



Observatoire Jean-Marc Becker. 34 Parc de l'Observatoire 25000 Besançon contact@aafc.fr http://aafc.fr Tél: 03 81 88 87 88

Lettre d'information n°22 pour les membres de l'AAFC Septembre - Octobre 2012

Prochaine soirée publique d'observation: mardi 4 septembre 20 h30

BILAN DES NUITS DES ÉTOILES

Sur les trois journées programmées, le ciel a été dégagé les deux premières soirées et nous avons observé jusque vers 1 h du matin. Chaque soir, près de 600 personnes nous ont rejoints pour repérer les constellations d'été et observer dans les télescopes. Un beau succès pour cette 22^e édition des Nuits des Étoiles qui a eu lieu dans le parc de l'Observatoire des Sciences de l'Univers, où plusieurs astronomes professionnels nous avaient rejoints avec des instruments d'observation. Nous avons reçu une petite dizaine de mots de remerciements sur le site de l'AAFC. Encore merci à tous les animateurs.

LA DÉTECTION DU BOSON DE HIGGS

Un **atome** (en grec [atomos], « qui ne peut être divisé ») , est la plus petite partie d'un corps simple pouvant se combiner chimiquement avec un autre. Un atome est constitué d'un **noyau** concentrant plus de 99,9 % de sa masse, autour duquel se distribuent des **électrons** pour former un nuage 40 000 fois plus étendu que le noyau lui-même. Ce dernier est constitué de **protons** chargés positivement, et de **neutrons**, électriquement neutres. Les électrons occupent des orbites autour du noyau tandis que les protons et neutrons sont maintenus ensemble au sein du noyau par une force (l'interaction nucléaire forte). Pour fixer les idées, notons qu'un atome de soufre comporte 16 protons, 16 neutrons et 16 électrons et qu'un gramme de soufre est composé de près de 20 000 000 000 000 000 000 000 (2. 10 ²²) atomes....

On sait depuis quelques dizaines d'années que les particules du noyau sont ellesmêmes composées de toute une famille d'éléments encore plus petits, **les quarks**, qui sont collés ensemble par des **gluons** associés à une des forces fondamentales (il en existe quatre : la gravitation, la force électromagnétique, la force nucléaire faible et la force nucléaire forte intervenant ici). Les autres particules élémentaires formant la matière ordinaire sont les électrons et les neutrinos. Toute la matière observée dans l'univers a une masse, or ces particules élémentaires n'en possédaient pas durant les quelques instants qui ont suivi le Big Bang. La grande question était de savoir comment la matière visible avait acquis cette masse. L'idée est venue, il y a environ 50 ans à 3 physiciens, que la masse pourrait dériver

d'une particule, pas encore observée et qui fut baptisée « **Boson de Higgs**», du nom d'un des 3 physiciens. Le CERN a annoncé le 4 juillet dernier, qu'il avait certainement détecté un tel boson, traqué depuis 2008, dans l'accélérateur de particules LHC de 27 km de long qui est installé dans un tunnel à 100 m de profondeur, près de Genève, sous la frontière franco-suisse.





Cette découverte est la dernière pièce du puzzle que constitue « le modèle standard » qui décrit tout ce que nous pouvons voir dans le ciel. Elle va constituer un gigantesque tremplin pour compléter ce que nous savons de

l'Univers. Cependant il va falloir affiner les expériences et leur analyse car il est possible qu'il existe plusieurs variétés du boson de Higgs. Enfin ces travaux permettront peut être d'en savoir plus sur l'énergie sombre et la matière noire qui, rappelons le, forment à eux deux, près de 95 % du contenu masse-énergie de l'Univers!

LE ROBOT CURIOSITY S'EST POSÉ SUR MARS.

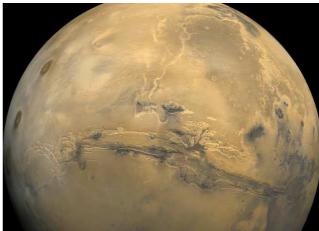


Mars, la planète rouge et ses calottes polaires

La planète Mars est la quatrième planète du Système Solaire par ordre de distance au Soleil (après Mercure, Vénus et la Terre). Sa distance au Soleil est de l'ordre de 1,5 UA (l'Unité Astronomique est la distance moyenne entre le Soleil et la Terre et vaut près de 150 millions de km). Suivant leurs positions relatives par rapport au Soleil, la distance Terre- Mars peut varier entre 55 millions de km comme en 2003 et 375 millions de kilomètres. En ce moment, elle est à près de 250 millions de km. Mars est une planète tellurique (avec un sol dur). La planète a un diamètre deux fois plus petit que celui de la Terre, une atmosphère très ténue et un relief très accentué.

Lettre astro AAFC n°22





Olympus Mons, le plus haut volcan du Système Solaire

Le gigantesque canyon de Vallée Marinéris

Elle possède deux calottes polaires composées de glace d'eau et de glace de dioxyde de carbone. Le point culminant de Mars est un volcan Olympus Mons qui culmine au dessus du dôme de Tharsis à plus de 25 000 m par rapport au niveau zéro martien¹ Sa base a sensiblement la surface de la France. Le canyon le plus connu est Valles Marineris dont les dimensions sont impressionnantes : 4000 km de long, 400 de large et 16 km de profondeur et réduisent le Grand Canyon du Colorado à une miniature. L'étude du relief et de la géologie de Mars font penser qu'il y a eu un océan boréal et de l'érosion fluviale, donc qu'il y a pu avoir un jour, de l'eau liquide sur Mars. Pourrait-il y avoir eu de la vie sur Mars ? C'est la question que se posent les astrophysiciens et les exobiologistes depuis des années. C'est aussi la raison de l'envoi de robots sur la planète rouge. Parmi les missions qui ont réussi, il y a eu Sojourner en 1996, Spirit et Opportunity en 2004 et aujourd'hui Curiosity.



Le lundi 6 août au matin, le robot sophistiqué Curiosity s'est posé avec succès sur la planète Mars. Il avait été lancé le 26 novembre 2011 de Cap Canaveral et a voyagé pendant 8 mois afin de parcourir les 100 millions de kilomètres qui le séparaient de son

objectif, la planète rouge. Le robot, gros comme une voiture, pèse 900 kg, et se déplace sur 6 roues. Il s'est posé au fond du cratère Gale (une cuvette vraisemblablement formée par la chute d'une météorite, il y a 3,5 à 4 milliards d'années) à proximité du Mont Sharp; formé de couches sédimentaires de 5000 m de haut. Pendant au moins 2 ans,le robot explorera la planète afin de chercher s'il y a eu de la vie microbienne sur Mars.

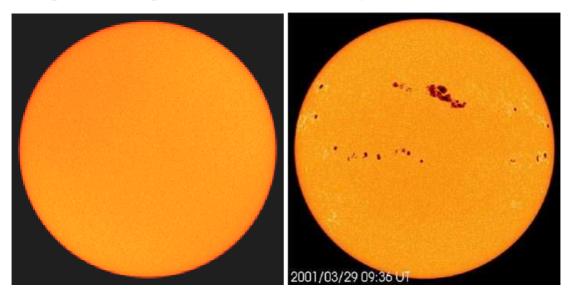
Le niveau d'altitude 0 est conventionnellement établi sur Mars comme celui auquel la pression atmosphérique moyenne est de 610 Pa, soit environ la pression atmosphérique terrestre à 35 km d'altitude (1/170 de la pression atmosphérique terrestre au niveau de la mer).

Réalisé par l'Agence Spatiale américaine, il est un condensé de nouvelles technologies, mises au point par des chercheurs de nombreux pays. Ainsi une caméra à tête chercheuse de réalisation française, est capable d'analyser à distance, grâce à un faisceau laser, la composition chimique des roches voisines du rover. Photos et informations sont régulièrement transmises sur Terre

LE SOLEIL

Nous avons présenté le Soleil, l'étoile autour de laquelle tournent les planètes de notre système solaire, dans la lettre précédente. Nous allons aborder ici, les zones externes du Soleil ainsi que l'activité solaire.

La **photosphère** est la surface visible du Soleil, c'est une couche assez mince de 300 à 400 km d'épaisseur dont la température est voisine de 5 800°. En plus de la granulation visible avec de forts grossissements, la surface du Soleil présente parfois des taches. On parle alors d'activité solaire. Les taches ont permis de se rendre compte que le Soleil ne tourne pas en bloc. La zone équatoriale fait un tour en 25 jours alors que les zones polaires mettent environ 30 jours.



Les taches sont des zones de la photosphère plus froides (jusqu'à 2000°) que les zones environnantes. Elles rayonnent moins et paraissent donc plus sombres.

L'observation de taches sur le Soleil a commencé bien avant l'utilisation de la lunette astronomique au XVIIe siècle. En effet, lorsque ces taches sont plus grandes que la Terre, elles sont visibles à l'œil nu, soit à travers les nuages ou des fumées ou lorsque le Soleil est très bas sur l'horizon. On compte, sur 18 siècles, plus de 150 observations de ce type, faites avant l'utilisation de la lunette, par des observateurs asiatiques, alors qu'il y en a eu moins d'une dizaine qui ont été relatées en Europe. En 1826, un astronome amateur allemand, Heinrich Schwabe, commença un relevé systématique du nombre de taches solaires dans l'espoir de découvrir une nouvelle planète lors de son passage devant le disque solaire, comme nous venons de l'observer pour la planète Vénus en 2004 et 2012. Il ne découvrit pas de planète, mais il constata que le nombre de taches suivait des variations cycliques avec une

durée moyenne d'environ 11 ans. Il découvrit ainsi le cycle de l'activité solaire. A la même époque l'astronome suisse Rudolf Wolf parvint à reconstituer les cycles solaires depuis 1750. Au début d'un cycle solaire, les taches apparaissent de préférence aux latitudes élevées (vers 40°) puis tout au long du cycle, les taches vont se rapprocher de l'équateur jusqu'au début du cycle suivant.

La **chromosphère** est une fine couche de gaz de 15 000 km d'épaisseur, située entre la photosphère (surface visible du Soleil) et la couronne qui est la haute atmosphère du Soleil. Elle est visible comme une zone rose entourant le disque solaire lors des éclipses totales de Soleil. La chromosphère est transparente et nous laisse voir la couche inférieure de la photosphère. La température de la chromosphère est passe de



4500° dans la région inférieure à 400 000° dans la partie haute. Cette couche est celle où se forment les spicules qui sont des jets de gaz qui peuvent atteindre 1000 km de diamètre et 10 000 km de haut.



La **couronne** est la zone externe de l'atmosphère du Soleil. Elle est située au-delà de la chromosphère et s'étend sur plusieurs millions de kilomètres en se diluant dans l'espace. Pendant longtemps, la couronne n'était visible qu'au moment des éclipses totales de Soleil, mais l'invention du coronographe comportant un cache qui masque le disque du Soleil permet de l'observer à volonté. La couronne n'a pas toujours le même aspect : elle est quasiment ronde en période de maximum d'activité et allongée suivant l'équateur en période de minima.





Deux aspects de la couronne à 6 ans d'intervalle. La taille du disque solaire est la même sur les deux clichés.

La température de la couronne est extrêmement élevée et elle atteint de un à trois millions de degrés, beaucoup plus que la photosphère et la chromosphère.... Les mécanismes nécessaires pour chauffer la couronne solaire sont encore mal connus, mais semblent liés au très complexe champ magnétique solaire. Les particules ionisées de la couronne ont de telles vitesses que certaines s'échappent et forment le vent solaire.

Le **vent solaire** est un flux de plasma constitué essentiellement d'ions et d'électrons qui sont éjectés de la haute atmosphère du Soleil. Ce flux varie en vitesse et en température au cours du temps en fonction de l'activité solaire. Le Soleil perd environ un million de tonnes de matière par seconde sous forme de vent solaire. Ce plasma est éjecté avec une vitesse qui varie en fonction de l'activité solaire, mais qui est entre 400 et 800 km par seconde. La vitesse moyenne d'éjection étant de 450 km/s soit de l'ordre de 1 600 000 km à l'heure, les particules ionisées mettent alors environ 4 jours pour parvenir au niveau de l'orbite terrestre. La Terre est protégée de ces rayonnements par un bouclier magnétique. Cependant, ce sont des particules de vent solaire qui arrivent à pénétrer dans la haute atmosphère terrestre au niveau des pôles magnétiques qui sont responsables des aurores boréales ou australes. De plus, c'est le vent solaire qui fait que les comètes ont une queue de plasma dirigée à l'opposé du Soleil.

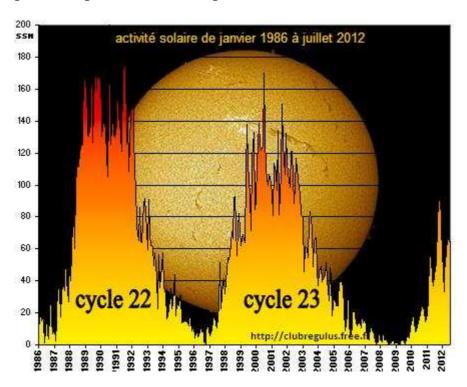
Les **protubérances** sont liées à des explosions de gaz. Leur longueur atteint parfois plus de 100 000 km. Elles se présentent sous forme de longues flammes ou de boucles qui sortent du disque solaire.



Prochain maximum d'activité prévu en 2013

Le Soleil a permis la vie sur Terre, mais il n'a pas que des effets positifs. En effet, les rayons ultraviolets qu'il émet peuvent occasionner des brûlures de la peau capables de provoquer des cancers. Il faut penser à se protéger. Par ailleurs le vent solaire est capable d'endommager les satellites artificiels et les réseaux électriques terrestres. Le Soleil est l'étoile la plus proche de la Terre, c'est donc l'étoile la plus observée afin de mieux connaître son fonctionnement. Il est observé par des satellites

artificiels conçus spécialement. Il y a Soho lancé en 1996 toujours opérationnel et actuellement, le satellite français Picard a pour mission d'améliorer la connaissance des phénomènes physiques qui régissent le fonctionnement du Soleil et d'étudier l'influence de l'activité solaire sur le climat de la Terre. Le cycle 23 s'est achevé en 2008 et il y a eu une longue période avec très peu de taches qui laissait croire que le Soleil s'était assoupi. Il n'en est rien et il s'est réveillé avec de violentes colères. Les périodes de mars et mai 2012 ont été très agitées avec des éruptions extrêmement violentes. Le prochain pic d'activité est prévu aux alentours de 2013.



LE GRAND TRIANGLE DE L'ÉTÉ



Pendant ces deux mois, vous pouvez encore admirer le Grand Triangle de l'été, plein Sud en soirée. Il est constitué par l'étoile la plus brillante de 3 constellations : Véga dans la constellation de la Lyre, Altaïr dans la constellation de l'Aigle et Deneb dans la constellation du Cygne.

Le Cygne est une belle constellation, facilement reconnaissable par la forme en croix de ses étoiles les plus brillantes. Son nom lui a été donné par l'astronome grec Claude Ptolémée (168-90 avant JC). En toile de fond du Cygne, on aperçoit la

Voie Lactée, bande blanchâtre qui correspond à la vue par la tranche de la partie dense de notre Galaxie. (Nous parlerons de la Galaxie dans la prochaine lettre)

La Lyre se présente sous forme d'un petit parallélogramme et l'Aigle se reconnaît avec 3 étoiles proches et alignées. Dans cette région du ciel, se trouvent deux toutes petites constellations : La Flèche et le Dauphin (représentées sur la carte)

LES PLANÈTES EN SEPTEMBRE - OCTOBRE.

Les planètes :

Jupiter se lève au dessus de l'horizon Est - Nord Est peu minuit début septembre et vers 20 h mi-octobre. La planète est visible jusqu'à l'aurore.

Les planètes du matin :

Vénus est toujours visible au petit matin. Ayant atteint sa plus grande élongation du matin, à l'Ouest du Soleil le 15 août, elle se commence à se rapprocher angulairement du Soleil et à baisser un peu en éclat.

Mars et Saturne sont invisibles. Elles se lèvent après le Soleil et se couchent avant lui. Le 25 octobre, Saturne est en conjonction avec le Soleil (Terre, Soleil, Saturne alignés)

LES RENDEZ-VOUS CÉLESTES

La Lune rend visite aux planètes et à des étoiles remarquables

7 septembre	La Lune est proche de l'amas des Pléiades
8 septembre	Lune - Jupiter
12 septembre	Lune - Vénus
3 octobre	Vénus proche de Regulus (constellation du Lion)
4 octobre	La Lune est à nouveau proche de l'amas des Pléiades
5 octobre	Lune - Jupiter
12 octobre	Lune -Vénus
20 octobre	Lune - Antarès (constellation du Scorpion)
31 octobre	La Lune est encore une fois proche de l'amas des Pléiades

Autres curiosités :

<u>22 septembre à 16 h 48 : équinoxe d'automne</u>. C'est le second jour de l'année (avec l'équinoxe de printemps) où le Soleil se lève à l'Est et se couche à l'Ouest. Le Soleil devient un astre de l'hémisphère céleste Sud. A partir de ce jour, dans l'hémisphère Nord, les nuits deviennent plus longues que les journées.

<u>Le 5 octobre à 0 h 30, la Terre sera exactement à 1 unité astronomique du Soleil</u> soit à 149 597 870,700 km. La distance Soleil - Terre varie de 147, 1 millions de km en janvier à 152, 1 millions de km en juillet.

Avec un peu de chance, nous pourrons observer quelques belles étoiles filantes. Nous traverserons l'essaim des Draconides du 6 au 10 octobre, et l'essaim des Orionides du 2 octobre au 7 novembre.

A BIENTÔT SUR TERRE

L'AAFC