pas se mettre sur le trajet des rayons du soleil on peut tenir le carton avec le sténopé (trou dans l'aluminium) soit à droite soit à gauche.

L'image du soleil n'est pas très grosse/ La raison est que cette boîte ne produit aucun grossissement. L'image a en fait exactement le même diamètre que si on regarde le Soleil directement dans le ciel.



Tout objet très éclairé donne une image au fond de la boîte. C'est une chambre noire photographique élémentaire.

(D'après une fiche de fabrication captée sur Internet : références du site données dans l'encadré ci-dessus)