

L'ALBIREOSCOPE

Le Soleil

1

Al 78

5

C'est arrivé ce jour-là...

6

Fête du solstice

10

Shanghaï

12

Le saviez-vous ?

18

Galerie

20



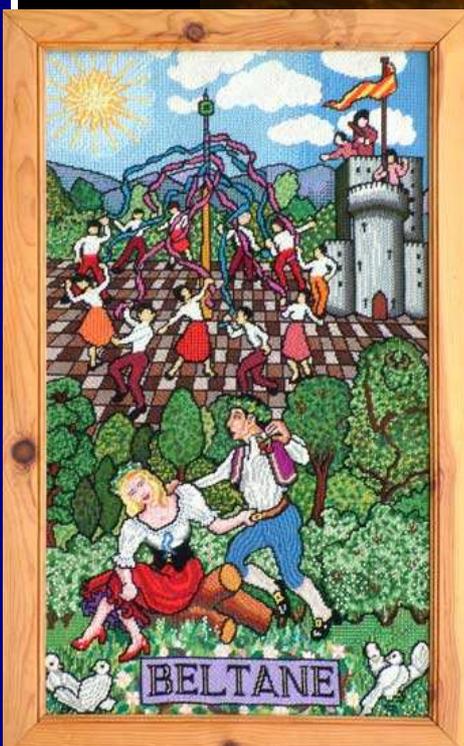
Le satellite TRACE

Le Soleil

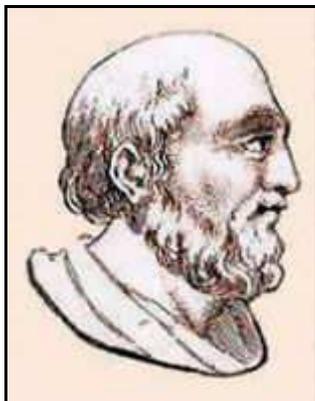
D'où vient cette fabuleuse énergie ?

Bien avant qu'on s'intéresse à la façon dont il produit son énergie pour tenter de la reproduire sur Terre, les civilisations vénéraient ce dieu dispensateur de chaleur, de lumière et de vie. Dans les forêts de Grande-Bretagne et de Gaule les prêtres celtiques célébraient des rituels pour ranimer le Soleil déclinant de l'automne (Samain) ou pour célébrer le Soleil nouveau le 1^{er} mai (Beltane). Pour les Egyptiens il était le dieu Râ, pour les Grecs c'était Hélios, alors que les romains adoptent Apollon comme dieu du Soleil. Au V^e siècle avant notre ère, les disciples du mathématicien grec Pythagore avancèrent que la Terre tournait autour d'un « feu cen-

tral » en vingt-quatre heures. Mais moins de deux siècles plus tard, Aristote convertit la plupart des astronomes de l'Antiquité à sa vision d'une Terre immobile au centre de l'Univers, les corps mineurs, dont le Soleil, tournant autour d'elle. Cette vision géocentrique prévalut jusqu'à la Renaissance quand le chanoine polonais, Nicolas Copernic établit que c'est bien la Terre qui tourne autour du Soleil et non l'inverse. Tandis qu'une école d'astronomes tentait de déterminer la place du Soleil dans l'univers, une autre s'efforçait de déterminer sa composition. Le philosophe grec Anaxagore (-500, -428) fut un des premiers à proposer une théorie scientifique sur le Soleil, avançant qu'il s'agissait



d'une masse incandescente plus



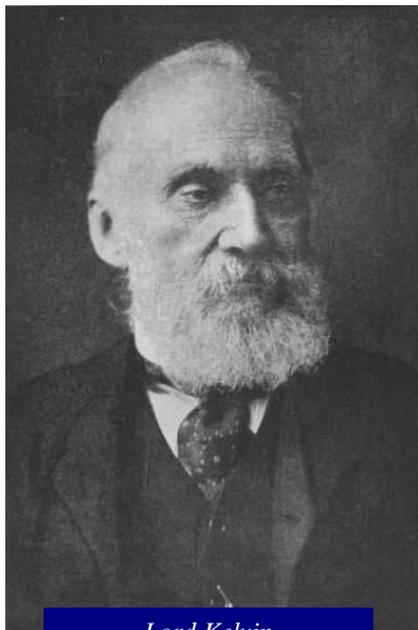
Anaxagore de Clazomènes
(-500, -428)

grande que le Péloponnèse. Cette audace lui valut d'être emprisonné et condamné à mort, il ne fut libéré que sur l'intervention de Périclès alors stratège, il faut dire que Anaxagore avait élevé

Périclès. Deux siècles plus tard, Eratosthène est sans doute le premier à avoir estimé la distance Terre-Soleil. Les astronomes qui ont porté leur attention sur le Soleil ont naturellement découvert les taches solaires comme premier phénomène. Théophraste d'Athènes déclara avoir vu des

Stratège = officier militaire supérieur. C'était un homme très influent car il détenait tout le pouvoir exécutif.

taches sur le Soleil en 300 av JC, et à peu près à la même époque, l'astronome chinois Kan Te commença à consigner ses propres observations des taches. Les tempêtes de poussières qui balaient les plaines du nord de la Chine obscurcissent suffisamment le ciel pour pouvoir regarder le Soleil à l'œil nu, avec ses taches, sans danger pour les yeux. Entre 28 av JC et 1638, les astronomes chinois ont enregistré 112 apparitions de taches. A partir de 1610, peu après l'apparition de la lunette, quelques astronomes observèrent le Soleil. Il en fut ainsi de Fabricius, du père Scheiner, de Thomas Harriot et, bien sûr, de Galilée. Les premiers scientifiques à s'interroger sérieusement sur l'origine de l'énergie du Soleil furent William Thomson, plus connu sous le nom de Lord Kelvin, et



Lord Kelvin
(1824, 1907)

Hermann von Helmholtz dans les années 1860. Ces deux scientifiques ayant également apporté une contribution majeure à l'élaboration du concept d'énergie et de sa conservation, il devient naturel de penser que le Soleil ne peut contenir qu'une quantité limitée d'énergie, qu'il a eu un commencement et qu'il ne pourra briller indéfiniment à son niveau de luminosité actuel.

Kelvin et von Helmholtz connaissaient la masse du So-



Hermann von Helmholtz
(1821, 1894)

La 3^e loi de Kepler = Loi des périodes



Johannes Kepler
(1571, 1630)

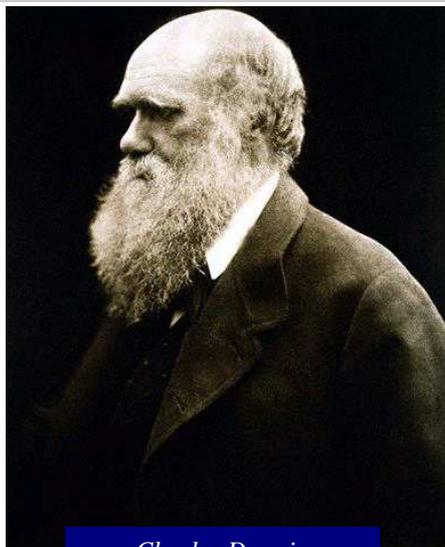
La période de révolution T d'un objet autour d'un astre (d'une planète autour de son étoile) et la taille de son orbite (son demi-grand axe a) sont liées par la formule :

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_s} a^3$$

Cette formule valable pour tous les objets d'un même système stellaire permet de déterminer la masse de l'étoile autour de laquelle ils orbitent.

leil en appliquant la 3^e loi de Kepler (voir encadré). Ils calculèrent que si le Soleil était composé du meilleur combustible connu à l'époque, le charbon, il n'aurait des réserves que pour environ 5000 ans en tout.

Or au XVII^e siècle encore, l'archevêque irlandais Ussher d'Armagh, s'appuyant sur les saintes Ecritures soutenait que le monde avait été créé en l'an 4004 av JC. Isaac Newton lui-même qui avait passé une bonne partie de sa vie à analyser la Bible avait obtenu la date de 3988 av JC pour la création. Les résultats de Kelvin et von Helmholtz concordent avec ces estimations et renforçaient aussi l'opinion, fort répandue à l'époque, que la fin du monde était proche. Par ailleurs, de nombreux scientifiques, surtout des géologues et des biologistes, étaient amenés à remettre en question l'échelle de temps bibli-



Charles Darwin
(1809, 1882)

que. Dès 1750, le comte de Buffon et le chevalier de Lamarck avançaient une théorie prédarwinienne décrivant une lente évolution des espèces animales sur une période d'au moins 50 000 ans. De son côté, le géologue Abraham Werner développa une théorie selon laquelle les roches se seraient formées par sédimentation dans un océan primitif qui aurait recouvert la surface de la Terre il y a 1 million d'années. En 1860, Charles Darwin, dans sa célèbre théorie de l'évolution des espèces par sélection naturelle, évoquait une échelle de temps de plusieurs centaines de millions d'années. Pour sa théorie, l'estimation de l'âge du Soleil basée sur la combustion du charbon était beaucoup trop faible. Kelvin et von Helmholtz imaginèrent alors un

autre scénario basé sur la contraction gravitationnelle progressive du Soleil. Comme dans le cas d'une pompe à vélo, l'air comprimé se réchauffe. Dans le cas du Soleil, l'effondrement des couches extérieures crée des collisions qui augmentent la vitesse des particules, donc la température. Ce processus, qu'on appelle, contraction de Kelvin-von Helmholtz, est une source d'énergie beaucoup plus importante que les réactions chimiques comme la combustion du charbon. En admettant que le Soleil ne pouvait pas être initialement plus gros que l'orbite de Mercure et en supposant une contraction suffisante pour maintenir le Soleil à sa luminosité actuelle, ils obtiennent une contraction de quelques dizaines de mètres par an qui leur accorde un âge pour le Soleil de l'ordre de 30 à 100 millions d'années. Le processus de conservation de l'énergie, base de la théorie, semblait toujours limiter sévèrement la durée de vie du Soleil, et donc celle de la vie sur Terre. Darwin essaya bien d'imaginer des processus susceptibles d'accélérer l'évolution mais vers la fin du XIX^e s les estimations des géologues sur l'âge minimal des roches sédimentaires atteignaient alors 700 millions d'années. Un autre indice de l'âge des roches vint après la découverte par Pierre et Marie Curie du Polonium puis du Radium en 1898 : la période de demi-vie des éléments radioactifs. En 1903, Ernest Rutherford et Frederick Soddy obtinrent également pour certaines roches un âge de 700 millions d'années. Il fallait donc vraiment trouver une autre solution pour la production d'énergie du Soleil dont la durée de vie était visiblement trop courte ! La solution

Période de demi-vie

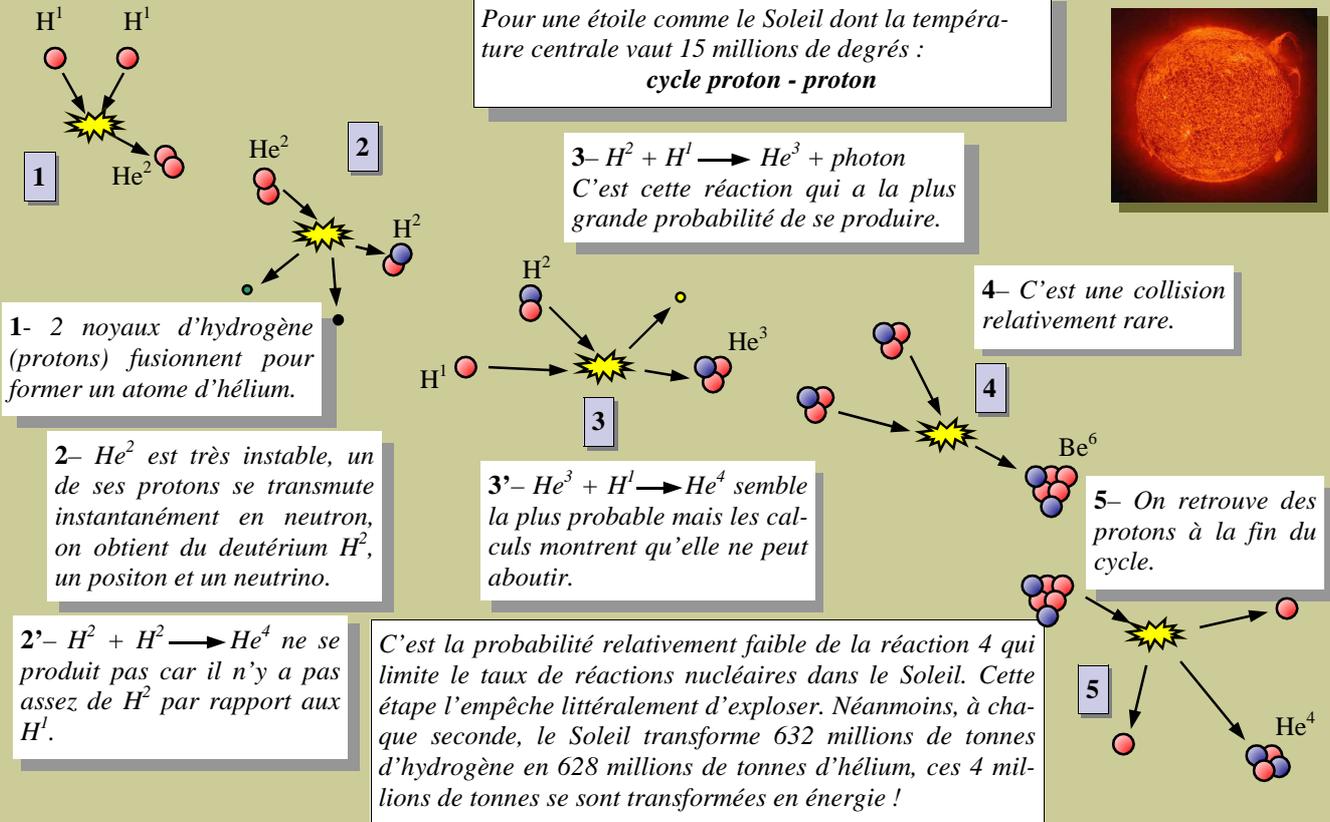
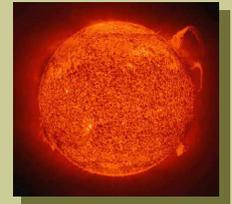
C'est le temps qu'il faut à un élément radioactif pour que la moitié de ses atomes se désintègre en éléments plus légers. Puisqu'à chaque période la moitié des atomes restants se désintègrent il suffit de mesurer le taux d'éléments initiaux par rapport à la quantité d'atomes désintégrés pour connaître l'âge d'une roche de l'élément en question dont la désintégration a commencé dès la formation.

arriva en 1905 avec l'idée d'Albert Einstein selon laquelle toute masse est équivalente à une énergie : c'est la fameuse équation $E=mc^2$. Toute quantité de masse m , est équivalente à une certaine énergie E qu'on obtient en la multipliant par le carré de la vitesse de la lumière, autant dire que si une masse m est convertie en énergie d'une quelconque manière, cette énergie est considérable. Avec cette idée on calcula pour le Soleil que tout en gardant sa luminosité actuelle il pourrait briller pendant des milliards d'années. La question devenait alors : comment fait-il pour transformer sa masse en énergie ? Il fallut attendre encore plusieurs années pour qu'on découvre un mécanisme susceptible de faire disparaître de la matière et la transformer en une autre forme d'énergie, lumineuse ou thermique. Ce mécanisme met en jeu les noyaux des atomes (noyau = nucleus) et le concept d'énergie nucléaire est né. La question de la source d'énergie des étoiles était élucidée, ce sont les réactions nucléaires qui leur permettent de briller.

Mais serons-nous un jour capable de reproduire et de maîtriser cette manière de produire de l'énergie ? Réponse dans le n°48 de décembre 2009 : les dernières avancées dans le domaine, c'est impressionnant...*



Pour une étoile comme le Soleil dont la température centrale vaut 15 millions de degrés :
cycle proton - proton



1- 2 noyaux d'hydrogène (protons) fusionnent pour former un atome d'hélium.

2- He^2 est très instable, un de ses protons se transmute instantanément en neutron, on obtient du deutérium H^2 , un positon et un neutrino.

2'- $H^2 + H^2 \rightarrow He^4$ ne se produit pas car il n'y a pas assez de H^2 par rapport aux H^1 .

3- $H^2 + H^1 \rightarrow He^3 + \text{photon}$
C'est cette réaction qui a la plus grande probabilité de se produire.

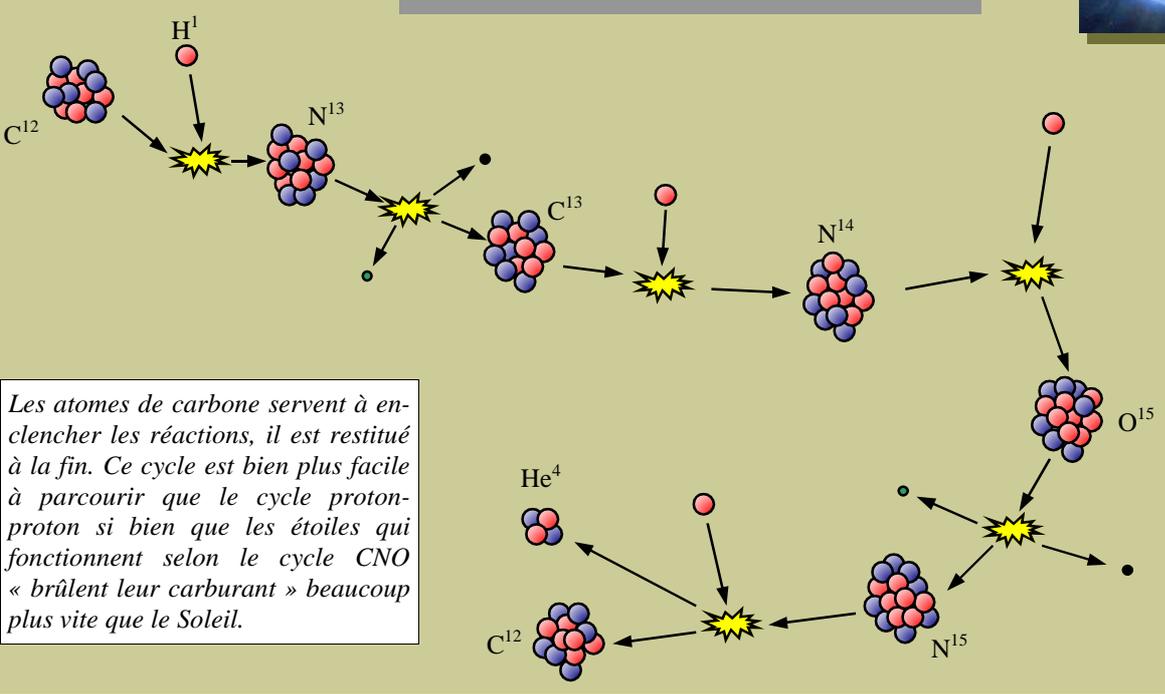
3'- $He^3 + H^1 \rightarrow He^4$ semble la plus probable mais les calculs montrent qu'elle ne peut aboutir.

4- C'est une collision relativement rare.

C'est la probabilité relativement faible de la réaction 4 qui limite le taux de réactions nucléaires dans le Soleil. Cette étape l'empêche littéralement d'exploser. Néanmoins, à chaque seconde, le Soleil transforme 632 millions de tonnes d'hydrogène en 628 millions de tonnes d'hélium, ces 4 millions de tonnes se sont transformées en énergie !

5- On retrouve des protons à la fin du cycle.

Pour une étoile une fois et demie plus massive que le Soleil la température centrale dépasse les 15 millions de degrés :
cycle CNO : Carbone - Azote - Oxygène



Les atomes de carbone servent à enclencher les réactions, il est restitué à la fin. Ce cycle est bien plus facile à parcourir que le cycle proton-proton si bien que les étoiles qui fonctionnent selon le cycle CNO « brûlent leur carburant » beaucoup plus vite que le Soleil.



AI 78

Apollo : 40 ans

40^e ANNIVERSAIRE DES MISSIONS APOLLO,
DES RÉVÉLATIONS SUR CERTAINES QUESTIONS

MÊME A CONTRE - JOUR LES DÉTAILS
SONT ÉTONNAMMENT VISIBLES DANS
LES ZONES NON ÉCLAIRÉES

DOCUMENT NASA
PHOTO PRISE PAR NEIL ARMSTRONG

TOP SECRET

MÊME APRÈS L'ALUNISSAGE QUI A DÛ
LEVER ÉNORMÈMENT DE POUSSIÈRE ...

... LES PIEDS SONT ÉTONNAMMENT
PROPRES !

DOCUMENT NASA DU 21 JUILLET 1969

TOP SECRET

LE DÉCOLLAGE A ÉTÉ SUIVI PAR UNE
CAMÉRA DEPUIS LE SOL LUNAIRE

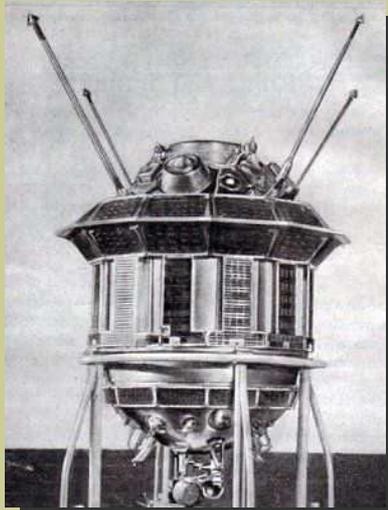
QUI CONTRÔLAIT
LA CAMÉRA ?

DOCUMENT NASA

TOP SECRET

C'est arrivé ce jour-là...

Octobre 1959, il y a 50 ans



Sonde Luna 3 en route vers la face cachée de la Lune.

Lancement de la sonde lunaire Luna 3 (ou Lunik 3). Le 6 octobre 1959, la sonde passe au dessus du pôle Sud à une altitude de 6200 km. Le 7 octobre, les détec-

teurs de la sonde repèrent la face cachée de la Lune et déclenchent une série de 29 photos. La sonde poursuit sa route vers le pôle Nord puis revient vers la Terre. Les photos sont révélées, et scannées dans la sonde qui les retransmet à la Terre. Mais la faiblesse du signal ne permet pas de les recevoir avant le 17 octobre, elles sont réceptionnées jusqu'au 18 octobre. Les images transmises sont de mauvaises qualité mais on parvient à produire le tout premier atlas de la face cachée : on y distingue 2 régions sombres baptisées Mer de Moscovie et Mer des Rêves. Tout contact avec la sonde est perdu le 22 octobre. On suppose que la sonde a brûlé dans les hautes couches de l'atmosphère en mars ou avril 1960, mais il est possible qu'elle se soit maintenue en orbite jusqu'en 1962.



Novembre 1889, il y a 120 ans



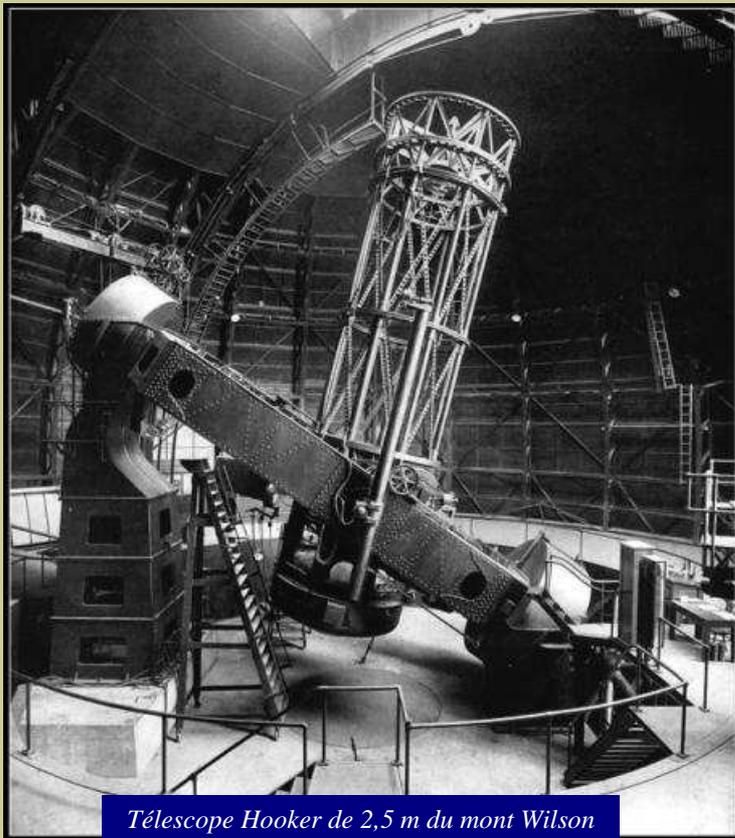
*Edwin Hubble
(1889, 1953)*

Le 20 novembre 1889, c'est la naissance de Edwin Powell Hubble. Il grandit dans le Kentucky puis se rend à Chicago où il fait de brillantes études. Il se passionne pour les mathématiques et l'astronomie pourtant il part pour Oxford afin d'y entreprendre des études de droit. En 1913, il entre au bar-

reau du Kentucky en tant qu'avocat mais déçu par cette expérience il accepte un poste de chercheur à l'observatoire de Yerkes à Chicago. Il obtient une thèse de recherche sur les nébuleuses en 1917 dans laquelle il expose que les nébuleuses planétaires se situent à l'intérieur de notre Galaxie alors que les nébuleuses spirales se trouvent à l'extérieur. Cette découverte impressionne *** Hale qui lui offre un poste au mont Wilson où se trouve déjà un télescope de 1,5 m et surtout un autre de 2,5 m en construction. Il n'accepte le poste qu'en 1919 après avoir été mobilisé pour la France pendant la première guerre mondiale. En 1923, il observe les Céphéides dans la galaxie d'Andromède avec le télescope de 2,5 m. Grâce



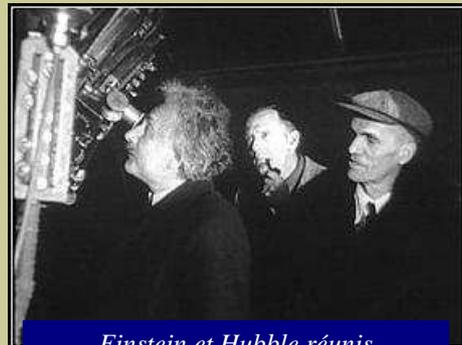
Edwin Hubble à l'oculaire du télescope de 2,5 m du mont Wilson



Télescope Hooker de 2,5 m du mont Wilson

à la loi de Leavitt-Shapley, il estime la distance de M31 à 800000 al de la Voie Lactée. On prend alors conscience de la taille de l'Univers en réalisant que tous les objets diffus sont autant de galaxies très lointaines : la taille de l'Univers augmente de plusieurs milliers de fois. En 1925, il tente

de classer les galaxies récemment découvertes selon leur morphologie. En 1929, Hubble analyse les vitesses radiales des galaxies, il se rend compte qu'elles s'éloignent toutes mais pas de manière aléatoire, elles semblent obéir à une loi selon laquelle une galaxie s'éloigne d'autant plus vite qu'elle



Einstein et Hubble réunis pour une observation

est plus éloignée : c'est la loi de Hubble. Grâce aux 46 galaxies ainsi analysées, Hubble confirme l'idée de l'expansion de l'Univers déjà annoncée par Georges Lemaître à partir des travaux d'Albert Einstein : c'est la preuve irréfutable de l'existence d'un Big Bang à l'origine de l'univers et Hubble repousse ses limites à 500 millions d'années lumières. Hubble continue ses recherches durant de nombreuses années en participant activement à l'édification de la cosmologie moderne grâce notamment au télescope le plus puissant du monde : le télescope Hale de 5 m du mont Palomar. Mais souffrant du cœur, il décède le 28 septembre 1953 à San Marino en Californie alors qu'il préparait une série d'observations sur 4 nuits au mont Palomar. Hubble a donné son nom au télescope le plus célèbre du monde : le télescope spatial.





Carl Koldewey
(1837, 1908)

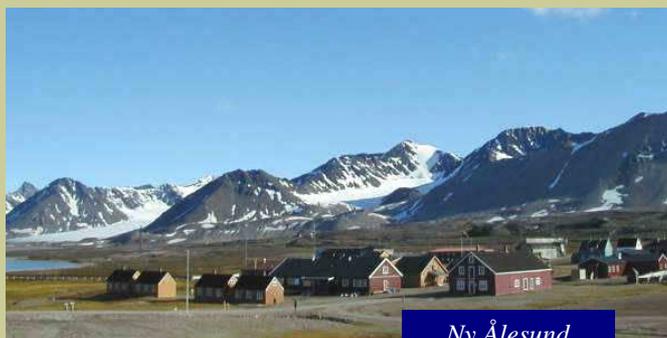
L'explorateur polaire allemand, Carl Koldewey est né le 26 octobre 1837. Il suit une formation d'officier de marine puis étudie ensuite à Göttingen les mathématiques, la physique et l'astronomie. Il conduit sa première expédition polaire en 1868, elle avait pour double objectifs d'avancer le long de la côte Est du Groenland le plus haut qu'il pouvait et contourner le Spitzberg pour atteindre la Terre de Gillis mais des conditions défavorables et la présence de gla-

Octobre 1869, il y a 140 ans

ces ne lui permettent d'atteindre aucun des deux objectifs. En 1869, il est responsable d'une autre expédition polaire vers le Groenland et l'Arctique. L'expédition s'élance le 15 juin 1869 avec 2 navires : le *Germania*, un vapeur à hélices et le *Hansa*, un voilier. Dès le 20 juillet les 2 bateaux se séparent. Le *Germania* progresse vers le pôle Nord et parvient dans le nord-est de l'île Shannon mais une banquise compacte l'oblige à faire demi-tour. Une reconnaissance de l'île Shannon permet aux astronomes de l'expédition d'effectuer des mesures du degré, sans doute pour des calculs de l'aplatissement des pôles. Du 27 août 1869 au 22 juillet 1870 un hivernage est organisé sur l'île Sabine. Quant au voilier

Hansa sa coque est écrasée par la glace le 19 octobre 1869 mais l'équipage réussit à se réfugier sur une plaque de glace. Avec des traîneaux, l'expédition *Germania* progresse à l'intérieur du Groenland. Les îles et les côtes sont explorées et des études de tous types sont réalisées qui nous donne une vue d'ensemble sur la nature du grand glacier des Alpes du Groenland.

La station Koldewey, une station de recherche allemande située à Ny-Ålesund au Spitzberg doit son nom au célèbre explorateur.

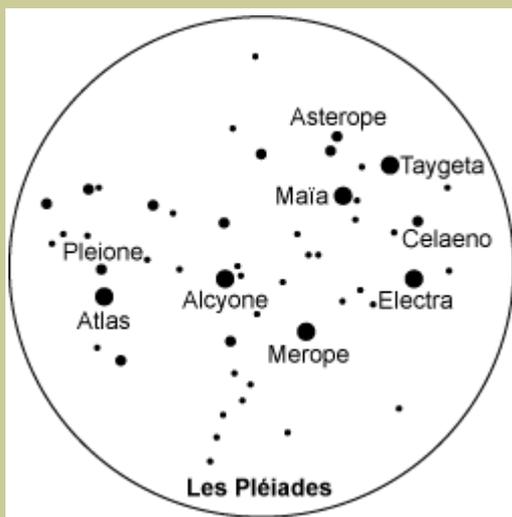


Ny Ålesund

Octobre 1859, il y a 150 ans

M45, le célèbre amas des pléiades est aussi connu en littérature qu'en astronomie. Son nom vient des mots grecs pleîn (naviguer) pleîos (beaucoup). Il constitue un excellent test visuel, on y voit facilement 6 ou 7 étoiles, on raconte que Michael Mästlin, le tuteur de Johannes Kepler, en voyait 14 ! Charles Messier ajoute cet objet dans la première édition de son catalogue bien qu'il ne ressemble pas du tout à

une comète. On trouve des traces de leur observation jusque dans l'Antiquité en -2357 mais ce sont les Grecs qui nomment les 7 étoiles les plus lumineuses des noms des 7 sœurs des Pléiades. Vers 1650, le jésuite Giovanni Riccioli en ajoute 2 nouveaux : Pléione et Atlas, les parents des Pléiades. Alcyone, la plus brillante du groupe était autrefois appelée « la poule », l'amas entier était « la poussinière ». C'est bien évidemment Galilée qui observe pour la première fois les Pléiades avec un instrument, il porte le nombre de ses membres à 36. Le 19 octobre 1859 à Venise, l'astronome Ernst Wilhelm Tempel rapporte avoir vu les nébulosités avec une lunette de seulement 10 cm de



diamètre. Les observations modernes dénombrent 2000 étoiles. Ces étoiles jeunes, 78 millions d'années, se trouvent toujours dans la nébuleuse qui leur a donné naissance.



Asaph Hall
(1829, 1907)

Le 15 octobre 1829, naissance dans le Connecticut de l'astronome américain Asaph Hall. A 16 ans il était apprenti chez un charpentier, en 1856 il travaille à Cambridge au Harvard College Observatory où il se révèle être un expert dans le calcul des orbites. En 1862 il devient assistant astronome puis professeur un an plus tard. En 1875 alors qu'il observe avec la lunette de 66 cm, la plus grande du monde à l'époque, il suit une tache blanche dans l'atmosphère qui lui permet de déterminer sa période de rotation. En 1877 il découvre les 2 satellites de Mars qu'il nomme Phobos et Déi-

Octobre 1829, il y a 180 ans



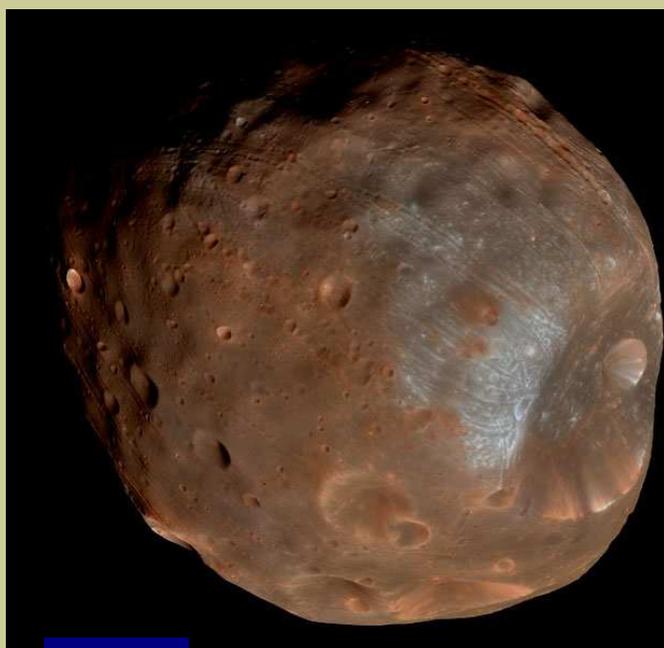
Deimos

qui effectuent des révolutions autour de Mars... Le satellite intérieur est distant du centre de la planète principale de trois fois son diamètre, le satellite extérieur de cinq fois son diamètre... Le premier ef-

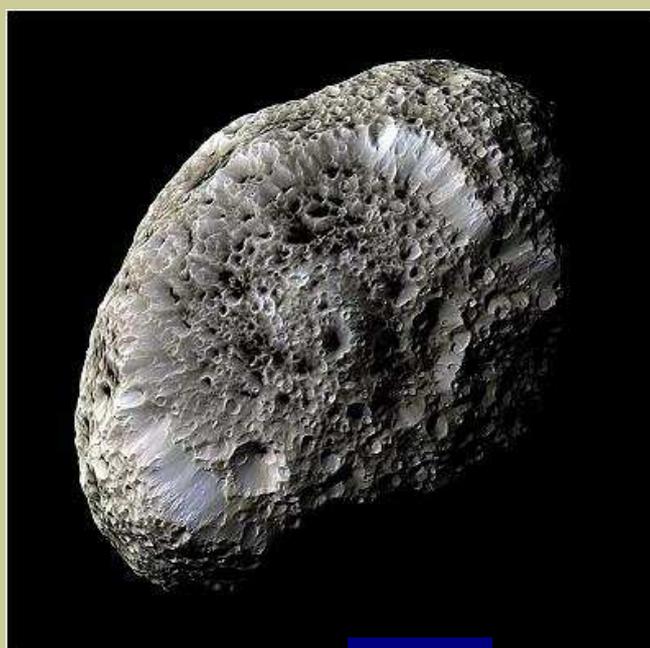
fectue sa révolution en dix heures, le second en vingt et une heures et demie... ». Les valeurs sont proches mais non exactes et l'hypothèse des 2 lunes pourrait provenir d'une interprétation erronée de Kepler en 1610 concernant des schémas de la planète Saturne. Il étudie l'orbite d'Hypérior, satellite de Saturne et constate le déplacement rétrograde du grand-axe de son orbite de 20° par an. Il a aussi étudié les parallaxes des étoiles des Pléiades.

fectue sa révolution en dix heures, le second en vingt et une heures et demie... ». Les valeurs sont proches mais non exactes et l'hypothèse des 2 lunes pourrait provenir d'une interprétation erronée de Kepler en 1610 concernant des schémas de la planète Saturne.

Il étudie l'orbite d'Hypérior, satellite de Saturne et constate le déplacement rétrograde du grand-axe de son orbite de 20° par an. Il a aussi étudié les parallaxes des étoiles des Pléiades.



Phobos



Hypérior

La fête du solstice



Le 21 juin dernier, jour du solstice d'été, l'observatoire de Meudon organisait une après-midi portes ouvertes pour montrer le Soleil au public. Plusieurs activités étaient proposées, un forum sur les métiers de l'astronomie, des ateliers pour les plus jeunes avec un stand de maquillage, les instruments des professionnels

grands ouverts pour des visites guidées et bien sûr une zone réservée aux instruments des amateurs. Albiréo y était présent avec 5 de ses membres, Maguy, Francine, Gilles, Sébastien et moi-même. Nous y sommes allés avec la lunette 120mm équipée du filtre H alpha coronado pour observer les éventuelles protubérances. Malheureusement, le Soleil est désespérément calme pour un début de cycle 24 très laborieux, aucune tache et pas plus de protubérances. Seule était visible la granulation photosphérique qui donne au Soleil l'aspect d'une orange avec sa peau granuleuse. A nos côtés Nicolas Biver avec son Dobson de 400 mm tantôt équipé d'un filtre mylar pour observer le Soleil, tantôt sans rien pour voir Vénus. Deux autres lunettes équipées d'un filtre H alpha étaient également disponibles. Il y avait aussi un

montage avec un réseau qui permet de décomposer la lumière du Soleil et ainsi observer son spectre, le nombre de raies d'absorption est vraiment impressionnant, ce n'est ni plus ni moins que la signature



*En attendant le Soleil,
Sébastien s'entraîne...*





Le canon solaire

Sud, la petite tache du Soleil au point focal de la loupe allume la mèche au moment précis où le Soleil passe au méridien, le point culminant de sa trajectoire dans le ciel. C'est le midi solaire vrai, il peut varier avec l'heure de la montre au gré des heures d'avance sur le Soleil mais aussi de l'équation du temps.

de notre étoile, les raies témoignent de la présence de certains éléments chimiques sous certaines conditions. L'étude de ces raies permet non seulement de connaître la composition des couches externes du Soleil mais également de connaître les conditions de températures, pression et magnétisme qui y règnent. D'un club de Normandie, un canon solaire à régulièrement marqué les heures. Le montage est équipé d'une loupe qui concentre les rayons du Soleil sur la mèche d'un pétard. Après avoir soigneusement aligné la marque sur l'axe Nord-

Pour démontrer plusieurs fois

son efficacité son propriétaire l'a plusieurs fois remis dans l'axe du Soleil juste pour déclencher le pétard aux heures pleines. Sébastien avait prévu de faire un film en timelapse (en accéléré) pour voir le défilé du public autour de nos instruments et puisqu'il dispose d'une télécommande entièrement programmable, il a laissé l'appareil photo prendre seul les images. C'est alors que certains curieux qui se deman-



Gilles regarde avec envie le spectro

daient bien comment et pourquoi un appareil photo prenait des photos seul se sont approchés de l'objectif, et pour être bien sûr que l'appareil était bien mort, se sont mis à secouer le trépied !!

Il y a une partie du film pendant laquelle on se demande si il n'y a pas eu de tremblement de Terre à Meudon...

Le public est venu nombreux puisque les organisateurs de l'évènement nous ont annoncé 1192 visiteurs. Un vrai succès donc qui sera très probablement renouvelé l'an prochain.



J'ai décollé le 18 juillet avec un groupe de vingt « chasseurs d'éclipses » et tout un matériel : petites lunettes, télescopes, boîtiers photos avec objectifs, jumelles, filtres, passoires, œufs, GPS, trépieds et bien sûr les fameuses lunettes. Après 11h de

vol, nous voilà à Shangai, ville du bout du monde qui dépasse l'imagination : verticalement, des tours à l'infini, plusieurs regardent de haut notre petite Tour Eiffel et horizontalement, un complexe industriel qui repousse très loin les zones agricoles. J'ai

visité dans une chaleur écrasante et très humide une fabrique de soie encore artisanale : de la naissance des vers à soie jusqu'aux couettes finies, tout fait à la main. Nous sommes ensuite allés dans un magasin de perles et nous avons vu les





fameuses huîtres ouvertes, c'est impressionnant. Puis nous avons dégusté du thé de tout genre avec tout le cérémonial. Bien sûr nous avons parcouru

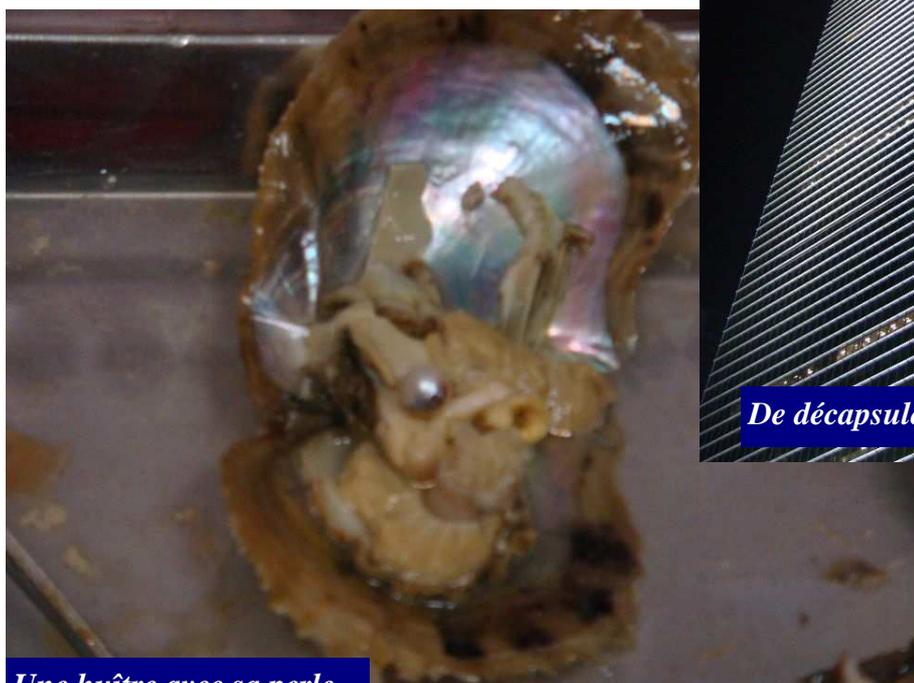


plusieurs jardins, tous très beaux, dans le vieux quartier de Shangaï : quel contraste, du calme serein nous passions au tumulte des rues, et du vieux quartier au lotissement des tours ! Dès le matin très tôt, vers 6h, des groupes de jeunes et de personnes très âgées font leur gym matinale. Le musée de Shangaï abrite de nombreuses collections, celle qui m'a le plus captivée c'est l'étage où se trouvaient les peintures et les calligraphies.

Le quartier Pudong est fascinant avec ses multiples gratte-ciel, tous les superlatifs



De décapsuleur



Une huître avec sa perle



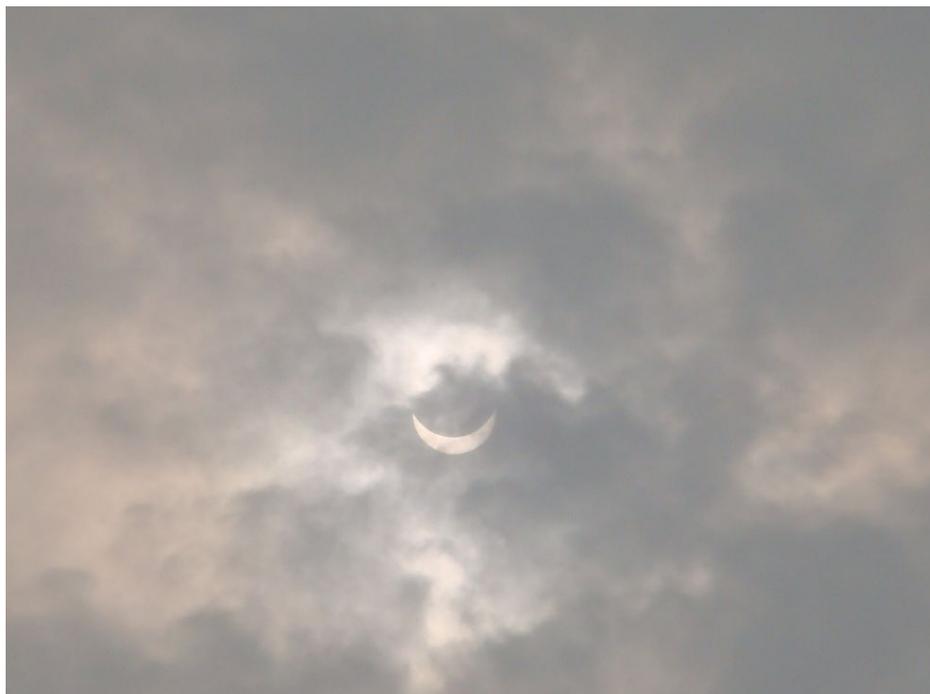
sont concentrés : le pont suspendu le plus long du monde, le building le 101 étages baptisé « le décapsuleur », j'ai eu le plaisir d'accéder au 94^e étage, panorama époustouflant : c'est la plus grande place boursière.

Nous avons parcouru Suzhou, la Venise chinoise. L'âme de Suzhou réside dans la beauté de ses jardins, de petites merveilles. Autour du canal qui traverse Suzhou des habitations



Maguy en position

traditionnelles ont été gardées. Mais tout se passe pour nous vraiment ce fameux 22 juillet. La moitié l'annonçait nuageux et pluvieux, mais le moral était



là malgré un réveil décevant : un lourd plafond nuageux charge le ciel. Mais qui n'a pas vu le ciel se déchirer au bon moment pour les observations ? Donc rien ne nous arrête, lever à l'aube et nous voilà partis près de la ligne de centralité au bord de la mer au Sud Ouest de la ville de fins-han. En position une heure avant, latitude 30° 42' 10" Nord, longitude 121° 20' 4,5", 10 mètres d'altitude, température = 36°C. Une digue domine un mélange de marécage, d'estran sauvage dans l'estuaire du fleuve Fiantang. Des vols d'oiseaux et de grosses libellules nous accueillent. Nous installons le matériel sous un air saturé d'humidité. Depuis un bon moment le Soleil joue à ca-



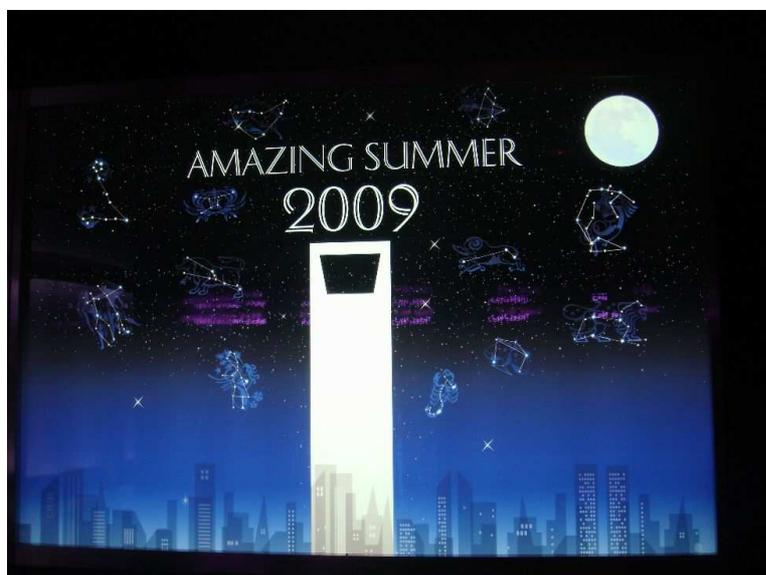
che-cache avec nous et l'espoir revient, en s'élevant au-dessus de l'horizon le Soleil a de plus en plus de chances de percer la couche nuageuse. 8h 22, premier contact. Oh joie, j'ai pu photographier avec mon appareil numérique sans protection ce superbe croissant, que d'émotions ! quinze minutes avant le

deuxième contact l'ambiance lumineuse diminue, la température baisse, les oiseaux et les libellules se posent. Le deuxième contact approche, une dominante bleue grandit, et le ciel bascule dans les ténèbres, mon cœur s'arrête car ce deuxième contact, je ne l'ai pas vu. Nous voilà immergés dans l'éclipse totale, des lampadaires s'allument, un halo de pollution lumineuse teintée d'une lueur orangée apparaît à l'horizon nord. 5 min 58s de totalité et miracle pendant quelques secondes, une déchirure dans les nuages nous laisse apprécier une couronne régulière. Ce fut un émerveillement ! Puis la lumière revient par un diamant qui perce une nouvelle trouée, 6° C de température perdue, à nouveau, j'ai pu photographier le croissant. Quinze minutes après le troisième contact, cette chute de température se termine par une autre chute : pluie intense et chaude qui arrose la fin de l'évènement et notre matériel. Vite, vite, nous replions tout et vite dans le bus, mais j'étais heureuse de ce plein de sensations : je l'avais vue !!!

Nous avons eu beaucoup de chance car de nombreux groupes se sont trouvés sous la pluie toute la jour-



née et n'ont au que l'obscurité sous des torrents d'eau. Nous terminons notre escapade avec la visite émouvante de l'observatoire de Shangai qui recèle l'une des lunettes astrographes des frères Henry du projet « cartes du ciel ». Des plaques Lumière sont conservées dans une vitrine. Egalement, en métal, un cadran représentant les constellations du ciel chinois. Et sous la pluie, nous sommes rentrés. Mais peu importe nous avons été des privilégiés, ravis. Le lendemain, retour à Paris.





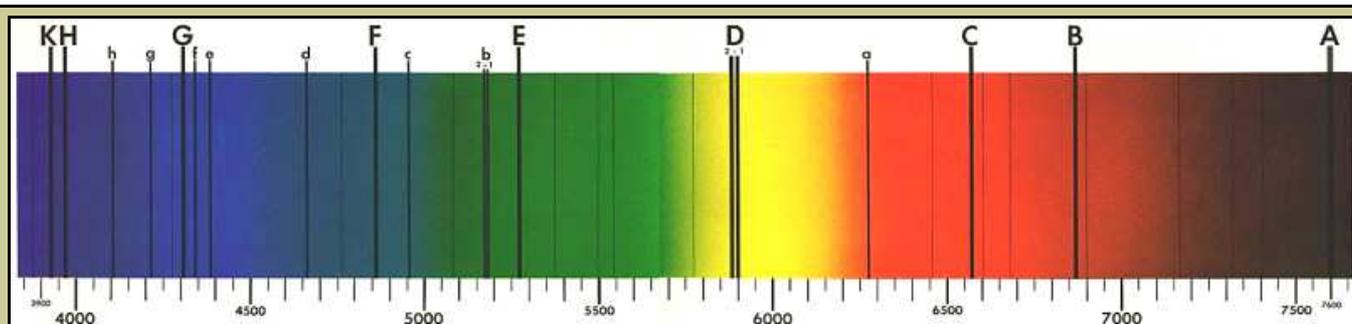
Les filtres $H\alpha$



L'observation du Soleil en lumière $H\alpha$ (= « H alpha ») permet de mettre en évidence les protubérances contrairement aux filtres solaires simples, mylar par exemple, qui ne permettent de voir que les taches et la granulation. Dans le spectre du Soleil,

parmi toutes les raies qui sont en quelque sorte la signature des différents éléments présents dans notre étoile, une série de raie très caractéristique est la série de Balmer de l'hydrogène. C'est l'élément le plus abondant puisque le Soleil tire son énergie

de la fusion de l'hydrogène en Hélium. Si on parvient à isoler une des raies de l'hydrogène, alors on peut l'observer seul à la surface et voir en détail sa répartition à la surface, autour des taches et dans les protubérances. Pour sélectionner la



Spectre de raies du Soleil avec la désignation de Fraunhofer. La double raie du sodium D, les raies du fer, E, c et d, les raies du calcium H et K, et la série de Balmer de l'hydrogène $H\alpha$, $H\beta$, $H\gamma$ et $H\delta$ respectivement C, F, f et h. La raie $H\alpha$ dans le rouge a une longueur d'onde de 656,3 nm.



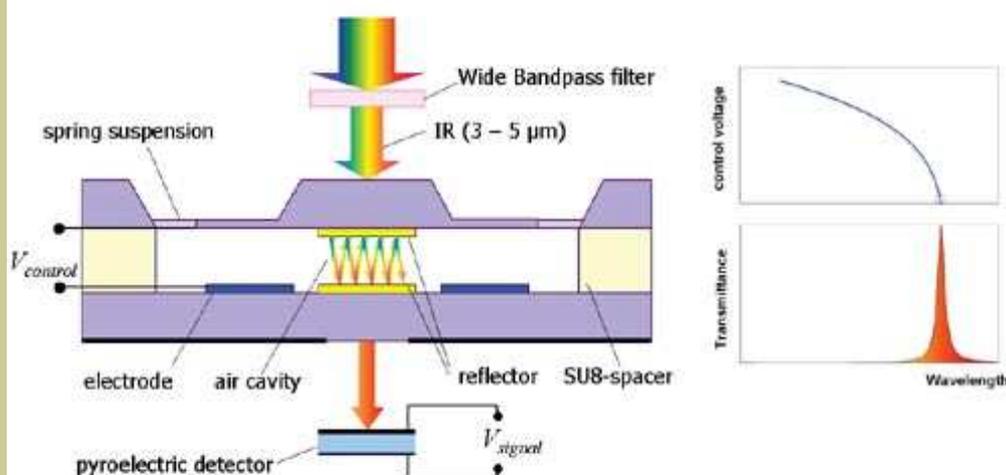
mière, puisque qu'il ne laisse passer qu'une partie du rayonnement, mais cela ne suffit pas pour voir en détail l'activité du Soleil l'accumulation de toutes les longueurs d'ondes que l'on laisse passer vient brouiller les détails et amoindrit les contrastes. On utilise donc un deuxième filtre qui lui va sélectionner beaucoup plus précisément la longueur d'onde de la raie $H\alpha$. Plus la sélection est sévère, plus les détails seront fins mais plus la lumière est filtrée. Pour utiliser un filtre très sélectif il faut un instrument

raie $H\alpha$ il faut d'abord filtrer sommairement autour de la longueur d'onde de la raie avec un

préfiltre qui se positionne à l'avant de l'instrument. Le préfiltre atténue également la lu-

mière. d'un diamètre suffisant pour capter suffisamment de lumière.

Principe de l'interféromètre de Fabry Perot



La lumière du Soleil est filtrée par le préfiltre avant de pénétrer dans l'interféromètre. Il est constitué de 2 lames parallèles qui se renvoient la lumière. Les rayons interfèrent entre eux. Ces interférences, destructives et constructives ne laissent finalement sortir qu'une seule longueur d'onde. On peut affiner la longueur d'onde de la lumière sortante en faisant varier la distance entre les faces de l'interféromètre. A l'oculaire on voit alors le contraste de l'image augmenter, les protubérances gagnent en luminosité.

Galerie

Jupiter : Lionel

Webcam sur C14
Io à gauche
26 juillet
Bonville (28)



Neptune : Lionel

Webcam sur C14
Neptune en bleu et 2 de ses
satellites : Triton (4400 km)
et Néréide (300 km)
Bonville
29 août 2009

Triton

Néréide

M27 : Lionel

CCD CP6 sur C14
Trichromie RVB
5 x 2 min
Bonville (28)
22 septembre

0' 10'

M27 : Gilles

CANON EOS 400D sur
Télescope C 9,25
5 min à 1600 ISO
Autoguidage avec ETX 90
17 septembre

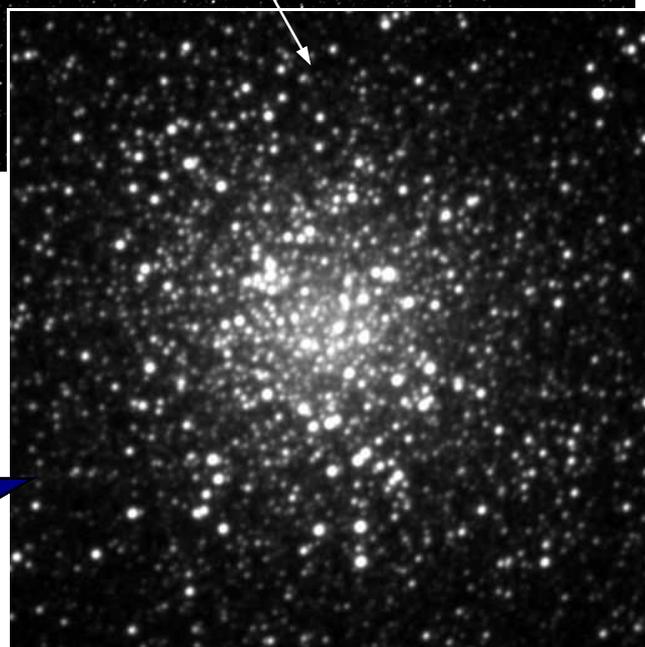
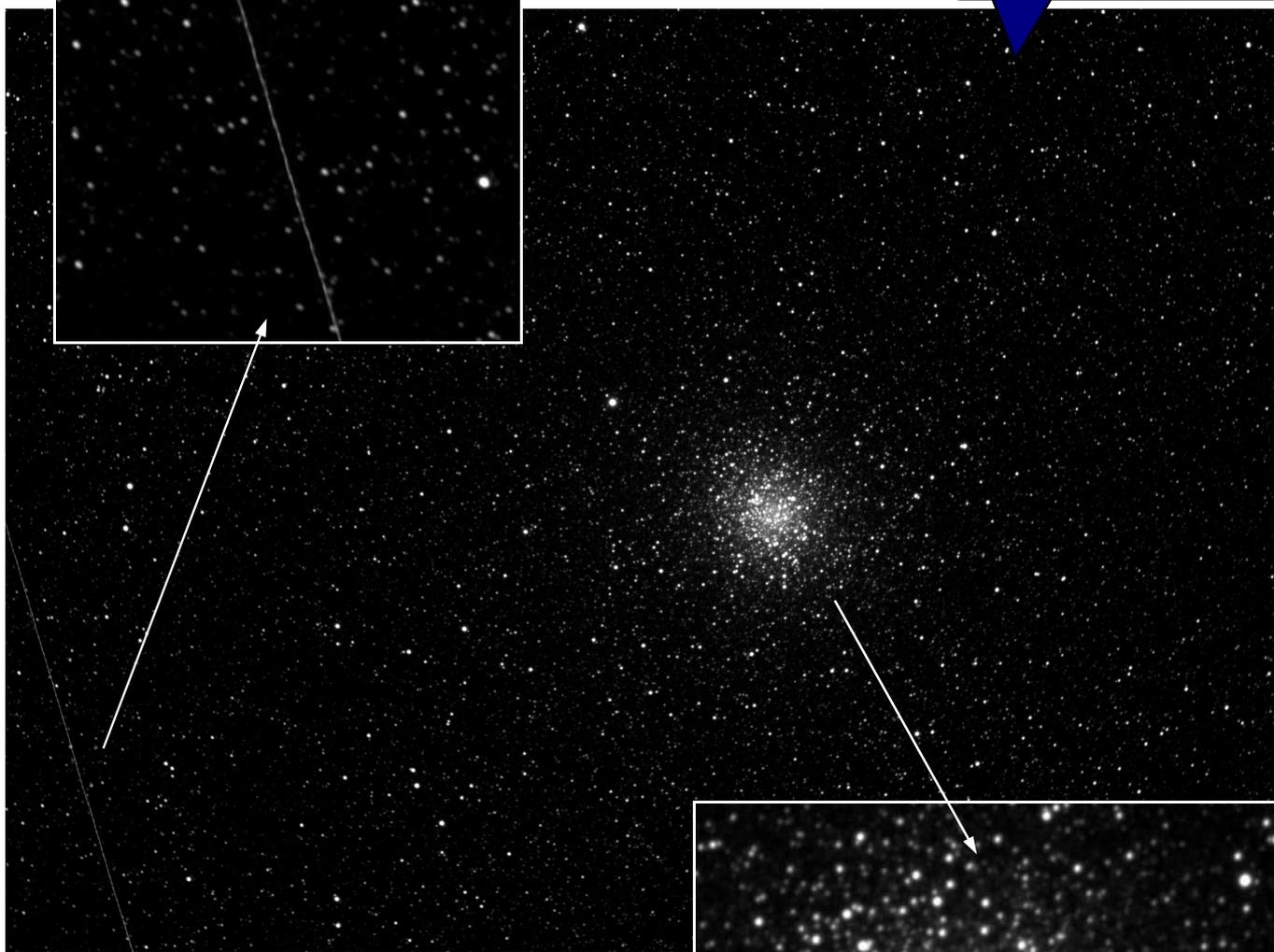


zoom

Pleine résolution
On voit la rotation du satellite sur lui-même

M22

Lunette 127 et CCD CP8
14 x 2 min
27 juillet
Lionel



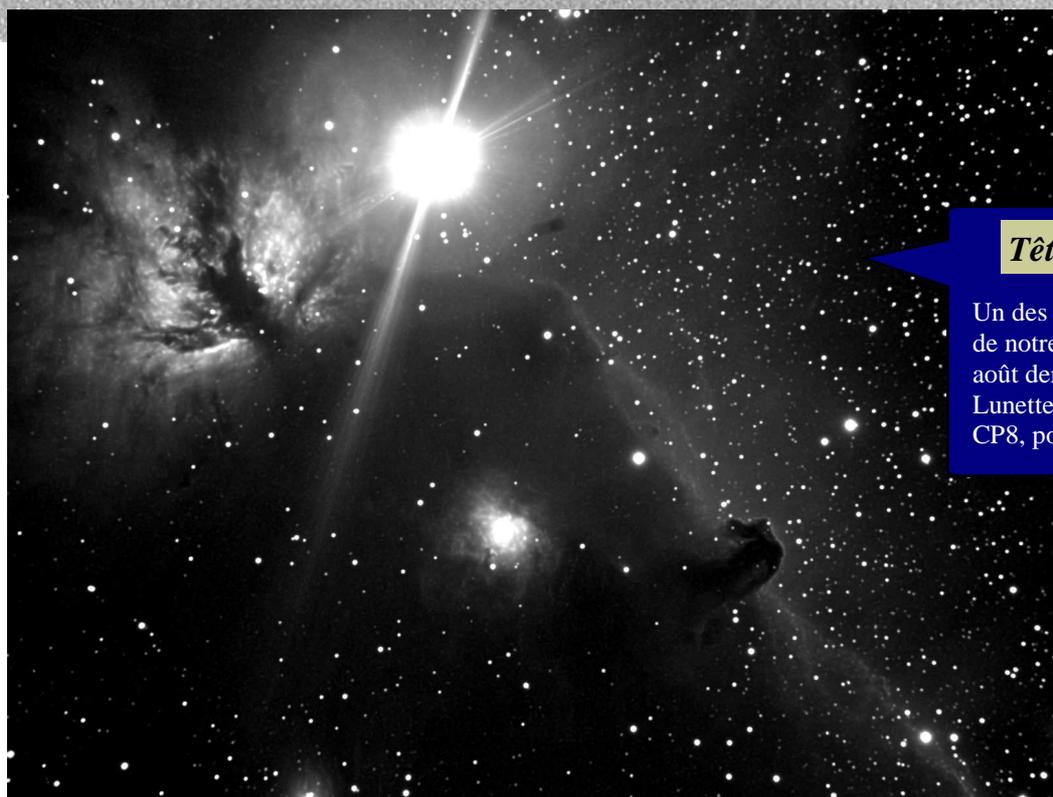
zoom

Pleine résolution
Les étoiles sont résolues jusqu'au centre de l'amas

Uranus : Pierre

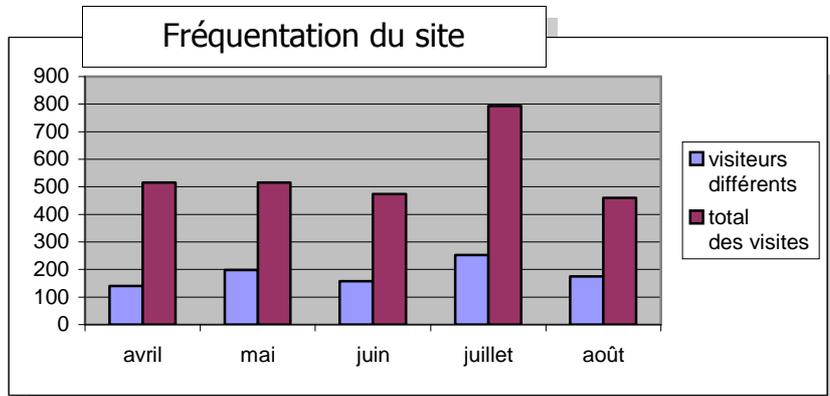
Uranus et 2 satellites
Obéron (800 km) et Titania
(1000 km)
Webcam Philips modifiée
Lunette 103 / 795
12 x 30s
31 août 2009

Uranus + Oberon + Titania 2009-08-31
UT 23h32m RA 23h43m26s DEC -02°39'47"

***Tête de cheval***

Un des meilleurs résultats
de notre stage au Maroc en
août dernier.
Lunette 132 mm et CCD
CP8, poses de 4 min

Albireo78 saison 2009-2010



Sortie du n°48 : décembre 2009

Les nuits galiléennes

Le dernier weekend d'octobre sera consacré à l'observation de Jupiter. Pour l'occasion, la club sera présent à l'observatoire de Meudon.
Participants : Gilles, Sébastien, Lionel



Observation du ciel et des satellites de Jupiter

Nuits Galiléennes

À L'OBSERVATOIRE DE PARIS

vendredi 23
samedi 24
octobre 2009

Départs :
20h, 21h,
22h, 23h ...

Sur inscription
du mardi 13 au jeudi 15 octobre,
de 14h à 17h, au 01 40 51 22 94

Site de Paris : 77 avenue Denfert-Rochereau - 75014 Paris
Site de Meudon : 5 place Jules Janssen - 92190 Meudon