



La Petite Ourse

Bulletin de liaison de l'association Ciel d'Anjou - 62, rue de Villoutreys 49000 Angers - Tél. 06 87 37 22 80
« Astronomie pour tous » Association d'éducation populaire agréée Jeunesse et Sports n°49J04-041
E-mail: contact@cieldanjou.fr - Site Internet: <http://cieldanjou.fr>

Janvier - février 2019

N° 144

<i>SOMMAIRE</i>	<i>Pages</i>
Edito	2
Astronomie chinoise	3
Mots fléchés	6
Mars de l'an 2000 à 2010 - 3 ème épisode	7
Assemblée générale	12
Poème et Bons mots	13
Carte du ciel	14

A VOS AGENDAS

Observation à la Maison des Chasseurs, Bouchemaine, à 20h30. (Direction Saint Martin du Fouilloux).	Mardi 08 janvier 2019 Mardi 05 février 2019
Bureau à 20h30, 62 rue de Villoutreys.	Mardi 15 janvier 2019 Mardi 19 février 2019
Assemblée générale Ciel d'Anjou, à 15h00 au 62 rue de Villoutreys.	Samedi 26 janvier 2019
Stage d'initiation à l'astronomie durant les vacances de printemps.	Mardi 12 février 2019 Jeudi 14 février 2019



Une des premières photos prise par le lander Insight, après son atterrissage sur Mars, le 26 novembre 2018.

Source NASA- JPL Caltech

Édito du président (Pierre)

Dans son éditorial de janvier-février 2018 (Petite Ourse N°138), Daniel indiquait notre volonté d'acquérir une paire de jumelles astronomiques avec son support et le projet d'élaborer des roll-up ou (kakémonos). Ces objectifs sont aujourd'hui réalisés.

Daniel évoquait également :

L'engagement indispensable des adhérents de l'association pour que celle-ci puisse continuer à vivre.

La qualité des relations que nous devons entretenir et faire fructifier.

Notre devoir d'attirer toujours un public nouveau et faire ainsi partager notre passion au plus grand nombre.

Je crois que nous n'avons pas failli à ses souhaits.

Pour 2019, nous continuerons à accueillir les curieux du ciel à *La Maison des Chasseurs*.

En février un stage d'astronomie ouvert à tous, aura lieu à la pyramide du lac de Maine.

Cinq astronomes professionnels viendront donner des conférences en mars et avril dans le cadre de l'ESEO, avec le concours de « Terre des Sciences » et du club « Curiosity ».

Comme chaque année nous serons au lac de Maine, début août pour recevoir un large public à l'occasion de « La nuit des étoiles ».

Nous irons faire découvrir le ciel ou en parler à tous ceux qui nous en feront la demande.

Parmi nous, les plus téméraires, continueront à alimenter la *Petite Ourse*.

Non Daniel, si tu nous as quittés, tu ne nous as pas abandonnés, nous sommes là, et tous nous nous efforçons de continuer à entretenir la flamme.

Le bilan de l'année 2018 ? Je vous propose que nous le fassions ensemble à l'occasion de notre assemblée générale du 26 janvier 2019.

La rédaction et le conseil d'administration vous présentent tous leurs vœux pour 2019.



L'ASTRONOMIE CHINOISE : PLUS VIEILLE ASTRONOMIE MONDIALE ?

Les premières civilisations, au sens moderne, sont apparues en Asie. Nous avons 3 pôles : la Mésopotamie (l'actuel Irak), L'Indus et la Chine. La civilisation de l'Indus (à part les bâtiments) nous est inconnue car nous n'avons pas déchiffré leur langue. Mais nous connaissons relativement bien la civilisation chinoise antique. Nous allons donc aborder leur astronomie supposée comme une des plus vieilles du monde (on a trouvé des écrits sur des observations datant de 5500 ans avant J.C.) ; en commençant par leurs calendriers.

1/ LES CALENDRIERS CHINOIS.

Nous avons un **calendrier chinois luni-solaire annuel (Le Taichu)** pour les fêtes (année composée de 12 « mois » lunaires) fixé principalement sous la dynastie Han (25-220 après J.C.). Il a été utilisé jusqu'à la fin de l'empire chinois au début du XX^{ème} siècle. En voici les principales caractéristiques :

Le premier jour de chaque mois commençait lors d'une nouvelle lune.

Nous avons une alternance de mois de 30 jours et de 29 jours.

Le 15^{ème} jour du mois devait avoir lieu lors d'une pleine lune.

On ne donnait pas de noms à ces mois solaires (On disait mois 1, mois 2, ..., mois 12).

On avait un découpage des mois en 3 décades de 10 jours (nommé jour 1, jour 2, ...).

De plus, une année était divisée en saisons, **centrées sur les équinoxes et les solstices** (ceux-ci servent de sé-




parateurs des saisons dans notre calendrier). **La dernière saison étant l'hiver, l'année devait commencer fin janvier ou en février.**

L'année lunaire posait donc un problème (une année lunaire dure 354 jours). Nous avons un décalage entre l'année chinoise et l'année tropique. L'ajout d'un mois intercalaire se faisait tous les 3 ans, puis on ajoutait 7 jours tous les 19 ans, en respectant certaines règles (L'ajout se faisait après les mois réguliers 3, 4, 5, 6 et 7 et jamais après le 12^{ème} mois).

En appliquant cette méthode, le solstice d'hiver se produisait bien lors du 11^{ème} mois. Pour information, le jour était découpé en 12 shi égaux. Entre la fin du crépuscule et le début de l'aube, nous avons 5 geng.

Associé au complexe calendrier lunaire, nous avons un **calendrier agricole solaire**. Il était composé de douze mois solaires (complètement différents des mois lunaires), divisés en deux

périodes d'environ 15 jours (**en réalité cela correspond à un déplacement du soleil de 15 degrés dans l'écliptique**), chacune appelée alternativement jie (nœud) et qi (souffle). Ces 24 périodes étaient appelées des Jieqi. Les paysans ayant créé ce calendrier, les Jieqi portaient des noms évoquant les changements dans la nature ou des activités agricoles du moment. **Dans ce calendrier, l'année commençait le plus souvent lors de la première pleine lune après le solstice d'hiver.**

Longitude du soleil	Jieqi	Signification littérale	Remarques	Occurrence dans le calendrier grégorien
315	立春 lichūn	Début du printemps		4 février ~ 18 février
330	雨水 yǔshuǐ	Eaux de pluie	Plus de pluie que de neige	19 février ~ 4 mars
345	驚蟄 jīngzhé	Réveil des insectes	Les animaux et les insectes se réveillent de l'hibernation	5 mars ~ 20 mars
0	春分 chūnfēn	Equinoxe de printemps		21 mars ~ 4 avril
15	清明 qīngmíng	Clair et brillant	Période de nettoyage des tombes	5 avril ~ 19 avril
30	穀雨 gǔyǔ	Pluie pour des céréales	Pluie favorable à la croissance du grain	20 avril ~ 5 mai
45	立夏 lìxià	Début de l'été		6 mai ~ 20 mai
60	小滿 xiǎomǎn	Epis à moitié pleins	Indique la rondeur des grains	21 mai ~ 5 juin
75	芒種 mángzhòng	Grain en épi	Formation des épis	6 juin ~ 20 juin
90	夏至 xiàzhì	Solstice d'été		21 juin ~ 6 juillet
105	小暑 xiǎoshǔ	Petites chaleurs		7 juillet ~ 22 juillet
120	大暑 dàshǔ	Grandes chaleurs		23 juillet ~ 6 août
135	立秋 lìqiū	Début de l'automne		7 août ~ 22 août
150	處暑 chùshǔ	Arrêt des chaleurs		23 août ~ 7 septembre
165	白露 báilù	Rosée blanche	L'humidité ambiante se condense en rosée blanche	8 septembre ~ 22 septembre
180	秋分 qiūfēn	Equinoxe d'automne		23 septembre ~ 7 octobre
195	寒露 hánlù	Rosée froide		8 octobre ~ 22 octobre
210	霜降 shuāngjiàng	Gelée blanche	Baisse de température et apparition de gel	23 octobre ~ 6 novembre
225	立冬 lìdōng	Début de l'hiver		7 novembre ~ 21 novembre
240	小雪 xiǎoxuě	Petite neige		22 novembre ~ 7 décembre

Le calendrier chinois originel (avant le calendrier luni-solaire) ne comptait pas les années de 0 à l'infini. On utilisait alors un système répétitif de base 60 en combinant des listes différentes, composées respectivement de **10 éléments** (les tiges célestes (bois (x2), feu (x2), terre (x2), métal (x2), eau (x2)) et de **12 éléments** (les branches (rat, bœuf, tigre, lapin, dragon, serpent, cheval, chèvre, singe, coq, chien, cochon)).

La grande majorité des personnes ne sachant pas lire ni écrire, ce vieux calendrier cyclique était très utilisé dans la vie courante (le mois et le jour n'étaient pas connus de manière précise). On se servait du système répétitif de l'année pour désigner le jour et le mois (autrefois en France, on donnait bien le nom d'un saint pour désigner un jour). Pour expliquer mon propos, je vais prendre un exemple. Si on prend l'année 1911 comme référence, le 22 Juin 2012 à 23 heures sera désigné comme étant la 11^{ème} heure du 4^{ème} jour du 6^{ème} mois de l'année 101 en chinois traditionnel. Dans le système sexagésimal (de base 60), on dirait le jour du tigre de bois du mois du cheval de l'année du dragon d'eau à l'heure du cochon. **Ce dernier calendrier est utilisé de nos jours pour l'astrologie chinoise et pour revendiquer une certaine culture.** Après avoir parlé de la complexité des calendriers chinois, nous allons voir le ciel chinois.

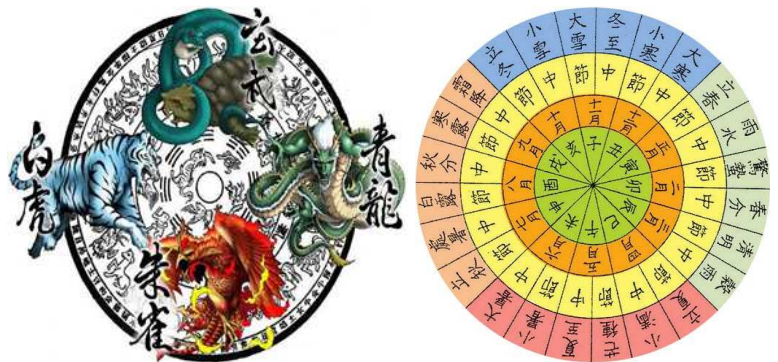


2/ PLANETES ET CONSTELLATIONS CHINOISES :

Les cinq planètes visibles à l'œil nu portaient un nom lié aux cinq éléments de la philosophie chinoise (le bois, le métal, le fer, la terre et l'eau). Mercure s'appelait soit Shuixing (« l'étoile de l'eau »), soit Chénxing (« l'étoile pressée »). Nous avons Vénus, Jinxing (« étoile de métal ») ou Taibai (« grand blanc »). Mars était Huoxing (« étoile de feu ») ou Yinghuo. Jupiter se nommait muxing (« étoile de bois ») ou Suixing (« étoile de l'année »). N'oublions pas Saturne : Tuxing (« étoile de la terre ») ou Zhenxing (« étoile exorciste »). A ces planètes, nous pouvions ajouter aussi le Soleil (Ri ou Taiyang) et la Lune (Taying ou Yue).

A ces « événements » habituels, on ajoutait des observations inhabituelles très importantes : les (supers) novas qualifiées de Xing Xing (étoile nouvelle) ou Ke Xing(étoile invitée) et les comètes divisées en deux catégories (Hui Xing (étoile-balai) et Po Xing (étoile-buisson) suivant l'importance de leur queue. **Les éclipses lunaires ont été prédites assez rapidement contrairement aux éclipses solaires (nous n'avons aucune théorie exacte sur celles-ci).** Afin de repérer les objets dans le ciel nocturne, les astronomes chinois avaient imaginé un repère. Contrairement aux grecs, il n'était pas lié à l'écliptique. On se servait de l'étoile polaire en créant un système équatorial semblable à celui utilisé de nos jours (avec 2 coordonnées).

Pour faciliter le travail et le repérage des objets célestes, on avait un découpage du trajet de la lune dans le ciel en 28 hsiu (pavillons lunaires), utilisés parfois dans l'astrologie. Ces hsiu étaient eux-mêmes regroupés en quatre gong (palais) correspondant chacun à un point cardinal, un animal et une couleur : à l'est Qing Long (le dragon d'azur), au sud, Zhu Que (l'oiseau vermillon représentant l'été), à l'ouest Bai Hu (le tigre blanc), et au nord Xuan Wu (la tortue noire, assimilée à l'hiver).



A ces 4 gong, on avait ajouté un cinquième point cardinal, gong associé au pôle nord et à l'étoile polaire : le palais de la ténuité pourpre. Le pôle nord représentait donc alors l'empereur chinois, *le Tianzi* (le fils du ciel dans son palais). Nous avons donc une grande importance du ciel dans l'organisation de l'empire chinois que nous allons expliquer.

3/ LE CIEL : UN EMPEREUR, SON PEUPLE ET LE RESTE.

Autour de l'étoile polaire (représentante de l'empereur céleste), on retrouvait l'ensemble des couches de la société chinoise, ordonnées suivant leur rang. Les étoiles les plus proches et constellations les plus proches représentaient la plus haute société de l'empire. Et en s'éloignant, on croisait des personnes de moins en moins importantes. On y trouvait même tout l'empire : la distance au pôle indiquant l'éloignement de la région par rapport à la capitale impériale. **Dans ce ciel hyper hiérarchisé respectueux de l'ordre établi, on avait beaucoup de constellations, près de 300 (associées au peuple et à l'empereur), avec le ministère du travail, le temple céleste, le chien céleste, la cuisine extérieure, le beau-père, le médecin chauve (nous ne sommes pas surs de celle-ci), etc.**

En levant les yeux, l'empereur et les astronomes pouvaient donc constater l'état de l'empire, de la proche cour aux périphéries lointaines. Ceci rendait donc l'observation du ciel primordiale.

Et tout phénomène céleste « imprévu » (conjonctions planétaires, comètes, taches solaires, aurores polaires...) était interprété de manière différente. Les étoiles filantes et les météores annonçaient la mort d'une personne du peuple si elles étaient peu lumineuses, ou d'un dignitaire pour les plus brillantes. Les comètes avec une queue une forme de balai annonçaient un nouvel ordre, d'autres avaient une connotation plus bénéfique. Si dans la Couronne Boréale (constellation des détenus), le nombre d'étoiles augmentaient, il fallait prévoir une augmentation des détenus. **Si la magnitude de l'étoile polaire diminuait, le pouvoir de l'empereur faiblissait. Une conjonction des cinq planètes annonçait la disgrâce de la lignée royale (d'où la nécessité de destituer l'empereur)...**

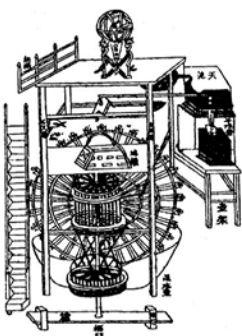
Les astronomes pouvaient donc prévoir des événements funestes pour la dynastie régnante (le ciel pouvait faire et défaire une dynastie). Ceci inquiéta beaucoup la famille impériale. L'astronomie devint donc une administration impériale officielle à partir des Zhou (1046-256 av J.C.). Pour éviter les ennuis, cette bureaucratie appliqua donc une sorte autocensure avec l'accord des régnants. **La divulgation de tous changements dans le ciel relevait de la haute trahison : seuls l'empereur et quelques familiers pouvaient recevoir les rapports des observations des nuits précédentes. En cas d'erreurs très importantes, les fonctionnaires pouvaient y perdre la tête (on ne plaisante avec l'avenir de l'empire).**

Afin d'être sûr de l'exactitude des observations et éviter des erreurs (dont les conséquences pouvaient être désastreuses), l'empereur établit deux observatoires distincts, le **bureau astronomique du palais** et le **directorat « astronomie et calendriers »** avec des personnes travaillant de manière indépendante.

Pour effectuer les mesures du temps et des observations de qualité, divers appareils de bonnes factures ont été installés : des gnomons (dont un de 12 mètres de haut à Gaocheng avec une erreur de 30 secondes sur une année au XIII^{ème} siècle), des cadrans solaires, des clepsydras, divers sphères (armillaires et équatoriales), des quadrants, des sextants, divers observatoires (dont celui de Gao-Cheng, le plus ancien connu) et même une horloge astronomique à eau au X^{ème} siècle.



Gnomon de Gaocheng.



L'horloge astronomique à eau.

Mais les astronomes étant nommés de père en fils, la lecture du ciel devenait de moins en moins sérieuse. Suite à ceci, les empereurs ont fini par embaucher des étrangers : d'abord des Indiens à partir de 665, puis des arabes au XIII^{ème} et XIV^{ème} siècles, puis des jésuites au XVII^{ème} pour calculer les éphémérides. Etant plus sérieux et montrant les défauts des prédictions des astronomes impériaux chinois, le Jésuite Ferdinand Verbiest (1623-1688) convainquit l'empereur **de changer le modèle chinois astronomique par le modèle européen.** Et ceci changea la cosmologie chinoise traditionnelle.

4/ DES COSMOLOGIES PARTICULIERES.

La cosmologie et l'explication du monde n'étaient pas trop considérées. Les sages recommandaient simplement « d'observer les cieux pour prévoir les changements dans les affaires humaines et établir un calendrier fiable rythmant le travail des paysans ». Malgré ce dédain des astronomes-astrologues, trois théories cosmologiques ont été établies :

La première se nommait **Gai Thien (dais céleste)**. Selon cette théorie, un ciel légèrement arrondi, qui pivotait sur son axe une fois par jour, couvrait une terre. Celle-ci était plate au début, puis finissait comme le ciel légèrement bombée.

Un autre modèle, élaboré il y a environ 2 000 ans, **le Xuan Ye (lumière et obscurité)**, proposait un ciel infini et majoritairement vide. Les astres y flottaient librement et parfois s'y mouvaient.

Une théorie plus récente, **Hun Thien (sphère céleste)**, envisageait un univers semblable à un œuf : la coquille correspondait à un ciel immense . Le jaune représentait la terre flottant sur l'eau. Le ciel était une vaste terre en rotation avec des constellations observables et non observables.

Ces modèles perduraient plus ou moins jusqu'à l'arrivée du Belge Verbiest. Il transmet la vision européenne religieuse de l'époque. L'héliocentrisme étant condamné par l'église (affaire Galilée), il leur donna le modèle de Tycho Brahé (les planètes tournent autour du soleil et ce dernier autour de la terre). Plus tard, lorsque d'autres missionnaires ont voulu corriger cette erreur nous passâmes pour des personnes bien incons(is)tantes (leur philosophie étant plus que millénaire).

Référence :

Yaël Nazé, Astronomie du passé, Belin, 2018

www.astronsurf.com/quasar95/exposes/astronomie_chinoise.pdf

wikipedia

Mots fléchés (André)

Astronome américaine	A	Interjection	H	Pris note	A	3,1416	Capitale	B	Laps de
Océan		Après At...		Note		De chez nous	Etoile à neutrons		temps
	A	N	T	A	R	C	T	I	Q
Technétium satellite artificiel	T	C	Saison vols mystérieux	E	T	E	Logo francophone	U	E
				Fusée	A	R	I	A	N
	S	O	H	O					E
fin stellaire					Cheval ailé		Sud-ouest affluent de la Sarthe		formation fluvo-glaciaire
Il fait nuit en un sens	N	O	V	A		R		S	O
					Sucrerie à l'anis				
	T	I	U	N		P	E	G	A
									S
Fidèles ante meridiem	A	M	I	S	Devient Satellite naturel	S	E	R	A
									S
	A	M	avant la fin Fabuliste grec	S	U	I	T	E	Indemnité de longueur a
En début et fin d'année	A	E	entendu au fond du bois	C	O	R	Colère Connu	I	R
									E
	F	U	S	E	E	intenter en justice Ls 1er	E	S	T
									E
Grecque astronome	R	O	lien	T	A	Télescope	U	Légende Himalaya	S
									Volcan
	H	Y	P	A	T	I	E	Possessif Basané	Y
									Fleuve
Ottoman		Episode							
Fleuve milieu de la côte		Avalé	E	V	E	N	E	M	E
									N
	O	B	Qualifie	E	S	Langue morte	L	A	T
									I
	T	U	R	C	Hun parmi les autres	A	T	T	I
									L
									A

Solution des mots fléchés de la Petite Ourse N° 143

Où en sommes-nous ? Après s'en être approché, ...tourné autour, on a commencé à envoyer des éclaireurs :

Mars 3 : fonctionnement de 20 "

Les sondes Viking, ont apporté beaucoup de renseignements.

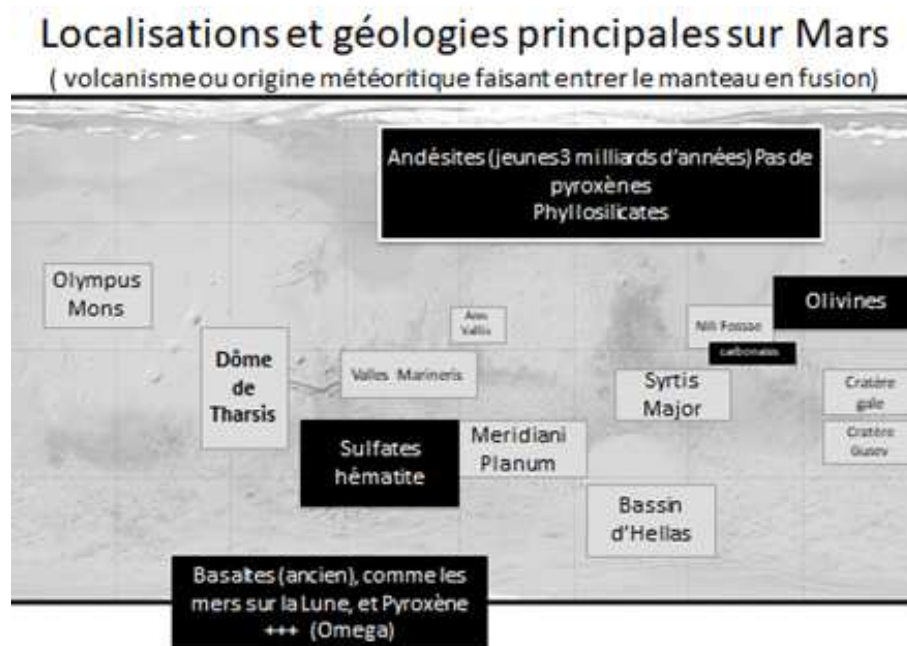
Le petit robot Sojourner ! ...malgré l'oubli de sa balayette et de son marteau.

Tout en surveillant du dessus (orbiteurs)

Et aller sur Mars reviendrait à étaler sa serviette de bains sur... ? ...De la rocaille, au pôle nord et pire encore avec masque à oxygène, écran total et à ressembler à une grenouille dans le formol. L'eau contenue dans notre organisme passerait directement à l'état de vapeur ou de glace.

La géologie va devenir la clé pour savoir s'il y a eu de l'eau et en quelle quantité. On en suspecte aux pôles, et des reliefs sont très évocateurs d'écoulements (Mars Global Surveyor).

Pour la suite des missions, on peut se repérer sur la carte ci-dessous :



Pour les sites d'atterrissage voir la précédente Petite Ourse...

2001-2002 Mars Odyssey (https://www.nirgal.net/surveyor2001_orbiter.html) repartira seule en 2001 avec la copie de Mars Climate orbiter du fameux programme Mars Surveyor 98, mais sans la copie de Mars Polar Lander, sous le nom de Mars Odyssey, lequel est un orbiteur chargé d'analyser un peu plus en profondeur.

Découverte de beaucoup d'hydrogène dans le pergélisol (sol gelé), de ravines, de grandes quantités de glace d'eau et de CO₂ aux Pôles (Glace d'eau et de CO₂ 50%/50% au Nord en 2002, plus de 50% d'H₂O au Pôle sud), dans le 1^{er} mètre de profondeur, du Potassium (2 fois plus que sur terre), des grandes concentrations d'olivine (Ce qui nécessite de longues périodes de sécheresse, sinon elle se transforme en serpentine). Les groupes des silicates, se forment en dehors de toute présence d'eau, à haute température ; ils sont sensibles à l'altération hydrothermale et agents atmosphériques.

On mesure aussi des réchauffements de la haute atmosphère au pôle nord en hiver.

Elle permet de préparer et assurer les transmissions des futurs Rovers Spirit et Opportunity à 90% puis de Mars reconnaissance orbiter.

Sa mission prévue jusqu'en 2004 se termine en 2006 : S'il y a eu de l'eau, elle ne date pas d'hier.

Mars express (ESA 2003-2004) a pour mission la détermination de la nature des calottes polaires et l'estimation du volume d'eau stockée, l'étude de l'atmosphère martienne, les interactions de celle-ci avec le vent solaire, et d'observer le cycle saisonnier de l'eau ; enfin la cartographie tridimensionnelle des reliefs.

En ce qui concerne l'eau :

Elle confirme la présence directe d'eau au pôle sud le 24-03-2004 (CNES) et détermine la nature des calottes polaires : 2 types de glace au pôle sud : 85%, glace de CO₂ et 15% d'H₂O (Oméga, Spectro-imageur dans visible et IR passe à 1500-2000 m au-dessus du pôle (Différent/ Odyssey).

La recherche d'eau en profondeur : il semble y avoir seulement quelques mètres de givre annuel sur quelques mètres de profondeur (2010 J. P. Bibring IAS Orsay) (radar Marsis).

Mais on parviendra plus tard à trouver un océan d'eau liquide à 1,5 km de profondeur au pôle sud ; ne surtout pas croire qu'elle sera consommable car entre -50 à -100° si elle est liquide, elle est probablement très chargée en sel et perchlorates.

Au niveau de l'atmosphère :

La composition de l'atmosphère martienne est étudiée ainsi que l'interaction de celle-ci avec le vent solaire. On observe le cycle saisonnier de l'eau. Du méthane dans l'atmosphère, ce qui est important mais sa durée de vie 300 à 440 ans (selon les sources) ce qui pourrait faire penser à une vie récente. De plus il serait proche de régions à plus forte concentration de vapeur d'eau (Site web Nirgal atmosphère de Mars) et de glace au niveau équatorial (Arabia Terra, d'Elysium Planum et d'Arcadia Memnonia.). On découvre aussi des formaldéhydes : transformation du méthane.

Cartographie tridimensionnelle des reliefs,

Géologie :

1^{ère} Découverte de Phyllosilicates = Argiles dans les plaines du nord = minéraux hydratés prouvant la présence par le passé d'eau sur de longues périodes à la surface, (Oméga) avec altération du basalte.

Dans des terrains de 3,5 M d'années.

Grands champs de sulfates confirmés en 2004 (Oméga) ; Olivine ; Pyroxènes en abondance sur le sol (Pauvres en calcium dans l'hémisphère sud riches en calcium un peu partout, mais roches éruptives riches en fer et magnésium).

2004 Mars 2004 Les Rovers Spirit dans le cratère Gusev et Opportunity à Méridiani Planum, (toujours actifs en août 2018) sont les 1^{ers} engins à rouler sur Mars. Leur mission consiste en une analyse géologique par « patinage des roues » puisqu'il n'y a pas de bras automatique.



Spirit 174 kg et Opportunity 185 kg, s'appuieront sur les sondes en orbite Mars Global Surveyor (1996) et Odyssey (2001) survivantes, et depuis 2006, sur Mars Reconnaissance Orbiter, (Jean-Baptiste Feldmann ; Futura sciences au 01-01-2018), mais peuvent aussi directement transmettre leurs données sur la Terre.

De l'eau a bien coulé sur Mars comme en témoigneraient **l'hématite et les Sulfates** trouvés par Opportunity en 2004 sur son site de terra Méridiani, retrouvés peu après avec le spectro-imageur d'Oméga de Mars express de l'ESA dont la mission a débutée aussi fin 2003-2004, sous forme de grands champs de sulfates au niveau polaire boréal, de la mer de sable et dans Valles Marineris (nirgal.net/geologie.html).

En 2010 J.P. Bibring (Planétologue) faisait remarquer que les sulfates n'ont pas besoin d'eau pérenne pour se former. L'épisode a pu être bref.

On retrouve aussi de l'hématite, un oxyde de fer qui a donc eu besoin d'eau (déjà trouvé avec Mars Global Surveyor fin des années 90) pour se former. On y trouve aussi des météorites tels que le Mackinack en 2009.



2001 : des très petits cristaux de Zircon viennent d'être découverts en Australie en 2001, dans des terrains rares sur terre datant de 4,4 M d'années, mais abondants sur Mars. Le Zircon demande de l'eau. Le chercher sur Mars est plus facile. On en trouvera plus tard en 2016.

2006 Mars Reconnaissance Orbiter : Lancée le 12-08 -2005 et arrivée en mars 2006 (720 millions d'USD).

Missions :

Recherche d'eau en profondeur ?

Cartographie avec son radar Sharad. (x 5 Marsis).

Etude du sol, de l'atmosphère, des tempêtes (MARCI).

Caméra HiRISE+++ supérieure à celle de Mars express.

Elle localise les sondes Viking, Pathfinder, Spirit Opportunity.

CRISM Spectro –imageur plus performant que oméga de Mars express mais surtout en surface.

Relais pour transmissions vers la terre pour les autres orbiteurs.

Résultats à ce jour

Pas d'eau en profondeur avec SHARAD (radar).

Etude de la région de Nili Fossae (CRISM) :

Quelques phyllo silicates riches en Fe et Mg (Smectite),

Olivine (Omega et CRISM) dans les plaines du nord.

2008 Découverte de méthane en plus grande quantité surtout à la fin de l'été dans l'hémisphère nord. (Wikipédia)

Zones de petits cratères d'impacts, proches de l'équateur, datés de 3,6M d'années = PA X 150 à cette époque ? (« Nature géoscience » 2014) https://fr.wikipedia.org/wiki/Atmosph%C3%A8re_de_Mars.

Le 25-05-2008 La sonde Phoenix (Nasa, 1^{ère} sonde du programme Mars scout) atterrisseur fixe, posée près de la calotte polaire découvre du Méthane et de l'eau glacée sous la surface de mars, elle a survécu un peu plus de 5 mois. On va y trouver quelques gouttes d'eau liquide sur un des pieds de ses instruments.

Elle étudie les vents en surface, les nuages de glaces les modifications saisonnières de l'eau au printemps (sublimation), les tempêtes de poussières.

Perchlorates et carbonates sont découverts dans la région de Nili Fossae.

Les Perchlorates (oxydants puissants) sont abondants en surface (Il existe diverses formes, tels le perchlorate d'ammonium avec des capacités propulsives utilisées par l'armée pour les munitions mais aussi... pour ses feux d'artifice ; l'ion perchlorate est goitrigène, perturbateur endocrinien à forte dose.

Cependant les perchlorates sont formés à partir de l'oxydation du Chlore par l'ozone (HClO₄) (utilisation intempestive du Chlore sur Terre). Des bactéries extrémophiles sur Terre (vivant dans des conditions extrêmes) ont su utiliser les perchlorates comme source d'eau et d'énergie. (Wikipédia).

« On a en effet découvert à environ deux à trois mètres sous la surface de l'Atacama, dans une zone abritée du soleil, plus fraîche et relativement anoxique, des colonies et biofilms de micro-organismes survivant dans un milieu hypersalin, milieu qui est en surface très hostile à la vie. Ici, les anhydrites et les perchlorates contenus dans les halites (sel gemme presque pur) permettent la vie d'espèces très résistantes aux sels, qui présentent l'intérêt par leur hygroscopie de retenir un peu d'eau ».

A partir de là, des interprétations vont s'échafauder, autant pour le besoin d'organiser les découvertes que pour celui de prévoir les lieux des futures explorations.

Si nous faisons le point en 2010 sur nos connaissances à l'aide de Jean Pierre Bibring (Planétologue institut d'astrophysique spatiale) en 2010 dans Ciel & espace N° 484 de septembre 2010, tout en modifiant par nos récentes connaissances (Sylvain Bouley 2018, en bleu dans le texte) (sans savoir ce que dit J P Bibring en 2018).

-4,6 Milliards d'années : Naissance pleine de violence.

-4,5 Milliards d'années : La grande séparation.

Choc avec un corps d'environ 1000 km de diamètre à l'origine de la dichotomie martienne Nord-sud 5000 m d'écart de hauteur. Anneau autour pour donner Phobos et Déimos.

Pour Sylvain Bouley : création d'un point chaud écoulement lent de lave pendant longtemps (Sylvain Bouley) (Trapps de Sibérie et du Dekkan).

-4, 2 Milliards d'années

Age de l'eau : Il pleut, il Pleut... Atmosphère dense de CO₂ ; maintien de la température > à 0°C.

Erosion, moins de bombardements ; formation d'argile dans le fond des mers +++ mais l'absence de vastes champs de carbonates montre que l'eau n'a pas duré longtemps.

-4,1 Milliards d'années Mars à sec pour J P Bibring en 2010.

Sylvain Bouley 2018 : non, il y a encore de l'eau jusqu'à -3 M d'années avec du volcanisme et un bombardement.

-3,9 Milliards d'années Dernier grand bombardement du Système solaire. Retraversée de Jupiter probable...

-3,7 Milliards d'années (fin Noachien).

Disparition du champ magnétique.

Diminution progressive de la Pression atmosphérique probable.

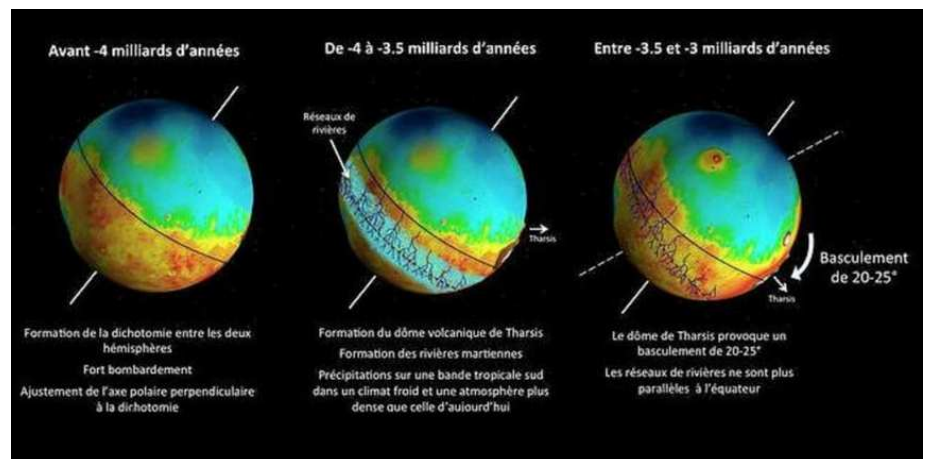
Formation du Dôme de Tharsis (5000km de diamètre / 12 km épaisseur) sans tectonique ; Valles Marineris.

Volcanisme et impacts météoritiques +++ avec acidification de l'atmosphère pour Sylvain Bouley vont entrainer la formation du dôme de Tharsis.

-3,7 Milliards d'années Tharsis et la mer martienne, Valles Marineris (Refroidissement du manteau de Mars ? J.P Bibring 2010).

-3,6 Milliards d'années Mars

Planète morte selon J.P Bibring en 2010. L'avenir va le contredire.

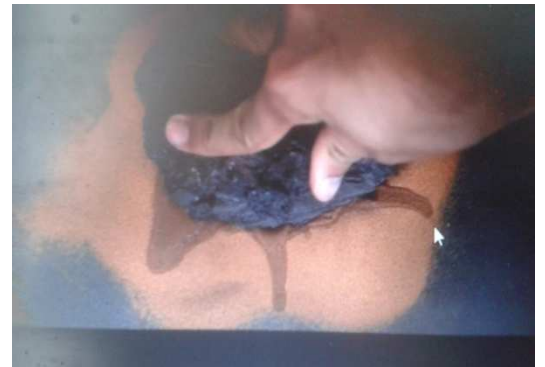
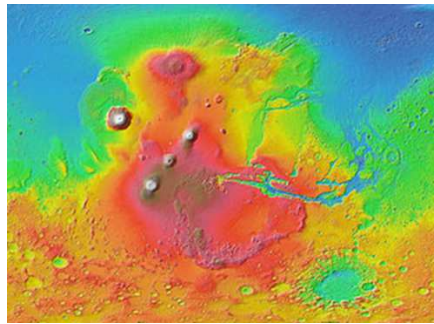


En 2018 lors de la conférence tenue à l'ESEO à Angers, Sylvain Bouley explique :

-3,5 milliards d'années : bascule de Mars suite à la formation de dôme de Tharsis de 1000 Milliards de tonnes, avec déformation de la croûte glacée riche en eau qui va être éjectée autant par sa déformation qu'après des impacts, pour former les vallées de débâcles de 200 km de large avec débits de 100 000 000 m³/s vers les plaines d'hémisphère nord; Mégarides et mini océan. Les chocs météoritiques sont responsables de tsunamis et de remontées de coulées de boue sur des plateaux.

Il y a 3,5 milliards d'années, Mars bascule de 20° à 25° suite à la formation du dôme de Tharsis (Photo 1 ci-après). Les lits de rivières asséchées (400 000 km de rivières cartographiées) ont changé de direction probablement suite à ce phénomène de bascule et de modification du climat. Avec l'aide de François Forget (Météorologie dynamique), Sylvain Bouley à travers des modélisations (artificielles) de réinitialisation des anciens paléopôles associées ensuite à des températures modifiables, démontrent que des rivières ont bien coulé parallèlement aux tropiques, sous des glaciers laissant des traces (Eskers retrouvés). Il neigeait probablement à l'équateur à cette époque ; pas question de températures tropicales ni de bronzage. Ces rivières ne sont plus parallèles aux tropiques suite à la bascule de Mars.

De l'eau a bien coulé après 4,1 milliards d'années.



L'eau abondante est allée vers les plaines de l'hémisphère Nord avec formation probable d'un océan vers 3 milliards d'années, associée aussi aux impacts météoritiques brutaux et importants avec rejets d'eau vers les vallées sud.



Un chercheur espagnol, Rodriguez en 2017 repère des traces de coulées de boue par Tsunamis à la limite hémisphères nord et sud suite à des chocs météoritiques dans de l'eau datés de 3 milliards d'années. Des coulées de boues sont retrouvées sur des pentes élevées sur Mars.



Expériences de Marion Massé à Nantes, coulées de boues à la surface de Mars suite à la remontée de l'eau et du passage de la glace à la vapeur

L'étude de Mars a donc avancé depuis 2010.



Le Mont Olympe sur Mars est la plus haute montagne du système solaire.

Invitation Assemblée Générale de Ciel d'Anjou (Guy)

de : **Association Ciel d'Anjou** « Astronomie pour tous »
 62, rue de Villoutreys – 49000 Angers
 e-mail : contact@cieldanjou.fr Site : <http://cieldanjou.fr> tél : 06 87 37 22 80

Angers, le 19 décembre 2018.

Notre Conseil d'Administration vous invite à l'Assemblée Générale ordinaire annuelle

qui aura lieu le Samedi 26 Janvier 2019 à partir de 15 h.

au 62, rue de Villoutreys à Angers (près de l'église St Léonard)

Programme :

- | | |
|-------|--|
| 15h00 | <i>Accueil des participants</i> |
| 15h15 | <i>Début de notre Assemblée</i> |
| 17h15 | <i>A l'issue de notre Assemblée, nous partagerons notre traditionnelle galette des rois.</i> |

Ordre du jour : Seules les personnes à jour de leur cotisation auront le droit de vote

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Le mot de bienvenue</i> | 5. <i>Budgets prévisionnels et vote</i> |
| 2. <i>Rapport moral et rapport d'activités et vote</i> | 6. <i>Vote pour le montant de la cotisation.</i> |
| 3. <i>Rapport financier et vote</i> | 7. <i>Vote pour les candidats au Conseil d'Administration</i> |
| 4. <i>Perspectives pour l'année 2019</i> | 8. <i>Questions diverses</i> |

Votre PRESENCE & votre CANDIDATURE

Je soussigné -----, membre de l'Association Ciel d'Anjou

Assistera à l'Assemblée Générale du samedi 26 Janvier 2019.

Est candidat au Conseil d'Administration de l'Association Ciel d'Anjou

Fait à -----le -----

Signature :

En cas d'impossibilité, votre PROCURATION

Je soussigné -----, membre de l'Association Ciel d'Anjou

donne pouvoir à -----, membre de l'Association Ciel d'Anjou pour me représenter et participer en mon nom aux votes qui auront lieu lors de l'Assemblée Générale du samedi 26 Janvier 2019.

Fait à -----le -----

Signature :

Poème (Alain)

Ö Lune

Cette dame a pour moi tant caché de souvenirs
De ses tristes lueurs, mon cœur s'est entiché
Je ne sais trop rien d'elle, mais elle a fait pâlir
Ma vie d' adolescent, par sa présence, a su magnifier.

Pourquoi chaque fois qu'elle paraît, mes sens sont t'ils attisés ?
Mes regards déchirant le voile qui nous sépare
Trahissent mon attirance pour tant de beauté
Ma muse assise au ciel représente mes espoirs.

Dans la brume étendue sur le sol, dans la nuit
Je fixe mon regard vers son croissant troublé
Et mes yeux ébahis voient bien là qu'elle sourit
A mon âme éplorée, elle crie sa vérité.

Suspendue dans les airs comme un jeu capricieux
Elle a de chaque jour, vers les hommes un regard
Cette boule de mystères dont nous sommes désireux
D'explorer les secrets selon son bon vouloir.

Ma belle Séléné m'a toujours été d'un grand support
Elle renferme pour moi des légendes ataviques
Qu'une âme seule, attirée, lui confierait son sort
En partageant toujours des amours magnifiques.

Le bon mot de (Pierre et Didier)

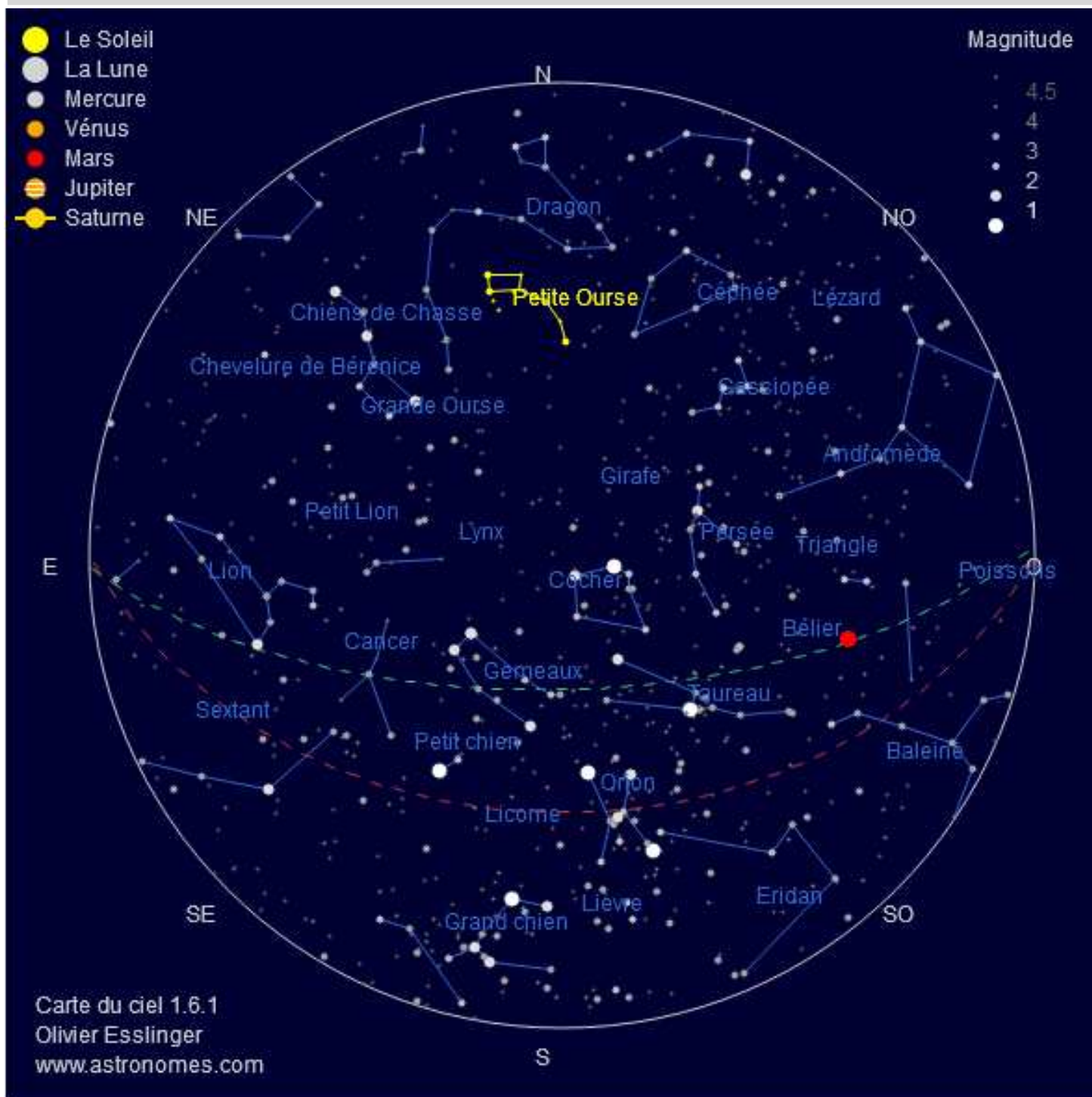
"La science trouve plus facilement des remèdes que des réponses"

Jean Rostand

"Si les gens ne croient pas que les mathématiques sont simples, c'est uniquement parce qu'ils ne réalisent pas à quel point la vie est compliquée"

John Von Neumann , Physicien Hongrois-Américain. Un des pères de l'ordinateur.

Carte du ciel au 28 février 2019 à 20h30
 Du site : <http://www.astronomes.com/carte-du-ciel/> (Guy)



Pour nous contacter :

Par téléphone : 06 87 37 22 80

Par courrier : Association « Ciel d'Anjou » 62, rue de Villoutreys 49000 Angers

Par e-mail : contact@cieldanjou.fr Consulter notre site : <http://cieldanjou.fr>