

**Le ciel d'octobre 2012** Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

- 01 14:50 Rapprochement entre Mercure et Spica
- 03 08:13 Rapprochement entre Vénus et Régulus
- 04 03:04 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 05 01:43 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405160 km)
- 05 06:00 Rapprochement entre Mercure et Saturne
- 05 23:43 Début de l'occultation de 106 Tau (magn. = 5.28)
- 06 00:48 Fin de l'occultation de 106 Tau (magn. = 5.28)
- 07 02:29 Début de l'occultation de 62-chi2 Ori (magn. = 4.64)
- 07 03:43 Fin de l'occultation de 62-chi2 Ori (magn. = 4.64)
- 07 04:31 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 08 05:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0.46670 UA)
- 08 08:33 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
- 08 09:43 Pluie d'étoiles filantes : Draconides (durée = 4.0 jours)
- 10 00:43 Pluie d'étoiles filantes : Taurides S. (5 météores/heure au zénith; durée = 70.0 jours)
- 10 01:20 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 11 00:50 Pluie d'étoiles filantes : Delta Aurigides (2 météores/heure au zénith; durée = 8.0 jours)
- 11 03:31 Début de l'occultation de 2-oméga Leo (magn. = 5.40)
- 11 04:32 Fin de l'occultation de 2-oméga Leo (magn. = 5.40)
- 10 11 09:33 Opposition de l'astéroïde 85 Io avec le Soleil
- 12 22:09 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)
- 14 20:40 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 15 13:02 NOUVELLE LUNE
- 15 18:58 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

Sommaire:

- Le ciel du mois
- essaims étoiles filantes
- Planètes,
- Carte du ciel
- La ronde des planètes
- Le ciel sans télescope
- La place de la Terre dans l'Univers
- La vie du club
- Des livres à lire

jj hh:mm

- 17 02:02 Lune au périégée (distance géoc. = 360672 km)
- 18 02:28 Pluie d'étoiles filantes : Epsilon Géminides (3 météores/heure au zénith; durée = 13.0 jours)
- 19 21:09 Début de l'occultation de 58 Oph (magn. = 4.86)
- 20 05:27 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 21 02:19 Rapprochement entre Mars et Antarès (dist. topocentrique centre à centre = 3.6°)
- 21 02:53 Pluie d'étoiles filantes : Orionides (25 météores/heure au zénith; durée = 36.0 jours)
- 21 20:24 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle
- 22 04:32 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
- 24 03:22 Pluie d'étoiles filantes : Leo Minorides (2 météores/heure au zénith; durée = 8.0 jours)
- 25 09:32 CONJONCTION entre Saturne et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 2.2°)
- 27 00:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure (23.9°)
- 27 06:13 Minimum de l'étoile variable Algol (bête de Persée)
- 29 20:49 PLEINE LUNE
- 29 23:07 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux
- 30 03:02 Minimum de l'étoile variable Algol (bête de Persée)
- 30 23:02 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée
- 31 22:00 Vénus à son périhélie (distance au Soleil = 0.71842 UA)

Etoiles filantes essaims et Comètes

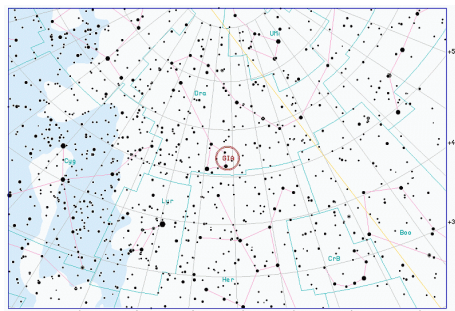
Draconides

Le radiant de l'essaim des Draconides (GIA) est situé au nord de l'étoile *beta Draconis*, connue sous le nom de Rastaban, dans la tête du Dragon. Les météores sont très lents, avec une vitesse d'environ 20 km par seconde.

L'essaim est associé à la comète Giacobini-Zinner, découverte par Michel Giacobini en 1900 en France, et également par Ernst Zinner en 1913 en Allemagne. La comète est de courte période, revenant à proximité du Soleil tous les 6,6 ans.

La première prévision pour un essaim de cette comète a été faite en 1915 par le Révérend M. Davidson. Des météores provenant du radiant prévu ont été observés par William Denning. Des sursauts d'activité se sont produits en de rares occasions, comme en 1933 et en 1946. En 1933, des observateurs ont rapporté avoir vu une tempête de météores tombant comme des flocons de neige, avec un rythme d'environ 100 météores par minute, soit 6000 par heure. Les météores ont été décrits comme faibles, avec une magnitude comprise entre 3 et 5, lents, et la plupart de couleur jaune.

En 1946, des observateurs tchécoslovaques ont vu un taux corrigé d'environ 6800 météores par heure. Cette année-là, c'était aussi la première fois qu'on détectait un essaim de météores par radar.



Période d'activité : du 06 au 10 Octobre

Maximum : 08 Octobre

Longitude solaire (lambda) : 195.4

position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 262.1°

déclinaison (delta) : +54.1°

Vitesse (en km/s) : 20

r : 2.6

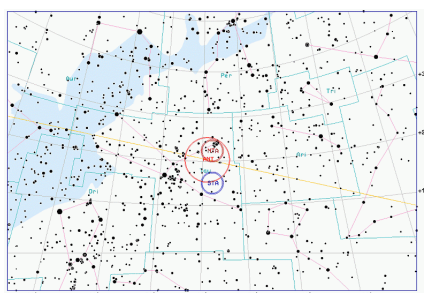
ZHR : variable

Comète associée : [21P/Giacobini-Zinner](#) (période de 6.62 ans)

LES TAURIDES NORD

L'essaim météoritique des Taurides Nord (NTA) produit de lents météores d'une vitesse de 29 km par seconde. Au moment du maximum, le taux horaire moyen (ZHR) est de 5 météores par heure. Tout comme l'essaim des Taurides Sud (STA), les météores des Taurides Nord font parties du complexe des Taurides et sont associés à la comète 2P/Encke.

La découverte des Taurides a été faite en 1869. Les Taurides Nord ont été observées par Giuseppe Zezioli. Les Taurides Sud ont été observées par T. W. Backhouse, et probablement par G. L. Tupman. Alors que les Taurides Sud ont fait l'objet de peu de détections au cours du reste du 19ème siècle, les Taurides Nord ont été fréquemment observées, mais personne n'a reconnu qu'il s'agissait d'un essaim annuel de la région du Taureau visible début Novembre.



Période d'activité : du 25 Septembre au 25 Novembre

Maximum : 12 Novembre

Longitude solaire (lambda) : 230°

position du radiant au moment du maximum

ascension droite (alpha) : 058°

déclinaison (delta) : +22°

Vitesse (en km/s) : 29.2

r : 2.3

ZHR : 5

Comète associée : [2P/Encke](#) (période de 3.3 ans)

Visibilité des planètes et des astéroïdes remarquables

Mercure est visible le soir basse sur l'horizon(Vierge balance).

Vénus : reste toujours une belle étoile du matin. Phase légèrement gibbeuse. (lion)

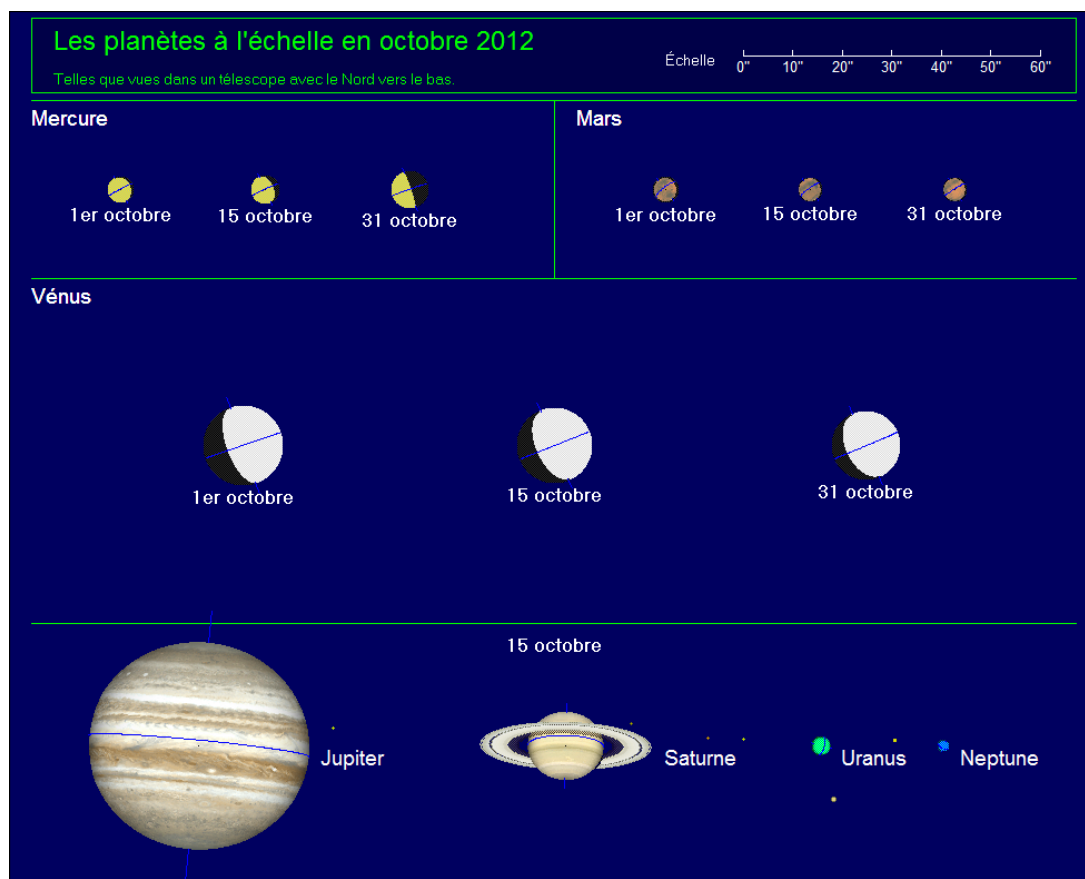
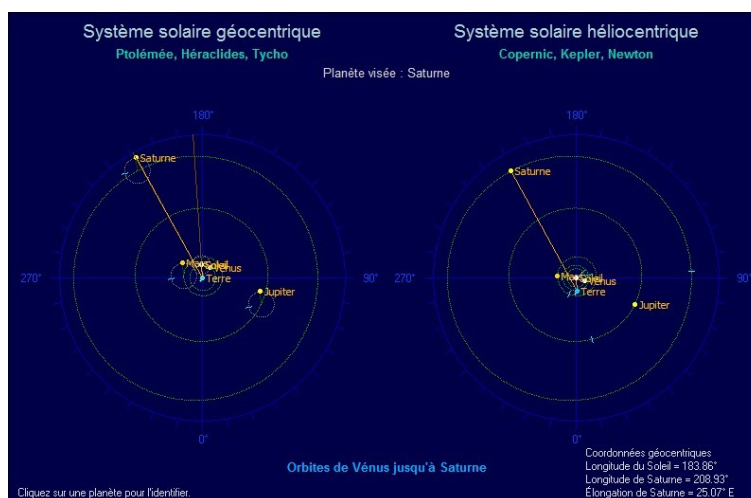
Mars visible en début de nuit, basse sur l'horizon, se couche rapidement (scorpion).

Jupiter culmine en sommet de nuit, c'est la vedette du moment(taureau).

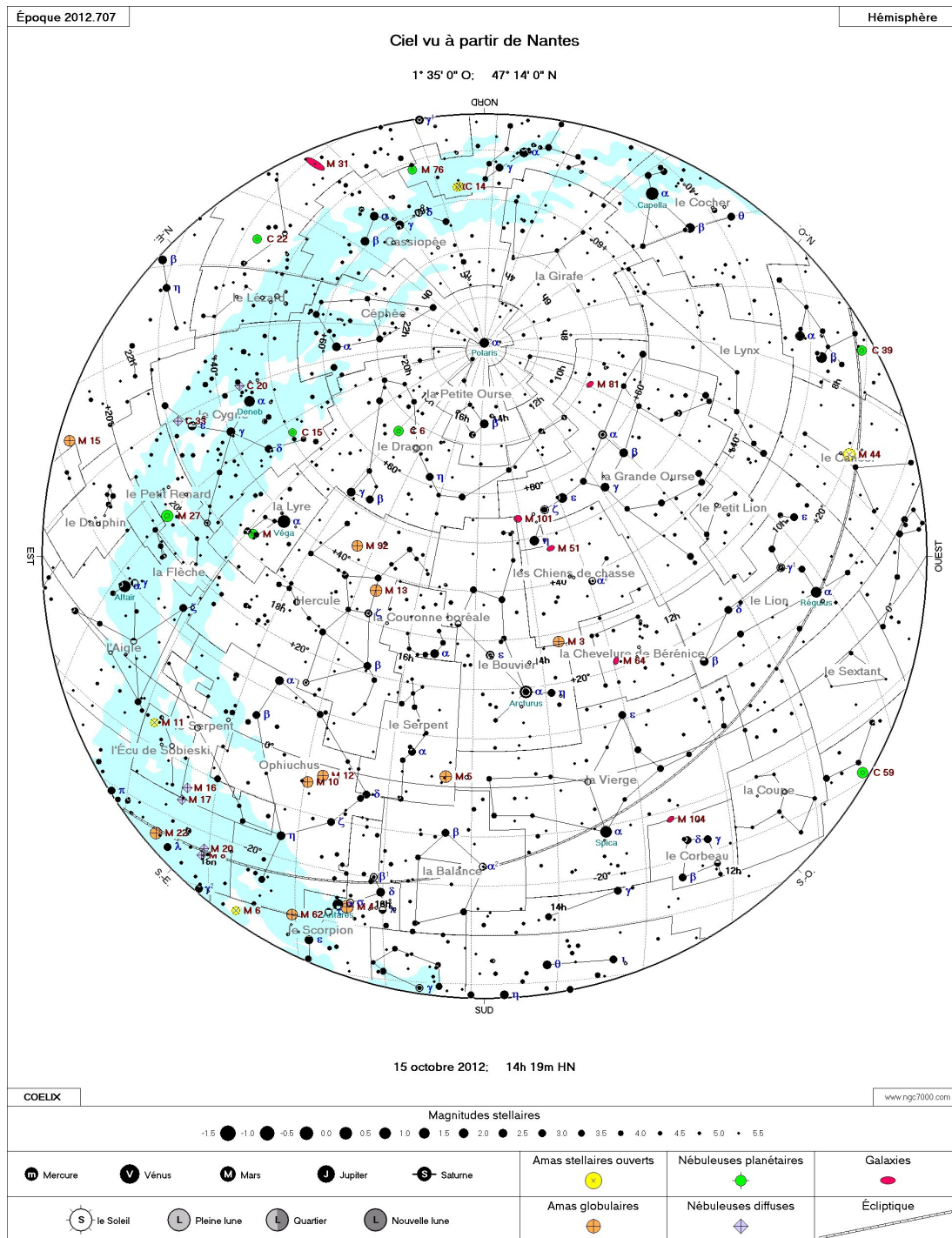
Saturne : inobservable, en conjonction avec le soleil le 25 (Vierge).

Uranus : est observable la majeure partie de la nuit (Poissons)

Neptune observable en début de nuit (Verseau).



Carte du ciel de Juin



Comment utiliser la carte du ciel

Si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de votre tête.

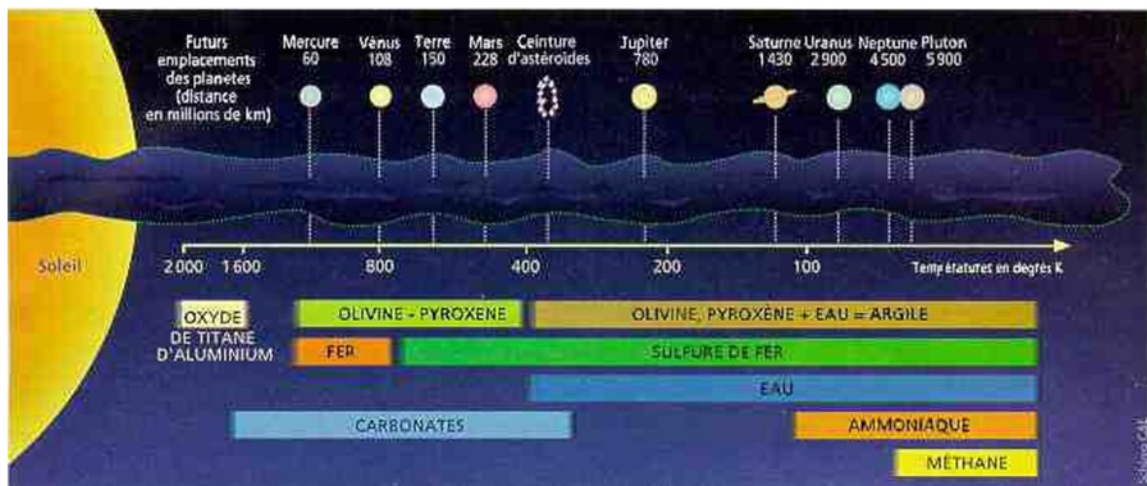
Une constellation représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

LA RONDE DES PLANÈTES

Le système solaire est un système astrophysique autogravitant, il est constitué d'un nombre incalculable de corps de toutes tailles et de toutes masses, depuis la poussière interplanétaire jusqu'à l'étoile Soleil. Le Soleil est le corps principal qui contient 99,9 % de la masse totale. Ensuite c'est la ronde des planètes avec, en premier lieu, les 4 telluriques : Mercure, Vénus, Terre et Mars. La ceinture d'astéroïdes les sépare des planètes géantes gazeuses qui sont Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. Et Pluton alors.... Historiquement une planète, le couple Pluton Charon est très certainement un des premiers éléments de la ceinture de Kuiper...

Et après ?...Au fur et à mesure que les distances augmentent le mystère s'épaissit, mais il existe une autre zone encore plus lointaine le nuage d'Oort dans lequel se trouve le réservoir à comètes du système solaire. Mais ce qui frappe en tout premier lieu c'est la diversité et la richesse du système solaire chaque planète ou chaque lune ont des caractéristiques qui leur sont propres. Il est impossible de s'ennuyer dans le système solaire.

Le Soleil A tout seigneur tout honneur, sa majesté le roi Soleil . C'est pourtant une étoile banale et sage. De couleur jaune, il appartient à la séquence principale ce qui signifie qu'il est en train de faire fusionner son hydrogène tranquillement. Cela dure depuis 5 milliards d'années, et cela continuera selon toute vraisemblance pendant encore la même durée. Le Soleil est bien sûr l'astre le plus massif et le plus grand du système (1 390 000 km de diamètre).



Les planètes, la plupart de leurs satellites et les astéroïdes tournent autour du soleil, dans la même direction que celui-ci, sur des orbites circulaires très près les unes des autres. Lorsque l'on est au pôle nord du Soleil et que l'on regarde vers le bas, on peut voir que les planètes gravitent dans le sens anti-horaire sur un plan, appelé écliptique. L'axe de rotation, pour la plupart des planètes, est presque perpendiculaire à l'écliptique. Il y a cependant deux exceptions : Uranus et Pluton, qui sont inclinées sur leurs côtés. La rotation des planètes est également en sens anti-horaire, sauf pour Vénus et Uranus qui tourne en sens horaire, ceci est probablement dû à un choc lors de leur enfance.

Les Planètes Telluriques .Elles sont appelées Telluriques parce qu'elles ont une surface compacte et rocailleuse comme celle de la Terre. Seules Vénus et la Terre ont des atmosphères importantes, mais globalement elles sont pauvres en gaz ou en matière liquide.

Mercure est la plus petite planète du système solaire (4880 km de diamètre) si l'on excepte Pluton. C'est aussi la plus proche du Soleil (0.38 UA). Elle n'a pas d'atmosphère car elle est trop chaude (amplitude de - 180 à + 430°) et trop peu massive. Son sol est de ce fait criblé de cratères météoritiques, un peu comme celui de la Lune. Puisque c'est la planète la plus proche, c'est aussi celle qui tourne le plus vite autour du Soleil (voir les lois de Kepler dans le glossaire): 88 jours terrestres.

Vénus est, par sa taille (12100 km de diamètre) et sa masse, très voisine de la Terre. Elle est distante de 0.72 UA du Soleil. Vénus a une atmosphère très dense, la pression atteint 90 atmosphères au niveau du sol. L'atmosphère est composée essentiellement de gaz carbonique, responsable d'un effet de serre monstrueux, de sorte que la température au sol atteint 730 degrés K.

Cette planète a une particularité intéressante: sa rotation est rétrograde et très lente (-243 jours terrestres). Ceci n'est pas conforme à l'idée qu'on se fait de la formation des systèmes planétaires. Tout ceux qui ont déjà admiré Vénus dans le ciel du soir ou du matin (Étoile du Matin, Étoile du Soir, Étoile du Berger...) savent pourquoi on a donné ce nom à la planète.

La Terre est la plus grande et la plus massive des planètes telluriques (12760 km de diamètre). Outre d'être dotée d'une tectonique des plaques, d'océans d'eau liquide et de deux calottes polaires, la durée de la rotation terrestre est de un jour terrestre, soit 24 h. La durée de la révolution autour du Soleil est de 365 j et un quart, ce qui explique les années bissextiles. La pression moyenne de l'atmosphère terrestre est de une atmosphère, celle-ci est composée à 80% d'azote moléculaire, à 20% d'oxygène moléculaire, avec 1% d'argon, et quelques traces des autres gaz rares et du gaz carbonique. La température moyenne au sol est de 14 degrés Celsius. La Terre possède un satellite naturel de grande taille: la Lune (3480 km de diamètre). Ce couple Terre-Lune n'a pas été formé naturellement dans le processus de formation des planètes telluriques. L'hypothèse la plus probable est qu'il y a eu une collision entre la Terre primitive et une planète de la taille de Mars, qui a produit la Lune. La Lune ressemble un peu à Mercure: elle n'a pas d'atmosphère et est donc criblée de cratères de météorites.



Mars, la planète rouge, ressemble beaucoup à la Terre par plusieurs aspects, bien qu'elle soit presque deux fois plus petite (6800 km de diamètre). Distant de 1.52 UA du Soleil, cette planète longtemps mystérieuse, n'a pas encore révélé tous ses secrets. On a longtemps pensé que Mars pouvait abriter la vie, mais les premières missions martiennes (Viking) ont découvert un sol désertique, caillouteux. Mars possède comme la Terre une atmosphère et des calottes polaires, à la différence près que sur Mars le constituant essentiel de l'atmosphère et donc aussi des calottes est le gaz carbonique, à l'état gazeux ou solide. La pression est extrêmement faible: environ 7 millièmes d'atmosphère. Mars est sujette à de gigantesques tempêtes de poussières. Le relief martien fait apparaître les lits d'anciens fleuves, prouvant que dans le passé, Mars devait ressembler à la Terre aujourd'hui. C'est pourquoi l'espoir subsiste aujourd'hui de trouver des fossiles de vie primitive sur Mars. Mars possède deux satellites naturels minuscules, Phobos (22 km de diam.) et Deimos (13 km de diam.), qui sont deux astéroïdes capturés par l'attraction martienne.

Jupiter est la plus grande et la plus massive des planètes de notre système solaire. Elle atteint 143 000 km de diamètre, dix fois la Terre et un dixième du Soleil. Par sa masse, un millième de masse solaire, cette planète est presque une naine brune, c'est-à-dire un objet qui n'a pas atteint la masse limite de démarrage de la fusion de l'hydrogène (0.1 masse solaire) et qui est soutenu par la pression de dégénérescence des électrons. La frontière entre planète géante et naine brune est assez floue. Jupiter a une orbite située à 5.2 UA du Soleil soit 780 millions de km. C'est une planète gazeuse, comme les autres planètes géantes, elle est composée de gaz d'hydrogène et d'hélium et ne possède pas de surface solide. Jupiter possède de nombreux satellites dont les quatre plus gros (Io, Europe, Ganymède et Callisto) ont été découverts par Galilée et sont observables avec de petites jumelles.

Saturne est presque aussi grande que Jupiter (121 000 km de diamètre) mais a une masse trois fois plus petite. C'est en effet la planète la moins dense (0.7 par rapport à l'eau: 1). La structure interne de Saturne est similaire à celle de Jupiter: coeur rocheux, couche d'hydrogène liquide, gaz moléculaire. Elle est située à 9.5 UA du Soleil, mais cela ne vous empêchera pas d'observer ses anneaux avec une petite lunette. Les autres planètes géantes ont aussi des anneaux, mais les plus majestueux sont ceux de Saturne. Contrairement à leur apparence solide, les anneaux sont constitués de poussières, de glace et de petits corps en orbite autour de la planète. Saturne possède comme Jupiter une grosse quinzaine de satellites connus, dont le plus grand du système solaire: Titan, qui a une atmosphère, et qui devrait être exploré par la sonde Huygens en 2004.

Uranus est la troisième planète du système solaire par sa taille (51 000 km) mais seulement la quatrième en masse derrière Neptune. C'est la première planète découverte dans les temps modernes, par Herschel en 1781. Uranus est composée surtout de roches et de glaces dans son intérieur, et de gaz hydrogène, hélium et méthane à la surface. Elle est située à 19.2 UA du Soleil. Uranus possède une vingtaine de satellites connus.

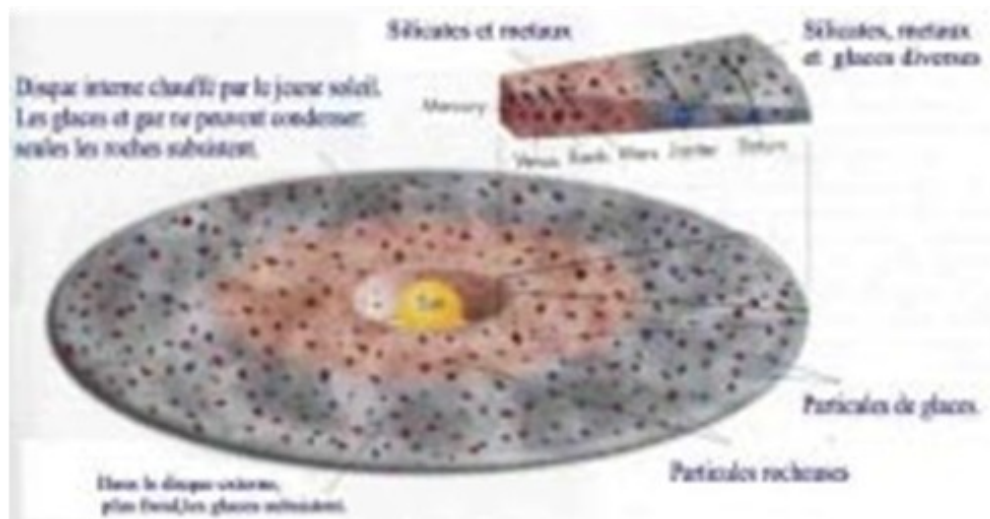
Neptune est la quatrième planète par sa taille (49 500 km) mais la troisième en masse. Elle a été découverte en 1846 d'après les calculs d'Adams et Le Verrier. Sa composition interne est similaire à celle d'Uranus (roches et glaces au coeur, hydrogène, hélium et méthane dans les couches gazeuses externes). Elle est située à 30.1 UA du Soleil. Neptune possède huit satellites connus, dont le plus gros est Triton.

Pluton est la plus petite planète (2300 km de diamètre) (classée comme planète naine), elle est plus de deux fois plus petite que Mercure. Elle est située à 39.5 UA du Soleil sur une orbite très excentrique (= très elliptique). Avec son satellite Charon, Pluton forme un couple unique dans le système solaire. On peut considérer que Pluton, la dernière planète à n'avoir pas été vue par une sonde, n'est pas vraiment une planète, mais plutôt un gros astéroïde comme il en existe beaucoup dans la ceinture de Kuiper.

Les astéroïdes sont présents principalement dans la ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter. La masse totale de tous ces corps est inférieure à celle de la Lune. Le plus gros astéroïde est Cérès. D'autres astéroïdes ainsi que les comètes se trouvent dans la ceinture de Kuiper et dans le nuage de Oort.



La ceinture de Kuiper est une région au-delà de l'orbite de Neptune, entre 30 et 100 UA du Soleil. Le nuage de Oort est une immense région, réservoir de comètes, s'étendant jusqu'aux confins du système, peut être jusqu'à des distances de l'ordre de l'année-lumière. Quelquefois, l'orbite d'un de ces objets est perturbée, et la comète ou l'astéroïde peut tomber vers les régions internes du système solaire, et éventuellement tomber sur la Terre ou passer tout près, comme font certaines comètes en laissant une queue de poussières derrière elles.



La formation du système solaire La Voie Lactée contient de nombreux nuages interstellaires, issus de nébuleuses. Ces nuages sont composés d'atomes, de l'hydrogène aux atomes lourds, mais aussi de molécules à base de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote. Lorsque le nuage originel, sous l'effet de perturbations extérieures (supernova, collision de galaxies ...) commence à se comprimer, un phénomène d'accrétion des poussières et de gaz se produit sous la forme d'un disque. Sa rotation entraîne la concentration de matière près de son centre, autour de l'axe de rotation. Le disque s'amincit et s'élargit. Les agrégats formés suivent une orbite circulaire.

Les poussières, lors de leur agglomération dans un domaine proche du soleil, perdent les matières volatiles (Hydrogène, Hélium,...). Au delà de 750 millions de km du soleil, par contre, poussières et matières volatiles coexistent.

La contraction de la matière continue, et au centre du nuage, là où elle est la plus intense, la température s'élève suffisamment pour permettre la synthèse d'hélium à partir de l'hydrogène. Le soleil est né.

CONCLUSION Le système solaire est particulièrement riche et diversifié. Il a la particularité d'avoir permis la vie. Mais il semblerait qu'il ne soit pas un modèle car les systèmes extra-solaires détectés à ce jour sont très différents, les planètes gazeuses sont parfois beaucoup plus près du Soleil. Alors le système solaire, exception dans la voie lactée ou élément de la diversité de l'univers

LE CIEL SANS TELESCOPE

La simple contemplation du ciel à l'oeil nu peut déjà procurer bien des plaisirs. Prendre le temps d'admirer la Lune, Vénus, Jupiter, Saturne, apprendre à reconnaître les planètes au simple coup d'oeil, identifier les constellations ou encore, donner un nom aux étoiles les plus brillantes, voilà un plaisir à la portée de tous.

Vous possédez certainement une paire de jumelles, mais avez-vous déjà pensé à la diriger sur des objets célestes comme Les Pléiades ou la Nébuleuse d'Orion, ou tout simplement en direction de la Lune ?

Faites l'essai, vous ne le regretterez pas !

Que peut-on voir dans le ciel à l'oeil nu ou aux Jumelles ?

	à l'Oeil nu	 aux Jumelles
Lune	Phases, lumière cendrée, Mers	Phases, Mers, Cratères, Détails de la topographie, lumière cendrée du 3ème au 5ème jour avant ou après la Nouvelle Lune, certaines occultations d'étoiles, conjonction rapprochée avec des planètes
Mercure	Petit point brillant à chercher dans les lueurs du Soleil (après le coucher du Soleil ou avant son lever, en fonction de la position de Mercure)	Visible, mais pas de détails (attention à la proximité du Soleil)
Vénus	Petit point brillant (visible même en plein jour, suivant période)	Visible, mais pas de détails
Mars	Visible	Visible, mais pas de détails
Jupiter	Visible	4 principaux Satellites
Saturne	Visible	Anneaux perceptibles avec des jumelles 10x50
Uranus	non	visible, mais se présente comme une étoile faible, pas de détails
Neptune	non	visible, mais se présente comme une étoile faible, pas de détails
Pluton	non	non

	à l'Oeil nu	 aux Jumelles
Comètes	Seules certaines peuvent être observées	Instrument idéal pour la recherche et l'observation
Météorites (étoiles filantes), bolides	Le meilleur moyen de les voir	Inutile
Eclipse de Soleil	Avec lunette spéciale Eclipse (voir les Recommandations)	Avec filtre uniquement (voir les Recommandations)
Eclipse de Lune	Sans danger	Idéal et sans danger
Voie Lactée	Se voit bien dans un bon ciel	Idéal
Constellations	Pour se familiariser avec les étoiles	
Amas, Galaxies, Nébuleuses	M8, M13 (Amas d'Hercule), M31 (Andromède), M35, M42 (Nébuleuse d'Orion), M44 (Amas de la Crèche), M45 (Les Pléiades), Double amas de Persée	M8, M13 (Amas d'Hercule), M31 (Andromède), M35, M42 (Nébuleuse d'Orion), M44 (Amas de la Crèche), M45 (Les Pléiades), Double amas de Persée, mais aussi les Hyades, M11, M22, M23, M24, M27, M36, M37, M38,...
Etoiles variables	Changement de luminosité de <i>Bêta Persée</i> (Algol), <i>Bêta</i> de la Lyre, <i>Delta</i> Céphée, <i>Eta</i> de l'Aigle, <i>Omicron</i> de la Baleine (Mira Ceti)	Indispensable pour bien étudier les changements de luminosité
Etoiles doubles	Mizar et Alcor (dans la Grande Ourse)	Mizar et Alcor (dans la Grande Ourse), <i>Oméga</i> et <i>Mu</i> du Scorpion, <i>Delta</i> et <i>Epsilon</i> de la Lyre, <i>Pi</i> Pégase, <i>Tau</i> Taureau, <i>Alpha</i> Capricorne, <i>Alpha</i> Balance, <i>Thêta</i> Orion, <i>Gamma</i> Petite Ourse,...

Note : Pour les Jumelles, l'inscription 8x30 signifie un grossissement de 8 fois et un diamètre de 30mm. Le rapport Diamètre/Grossissement donne le diamètre de la pupille de sortie. Dans le cas de jumelles 8x30, la pupille de sortie est de 30/8 soit 3,75.

L'oeil humain s'adapte à la luminosité, et la pupille de l'homme se dilate. En plein jour, la pupille est à sa taille minimum (environ 3mm), mais la nuit, elle se dilate et sa taille varie entre 5 et 8mm suivant l'âge de l'observateur. Choisir une paire de jumelles n'est pas chose facile pour satisfaire enfant, adulte et personne âgée. Le bon compromis semble être une pupille de sortie de 5 à 6mm.

Dans notre exemple avec une paire de jumelle notée 8x30, la pupille de sortie de 3,75 fait que cette paire de jumelles est préférable pour une utilisation en plein jour plutôt que nocturne. Des jumelles notées 10x50 et offrant donc une pupille de sortie de 5 sont déjà mieux adaptées pour l'observation du ciel de nuit. La quantité de lumière reçue recouvrera donc presque totalement la pupille de votre oeil, et le ciel paraîtra bien lumineux. Avec la paire de jumelles de 8x30, la lumière reçue ne sera pas répartie sur toute la surface de votre pupille, et en conséquence le ciel paraîtra un peu sombre.

Aristarque, Hipparque et Ptolémée

Le Soleil est si loin que l'angle α entre la Lune et le Soleil au moment de la demi-Lune est très proche d'un angle droit et que sa mesure est délicate avec les moyens de l'Antiquité. Hipparque a bien remarqué la difficulté de la mesure et a donc critiqué avec raison la valeur numérique d'Aristarque. Sous prétexte que la mesure était douteuse, les conclusions d'Aristarque ont elles aussi été rejetées et, dans le prolongement des travaux d'Hipparque, Ptolémée a alors proposé son fameux système géocentrique.

Pour expliquer les rétrogradations apparentes des planètes dans le ciel, il a représenté leur mouvement par une combinaison de mouvements circulaires et uniformes. De tels mouvements étaient en effet considérés comme « parfaits » pour les objets du ciel, domaine des dieux. En fait, pour rendre compte des observations, Ptolémée a dû prendre quelques libertés avec le dogme d'un mouvement circulaire et uniforme (fig. 1.4). Il a décalé la Terre T par rapport au centre C du cercle tandis que le mouvement du point M est uniforme non pas par rapport au centre C du cercle mais par rapport au point E, symétrique de la Terre par rapport à C. Le mouvement n'est en réalité ni uniforme ni géocentrique.

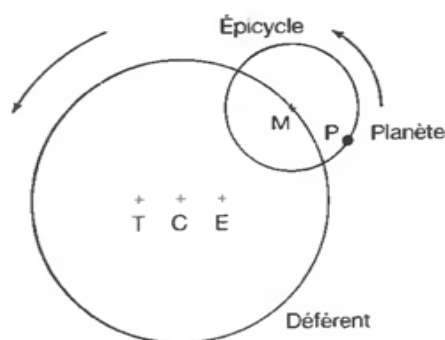


FIGURE 1.4. LES ÉPICYCLES DE PTOLÉMÉE

Ptolémée expliquait le mouvement apparent des planètes par la combinaison d'un mouvement circulaire et d'un mouvement de la planète P sur un épicycle. Le centre M de l'épicycle se déplace sur un cercle de centre C, d'un mouvement angulaire uniforme par rapport au point E, appelé point équant, distinct de C. La Terre T, symétrique de E par rapport à C, n'est pas vraiment au centre de l'Univers. C'est la complexité de ce modèle qui a conduit Copernic à proposer un modèle plus simple.

La Renaissance

Brûlée en - 47 après l'entrée de César à Alexandrie, puis reconstituée, la célèbre bibliothèque d'Alexandrie a été définitivement détruite en 390. Après le déclin de la civilisation grecque, l'astronomie est florissante dans le monde arabe et en Chine. Elle ne connaît aucun progrès important dans le monde occidental au cours du Moyen Âge, au point même que l'apparition de la célèbre supernova du Crabe en 1054, qui a été observée par les Chinois, les Arabes et, semble-t-il, par les peuples d'Amérique, n'a apparemment pas été vue dans le monde occidental. Pourtant ce nouvel astre éphémère était le plus brillant du ciel après le Soleil et la Lune et il fut visible en plein jour pendant plusieurs jours.

La renaissance de l'astronomie occidentale n'est pas étrangère à la situation économique et politique. À l'aube de l'ère coloniale, la connaissance des positions précises

des étoiles est particulièrement utile pour la navigation loin des côtes. De la même manière, au IX^e siècle, l'âge d'or de l'astronomie arabe avait coïncidé avec l'expansion la plus grande des musulmans. Tout au long de son histoire, l'astronomie a toujours été étroitement liée non seulement aux autres disciplines dont elle a souvent été la mère, mais aussi à l'évolution sociale et politique.

Cinq noms ont marqué la renaissance de l'astronomie en Occident : Copernic (1473–1543), Tycho Brahé (1546–1601), Kepler (1571–1630), Galilée (1564–1643) et Newton (1643–1727). On peut les considérer comme les « pères fondateurs » de l'astronomie moderne même s'ils ont bénéficié des travaux de leurs contemporains.

Au cours du Moyen Âge, de nombreux épicycles avaient été rajoutés au système de Ptolémée pour rendre compte du mouvement des planètes. C'est en voulant retrouver des mouvements circulaires et uniformes que Copernic a été conduit à proposer un système héliocentrique beaucoup plus simple. À son époque, aucune expérience ne permettait de décider si la Terre était au repos ou en mouvement. Copernic, qui connaissait la théorie héliocentrique d'Aristarque, avait remarqué les insuffisances de la théorie des épicycles de Ptolémée. Le fait que Mercure et Vénus accompagnent le Soleil dans sa marche annuelle, les variations d'éclat de Mars, Vénus et Jupiter, le fait que les rétrogradations de Mars ont plus d'ampleur que celles de Jupiter qui elles-mêmes dépassent celles de Saturne trouvent une explication naturelle en plaçant le Soleil au centre du système. De plus, le système héliocentrique de Copernic permet de trouver aisément les distances des planètes (fig. 1.5).

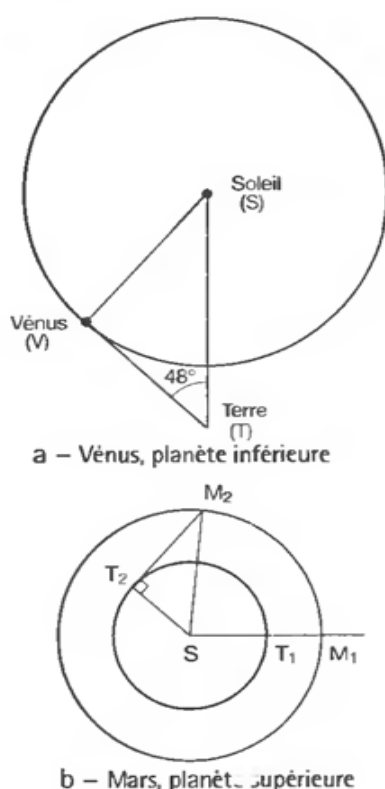


FIGURE 1.5

LES DISTANCES RELATIVES DES PLANÈTES DANS LE SYSTÈME HÉLIOCENTRIQUE DE COPERNIC

On peut aisément exprimer la distance des planètes au Soleil dans le système de Copernic en prenant pour unité la distance Terre–Soleil.

(a) LES PLANÈTES INFÉRIEURES

Vue de la Terre, Vénus ne s'éloigne jamais de plus de 48° du Soleil. Le rapport SV/ST est donc égal à 0,7. De la même manière, on trouve que le rapport des distances Soleil–Mercure/Soleil–Terre est égal à 0,4.

(b) LES PLANÈTES SUPÉRIEURES

Le temps qui sépare une quadrature (le triangle ST_2M_2 formé par le Soleil, la Terre et Mars est rectangle) d'une opposition (le Soleil, la Terre et Mars sont alignés) permet de connaître l'angle dont la Terre (T_1ST_2) et Mars (M_1SM_2) ont tourné autour du Soleil et de trouver $SM/ST=1,6$. En appliquant la même méthode, on trouve un rapport des distances de 5,2 pour Jupiter et 9,6 pour Saturne.

Cette œuvre présente un certain nombre d'imperfections. Pour Copernic comme pour Aristote, l'Univers est limité par la « sphère des fixes » et le mouvement circulaire est considéré comme « naturel » pour les astres. Le Soleil ne joue qu'un simple rôle optique de source de lumière et son rôle dynamique de cause du mouvement est ignoré. La Terre continue, dans ce système, à jouer un rôle privilégié puisque les mouvements sont rapportés au centre de l'orbite terrestre et non au Soleil qui est, en fait, légèrement décalé. Malgré toutes ces imperfections, la portée philosophique de l'œuvre est considérable. La Terre perd sa situation centrale. Mise à l'Index par l'Église catholique en 1616, l'œuvre de Copernic y demeurera durant deux siècles et connaîtra la même hostilité chez les protestants.

En obtenant les faveurs du roi du Danemark Frédéric II, Tycho Brahé fit édifier le fameux Observatoire d'Uraniborg (le palais d'Uranie, muse de l'astronomie) et l'Observatoire de Stelborg (le château des étoiles) et réalisa les meilleures observations à l'œil nu du mouvement des planètes. C'est en s'appuyant sur ces observations remarquables du mouvement de Mars que Kepler, cherchant à réaliser le vieux rêve des Grecs de « géométriser » l'Univers, découvrit les trois fameuses lois qui portent maintenant son nom (voir au chapitre 5).

On peut considérer Galilée comme le fondateur de la physique moderne. Il découvre le principe d'inertie. Il invente la cinématique, la microscopie, la thermométrie et il établit la loi de la chute des corps et du mouvement du pendule. En étant un des premiers à pointer une lunette vers le ciel, il fait en quelques nuits du mois de juillet 1610 la plus grande moisson de découvertes jamais faites par un astronome. Il trouve les taches et la rotation du Soleil, les cratères et les montagnes de la Lune, les quatre gros satellites de Jupiter, les anneaux de Saturne, une multitude d'étoiles jusqu'alors invisibles et de nombreux amas d'étoiles. Il résout la Voie Lactée en étoiles...

Newton fonde la mécanique, l'optique moderne et le calcul différentiel. Il invente le télescope et l'analyse spectrale. Sa théorie de la gravitation universelle, qui ne sera dépassée que par la théorie de la relativité d'Einstein, est le point de départ de l'astronomie mathématique. Pendant près de deux cent cinquante ans, l'essentiel des efforts en astronomie a été consacré à l'étude des mouvements des corps dans le système solaire. La mécanique céleste a connu son apogée en 1846 avec la découverte « par le calcul » de la planète Neptune indépendamment par Adams et Le Verrier. Elle connaissait ses limites quelques années plus tard quand Le Verrier ne parvint pas à expliquer le mouvement du grand axe de l'orbite de Mercure. Il fallut attendre la théorie de la relativité générale d'Einstein.

A suivre

La vie du club

Rappel: Le club se réunit tous les mardis à la maison du Golfe (centre Adpep56) route de Saint Jacques de 18h30 à 20h avec possibilité d'observation après 20h.

Proposition du déroulement d'une séance:

- notion d'astronomie
- Travail en profondeur sur une constellation (pendant un mois)
 - les étoiles la composant
 - les amas, les galaxies et les nébuleuses...
 - les légendes
 - observation
- préparation de conférences

Sujets de travail évoqués:

- les astéroïdes. Peut-on les prévoir?
- Formation du système solaire
- Le magnétisme
- L'angle des cornes de la Lune avec l'horizon.
- Retrouver les constellations dans le ciel suivant les saisons
- les sites d'observations
- Comment observer l'ISS et les satellites artificiels
- mise en batterie des télescopes
- photos (prises de vue, traitement...)
- Notions d'astronomie
- Cadrans solaires
- Etc...

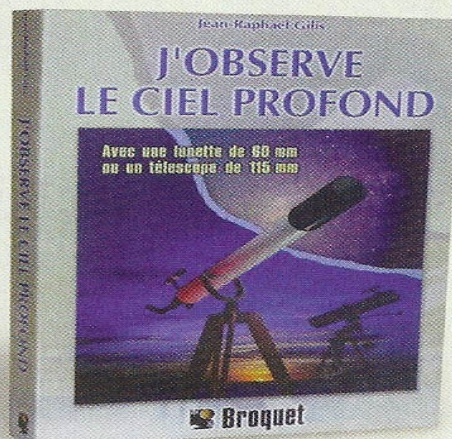
Il est envisagé de faire plusieurs conférences ainsi qu'une journée de sensibilisation à l'Astronomie.

La bibliothèque *idéale*

J'observe le ciel profond avec une lunette de 60 mm ou un télescope de 115 mm

Jean-Raphaël Gilis

La question revient plus souvent qu'on le croit : "Que vais-je bien pouvoir observer ce soir ?". Jean-Raphaël Gilis y a répondu avec brio en écrivant au début des années 2000 un livre spécialement dédié aux petits instruments, publié chez l'éditeur canadien Broquet. La lunette de 60 mm ou le télescope de 115 mm de diamètre restent aujourd'hui encore des instruments souvent achetés par les débutants. Mais il serait bien réducteur de dire que l'ouvrage de Jean-Raphaël Gilis ne s'adresse qu'à ce public. En effet, après une introduction sur les instruments et les méthodes d'observation, la partie principale de l'ouvrage consiste en des fiches de présentation d'une page pour les 250 objets les plus accessibles aux petits instruments depuis la France métropolitaine, classées en douze zones d'observation. Grâce à d'astucieux petits pictogrammes, chaque fiche permet d'évaluer rapidement la facilité de repérage de l'objet et le type d'instrument à privilégier. Les informations de localisation, les dimensions, la magnitude, les astuces de pointage ainsi que les numéros de carte dans le *Sky Atlas 2000.0* et l'*Uranometria* sont ensuite proposés, avant de passer à la description proprement dite. Pour cette dernière, Jean-Raphaël Gilis s'est appuyé sur ses propres notes d'observation : on a donc des informations plutôt concrètes et réalistes. Enfin, une photo, un dessin, parfois les deux, viennent en illustration.



L'observateur n'a plus qu'à choisir la zone qu'il souhaite cibler lors de sa soirée et à se laisser guider en sélectionnant les objets adaptés à son instrument ! Les objets de Messier se mêlent à ceux du catalogue NGC, parfois même un objet IC est décrit. Il faut cependant se munir de cartes de champ précises, car celles proposées par le livre sont peu pratiques... à moins de faire confiance à un GoTo, équipement de plus en plus présent sur les instruments d'initiation. Evidemment, ce catalogue conviendra aussi aux possesseurs d'instruments de plus grand diamètre, qui vogueront entre grands classiques et découvertes parfois inattendues. On pourra d'ailleurs leur suggérer de compléter les descriptions d'objets grâce à leurs observations !

J'observe le ciel profond sur le marché du livre

Bien qu'assez récent, il semblerait que l'ouvrage de Jean-Raphaël Gilis ne soit plus disponible à l'état neuf. Sur le marché de l'occasion, on peut le trouver dans deux versions : l'original publié en 2000 ou la réédition de 2003, au contenu quasiment identique. Il faudra cependant être patient et persévérant, car les exemplaires disponibles semblent ne pas être légion ! ● CS



CLUB ASTRONOMIE
de RHUYS

Maison du Golfe
Centre ADPEP
Route de St Jacques
Sarzeau

Renseignements:
Téléphone : 02 97 41 76 69

Messagerie
club.astronomie.rhuys@orange.fr

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).

Il se réunit les mardis de 18h30 à 20h

Site Web :

<http://astronomiesarzeau.pagesperso-orange.fr/>