Club d'Astronomie de Breuillet

La Gazette

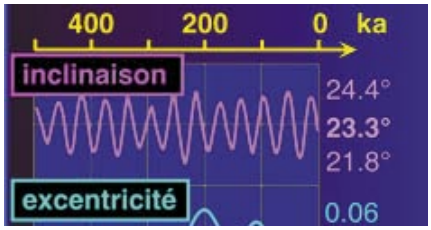
http://astrobreuillet.free.fr

n° 25 - Avril-Mai 2006

Sommaire

• Éditorial ..... p. 1
• La vie du club ..... p. 2
• Les conférences du club .... p. 4
• Les éphémérides ..... p. 9

Leur première éclipse, ils l'ont vue grâce au club de Breuillet ! **p. 2**



Les climats de la Terre expliqués par l'astronomie **p. 4**

Vous saurez tout sur les galaxies **p. 6**

Poisson d'avril **p. 3**

Des bénévoles en pleine action devant les lycéens d'Etampes lors de l'éclipse du 29 mars 2006 : ces activités extérieures prennent de plus en plus d'ampleur !

Editorial

Du bénévolat

Le Club d'Astronomie de Breuillet, depuis sa création en 1999, est animé par du personnel entièrement bénévole dont le but est de partager leur passion de l'astronomie avec les membres de l'association. Ils le font deux fois par mois à l'occasion des réunions programmées lors des conférences et des ateliers. Pour mesurer leur degré de réussite, Frank a élaboré un questionnaire auquel nombre d'entre vous ont répondu et dont le résultat sera publié dans la prochaine Gazette. Ils le font aussi à l'occasion d'interventions à l'extérieur du club : écoles, lycée, « Bar des Sciences » et autres, à la demande de divers organismes. La notoriété des conférenciers est telle qu'elle attire toujours de nouveaux « clients externes » au point que nous nous sommes demandé si nous ne devrions pas tarifer ces interventions. Dans ce but, Frank (encore lui) a recherché et obtenu les informations dont nous avions besoin pour réaliser ce projet. Il semble que nous pourrions le faire sans bouleverser nos statuts. Nous restons association sans but lucratif conforme à la loi 1901. Une plaquette a été réalisée par Jean-François pour présenter le Club et indiquer la liste de nos prestations. Elle est produite par Jean-Luc sur l'imprimante du Club et distribuée largement dans toutes les manifestations de promotion auxquelles nous participons. Les intervenants du Club sont dédommagés de leurs frais de déplacement et quelquefois rétribués quand ils ont passé du temps à rassembler et mettre en forme leurs interventions. Nous n'en restons pas moins des bénévoles au terme des dispositions administratives que nous appliquons. Les associations peuvent fonctionner sous ces régimes grâce aux lois intelligentes qui permettent un juste retour des efforts consentis par les bénévoles qui les animent. Merci aux législateurs intelligents !

Jean-Antoine Bloc-Daudé

La vie du club

Président d'honneur : M. Claude GHESQUIÈRE
Président : M. Jean-Antoine BLOC-DAUDÉ
21, hameau de la Goélette 91650 Breuillet
Tél. : 01 64 58 50 68 / portable 06 07 18 24 09
e-mail : ja-bloc@club-internet.fr
Vice-Président : M. Christophe GHESQUIÈRE
22, rue Elysée Reclus 91120 Palaiseau
Tél. : 01 60 14 80 45
e-mail : ghesquiere@wanadoo.fr
Secrétaire : Mlle Dominique MARCHAIS
15, impasse des Petits Sels 91650 Breuillet
Tél. : 01 64 58 93 83 / portable : 06 66 43 74 44
e-mail : dominique.marchais@wanadoo.fr
Secrétaire-adjoint : M. Jean-François D'ALBERTO
24, hameau de la Gondole 91650 Breuillet
Tél. : 01 64 58 67 95 / portable 06 88 06 22 03
e-mail : jfdalberto@aol.com
Trésorier : M. Philippe GOURGEOT
23, rue des Berges 91650 Breuillet
Tél. : 01 64 58 62 75 / portable : 06 72 06 01 81
e-mail : philippe.gourgeot@wanadoo.fr
Trésorier-adjoint : M. Olivier RIANT
15, impasse des Petits Sels 91650 Breuillet
Tél. : 01 64 58 93 83
e-mail : o.riant@libertysurf.fr

Gazette : M. Jean-Luc GOUDET
44, rue du Docteur Louis Babin 91180 Saint-Germain-lès-Arpajon
Tél. : 01 64 90 14 38
e-mail : jl.goudet@club-internet.fr
Relations extérieures :
Mme Martine GOURGEOT
23, rue des Berges 91650 Breuillet
Tél. : 01 64 58 62 75 / portable : 06 68 20 11 38
e-mail : martine.gourgeot@wanadoo.fr
M. Jean-Claude PIGNOUX
51, hameau de la Goélette 91650 Breuillet
Tél. : 06 85 60 92 37
e-mail : jpignoux@aol.com
Soutien logistique : M. Thierry PRE
25, hameau de la Gondole 91650 Breuillet
Tél : 08 70 74 71 18
e-mail : thierry@pre.fr
Etudes et prospectives : M. Frank LEHOT
1, rue de Bourgogne 91380 Chilly-Mazarin
Tél. : 01 60 49 29 75 / portable 06 07 72 32 46
e-mail : frank-lehot@club-internet.fr
Ateliers Observations :
• M. Olivier RIANT
(voir coordonnées ci-contre)

• Mme Christine BREISTROFFER
7, rue du général Delestraint 91290 Arpajon
Tél. : 01 64 90 27 21
e-mail : chrbreis@hotmail.com
• M. Jean-François D'ALBERTO
(voir coordonnées ci-contre)
• M. Christophe GHESQUIÈRE
(voir coordonnées ci-contre)
• M. Cyril GOURGEOT
71, avenue de Verdun 91209 Arpajon
Tél. : 01 64 90 10 71 / portable 06 70 81 13 65
e-mail : cyril.gourgeot@wanadoo.fr
Ephémérides et ciel du soir :
• M. Jacques WALLIANG
12, rue du Clos du Caprice 14123 Cormelles-le-Royal
Tél. : 02 31 34 65 99
e-mail : jacques.walliang@wanadoo.fr
• M. Jacques DHENAUT
15, rue des Capucines 91630 Marolles
Tél. : 01 64 56 89 31
e-mail : jacques.dhenaut@ifrance.com
Site Internet : M. Didier WALLIANG
25, rue du 17 Novembre 25350 Mandeure
Tél. : 06 77 41 61 95
e-mail : didier.walliang@gmail.com

Plus d'infos? http://astrobreuillet.free.fr/animateurs.php

Les rendez-vous du trimestre

Conférences les vendredis à 20 h 30, salle des Larris :
12 mai : La Lune et la mission Smart, par Dominique Marchais.
9 juin : William et Caroline Herschel, par Florian Gourgeot.

Ateliers les vendredis
à 20 h 30, au PAJ :
28 avril
19 mai
16 juin (sous réserve)

Eclipse : partielle mais belle

Partielle parce que la Lune n'a mordu que 34 % du Soleil, partielle aussi par ce que les nuages jouaient à cache à cache avec elle. Mais on l'a vue ! et on l'a fait voir…

Ah il fallait y croire ! Ce mercredi 29 mars 2006, jour d'éclipse partielle de Soleil, le ciel crachait des nuages dodus tandis qu'étudiants et lycéens protestaient jusqu'aux émeutes. Mais ces menus détails n'ont en rien découragé les bénévoles de Breuillet.

Un premier commando, composé de Jean-Antoine, de Philippe et de Jean-Claude, armés du Coronado, prend position à l'intérieur même du lycée d'Etampes, où les attendent des jeunes dont on espère qu'ils penseraient à autre chose qu'au CPE durant quelques heures au moins. Une demi-douzaine d'autres membres du club ont carrément investi le parking du centre commercial de Breuillet, où des passants passent. «Ah bon ? il y a une éclipse ?»

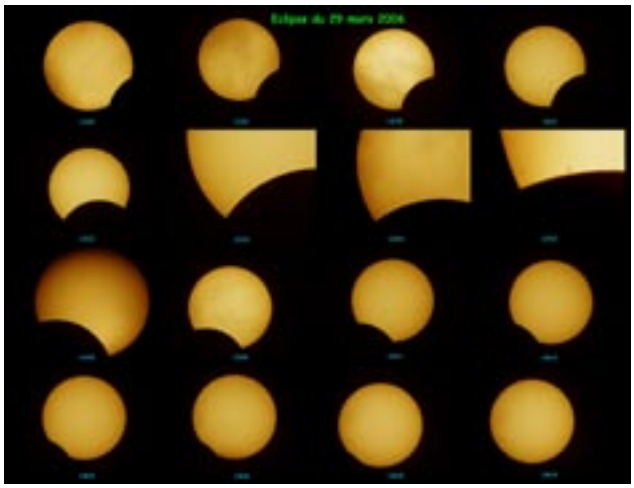
Au lycée d'Etampes, l'éclipse met les élèves en joie.

Des instruments hautement sophistiqués...

Les nuages, eux aussi, passent…
Et puis, le miracle ! A 11 h 30, entre les nuages qui se bagarrent apparaissent de grands morceaux de ciel bleu. Sur le parking, les deux télescopes sont en place, ainsi que la lunette d'Olivier, équipée d'un superbe dispositif de rétro-projection, constitué d'une boîte en carton dont le fond a été remplacé par une feuille de papier calque. Jean-Luc exhibe une boîte à chaussures équipée d'une feuille de Mylar. Les verres « spécial éclipse » sont à poste.
Et hop, l'éclipse commence ! Les badauds s'arrêtent, s'intéressent, regardent. Certains viennent parce qu'ils sont au courant. D'autres décident de chambouler leur emploi du temps. « Regarde, chérie, une éclipse ! dit cette dame à sa fille d'une dizaine d'années. On déjeunera plus tard ! » La gamine n'a pas l'air enchantée. Les observateurs improvisés défilent. Tous les instruments sont utilisés. Chacun veut voir à travers les verres à éclipse (un seul disparaîtra...) et dans le télescope, et beaucoup veulent se faire expliquer le fonctionnement de cette boîte magique où apparaît l'image du Soleil.

Au plus fort de l'éclipse, à 12 h 32 (O. Riant).

Entre éclaircies et nuages noirs, l'éclipse se laisse voir du premier contact jusqu'au dernier contact, à 13 h 26. La femme et sa fille, affamée, seront restées jusqu'au bout.
Entre le lycée d'Etampes et le centre commercial de Breuillet, c'est sans doute près d'une centaine de personnes qui ont ce jour-là vu l'éclipse à travers les instruments du club. ■



Une composition d'Olivier, montrant la totalité de l'éclipse. Les images agrandies correspondent au maximum, centré sur 12 h 32.

Une modeste lunette, un redresseur, un boîtier en carton, une feuille de papier calque, un peu d'astuce : et voilà un instrument idéal pour observer le Soleil.

Carnet rose

Une autre composition d'Olivier, à laquelle Dominique a activement collaboré durant neuf mois. Matthieu, déjà délicat, a voulu laisser sa mère profiter de l'éclipse, passant outre le pronostic des médecins. Déjà malicieux, aussi, il a tenu bon jusqu'au premier avril (0 h 20), afin que tout le monde se souvienne facilement de sa date de naissance.

Les conférences du club

Astronomie et variations climatiques

Jean-Antoine Bloc-Daudé

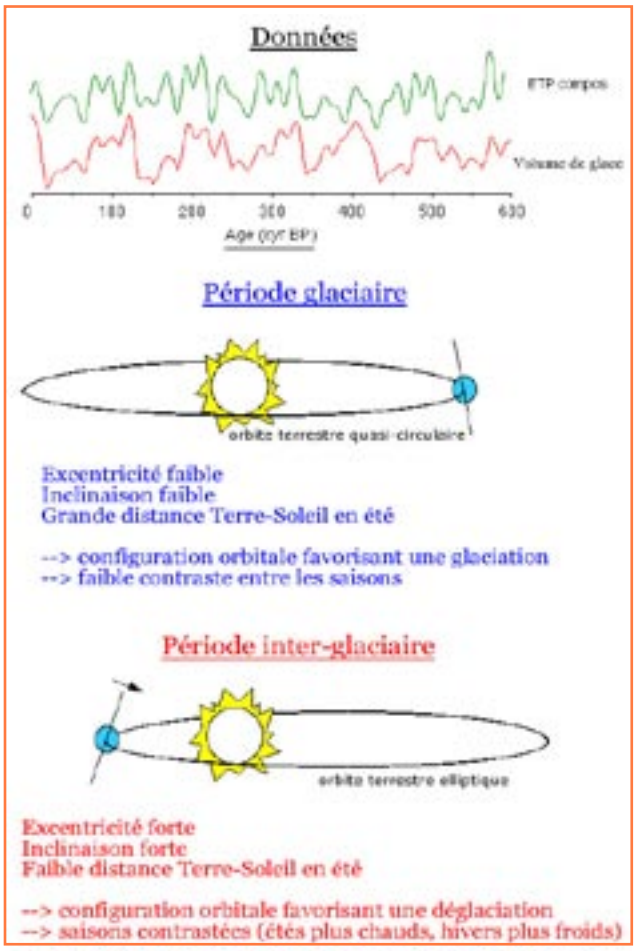
Modifications de l'orbite de la Terre, variations de l'activité solaire, influence de la Lune, météorites ravageuses : l'astronomie peut expliquer les climats du passé. Et prédit un réchauffement prochain suivi d'un nouvel âge glaciaire.

A en croire les géologues, les climats de la Terre ont été influencés par des cycles de refroidissement et de réchauffements : les ères glaciaires et interglaciaires. Les continents ont enregistré ces modifications climatiques et l'on sait qu'au Cambrien (début il y a 540 millions d'années) la température ambiante aux latitudes de ±60° est restée, après un épisode glaciaire pendant l'Ordovicien, supérieure de 20 degrés à la moyenne actuelle pendant 250 millions d'années. Puis le climat s'est refroidi progressivement jusqu'à -6 millions d'années, époque à laquelle les cycles glaciaires-interglaciaires se sont installés durablement. Nous sortons du dernier en date depuis -18000 ans pendant lequel la température était inférieure de 12˚C à la température actuelle (14°C). L'étude des cycles passés a montré des périodicités caractéristiques enregistrées dans les couches géologiques.

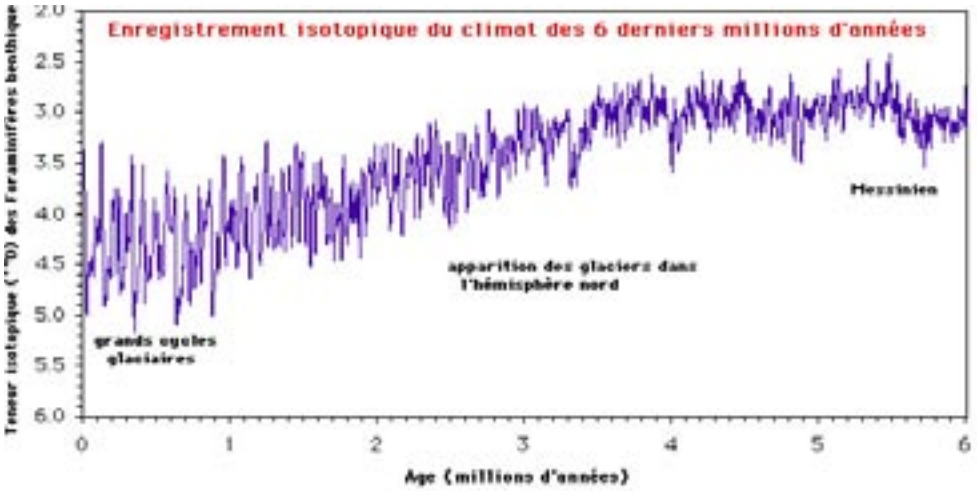
Les cycles de Milankovitch

Dans la première moitié du vingtième siècle, un ingénieur serbe, Milutin Milankovitch, s'est le premier posé la question : la mécanique céleste pourrait-elle rendre compte de ces cycles ? Ses calculs ont montré que c'était apparemment le cas. Les cycles de Milankovitch ont ensuite été repris et affinés par les astronomes. Aujourd'hui, l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides est le leader en la matière. La précision de la mécanique céleste est telle que l'on peut prédire les variations futures du climat à long terme : nous serons de nouveau dans une période glaciaire dans 10.000 ans !

Les facteurs qui influencent le climat sont : l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre dont la période de variation est de 40.000 ans, la distance du Soleil au moment du solstice d'été de l'hémisphère nord, commandée par la précession des équinoxes avec une périodicité de 20.000 ans. Les responsables de ces variations sont essentiellement les forces de marées exercées sur le bourrelet équatorial de la Terre par la Lune, et le Soleil. Les grosses planètes, Jupiter



Les variations cycliques de climat qui se sont traduites par une succession d'épisodes dits «glaciaires» séparés par des périodes plus chaudes peuvent s'expliquer par des modifications orbitales. Or, celles-ci ont effectivement lieu.



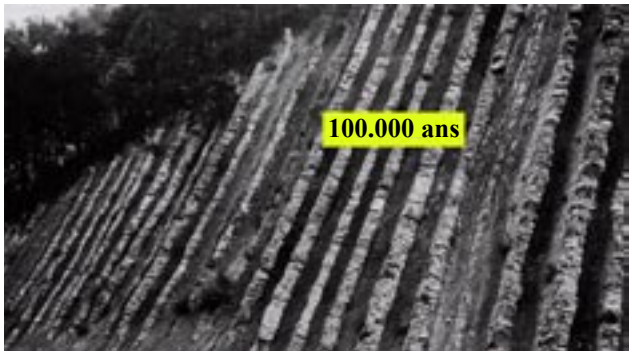
Quelques indicateurs permettent de retrouver les températures passées, comme, ici, la teneur en oxygène 18 des coquilles de foraminifères benthiques (sortes d'amibes à carapace), proportionnelle à la température de l'eau. Ce schéma en montre les variations sur les six derniers millions d'années.

Astronomie et variations climatiques

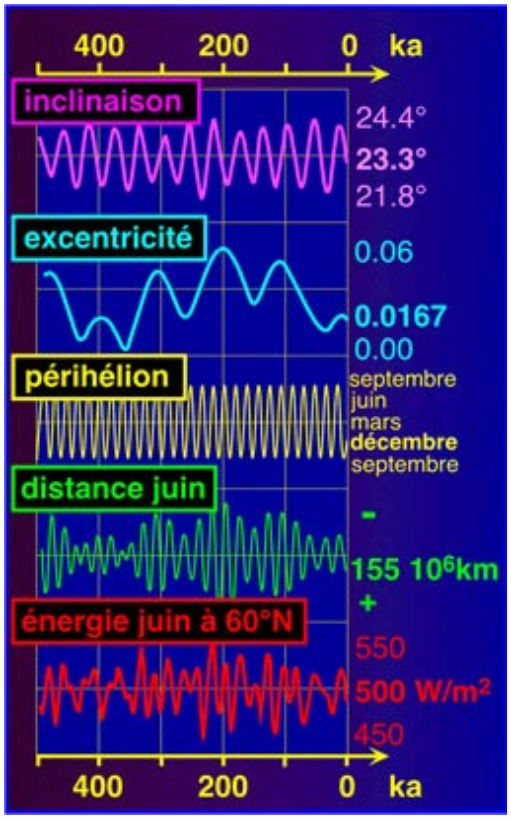
et Saturne, sont responsables de la variation de l'excentricité de l'orbite de la Terre, dont la période est une combinaison de cycles de 400.000 et 100.000 ans.
Le processus mécanique de forçage du climat mis en jeu peut se résumer ainsi : une excentricité faible de l'orbite (orbite circulaire) combinée à une faible inclinaison de l'axe polaire et une distance élevée du Soleil en été de l'hémisphère nord est plutôt favorable à un faible contraste entre les saisons et donc à l'apparition d'une période glaciaire. A l'opposé, une forte excentricité de l'orbite, une forte inclinaison de l'axe des pôles et une faible distance du Soleil en été de l'hémisphère nord est favorable à l'apparition d'une période interglaciaire.
Pourquoi une telle dissymétrie entre l'été de l'hémisphère nord et de l'hémisphère sud ? Parce que les masses continentales sont depuis cent millions d'années, précisément depuis l'apparition des cycles glaciaires récents, majoritairement situées dans l'hémisphère nord ! L'énergie reçue du Soleil réchauffe plus efficacement la planète quand elle est absorbée par le sol continental plutôt que par les masses liquides des océans. Ces variations climatiques se sont inscrites dans les couches géologiques de façon parfois spectaculaire comme en attestent les strates de dépôts lacustres visibles au Portugal.
Les forçages climatiques sont principalement dus à l'action gravitationnelle de la Lune sur la Terre. Or la Lune s'éloigne de 4 centimètres par an, son influence va en diminuant et l'on peut prédire que les variations climatiques d'origine astronomique iront en diminuant.

L'inconstance du Soleil

D'autres facteurs influencent aussi, quoique dans une moindre mesure, les climats de la Terre. La « constante solaire », quantité d'énergie dispensée par le Soleil et reçue par la Terre, présente des variations encore peu comprises et donc jugées aléatoires. De nombreux exemples ont été rapportés dans les chroniques historiques. Par exemple, le siècle de Louis XIV (de 1675 à 1750) a été caractérisé par un petit âge glaciaire. La Seine et la Tamise ont gelé tous les ans et les maigres récoltes ont affamé les paysans. Cette période de « Soleil calme » a été caractérisée par une absence presque totale de taches solaires, contrairement au cycle d'activité normal de 11 ans constaté habituellement. Une autre période froide a aussi été observée entre 1450 et 1550. La période située entre l'an 1100 et 1250 a été au contraire une période d'activité solaire exceptionnelle pendant laquelle Eric Le Rouge s'est établi au Groenland… Aujourd'hui, l'activité du Soleil est en augmentation depuis quelques cycles et le réchauffement actuel pouvait être expliqué par ce seul facteur jusqu'en 1978 ! Mais les gaz à effet de serre émis par l'activité humaine renforcent encore ce réchauffement.



Ce dépôt lacustre, au Portugal, rend visible la succession des climats, qui ont modifié l'activité des êtres vivants, et donc la nature des dépôts organiques.



Variations durant les 500 derniers milliers d'années de l'inclinaison de la Terre, de la plus grande proximité du Soleil (périhélion) au cours de l'année, ainsi que de la distance Terre-Soleil et de l'énergie solaire reçue au même moment de l'année (juin).

Les cataclysmes

Le bombardement météoritique influence aussi le climat mais sur des durées très courtes à l'échelle géologique. La chute de la météorite qui, tombée dans le Yucatan il y a 65 millions d'années, nous a fait passer de l'ère secondaire à l'ère tertiaire en mettant fin au règne des dinosaures, a joué un rôle déterminant dans l'émergence des mammifères et l'apparition de l'humanité…
En conclusion, on peut affirmer que l'influence des astres sur les climats terrestres est démontrée par la mécanique céleste. On sait maintenant prédire l'évolution à long terme des cycles glaciaires. Nous allons dans les 10.000 ans à venir vers une nouvelle ère glaciaire, mais à court terme, c'est à un réchauffement dû à l'effet de serre auquel nous avons à faire face. Par ailleurs, la Lune a joué un très grand rôle dans de multiples aspects de l'histoire de la Terre : stabilité de l'inclinaison de l'axe polaire et précession des équinoxes. Ses effets ont garanti la stabilité des saisons et peut-être permis ou favorisé l'apparition de la vie.

Le monde encore mystérieux des galaxies

Jean-François d'Alberto

Elles tournent trop vite ; elles entrent en collision les unes avec les autres ; elles abritent les pires monstres de l'Univers ; elles sont rebelles aux classifications : les galaxies, ces fabriques d'étoiles, surprennent toujours les astronomes.

L'observation visuelle du ciel dans le passé n'avait pas prouvé l'existence des galaxies, la seule qui était connue était la nôtre, la Voie lactée. Il fallu attendre le vingtième siècle pour prouver leur existence. Un astronome américain, Edwin Powell Hubble, découvre en 1920 qu'elles sont extérieures à la Voie lactée. Il en étudie les structures et les classe en fonction de leur forme, obtenant cinq catégories : les irrégulières, les elliptiques, les lenticulaires, les spirales et les spirales barrées. Cette dernière famille est divisée trois sous-catégories (A, B, C) selon la longueur des bras.

Comme la galaxie d'Andromède, la Voie lactée, sa voisine, est une spirale, et même une spirale barrée. Sa barre mesurerait 27.000 années-lumière (a.l.) et contiendrait des vielles étoiles rouges. Le Soleil est en périphérie de la Voie Lactée, à 28.000 a.l. du centre de la galaxie, dans le bras d'Orion, entre les bras de Persée et du Sagittaire. Il effectue un tour complet de la galaxie en 250 millions d'années à la vitesse de 200 km/s.

Hubble pensait que les différents types de galaxies correspondaient à autant de stades de leur évolution. Elles naîtraient elliptiques et finiraient en spirales. On a ensuite estimé que le chemin se faisait dans l'autre sens. Aujourd'hui, on pense que ce sont les conditions initiales de leur formation qui ont déterminé leur structure, en particulier la vitesse de transformation du gaz en étoiles et les interactions entre elles.

Cinématique problématique

Les galaxies spirales présentent un mouvement global de rotation mais elles ne se comportent ni comme un corps solide, ni comme un système planétaire à masse centrale. La vitesse radiale des étoiles est constante dans sa partie centrale 10.000 a.l., elle diminue progressivement avec la distance au centre galactique. Le maximum, à peu près au niveau du Soleil, est de 250 km/s. C'est ce différentiel de vitesses qui engendre la forme spiralée des bras. Cependant, ce ne sont pas les bras spiraux qui tournent mais les étoiles qui bouchonnent dans les bras comme les voitures sur le périphérique. C'est un phénomène d'onde de densité. Ces variations de densité compriment le gaz et la poussière, engendrant des formations d'étoiles.

Mensurations XXL

Véritables îles dans l'univers, les galaxies regroupent des milliards d'étoiles, du gaz, des poussières, des trous noirs et probablement des éléments inconnus, la matière sombre notamment. Elles ont pratiquement l'âge de l'Univers, 13 milliards d'années, et les distances de la Terre sont supérieures au million d'années-lumière. La longueur d'une galaxie est de l'ordre de la centaine de milliers d'années-lumière. Sa largeur de l'ordre de la dizaine d'années-lumière.

Une galaxie spirale barrée typique : NGC 1300b.

Mais la vitesse des étoiles, du centre vers les bords de la galaxie, ne varie pas comme les lois de Kepler (qui se vérifient pour les planètes). Du centre jusqu'à 20.000 a.l., la vitesse augmente puis diminue progressivement car la densité de matière diminue. Mais, à 50.000 a.l., elle se stabilise à 220 km/s. Pour expliquer cette vitesse de rotation sans toucher aux lois de la gravitation, il faudrait dix fois plus de matière que celle que l'on observe… L'hypothèse actuelle est celle d'une masse cachée, formée de matière invisible et installée dans le halo de la galaxie : la matière noire. Inconnue sur Terre, elle ne produirait aucun rayonnement électromagnétique mais pèserait très lourd. C'est un des grands mystères de la cosmologie.

Un monstre à la radio

Le problème ne se limite pas à cela. L'étrange radio-source Sg A montre que le centre de la Voie Lactée est très actif. Les vitesses des étoiles proches du centre de notre galaxie sont voisines de 1.000 km/s, soit plus de trois millions de km/h. C'est beaucoup plus que la vitesse moyenne de

Anatomie d'une spirale

Une galaxie spirale se décompose en trois parties :

Le bulbe : c'est l'endroit le moins connu car, en raison de la présence de gaz et de poussières interstellaires, il n'est visible que dans son rayonnement radio, infrarouge ou gamma. Il possède surtout de vieilles étoiles. Celui de la Voie Lactée possède une mystérieuse et puissante source radio, dans le Sagittaire, appelée Sg A, obstruée dans le visible par des concentrations de poussières et de gaz.

Le disque : c'est dans le disque que l'on trouve la plus grande variété de types d'étoiles, en particulier de très jeunes dans les bras spiraux. Les nuages de gaz et de poussières du disque donnent naissance à de nouvelles étoiles lorsque ceux-ci s'effondrent.

Le halo : il est composé de quelques centaines d'amas globulaires formés il y a 15 milliards d'années, il s'étend sur un diamètre de 100.000 a.l. et il comprend de vieilles étoiles, rouges et pauvres en élément lourds.

Le monde encore mystérieux des galaxies

Le trou noir de notre Voie Lactée, invisible mais démasqué par la vitesse des étoiles qu'il attire.

NGC 7742, une galaxie de Seyfert, vue ici dans le visible, située à 72 millions d'années-lumière.

220 km/s. Il faudrait un objet d'une masse supérieure à 2,6 millions de masses solaires pour expliquer cette vitesse. Or les observations ne montrent rien de tel. La présence d'un monstre indétectable se confirme : le centre de notre galaxie abrite un trou noir super massif, invisible, d'autant qu'il semble actuellement, en sommeil. Parfois cependant, il émet des éclairs très rapides dans différentes longueurs d'ondes, résultant vraisemblablement de la capture de gros fragments de matière. Le monstre ne dort que d'un œil… Pour qu'il se réveille il faudra un événement galactique de grande ampleur : une collision galactique. Il en est prévu une avec la galaxie d'Andromède…

La vie tumultueuse des galaxies

Les galaxies proches ou appartenant à un même amas se rapprochent sous l'effet de la gravitation et finissent par se rencontrer. Ces rapprochements pourraient expliquer le mystère de l'apparition des bras : ce sont les effets de marées mutuelles qui les engendrent. Ces interpénétrations de galaxies ne conduisent pas à des collisions d'étoiles mais les effets de marées dans les nuages de poussières et de gaz des bras provoquent des naissances d'étoiles, les flambées stellaires. Les plus connues sont les galaxies des Antennes, appelées ainsi à cause d'une paire de longs filaments de matière qui les font ressembler aux antennes d'un insecte. La modélisation montre qu'elles sont entrées en collision il y a environ cinq cent millions d'années. Notre galaxie, elle aussi, a grandi en en absorbant d'autres, comme la galaxie naine du Sagittaire. On retrouve des traces de ces anciennes collisions : des étoiles venant d'autres galaxies, comme Arcturus, trahie par son âge et sa métallicité.

Les galaxies actives

En général, l'essentiel du rayonnement d'une galaxie est en lumière visible. Certaines, cependant, ont un rayonnement anormalement élevé en IR, UV ou X. Il en existe différentes sortes : quasars, radio-galaxies, galaxies actives ou de Seyfert. En 1940, Karl Seyfert découvre que 2 % des galaxies ont un noyau très brillant qui, par intermittence, peut émettre 10 fois plus de lumière que la Voie Lactée. L'origine du phénomène n'était pas connu.

Il existe aussi des galaxies actives émettrices de rayonnements radio et qui ne sont pas spécialement lumineuses : ce sont les radiogalaxies. Souvent installées au centre d'un amas, ces galaxies, toujours elliptiques, dégagent un rayonnement radio 10.000 fois plus important qu'une galaxie normale. La source de cette énergie considérable est toujours confinée dans une région de faible dimension et elle se manifeste par de très importants jets de particules. Il apparaît des lobes radio gigantesques, dix fois plus grands que la galaxie elle-même. Le spectre

Deux galaxies spirales du Grand Chien, NGC 2207 (à gauche) et IC 2163 (à droite) en train de tomber dans les bras l'une de l'autre.

Une radio galaxie typique, NGC 383, observée à l'aide télescope spatial Hubble (à gauche, en fausses couleurs). On distingue la galaxie entière. En radio (à droite, en fausses couleurs également), on distingue deux lobes bien nets (en rouge) : ce sont des jets de particules, qui émettent dans toutes les directions un rayonnement synchrotron.

Le monde encore mystérieux des galaxies

de rayonnement est de type synchrotron, ce qui implique une vitesse des gaz phénoménale, de 10.000 km/s. Ces lobes sont dus à la rencontre de jets d'électrons avec du gaz. L'analyse des spectres montre que ces galaxies sont très éloignées, de l'ordre de plusieurs milliards d'a.l.

Il existe aussi un type de radiogalaxies nommé blazar. Un blazar n'est en fait qu'une radiogalaxie normale, mais dont les jets de particules se trouvent dirigés vers la Terre.

L'origine de la puissance de ces phénomènes ne peut pas s'expliquer par l'énergie nucléaire traditionnelle des étoiles. Seule l'énergie gravitationnelle est capable d'apporter une explication et en particulier par les fameux trous noirs. Il est maintenant admis que dans tous les noyaux de galaxies existent des trous noirs super massifs, capables de rendre une galaxie active.

Mille galaxies dans un système solaire

Notre univers renferme des monstres plus puissants encore : les quasars. C'est en 1961 que ce type d'astre a été découvert. Emettant de très importantes quantités d'énergies dans le domaine de la radio, ils ont d'abord été confondus avec des radio-étoiles, d'où leur nom quasar (*quasi stellar sources*). Mais ils sont beaucoup trop éloignés pour être des étoiles. Ils sont même plus loin de nous que les traditionnelles galaxies actives : on les observe à des milliards d'années-lumière et donc aux premiers âges de l'Univers. Il a fallu se rendre à l'évidence : ces astres témoignent une puissance au-delà de tout ce qui avait été observé jusque là. Un quasar est la manifestation d'un noyau de galaxie extrêmement lumineux, dont la dimension ne dépasse pourtant pas celle du système solaire. Dégageant plus d'énergie qu'un millier de galaxies, ce sont les manifestations les plus puissantes de notre univers. Le seul monstre connu capable de dégager ce type d'énergie est, là aussi, un trou noir. ncore faut-il qu'il soit gigantesque. Si le trou noir d'une galaxie sage comme la Voie lactée pèse 3 à 4 millions de masses solaires, celui d'un quasar vaut des milliards de masse solaires.

Ainsi, avec l'hypothèse du trou noir central, on obtient tous les cas de galaxies actives, en fonction de l'angle selon lequel on regarde la galaxie et de l'intensité de son émission dans le domaine radio. Mais le quasar n'entre pas forcément dans ce schéma. Il y aurait aussi une évolution des noyaux actifs de galaxies. Le quasar appartiendrait au passé de l'Univers, et même à son début. C'est la théorie du modèle unique.

Les semeurs d'étoiles

Récemment il a été découvert des galaxies vieilles de 800 millions d'années à 1 milliard d'années après le Big-Bang, normalement constituées, à ceci près que l'une est huit fois plus massives que la Voie lactée. Il semble que bien que les étoiles, et par conséquent les galaxies aussi, se sont formées bien plus tôt que nous l'imaginions. Leurs formations ont été accélérées par un phénomène très puissant et il est probable que les trous noirs super-massifs de millions de masses solaires sont une des clés de voûte des galaxies de notre univers.

Ces trous noirs galactiques, qui sont des tombeaux à matière pour notre univers et qui pourraient nous détruire, sont sans doute à l'origine de la formation des galaxies, des étoiles et donc de nous. Ces monstres qui vont nous détruire nous ont probablement créés…

Situés à des milliards d'années-lumière, les quasars dégagent une énergie gigantesque, sous forme électromagnétique, brillant parfois comme un millier de galaxies. Ils sont pourtant minuscules : au moins cent mille fois plus petits qu'une galaxie. Seul un trou noir phénoménal, dix milliards de fois plus massif que le Soleil, peut expliquer pareil déchaînement. L'image montrée ici est une vue d'artiste.

Le ciel de printemps

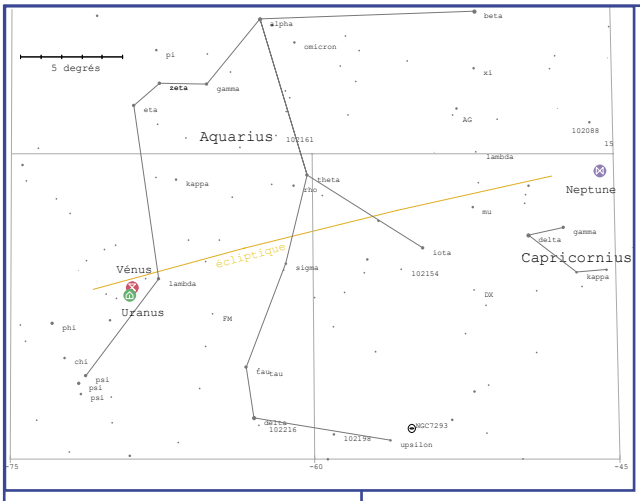
Ephémérides d'avril 2006 par J. Dhenaut et J. A. Bloc-Daudé

Lever et coucher géométriques (-/+ 3 minutes pour le lever/coucher apparent) pour Breuillet des astres en temps universel (ajouter une heure) :

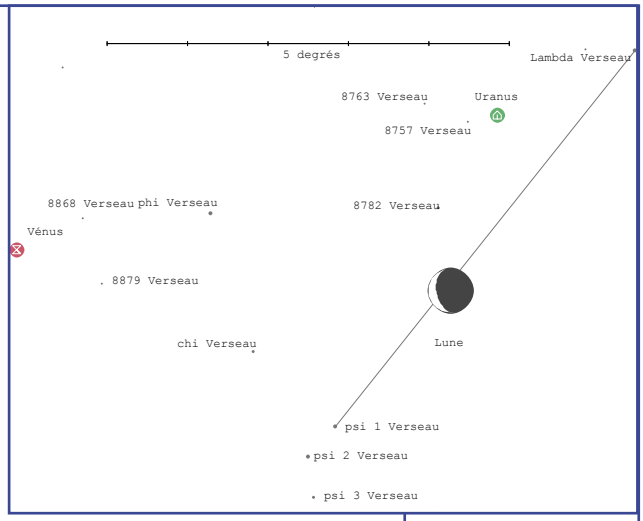
Date	Soleil	Lune	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus
Vendredi 7	05h22/18h25	11h59/03h17	04h40/15h48	03h51/14h13	08h23/00h42	21h02/06h36	11h38/02h55	04h21/15h11
Vendredi 14	05h08/18h35	20h04/05h00	04h31/16h01	03h42/14h25	08h12/00h32	20h30/06h05	11h11/02h28	03h55/14h45
Vendredi 21	04h54/18h46	02h23/10h21	04h22/16h24	03h33/14h38	08h03/00h22	19h58/05h36	10h44/02h01	03h28/14h19
Vendredi 28	04h41/18h56	04h39/20h21	04h14/16h58	03h22/14h52	07h55/00h11	19h26/05h06	10h18/01h34	03h01/13h53

Les événements d'avril

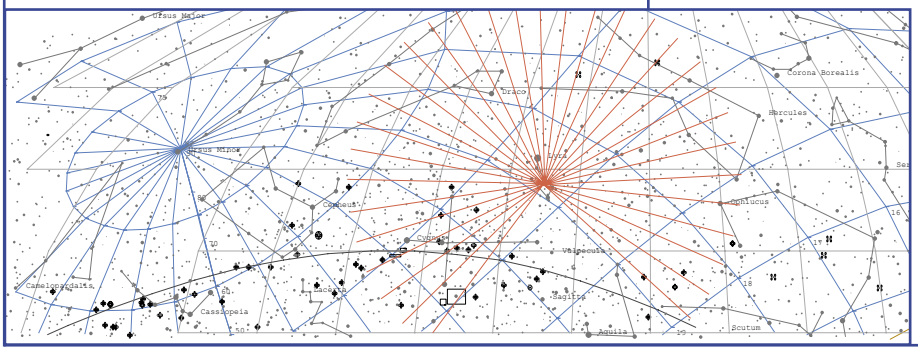
Le premier : Les anneaux de Saturne sont à leur plus grande ouverture pour l'année.
Conjonction Lune - Pléïades à 23h50 TU.
Le 3 : Conjonction Mars - Lune, séparés de 3° à 20 h 42 TU.
Mars vient flirter avec l'amas M35 dans les Gémeaux.
Le 17 : Conjonction serrée Vénus - lambda du Verseau à 0° 5' à 1 h 38m TU et avec Uranus à 1°.
Le 18 : Conjonction Vénus - Uranus à 0° 20' à 4 h 30.
Le 22 : Maximum de l'essaim d'étoiles filantes des Lyrides.
Le 23 : Entre 0 h 31 et 2 h 41, l'ombre de Io passe sur Jupiter.
Le 24 : Le matin, belle conjonction Vénus - croissant de Lune à 4 h 30.
Uranus est à 2° 30' de là !
Le 26 : De 1 h 20 à 3 h 53, l'ombre d'Europe transite sur le disque jovien.



Le 18, à 4 h 30 TU, conjonction très serrée Vénus - Uranus de 0° 20'. Neptune est à 20° de là vers l'ouest.



Le 24 à 04h30 TU, conjonction de Vénus et d'Uranus avec la Lune, à 2° 30' dans son nord-ouest.



Le 22 avril, maximum de l'essaim des étoiles filantes des Lyrides, qui réserve souvent des surprises en intensité et en durée. Les étoiles filantes sont les traces de micrométéorites se consumant dans l'atmosphère à cause de leur grande vitesse (30 km/s). Elles semblent venir d'un point situé dans la constellation de la Lyre. Ce point est en fait la direction du mouvement de la Terre autour du Soleil à cette date et peu avant le lever du Soleil.

Le ciel de printemps

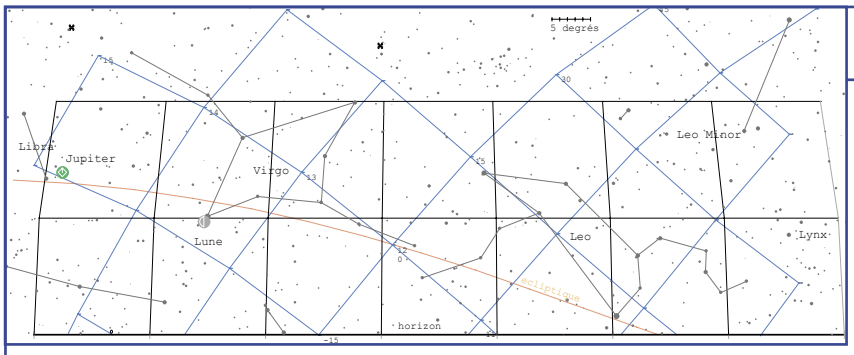
Ephémérides de mai 2006 par J. Dhenaut et J. A. Bloc-Daudé

Lever et coucher géométriques (-/+ 3 minutes pour le lever/coucher apparent) pour Breuillet des astres en temps universel (ajouter une heure) :

Date	Soleil	Lune	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus
Vendredi 5	04h2/19h06	10h55/01h42	04h08/17h40	03h11/15h07	07h48/23h59	18h54/04h36	09h52/01h07	02h34/13h27
Vendredi 12	04h19/19h16	19h04/03h22	04h05/18h33	03h00/15h23	07h42232h44	18h22/04h07	09h27/00h41	02h07/13h01
Vendredi 19	04h10/19h25	00h55/09h34	04h09/19h33	02h49/15h39	07h36/23h31	17h49/03h37	09h02/00h14	01h39/12h34
Vendredi 26	04h03/19h33	03h04/19h18	04h23/20h31	02h38/15h55	07h31/23h16	17h18/03h08	08h38/23h45	01h12/12h08

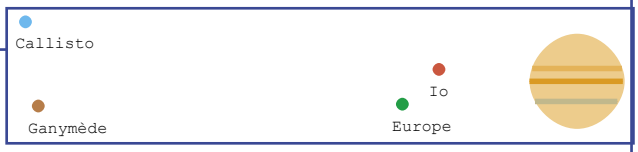
Les événements de mai

Le 2 : Vers 23 h 30, les satellites galiléens Europe et Io se frôlent à seulement 16" d'arc.
Le 3 : En début de soirée, Mars et le couple Castor et Pollux des Gémeaux encadrent la Lune.
Le 10 : La Lune en conjonction avec Spica de la Vierge.
Le 12 : Conjonction Lune-Jupiter toute la nuit.
Le 13 : Les fragments B, C et E de la comète 73P/Schwassmann-Wachmann frôlent la Terre (risque de gêne à cause de la Lune).
Le 14 : A 2 h 20, la pleine Lune occulte l'étoile Pi du Scorpion (magnitude 3).
Le 22 : Vers 13 h 30, à l'est de Jupiter, double conjonction des satellites galiléens : Io avec Europe ; Ganymède avec Callisto.
Le 24 : Splendide conjonction Lune-Vénus à l'aube (moins de 3°) vers l'est.
Le 29 : Jupiter passe au milieu des trois étoiles serrées.
Le 30 : Saturne s'offre un nouveau satellite : l'étoile SAO 97976 (mag. 6,7).
Le 31 : Le coissant de Lune, fardé de sa lumière cendrée, surplombe Saturne. Mars est un peu plus près de l'horizon

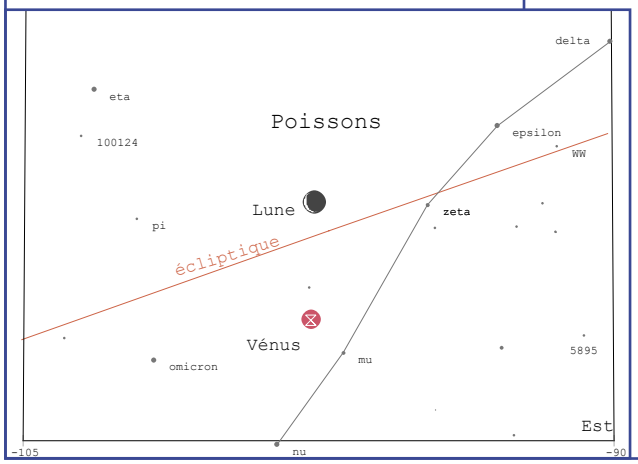


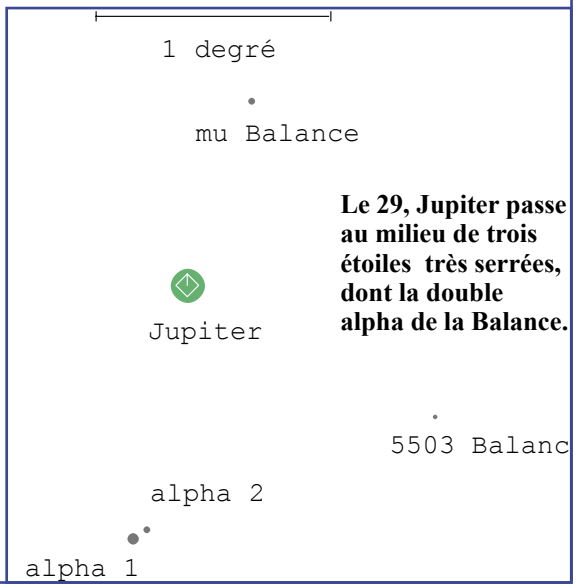
Le 10, à 23 h 30 TU, conjonction Lune Spica (alpha de la Vierge) alors que Jupiter se prélasse dans les plateaux de la Balance !

Le 22, les satellites galiléens se rassemblent par deux pour faire la fête toute la nuit !



Le 24, splendide conjonction au-dessus de l'horizon est. La Lune et Vénus (magnitude -3,8) sont à l'aube à moins de 3° l'une de l'autre dans la constellation des Poissons.





Le 29, Jupiter passe au milieu de trois étoiles très serrées, dont la double alpha de la Balance.

Le ciel de printemps

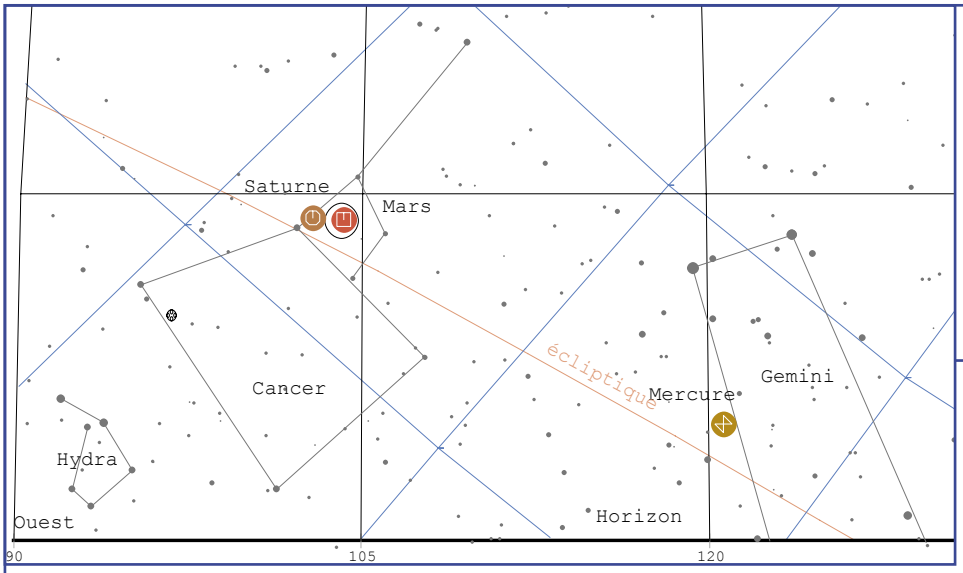
Ephémérides de juin 2006 par J. Dhenaut et J. A. Bloc-Daudé

Lever et coucher géométriques (-/+ 3 minutes pour le lever/coucher apparent) pour Breuillet des astres en temps universel (ajouter une heure) :

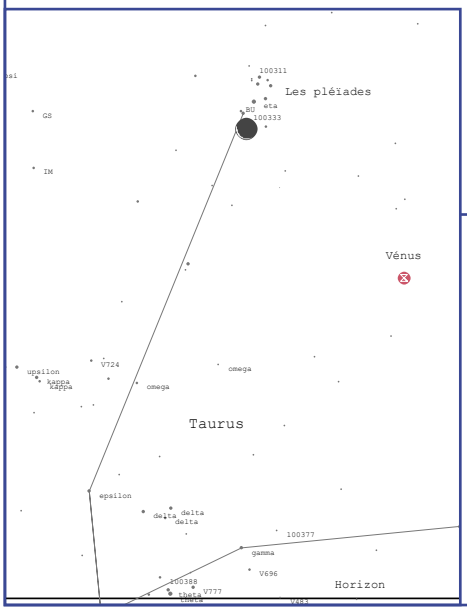
Date	Soleil	Lune	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus
Vendredi 02	03h58/19h40	09h49/00h04	04h46/21h13	02h28/16h12	07h26/23h01	16h46/02h38	08h13/23h19	00h45/11h41
Vendredi 09	03h54/19h46	18h02/01h44	05h14/21h34	02h19/16h30	07h22/22h46	16h16/02h09	07h49/22h53	00h18/11h14
Vendredi 16	06h06/17h54	21h02/06h38	05h31/17h02	04h12/13h48	08h59/01h07	22h32/08h00	13h02/04h18	05h42/16h27
Vendredi 23	03h53/19h50	23h1/08h47	05h39/21h36	02h12/16h47	07h18/22h29	15h46/01h40	07h26/22h27	23h46/10h46

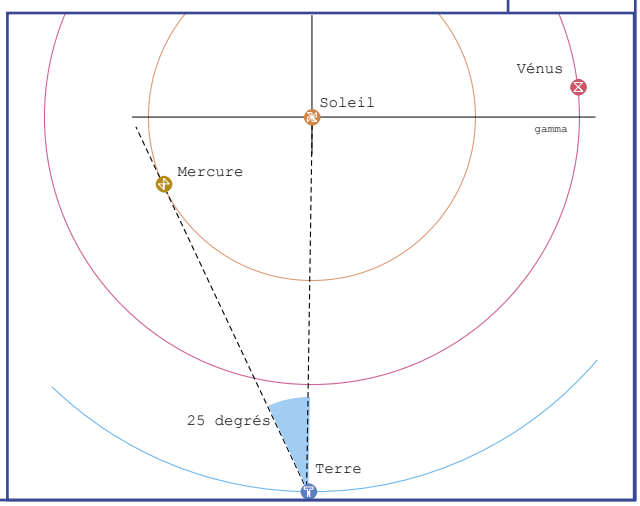
Les événements de juin

Le premier : Les satellites galiléens sont disposés de manière symétrique par rapport à Jupiter.
Le 4 : Du 3 au 5, passage de Saturne tout près de l'amas ouvert de la crèche (mais crépuscule gênant).
Le 8: Une Lune joufflue croise au large de Jupiter.
Le 15 : Au crépuscule, Mars est dans M44 bas sur l'horizon nord-ouest.
Le 17: Mars a rejoint Saturne à moins de 40' d'arc au nord.
Le 23 : A l'aube, belle conjonction entre la Lune et Vénus. Remarquez la lumière cendrée sur la partie sombre : c'est le reflet du clair de Terre !
Le 28 : Le soir, le croissant de Lune est à un peu plus de 2° de Mars



Le 15, Mars et Saturne sont dans la crèche ! Mercure est visible sous Castor dans les Gémeaux à 6° au-dessus de l'horizon.



Le 23, belle conjonction Vénus - Lune, très proche des Pléiades dans la constellation du Taureau.

Le 20 : Vue depuis la Terre, Mercure apparaît à son élongation maximum à gauche du Soleil. Elle est donc visible le soir après le coucher du Soleil.