

**SOCIETE LORRAINE D'ASTRONOMIE.**

# **L'ECHO D'ORION**



Mosaïque de 6 images CCD réalisées à l'Observatoire le 02/02/98

**1999 - 4<sup>ème</sup> Trim**

**N° 117**

## **SOMMAIRE**

**EDITORIAL**

**VISITE A METEO-FRANCE**

**ALGOL**

**UNE INTRODUCTION A L'ASTRONOMIE**

# EDITORIAL

Nous assistons, à différentes époques de notre vie, à ce qu'on appelle couramment "les caprices de la nature" :

Phénomènes célestes de grandes beautés, toutes les merveilles que la nature offre gracieusement aux habitants de cette planète, sans oublier bien sûr l'incommensurable magnificence de notre Univers.

Spectacles de désolations : tornades, tremblements de terre, inondations.

Les hommes ne peuvent maîtriser les éléments et j'espère qu'ils n'y parviendront jamais. S'ils pouvaient les contrôler, soyez en certain, ils gèreraient cela de telle manière que toute l'humanité serait privée des spectacles naturels les plus grandioses.

Qu'ils ne retiennent pas les leçons de leur histoire, peu importe ! Ils devraient néanmoins se souvenir des leçons données par la nature.

Chaque manifestation naturelle rassemble tous les hommes dans la paix et la générosité.

A l'aube du troisième millénaire la nature nous étreint, il serait peut-être temps de comprendre que nous y sommes peut-être pour quelque chose.

Notre terre est vivante. Elle nous le rappelle sans cesse. Les hommes toujours trop pleins de suffisance que nous sommes devraient y réfléchir. La sagesse devrait accompagner cette réflexion, y rajouter une bonne pincée d'humilité et d'harmonie, admettre de vivre en symbiose avec cette planète.

Nature spectacle.

Incontrôlable pour l'homme.

Indéréglable, l'horloge du temps.

Intouchable, l'infini de l'espace.

Inéluctable, la fin de notre existence...

Une année encore pour méditer, avant la fin du siècle.

A tous les lecteurs, mes meilleurs vœux pour l'an 2000.

Santé, Bonheur, Prospérité, ..., Très Belles Nuits Étoilées.

Michel Mathieu

# VISITE à METEO-FRANCE

## Quel temps fera-t-il ce soir ?

Pouvons nous prévoir la clarté du ciel que nous aurons pour notre prochaine observation astronomique ? Dans notre région ou ailleurs ? Comment le savoir ? Beaucoup de questions qui demandent des réponses précises?

Notre curiosité nous a conduit à organiser une visite au Centre Départemental de Météo France à Tomblaine dans lequel travaille une équipe de 21 météorologistes. Rendez-vous pris par René BERRET et Gérard PIERSON le vendredi 12 Novembre à 11H où nous sommes une dizaine à se retrouver, accueillis par Mr MUTISSE, Collaborateur de Mr ANGASSER (directeur).

Il fait frisquet, 3°C, la neige est tombée la veille et les premières explications fournies à l'extérieur devant les instruments nous renseignent sur : la température extérieure au sol, la pression barométrique, la direction des vents, l'ensoleillement. Ces paramètres sont transmis automatiquement depuis les sondes vers l'ordinateur du centre. La pluviométrie et la hauteur de la chute de neige sont relevées physiquement chaque jour, avant midi pendant la visite de contrôle du site.

Nous entrons à présent (au chaud) dans les locaux. Après nous avoir montré et commenté d'anciens appareils de mesures utilisés au début des études météo, notre guide nous dirige vers la salle de traitement des infos saisies. Pour ma part, j'ai bien aimé l'explication de la boule de cristal (ou ½ cristal), non magique, d'une quinzaine de centimètres de diamètre qui, installée à l'extérieur, servait à concentrer les rayons solaires sur une petite bande de papier. L'effet de loupe inscrivait, par points successifs, durée et intensité du rayonnement parfois jusqu'à brûler le papier : curiosité impressionnante.

La salle des ordinateurs où officiaient les spécialistes est claire; elle assure un large panorama permettant d'apprécier la valeur de la visibilité, valeur fournie manuellement aux ordinateurs. Les ordinateurs de la station sont interconnectés et en relation directe avec ceux de la planète, lesquels aboutissent à un calculateur "FUSITSU" à Toulouse plus performant que le "CREYS". Toutes les stations envoient leurs relevés à 12H T.U.

Puis nous assistons au lâcher de ballon sonde gonflé à l'hélium, porteur d'un émetteur transmettant au sol, direction du vent, altitude, vitesse ascensionnelle, températures : ce ballon en latex a un diamètre entre 2 et 3 mètres. Il exerce avant son envol une traction d'une dizaine de kg. L'émetteur, qui lui est fixé, est contenu dans un emballage plastique. Il possède une antenne filaire qui se déroule lors du lancement. Nous regardons quelques instants son ascension vers les nuages traînant en remorque sa minuscule antenne puis après ses évolutions au gré du vent, il disparaît.

Nous retournons en salle où nous pouvons suivre sur écran de graphiques l'ascension du ballon. Après avoir fourni les éléments nécessaires en moins d'une heure, il explosera entre 20000 et 30000 mètres. L'émetteur, alimenté par sa pile à courte durée de vie, redescendra quelque part freiné par un minuscule parachute: son faible poids, son carcan de plastique d'emballage ne sera pas récupéré, son coût n'atteignant pas les 1000F.

Pendant ce temps, les spécialistes s'activent aux écrans et aux claviers. Les renseignements traversent l'espace. Images des satellites, images radar complètent les informations qui arrivent aux prévisionnistes. Ils affinent la cartographie des nuages; se préparent à fournir ces infos aux intéressés. Bien entendu toutes les stations font de même au même moment.

Nos questions sont bien accueillies et il se dégage de cette visite une sensation de sérieux chez ces hommes, une volonté d'améliorer si possible la qualité des prévisions, une conscience professionnelle remarquable, bref un très bon service public.

Tous nos remerciements à la Direction et à tous ses collaborateurs qui nous ont aidés à mieux comprendre la météo sachant que pour nous la meilleure connaissance de ces phénomènes atmosphériques est importante pour la pratique de notre passion : l'ASTRONOMIE.

André BORDRON



Algol vient de l'expression arabe Al Ra's Al Ghul (la tête du démon). C'est l'étoile variable la plus célèbre est la plus facile à observer dans la Constellation de Persée. Elle représente la tête de la méduse que le héros tient par les cheveux afin de se débarrasser du monstre qui s'apprête à dévorer la pauvre Andromède.

Bêta Persei Algol est un système d'étoiles doubles. Il pourrait y avoir une troisième étoile ? . Les constituants sont tellement proches les uns des autres qu'à l'oeil nu, on ne voit qu'un seul point, même avec des instruments d'amateurs.

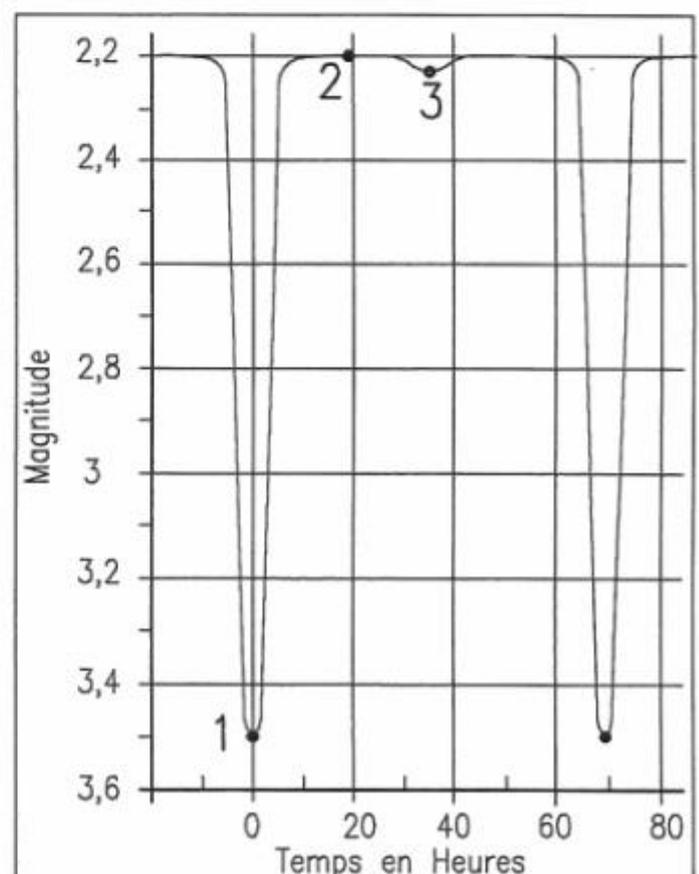
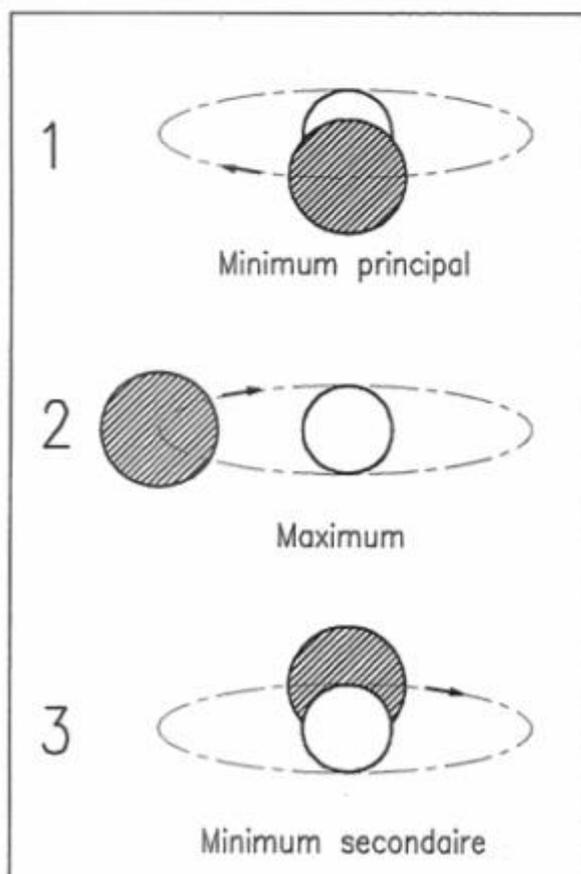
Algol A est 75 fois plus lumineuse que le Soleil, son diamètre est triple et sa masse est de 3,7 fois de plus.

Algol B est 2,5 fois plus lumineuse que le Soleil, son diamètre est de 3,4 fois de plus, mais sa masse est de seulement 0,8 celle du Soleil. Du fait qu'elle est peu dense, le centre de gravité de l'ensemble du système se trouve à l'intérieur de la composante principale A.

Les 2 étoiles tournent autour de leur centre de gravité commun. La distance qui sépare A et B est de 10 millions de Km. L'étoile la moins brillante, froide (Algol B) éclipse régulièrement l'étoile brillante, chaude (Algol A) à des intervalles réguliers de 68h 49mn (2,87jours).

L'éclat d' Algol varie ainsi de sa magnitude maximum de 2,2 à une magnitude minimum de 3,5. Il y a un minimum secondaire imperceptible à l'oeil nu lorsque B passe derrière A. La variation d'éclat est très rapide, pour passer du maxi au mini, il lui faut environ 3heures.

Il est très facile de voir ses changements à l'oeil nu, ou dans une paire de jumelles.



Dans l'écho d'Orion n°98 de l'année 1993, frère Basile (le fondateur de la SLA, décédé en Février 1999), avait suggéré de prendre des photos d'Algol afin de pouvoir tracer la courbe de variation de luminosité de l'étoile.

Il faudrait faire des poses de 10 secondes toutes les 10 minutes, pendant 4 heures (2heures avant le minimum et 2 heures après), avec un objectif de 50 mm ouvert à 2 où 1,8 sur un film de 100 où 200 asa.

Ceci donnerait 24 points, et sous l'agrandisseur photos on pourrait mesurer le diamètre de l'étoile en train d'évoluer.

Pour cette expérience il faut choisir dans les éphémérides un moment où le minimum d'Algol se passe en milieu de nuit et que la Lune ne soit pas trop gênante.

Essayer vous aussi d'observer Algol et de constater ces changements.

Roland Keff

Références:           Astronomie guide de l'amateur  
                              Le guide du ciel 98-99  
                              Echo d'Orion n° 98

# UNE INTRODUCTION A L'ASTRONOMIE

*Une manipulation malencontreuse a effacé certains mots du texte. Aidez-nous à les retrouver.*

**L'Astronomie** est la science qui étudie les astres de l'Univers, tels que les planètes et leurs satellites, les \_\_\_\_\_ (*astres chevelus*), les astéroïdes, les \_\_\_\_\_ (*comme notre Soleil*), ou encore les \_\_\_\_\_ (*vastes ensembles d'étoiles*). L'astronomie est divisée en plusieurs branches : l'\_\_\_\_\_, qui étudie les positions et les mouvements des astres ; la \_\_\_\_\_ céleste, qui fournit une explication mathématique de ces mouvements par la théorie de la gravitation ; l'\_\_\_\_\_, qui étudie la composition chimique des astres et leurs propriétés physiques par analyse spectrale ; enfin, la \_\_\_\_\_, qui s'intéresse à la structure et à l'évolution de l'Univers.

## Origines de l'astronomie

Dès les temps les plus reculés, l'homme s'intéressa au ciel, sans doute par crainte des phénomènes météorologiques et astronomiques (orages, éclipses, comètes). Les mouvements du \_\_\_\_\_ et de la \_\_\_\_\_ l'aiderent à se repérer dans le temps, tandis que les étoiles l'informèrent des époques favorables aux moissons. Puis les voyageurs, et en particulier les navigateurs, apprirent à s'orienter en observant les astres. L'astronomie dans ses débuts fut étroitement liée à l'\_\_\_\_\_ : les peuples associaient les astres à des divinités dont il fallait s'assurer la bienveillance. C'est pourquoi les premiers astronomes, en particulier les astronomes égyptiens et babyloniens, furent avant tout motivés par leurs croyances religieuses.

### *Astronomie égyptienne*

Les Égyptiens furent sans doute les premiers à découvrir que le Soleil se retrouve à la même position par rapport aux étoiles en approximativement 365 jours. Ils constatèrent en effet que l'apparition de \_\_\_\_\_, étoile très brillante située à l'est du Soleil, coïncidait avec la crue annuelle du Nil. Ils adoptèrent le \_\_\_\_\_ annuel vers le IV<sup>e</sup> millénaire av. J.-C.

### *Astronomie babylonienne*

Dès le II<sup>e</sup> millénaire av. J.-C., les Babyloniens avaient dressé une liste des constellations qui se levaient et se couchaient avec le Soleil au cours de l'année. Depuis longtemps, ils avaient remarqué que le Soleil, la Lune et les cinq planètes visibles à l'œil nu, à savoir (*dans l'ordre de distance croissante au Soleil*) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_, se déplaçaient dans une zone étroite appelée \_\_\_\_\_. Mais ce n'est qu'au VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C. que ce peuple le représenta sous la forme d'une bande circulaire divisée en 360°, faisant apparaître les douze constellations. Pour perfectionner leur calendrier, les Babyloniens étudièrent les mouvements du Soleil et de la Lune, ce qui leur permit de prévoir avec un succès relatif les \_\_\_\_\_ de Lune et de Soleil. Les archéologues ont déterré des centaines de tablettes cunéiformes relatives à ces calculs.

D'autres peuples, comme les Chinois et les Mayas, s'intéressèrent également au ciel, mais il fallut attendre le VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C. pour que les Grecs fassent de l'astronomie une véritable science, en écartant tout surnaturel dans l'interprétation des phénomènes.

### *Astronomie grecque*

Les Grecs contribuèrent considérablement au développement de l'astronomie. Selon la légende, le philosophe grec \_\_\_\_\_ aurait prédit avec succès plusieurs \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, notamment celle de 585 av. J.-C., qui mit un terme à la guerre entre les Mèdes et les Lydiens. Au VI<sup>e</sup> siècle av. J.-C., l'école d'un autre philosophe grec, \_\_\_\_\_, émit l'hypothèse d'une Terre sphérique par souci d'harmonie. L'un de ses disciples, Philolaos, élaborait le premier système cosmologique. Il croyait que les astres tournaient autour d'un feu

central qu'on ne voyait pas de la Grèce, car la Terre présentait toujours au feu sa face opposée. Considérant la sphère des étoiles fixes comme un astre, il postula l'existence d'un dixième corps céleste, l'anti-Terre, les pythagoriciens attachant une importance particulière au chiffre dix. Au total, on obtenait bien dix astres : les cinq planètes visibles à l'œil nu, la Terre, le Soleil, la Lune, la sphère des étoiles et l'anti-Terre. D'après Philolaos, l'anti-Terre n'était pas visible de la Terre car le feu central s'interposait entre les deux astres. Vers 370 av. J.-C., l'astronome Eudoxe de Cnide supposa l'existence d'une grosse sphère tournant autour de la Terre et portant à sa surface les étoiles fixes. Il imagina que le déplacement des autres astres résultait de la composition des mouvements de plusieurs sphères homocentriques invisibles, situées à l'intérieur de la grosse sphère. Au début du III<sup>e</sup> siècle av. J.-C., \_\_\_\_\_ proposa le premier système héliocentrique, mais son explication fut rejetée par la plupart des philosophes grecs, qui considéraient la Terre comme une sphère immobile, autour de laquelle devaient tourner les astres. Ce modèle géocentrique demeura en vigueur pendant environ 2000 ans.

Au II<sup>e</sup> siècle av. J.-C., l'astronome \_\_\_\_\_ mesura les coordonnées célestes de 1025 étoiles avec une telle précision, qu'il peut être considéré comme le fondateur de l'astrométrie. Il abandonna les sphères homocentriques d'Eudoxe pour un système plus ingénieux de cercles excentriques et d'épicycles. Pour expliquer les irrégularités du mouvement apparent des planètes, il supposa que chacun de ces corps parcourait uniformément un cercle, l'épicycle, dont le centre se déplaçait lui-même sur un cercle plus grand, le déférent, ayant la Terre pour centre. Au II<sup>e</sup> siècle apr. J.-C., cette théorie fut complétée par \_\_\_\_\_ dans son ouvrage *l'Almageste*.

L'astronomie grecque fut par la suite transmise aux Syriens, aux Hindous et aux Arabes, à la suite des conquêtes d'Alexandre le Grand. Les astronomes arabes, remarquables observateurs, établirent de nouveaux catalogues d'étoiles au IX<sup>e</sup> et au Xe siècle, ainsi que des tables de mouvements planétaires. Ils perfectionnèrent les instruments d'observation, mais ne firent pas de découvertes fondamentales en astronomie. Dès le Xe siècle, la science arabe se propagea en Occident par l'Espagne. Mais c'est seulement au XII<sup>e</sup> siècle que des traductions latines de *l'Almageste* circulèrent en Europe occidentale, stimulant l'intérêt des savants pour l'astronomie. On assista au XV<sup>e</sup> siècle à un renouveau de cette science, favorisé par la diffusion du savoir grâce à la découverte de l'imprimerie. À cette époque, certains scientifiques, comme le Belge \_\_\_\_\_, remirent en question le système géocentrique de l'Univers.

#### *Le système Héliocentrique*

L'histoire de l'astronomie connut un tournant important au XVI<sup>e</sup> siècle grâce aux apports de l'astronome polonais \_\_\_\_\_. Dans son traité intitulé *De revolutionibus orbium coelestium libri VI* (1543), il critiqua le modèle géocentrique et montra que les mouvements des planètes peuvent s'expliquer par un système héliocentrique. En fait, cette théorie était seulement une réorganisation des orbites planétaires imaginées par son auteur. On prêta peu d'attention à ce système, jusqu'à ce que \_\_\_\_\_ découvrit des preuves pour le corroborer. Il construisit en 1609 une petite \_\_\_\_\_, avec laquelle il découvrit les phases de \_\_\_\_\_ et l'existence de \_\_\_\_\_ tournant autour de \_\_\_\_\_. Convaincu que certains corps ne tournent pas autour de la Terre, il soutint bientôt le système de héliocentrique. Il fut dénoncé par l'Église comme hérétique et dut désavouer ses convictions et ses écrits.

#### *Les mouvements planétaires et les forces interplanétaires*

En 1576, l'astronome danois \_\_\_\_\_ commença à observer les astres depuis son \_\_\_\_\_ situé sur une île près de Copenhague. Grâce à ces données relevées pendant plus de quinze ans, son assistant allemand \_\_\_\_\_ formula des lois qui régissent le mouvement des planètes. Il établit ainsi que les planètes tournent autour du Soleil selon des orbites elliptiques et non circulaires. Il montra également qu'elles tournent à vitesse non constante et que les dimensions de leurs orbites dépendent de leur période de révolution.

Le physicien anglais \_\_\_\_\_ interpréta ces lois d'un point de vue physique. En 1687, il établit la loi de la \_\_\_\_\_ universelle, qui démontre l'existence d'une force attractive entre le Soleil et chacune des planètes. Cette force dépend des masses du Soleil et des planètes, ainsi que des distances qui les séparent. Par cette loi remarquable, il parvint à retrouver celles des mouvements des planètes.

## Astronomie moderne

Après Newton, l'astronomie se ramifia dans plusieurs directions. Grâce à la loi de la gravitation, le vieux problème du mouvement des planètes fut réétudié dans le cadre nouveau de la mécanique céleste. En perfectionnant les télescopes, on put examiner avec précision la morphologie des planètes, découvrir de nouvelles étoiles et mesurer des distances stellaires. En 1814, le physicien allemand \_\_\_\_\_ inventa le spectroscope, qui révéla que chaque élément chimique possède un ensemble de \_\_\_\_\_ spectrales qui lui est propre. Grâce à cet instrument, on put obtenir des renseignements sur la composition chimique des astres et sur leur vitesse de déplacement. Les analyses des spectres des planètes et des étoiles montrèrent que ces astres sont composés d'éléments chimiques connus sur Terre. Elles fournirent également des informations sur la température et l'indice de pesanteur à la surface des astres.

Au cours du XXe siècle, on construisit des télescopes de plus en plus grands. Grâce à ces instruments, on put mettre en évidence de vastes ensembles d'étoiles, appelés galaxies, ainsi que des amas de galaxies. Dans la seconde moitié du XXe siècle, les progrès de la physique permirent de créer une nouvelle famille d'instruments astronomiques, dont certains furent placés sur des \_\_\_\_\_ en orbite autour de la Terre. Ces instruments sont sensibles à une gamme étendue de longueurs d'onde et peuvent déceler les rayons \_\_\_\_\_ (*les plus énergétiques*), les \_\_\_\_\_ (*découverts par Röntgen*), les radiations \_\_\_\_\_ (*dangereuses pour notre peau*) et \_\_\_\_\_ (*à l'origine d'un échauffement*), ainsi que les rayonnements radioélectriques. Aujourd'hui, les astronomes étudient non seulement les planètes, les étoiles et les galaxies, mais aussi les \_\_\_\_\_ (gaz ionisés), les nuages de matière interstellaire où se forment les nouvelles étoiles, les grains de poussière interstellaire, les \_\_\_\_\_ (*stade ultime des étoiles très massives*), ou encore le \_\_\_\_\_, vestige du Big Bang, qui pourrait fournir des renseignements précieux sur la formation de l'Univers.

*D'après l'Encyclopédie Encarta 99 (tous droits réservés)*

***Analyse des réponses possibles lors d'un prochain "Dernier Samedi" - Bon amusement***