

Uranoscope de l'Ile de France

<http://uranoscope.free.fr>

coSmos eXpress

Avril 25

Trente-quatrième année

Numéro 117



La démarche scientifique

**AL BIRUNI
DANS NOTRE
HISTOIRE**

**EDITO - CHRONIQUES MARTIENNES
CAMILLE FLAMMARION A JUVISY
GAIA, L'ARPEUTEUR DES ETOILES
WABAR, UNE ATLANTIDE SOUS LES SABLES
LA GAZETTE - EPHEMERIDES - CIEL PROFOND**

Maison de la Culture et des Loisirs de Gretz-Armainvilliers (77220)



Par Gilles Canaud

EDITO

L'ÉCOSPHÈRE URANOSCOPE

En astronomie, l'écosphère peut être définie dans l'encyclopédie comme la *zone entourant une étoile, dans laquelle la température permet la présence d'eau sous forme liquide*. D'autre part, en écologie, l'écosphère désigne *l'ensemble des écosystèmes dans lesquels plusieurs niveaux interagissent les uns avec les autres : la matière, l'énergie et les êtres vivants*. Depuis peu, dans les salons et dans la presse, je lis et j'entends ce 'presque néologisme' pas encore académisé, qui tendrait à augmenter l'étendue sémantique et offrir une troisième signification, plus sociétale, correspondant à une entreprise, une corporation, une association, etc..

UN DÉBUT D'ANNÉE PROMETTEUR

Sur tous les fronts, sous tous les aspects, nous sommes entrés de plain pied dans cette année astronomique 2025, pour laquelle il est pour moi difficile de synthétiser cet hiver passé riche en événements. Nous vivons une période dense au niveau associatif qui nous fait presque oublier les doutes que nous avons eu lors de la pandémie, qui semble loin maintenant. L'optimisme est de rigueur. Serait-ce la météo très clémente depuis mars qui nous fait bien profiter du "printemps des galaxies"? Nombre d'adhérents pourvus de matériels modernes et performants braquent leurs objectifs variés vers le Lion, la Vierge, Bérénice et les Chiens de Chasse, auxquels se joint un public sans cesse

plus nombreux et enthousiaste.

Les marqueurs sont au vert. Nous enregistrons régulièrement des adhésions spontanées, et qui plus est, correspondent à une nouvelle vague de membres outillés et actifs, procurant sur les différents canaux médiatiques une pluie d'images, mais aussi alimentant des discussions acharnées et constructives sur des sujets techniques non dénués d'intérêt.

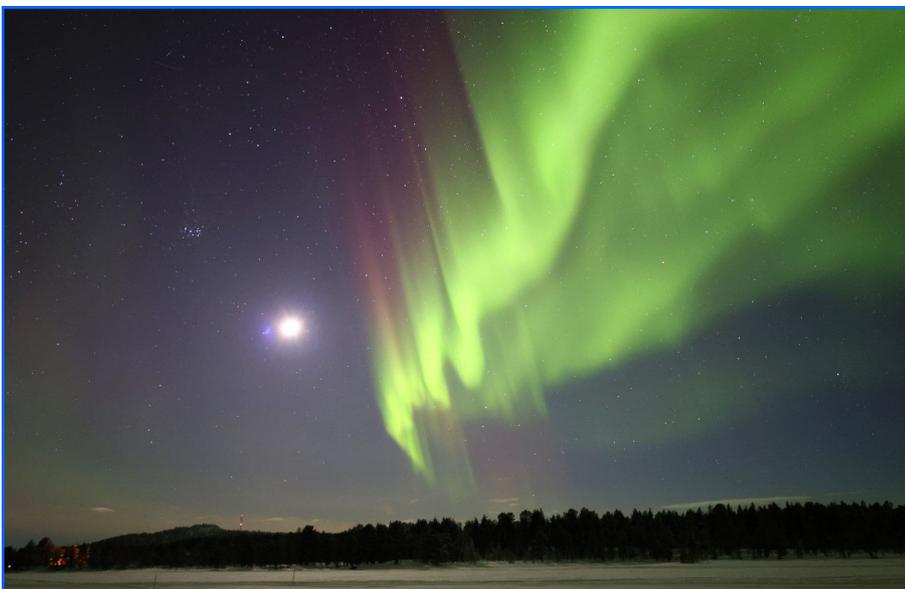
Les nouveaux papys sont des papys deux point zéro. Le Seestar fait recette, ainsi que ses équivalents. Un véritable engouement pour ces récentes machines abordables sous tous les sens du terme. Pour une découverte et une initiation, c'est le tournant de cette année, qui permet de fidéliser les débutants qui voient rapidement des résultats tangibles, et qui, qui sait, les motiveront par la suite pour progresser dans l'imagerie amateur sur des 'setups' de niveaux étendus pour débusquer les objets infimes.

Bienvenue donc, aux 'sisters' et à leur dynamique qui aiguillonne les vieux briscards. Une saine émulation et un bon échange d'expérience. A chaque saut technologique, le débat est vif mais le XXI^e siècle nous prouve jusqu'à maintenant qu'un GPS complète et augmente mais ne remplace pas une carte. Une IA complète et augmente mais ne remplace pas une encyclopédie.

Grâce à l'agenda en ligne, les visiteurs ont compris le fonctionnement et le rythme bimensuel convient aux deux parties. Il permet même un afflux de demandes spécifiques qui, merci pour une bonne part aux dames pour leur disponibilité, nous permet quelques recettes bien utiles.

Mais l'Uranoscope n'existe plus seulement le samedi soir, mais c'est toute la semaine que le 'bruit' interne ne tarit pas. Pour preuve, à l'heure où j'entame cette page blanche éditoriale, en plein après midi de semaine tranquille d'un jeune retraité, je ne peux pas écrire ces lignes sans entendre les fréquentes notifications de ce murmure télématique. "Y a une vie après le samedi". Sans compter le 'bruit' externe, qu'il fait consulter chaque soir pour répondre aux attentes de toute sorte de la communauté francilienne sur uranos-

Aurore polaire, KP4, Bz₋ négatif, Canon R8
28mm, 1s à 3200iso © G.Canaud,
Enontekio, Laponie finlandaise, 4Mars25



copeidf@gmail.com.

Sur le plan de la communication culturelle et scientifique, nous tenons pour l'heure un rythme effréné de conférences qui me/nous occupe beaucoup mais qui porte ses fruits immédiatement. Grâce à notre action et notre forte participation aux RCE 2024, nous pouvons sereinement contacter le microcosme scientifique et tenter d'inviter les professionnels pour des prestations souvent inédites et d'un intérêt inégalé dans ce domaine en Seine-et-Marne. Depuis l'automne, nous réunissons chaque mois entre 60 et 100 personnes sur des sujets divers, en alternant et relayant les professionnels par des conférences directement produites par 'les nôtres', ce qui témoigne que les nouveaux Uranauts ont aussi des choses à dire. Ce sont Gilles Dawidowicz, Fabrice Mottez, Claire Leroy-Loubière, Marc Rocchi, Audrey Chatain, Eric Mercier, puis à suivre Valéry Lainé et Serge Waeffler ce printemps. Merci encore à eux ! Et toi, cher lecteur, n'hésites pas à te jeter à l'eau ! Quant à notre 'Cosmos Express', il entame sereinement sa trente quatrième année et n'a jamais été aussi jeune. Les articles affluent et il faut pousser les murs, nous passons pour ce n°117 à 20 pages. Croisons les doigts. Et si vous ne vous êtes pas jetés à l'eau à la phrase précédente, vous pouvez encore le faire maintenant pour le prochain numéro !

LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

Vous l'aurez déjà compris, en ce début 2025, l'occasion nous est donnée, par le truchement de la représentation diplomatique de l'Ouzbekistan en France, d'agrandir sensiblement notre patrimoine monumental avec le don de ce magnifique buste d'Al Birouni qui orne maintenant notre aire d'accueil. De quoi donner à connaître et à faire connaître ce monument de l'histoire des sciences. Cet état d'Asie Centrale correspond actuellement au berceau du grand penseur de l'Islam médiéval. L'ambassadeur Nodir Ganiev, venu dans un premier temps reconnaître les lieux, a répondu spontanément à l'invitation de notre édile pour l'inauguration qui a eu lieu début mars. Ce projet fut mûri de longue date par Christian Bourdeille sans qui rien n'aurait été possible. Mais vous allez en découvrir beaucoup plus sur Al Birouni en parcourant ce numéro, grandement documenté par Christian et pas M. Eric Mercier, historien universitaire, véritable connaisseur du sujet, qui est venu faire une conférence d'inauguration et a accepté de nous fournir son résumé pour notre Cosmos. On y découvre une rigueur dans la 'démarche' totalement inattendue, voire époustouflante, émanant de cet esprit hors du commun qui connut l'an mil !

LE BANC DU SYSTÈME SOLAIRE !

L'arboretum a déjà son « allée du système solaire » qui ravit grands et petits depuis pas mal de temps déjà : une initiative pédagogique à Gretz—Armainvilliers qui fait bien des envieux ! A commencer par l'Uranoscope...

Nous avons maintenant, grâce aux bons soins et à grande créativité artistique de nos Ateliers Municipaux, un magnifique banc en bois sculpté d'astres qui remplace avantageusement l'ancien hors d'usage, et qui permet aux visiteurs las d'être debout un repos bien mérité devant la coupole ScopeDôme.



Mille mercis à toute l'équipe municipale pour cette initiative. Avec le buste d'Al Biruni, notre jardin a décidément pris un coup de neuf ce printemps !

La Rédaction

RENCONTRES OPPORTUNES

Comme cerise sur le gâteau, la mécanique céleste nous a en outre baillé récemment de deux rencontres. Rencontres partielles mais bien réussies de notre point de vue associatif, car la météo était également de la "rencontre", ainsi que le public.

L'éclipse partielle de Lune du 14 mars a été imagée par les travailleurs lève tôt et la partielle de soleil du 29 mars, bien située, bien calée, nous a permis de constater l'intérêt pédagogique de l'exercice, en rassemblant une centaine de personnes sans avoir pris la peine de médiatiser beaucoup l'événement. L'engouement est certain.

Néanmoins, cependant, pourtant... ce n'est pas tous les jours lendemain d'éclipse. Il faut surfer sur la vague. L'équation maîtresse de nos moyens de vie et de notre existence contient les mots communication, accueil, adhésions, formation.

C'est, au risque de me répéter, en continuant au quotidien votre 'publicité' au sein de votre sphère personnelle, que vous contribuerez à ce que croisse notre 'écosphère' commune.

Joyeuses Pâques !

Gilles

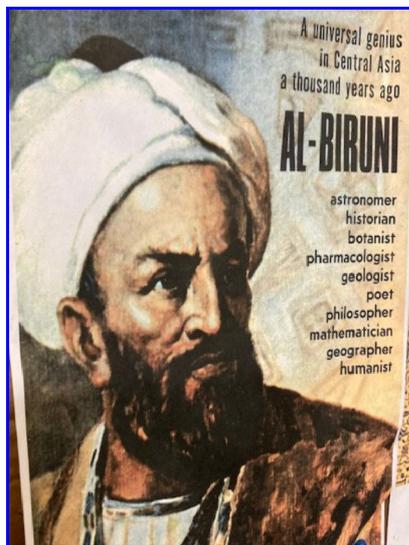


Par Christian Bourdeille

Abu Raykhan AL BIROUNI

ASTRONOME, GÉOGRAPHE ET BOTANISTE
973-1048

En lisant la plaque qui figure désormais sur le pilier supportant le buste d'Abu Raykhan ou Abu Raihan dit AL BIROUNI, le visiteur découvrira le nom d'un des plus grands astronomes de son temps qui fut également géographe et botaniste et certainement encore plus que cela... Sur cette page de couverture de ce magazine en anglais, Al Birouni est présenté comme un génie universel en Asie Centrale qui vécut il y a 1000 années. Sur cette couverture datant de 1974, il bénéficie des titres d'astronome, bien entendu mais aussi historien, botaniste, pharmacologue, géologue, poète, mathématicien, géographe et....ce qui n'est pas le moindre des titres : humaniste. Dans l'histoire de la pensée, un humaniste est celui qui porte un intérêt sur l'ensemble de son environnement mais en plaçant la personne humaine au centre de tout. Ce fut le grand idéal de la Renaissance mais le terme apparaît déjà chez les penseurs et philosophes Grecs : « L'homme est la mesure de toute chose » comme l'énonçait avec force Protagoras. Et c'est justement toute la force d'Al Birouni d'incarner une renaissance scientifique après la disparition de l'Empire romain. En l'an 1000 tout est à redécouvrir dans les bibliothèques qui ont survécu au cataclysme et les nouveaux califats musulmans n'ont pas peur, à cette époque de la science, et entendent bien redonner à l'aventure scientifique un nouvel élan. Même si la photographie bien entendu n'existait pas, ce portrait reconstitué d'Al Birouni nous donne de quoi l'imaginer, lui ce génie universel qui est désormais notre invité permanent à l'Uranoscope. De quoi nous inspirer également.



Abu Raykhan AL BIROUNI né dans la petite ville de Kath, aujourd'hui disparue, près d'Ourgentch et non loin du khanat, ou principauté, de KHIVA non loin de l'autre prestigieux khanat de BOUKHARA en 973. C'est l'Ouzbékistan d'aujourd'hui. Au bord de du fleuve Amou- Darya, l'Oxus des grecs, ces deux grands cités appartenant au à la région du Khorezm sur les bords de l'Amou Daria font partie de l'impressionnant patrimoine historique de la République d'Ouzbékistan d'aujourd'hui. A cette époque ces khanats sont d'abord d'importants centres commerciaux où les caravanes venant de Chine ou

allant vers la Chine en passant par Kachgar par exemple permettent également la circulation des idées. Après la conquête musulmane et la disparition de l'empire perse en 644 s'ensuit l'éclosion de plusieurs principautés en Asie centrale. Celle de KHIVA accueille une forte présence arabe dans la province du Kwarezm mais l'influence de son puissant voisin, le royaume samanide demeure prégnante. La dynastie des Samanides d'origine et de langue persane se taille un royaume qui rayonnera entre l'an 800 et l'an 1000 mais sera finalement renversé par les Ghaznévides, le dernier prince sassanide meurt en 1005. Cependant c'est cette dynastie qui aura pendant deux siècles crée le cadre propice pour une renaissance de la culture (de la poésie avec Roudaki) et des études avec la création d'écoles comme à Samarkande.

C'est dans ce contexte historique particulièrement mouvant et toujours en état de recomposition que va vivre Abu Raykhan AL BIROUNI. Son enfance, dans sa famille d'origine iranienne parlant le persan (Biroun vient du persan qui veut dire de l'extérieur), il la passe dans un milieu peu favorisé et disons le pauvre. C'est donc par ses seules qualités intellectuelles, il parle déjà plusieurs langues, qu'il s'intéresse à tout ce qu'il voit et surtout il lit tout ce qu'il peut, en particulier en matière d'astronomie. A 17 ans il aurait déjà écrit plus livres et il a réussi par le seul calcul mathématique la latitude de sa petite ville Kath en utilisant l'élévation maximum du Soleil. Entré en correspondance avec le mathématicien Abū Naṣr Maṣūm ben Aly ben Irāq, il n'est cependant pas un théoricien, il a volonté de vérifier par lui-même en observant le ciel avec ses planètes et ses étoiles. A 24 ans, dans sa petite ville, il observe l'éclipse de lune du 27 Mai 997 tandis qu'un de ses amis, l'astronome de langue persane, Muhammad Aboûl-Wafâ, fait la même observation à Bagdad afin de déterminer avec exactitude la longitude, permettant de corriger ainsi les tables lunaires. Remarqué par le sultan sāmānide Maṣūm II b. Nūḥ (997-999), il devient ainsi un astronome voir comme cela était courant à l'époque astrologue de la cour du Sultan samanide. A cette époque l'astronomie n'est pas une activité scientifique purement spéculative. Pour cette nouvelle civilisation musulmane qui entend bien démontrer toute sa modernité, l'astronomie n'est pas une activité purement spéculative où l'astrologie trouverait toute sa place et pas forcément de façon irrationnelle. On subodore que le Soleil ou la Lune pourraient avoir une influence sur la Terre et ses habitants. L'astronomie est une activité fondamentale pour les nouveaux souverains musulmans et le premier d'entre eux fut le calife abbasside de Bagdad qui décida la construction d'un observatoire astronomique. Jamais un empereur romain aurait eu l'idée de construire un observatoire astronomique. Pour ces souverains et autres princes musulmans l'astronomie c'est d'abord 3 fonctions essentielles :

- Calculer et prévoir les levers de Lune pour organiser la vie religieuse des musulmans pour qui le calendrier lunaire fut un cadre de vie.
- Calculer les distances et la superficie de l'emprise musulmane et en particulier ce fut un objectif de l'empire abbasside de Bagdad.

- Calculer et mettre au point un calendrier fiable pour la perception des impôts après récolte. Malheureusement la dynastie samanide est renversée par une nouvelle dynastie, emmené en captivité ou plus ou moins de force à Ghazni dans l'Afghanistan d'aujourd'hui. Il deviendra un des plus proches conseiller du sultan Mahmoud, fondateur de la dynastie des Ghanévides, puis plus tard celui de son fils Massoud Ier.

En participant aux campagnes de ces nouveaux souverains il aura dès lors accès à la civilisation indienne qu'il découvrira et qu'il décrira avec beaucoup d'objectivité.

Al BIROUNI est d'abord célèbre encore aujourd'hui pour avoir recalculé à la suite des travaux d'Ératosthène 13 siècles plutôt le rayon de la Terre avec une très grande précision en donnant le chiffre 6 339,6 km. Ce chiffre fera figure de prouesse et sera utilisée jusqu'au XVIIIème siècle. Sa méthode de triangulation à partir de trois visées avec un astrolabe reste toujours un exercice intéressant à faire reproduire par les collégiens ou lycéens. D'ailleurs il existe aujourd'hui un mont Al Birouni en Inde à partir duquel il confirma scientifiquement ses intuitions.

Son œuvre majeure sera le Kitab-al-Qanun al-Mas'udi, ou « canon de Massoudi », traité d'astronomie en 11 volumes, dans lequel il faut absolument citer cet extrait mémorable : « Si l'observateur conserve encore quelques doutes sur l'incurvation de la terre, reportons-nous pour confirmation à un autre argument, à savoir son ombre. A objet rond, ombre circulaire. Si l'on observe l'ombre de la terre projetée sur la lune, on s'aperçoit que ses bords sont arrondis, surtout lors d'une éclipse totale ; on peut alors voir presque toute la circonférence terrestre projetant son ombre ainsi que sa sphéricité. Il ne peut donc y avoir de doute quant à la forme de la Terre : elle est ronde de tous côtés ».

Ce livre fut considéré comme une œuvre scientifique majeure à son époque et pendant plusieurs siècles : c'est l'ouvrage incomparable, la somme qui remplace l'Almageste de Ptolémée.

Cette somme, de 11 volumes, son œuvre majeure, ne doit pas faire oublier tous ses autres livres sur :

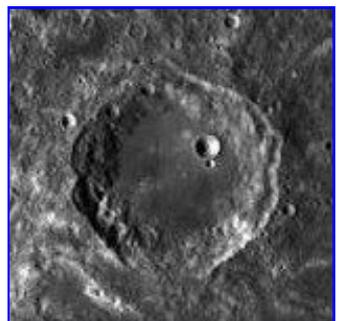
- La trigonométrie avec son livre intitulé : le Livre des clefs de l'astronomie avec son célèbre théorème de la proportionnalité ce qui lui permet de corriger les mesures de Ptolémée plusieurs siècles avant lui
- Le Livre de l'Inde ou selon son vrai titre Étude des idées de l'Inde, qu'elles soient conformes à la raison ou rejetées par celle-ci, une vraie tentative d'étude comparative entre l'Inde et les sultanats musulmans
- Étude des idées de l'Inde, qu'elles soient conformes à la raison ou rejetées par celle-ci
- Traces des siècles passés ou chronologie des peuples anciens



- Kitab Al-Djama'hir Fi Ma'arifati Al-Djawahir à savoir un livre de géologie décrivant les pierres et les minéraux
- Ainsi que des ouvrages sur l'Astrolabe qu'il va améliorer en rajoutant de nouvelles fonctionnalités
- Sans oublier ses ouvrages sur l'astrologie, la pharmacologie, donc des plantes et des médicaments. N'oublions aussi qu'il établit une correspondance scientifique avec Ibn Sina, dit Avicenne, médecin et philosophe (célèbre pour « l'essentialisme »), lui aussi persan et habitant dans la grande cité de Boukhara, né en 980, il est donc de la même génération qu'Al Birouni, manifestant la même curiosité sur le monde.
- Son Histoire des sultans ghanévides
- Son Histoire du Khwarezm, région de l'Ouzbékistan qui existe aujourd'hui etc...

Ici s'agit d'un résumé de son œuvre mais témoigne de la grande érudition d'Al Birouni qui est donc un des plus grands scientifiques de son temps. En particulier il est le père fondateur de la trigonométrie que à partir de lui sera une science mathématique incontournable. Qui le sait encore aujourd'hui tellement cela nous paraît évident. Avec cette novation Al Birouni n'est pas simplement un passeur de sciences, c'est un créateur qui saura en plus, ce qui est extraordinaire, poser les fondements de la recherche scientifique moderne et qui gardent toute leur valeur : étonnant ! Sa curiosité sur le monde, ses travaux sur tellement de domaines, de l'astronomie à l'histoire des peuples et des religions ainsi que son implication, son approche scientifique, demeurent encore pour nous en 2025, 1000 après, un exemple.

Domage que son cratère sur la Lune soit sur la face cachée et heureusement qu'il est désormais bien visible à l'Uranoscope.



Christian

AL-BĪRŪNĪ : SON OEUVRE ASTRONOMIQUE ET SA PLACE DANS L'HISTOIRE DES SCIENCES



Par Eric Mercier
professeur (honoraire) de l'Université de
Nantes eric.mercier@aucadransolaire.fr

Ce texte correspond à un résumé de la conférence donnée dans les locaux de l'Uranoscope, le 22 Mars 2025, à l'occasion de l'inauguration astronomique du buste d'al-Bīrūnī.

A bŭl-Rayhān Muhammad ibn Ahmad al-Bīrūnī (973-1048) est considéré par les historiens de Sciences comme un des plus grands savants de l'Histoire. Son oeuvre, rédigée en arabe, est immense et concerne à peu près tous les domaines de la connaissance ; elle va de la botanique à l'histoire comparée des religions, de la trigonométrie à l'ethnologie en passant par la pharmacologie, le minéralogie, la métrologie et ...l'astronomie... On connaît les titres de 110 ouvrages qu'il a écrit (140 selon certaines sources), mais, hélas, seuls 25 d'entre eux nous sont parvenus. Curieusement cette oeuvre est restée inconnue des savants de l'Europe médiévale.

al-Bīrūnī est né à Kath (actuellement Birouni, en Ouzbékistan). Il était orphelin et a été accueilli très jeune dans la cour princière locale où il a bénéficié d'une éducation de très haut niveau qui l'a orienté vers une carrière de savant. A son époque, l'Empire Abasside s'était déjà morcelé en une multitude de petites principautés / émirats qui se faisaient fréquemment la guerre. La recherche scientifique n'était possible que sous la protection directe d'un souverain intéressé et motivé. Ce type de protection était toujours provisoire notamment du fait de la puissance qu'avaient acquis en cette période troublée, les fondamentalistes religieux. Ceux-ci s'opposaient à toute recherche de la Vérité en dehors de l'exégèse des textes sacrés; la Science constituait donc pour eux une cible privilégiée. al-Bīrūnī, qui était par ailleurs un musulman sincère et humaniste, les a fréquemment affronté comme en témoignent plusieurs de ses écrits. Des instabilités ou des changements politiques ont plusieurs fois poussé al-Bīrūnī à changer de protecteur et donc de lieu de vie et de travail. Certains de ces changements n'ont pas résulté de sa volonté, notamment quand il était considéré comme une prise de guerre ou quand l'Emir au service duquel il était à cette époque, s'est lassé de lui et l'a exilé aux confins de son territoire.

En dépit de ce qu'affirment certains sites web et livres apologiques dont les arrières pensées politico-religieuses sont évidentes, al-Bīrūnī était un savant enraciné dans son époque, dont la recherche a été évidemment contrainte par l'état de la Science

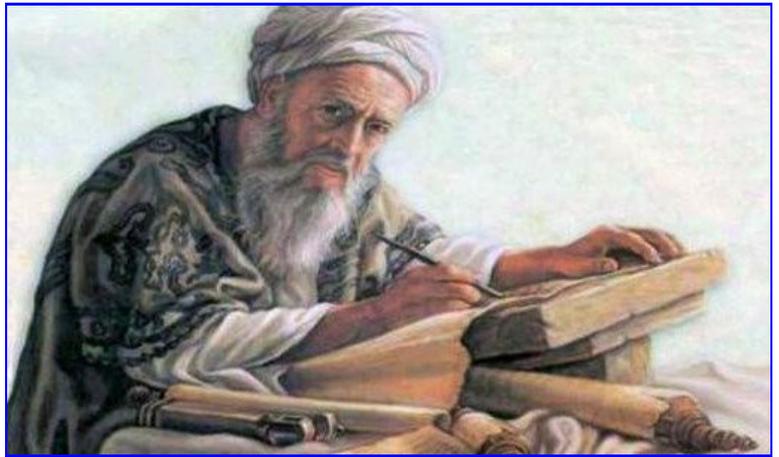
et des moyens techniques de son temps. Notamment, *et ce n'est qu'un exemple, al Bīrūnī n'a jamais été héliocentriste. L'affirmation contraire qui est complaisamment diffusée par les médias évoqués plus haut, résulte d'une mauvaise interprétation (volontaire ou non) de l'expression « mobilité de la Terre » qu'utilise plusieurs fois al-Bīrūnī. Vers l'an mille, le modèle géocentrique de l'Univers régnait en maître, la Terre était considé-*

rée comme immobile au centre de l'Univers, celui-ci étant impliqué dans une rotation complète en un peu moins que 24h. Cette conception, formalisée par Ptolémée (IIème siècle ap. JC) reposait en grande partie sur la Physique d'Aristote, même si Ptolémée avait pris quelques libertés avec celle-ci pour sauver les apparences (selon la formule consacrée), c'est à dire rendre compte au mieux des faits d'observation. Cette Physique constitue un ensemble de principes mécaniques qui a guidé (et handicapé) la Science pendant près de 1500 ans, avant que Galilée, Kepler, Newton et leurs successeurs construisent une théorie physique alternative. Le terme « mobilité de la Terre », qui n'a rien à voir avec l'héliocentrisme, évoque l'hypothèse que ce n'est pas l'Univers qui tourne sur lui-même en 24h, mais la Terre, celle-ci étant maintenue en position centrale. al-Bīrūnī évoque cette hypothèse en aparté, et dans un ouvrage qui ne traite pas de cosmologie mais d'instrumentation. C'est en effet à l'occasion de la description d'une variante de l'astrolabe, dont aucun exemplaire ne nous est parvenu, qu'il évoque cette question. Contrairement à l'astrolabe planisphérique classique, dans lequel la représentation de la Terre est fixe et celle du ciel simule la rotation de la voute céleste et donc de l'Univers, l'astrolabe en question inverse les représentations du ciel et de la Terre ce qui rend beaucoup plus facile sa fabrication. Dans son commentaire de l'instrument, al-Bīrūnī souligne que la simple observation astronomique ne permet pas de démontrer la fixité de la Terre et que seule la Physique (d'Aristote) permet de trancher ! Or, et d'une manière générale, il fait preuve dans ses ouvrages d'une parfaite orthodoxie aristotélicienne quand il évoque la question de la mobilité de la Terre, même si, dans d'autres domaines, on sent parfois poindre des doutes sur la pertinence de cette physique, j'y reviendrai.

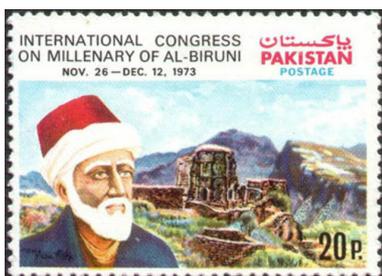
Si al-Bīrūnī est unanimement considéré comme un des plus grands savants de l'Histoire, ce n'est pas à cause de prétendues découvertes ou conceptions totalement anachroniques, mais en raison du caractère universel et universaliste de son oeuvre. Dans tous les domaines qu'il a abordés, et ils sont très nombreux, les spécialistes actuels soulignent l'originalité et la finesse de sa pensée. Dans le domaine de l'Astronomie, au sens de l'époque, on peut citer à titre d'illustration son analyse critique des calculs astrologiques, même s'il ne remet pas en cause le principe même de cette discipline. De la même façon, sa remise en cause drastique de l'organisation interne du cosmos de Ptolémée (organisation précisée par al-Farghani), c'est à dire l'ordre des orbites et les distances entre les planètes, constitue un chef-d'oeuvre d'analyse. Par ailleurs, et contrairement à l'ensemble des astronomes médiévaux de langue arabe (par exemple Ibn Al-Haytham, al-Tusi et Ibn Shattir pour citer les plus célèbres), il n'a jamais reproché à Ptolémée les « libertés » que ce dernier avait pris, dans l'Almageste, avec la Physique d'Aristote. Ponctuellement, al-Bīrūnī a même été jusqu'à proposer des hypothèses qui s'opposent frontalement aux fondements de cette physique (par exemple : les comètes pourraient, selon lui, être originaires des régions extra-lunaires pourtant considérées comme immuables dans la Physique d'Aristote). Cette remise en cause implicite n'a pas eu de suites dans la Science en langue arabe, au contraire les as-

tronomes qui lui ont succédé n'ont eu de cesse que d'aménager le modèle de Ptolémée pour essayer de le rendre totalement compatible avec les postulats aristotéliens. Il faudra attendre le XIV^{ème} siècle latin (= européen), avec des savants comme Buridan et Oresme, pour retrouver des prises de positions critiques par rapport à la Physique d'Aristote.

Soulignons par ailleurs que les conclusions astronomiques d'al-Bīrūnī reposent sur des mesures d'excellente qualité (ce qui n'est pas toujours le cas dans l'astronomie médiévale de langue arabe). En conséquence, il n'est pas rare que des astronomes de l'ère industrielle (XIX^{ème} siècle et plus récent) utilisent ses mesures pour déterminer les variations séculaires de certains paramètres astronomiques.



Mais ce qui est le plus remarquable chez al-Bīrūnī et qui justifie en grande partie sa place très particulière dans l'Histoire des Sciences, c'est la démarche scientifique qu'il a systématiquement utilisé dans ses études. On peut la résumer de la façon suivante: (1) analyse exhaustive et critique des anciens travaux portant sur le même sujet; (2) présentation de sa méthode, souvent très novatrice; (3) mathématisation de cette méthode; (4) application numérique à valeur de test, en utilisant des valeurs numériques crédibles; (5) analyse de la faisabilité (éventuels problèmes d'instrumentation ou autres); (6) phase opérationnelle si la faisabilité est prouvée et enfin (7) dans tous les cas (c'est à dire: même au cas où la procédure n'aboutit pas), rédaction d'un texte détaillant les étapes précédentes avec le détail des formules, des mesures et des calculs de sorte qu'une vérification soit possible. Plusieurs des thèmes qui l'ont occupé toute sa vie constituent des illustrations spectaculaires de cette démarche. J'évoquerai ici sa détermination de la circonférence de la Terre. Autour de l'an mille, al-Bīrūnī a rédigé un premier texte où il inventorie les tentatives précédentes (dont celles d'Eratosthène, de Ptolémée et celle des savants du Calife al-Mamoun), il évalue les différentes méthodes utilisées et les problèmes qu'elles posent, puis il signale qu'en dépit de ses efforts, il n'a pas pu faire financer par son protecteur une nouvelle mesure en utilisant la méthode d'al-Mamoun. Il propose ensuite une autre méthode, totalement nouvelle, qui nécessite une mesure la position de l'horizon mesurée à partir du sommet d'une haute montagne. Une analyse géométrique lui permet de proposer une formule trigonométrique liant la dépression de l'horizon, la hauteur de la montagne, et le rayon de la Terre. Puis il teste cette formule sur un exemple fictif correspondant à une observation du haut de la plus haute montagne existante (selon Aristote). Il en conclut que même dans ce cas extrême et donc favorable, la dépression est très faible est qu'il n'a pas les moyens instrumentaux pour réaliser une mesure précise. Il



termine son texte sur ce constat. Ce n'est qu'une vingtaine d'année plus tard qu'il disposera de ces moyens instrumentaux (sans doute suite à des efforts méritoires). Il identifie alors un site favorable et met en application ces

idées, puis rédige alors un compte-rendu détaillant chacune de ses mesures et les étapes de ses calculs. Il a utilisé ce type de démarche dans toutes ses études, et il en a rendu compte de façon détaillée, même lorsqu'il n'a pas pu aller jusqu'au bout de la démarche, notamment pour des raisons d'instrumentation. Ce fut par exemple le cas quand il a essayé d'aborder le problème de la mesure de la longitude terrestre ou d'établir de l'ordre des planètes et les distances qui les séparent.

Cette démarche scientifique, imprégnée d'une éthique que l'on peut qualifier de *moderne*, est totalement novatrice dans un contexte historique où l'argument d'autorité était dominant. al-Bīrūnī n'hésite jamais à exprimer ses doutes sur le travail de ses prédécesseurs, comme sur son propre travail ! Cela le conduit notamment à parfois refuser de conclure tout en laissant la possibilité à ses successeurs de prendre le relais grâce à ses comptes-rendus détaillés. Il est certain que al-Bīrūnī était conscient du caractère novateur, voire révolutionnaire, de sa démarche. Il nous dit en effet dans l'introduction du *al-Qānūn al-Ma'sudī* (traduction d'après Saparmin, 2014 p.10)

J'ai fait ce que tout le monde doit faire dans sa science, c'est-à-dire accepter les contributions de personnes qui l'ont précédé, corriger sans crainte les défauts découverts... et préserver ce qui a été découvert pour les générations futures. J'ai indiqué les défauts de chacun de mes études [...] afin que les penseurs [futurs] évitent de me suivre dans mes erreurs et que la porte de la compréhension des choses qui ne sont pas claires pour moi puisse être ouverte.....

On comprendra donc que l'auteur des présentes lignes n'est pas loin de penser que al-Bīrūnī mérite le titre de fondateur de la démarche scientifique moderne ... en tout cas de son idéal. Il est difficile de dire par quelles voies la méthode scientifique d'al-Bīrūnī a pu influencer la Science occidentale, mais il est certain que de nombreux savants médiévaux de langue arabe, qui ont inspiré leurs homologues latins, se sont revendiqués de son héritage.

Eric Mercier

Pour aller plus loin : le site web de Jan Hogendijk (Professeur à l'Université de Utrecht - NL): <https://www.jphogendijk.nl/biruni.html> qui fournit les références et souvent des liens web, vers les manuscrits d'al Bīrūnī, vers les éditions et les traductions disponibles, ainsi que vers certaines études importantes. Une nouvelle fois, je mets en garde les lecteurs sur l'existence de textes manipulateurs qui utilisent al-Bīrūnī et son œuvre pour des objectifs qui n'ont rien d'historiques ni de scientifiques.



CHRONIQUES MARTIENNES

par Théodora Riou & Guillaume Allais



L'intention initiale de nos auteur-rices était de développer une thèse puis une antithèse de manière séparée en deux articles différents. Voici donc ce mois-ci, pour faire pendant au numéro 116, le deuxième volet de ce qui se veut être un débat.

Bonne lecture !

La Rédaction

Souvenez-vous, lors de notre précédent article nous évoquions les différents aspects de la crédibilité d'une colonisation martienne par l'homme. Bien que techniquement possible, trop d'obstacles s'interposent à ce fantasme ancien que de nouveaux milliardaires s'approprient.

Dans ce numéro, nous allons vous évoquer les raisons pour lesquelles cette idée est factuellement irréaliste sur de nombreux points, aussi bien physiquement, économiquement, écologiquement et éthiquement.

Premièrement, différentes propositions sont étudiées pour se rendre sur Mars : lancement de toutes les fusées depuis la Terre, lancement depuis la Lune (ce qui implique la création d'une base lunaire au préalable), et même plus récemment, dans une étude Ukrainienne parue en février dernier, l'utilisation d'astéroïdes géocroiseurs. Cette option avec des "Taxi-roïdes" permettrait de ramener le temps de trajet à 6 mois minimum.

En prenant en compte ces durées réduites, nous ne supprimerions pas les effets néfastes de l'espace sur le corps humain. Nos astronautes subiraient une fonte musculaire importante et une perte de densité osseuse malgré le sport compensatoire. Nous ne sommes pas non plus en mesure de les protéger des rayonnements solaires, car en l'absence de notre atmosphère terrestre, de nombreuses lésions cellulaires évolueraient en cancers. Les effets néfastes de l'espace sur le corps humain sont connus et étudiés depuis de nombreuses années. (Rappelons-nous des Kelly, jumeaux dont l'un était astronaute). Une fois arrivés, affaiblis par ce voyage, il faudra trouver la force de construire la base. Souvenez-vous de l'énergie qu'il vous a fallu pour monter votre tente pendant vos vacances au camping après avoir roulé de longues heures !

Autre point : le carburant. Il faut plusieurs centaines de tonnes de carburant depuis la Terre pour atterrir sur Mars (ou au moins pour se mettre en orbite Martienne). Et pour le seul atterrissage sur Mars il en faudrait 5 à 7 tonnes.

Mais il faudra bien de carburant pour effectuer le trajet retour. Les réservoirs des fusées ne permettront pas d'en emporter suffisamment. Il faudra donc en créer sur place. Mais comment ? Avec quels moyens matériels ? Surtout pour les premiers voyages ou les possibilités sur place seront très limitées. Le projet tel qu'il existe actuellement prévoit d'envoyer un véhicule d'ascension entièrement chargé de méthane liquide et équipé d'une usine de chimie, qui produirait de l'oxygène liquide à partir de l'atmosphère martienne. Ce processus devrait prendre un à deux ans. Mais mis à part le carburant, il se pose également la problématique d'emener énormément de matériel : au moins 5 fusées sont prévues pour les astronautes et leur chargement, le tout estimé entre 15 et 20 tonnes. Soulever de telles masses nécessite énormément de carburant. Aujourd'hui, le plus gros objet envoyé depuis la Terre est le robot Curiosity pesant 1 tonne en 2011. Poser des objets de plusieurs tonnes sur Mars est une mission délicate car l'atterrissage s'annonce plus difficile que sur Terre : la très faible atmosphère, 100 fois plus fine qu'ici, ne freine pas la descente, mais chauffe tout autant les objets. De gros moteurs et beaucoup de carburant seraient nécessaires pour ralentir les fusées et ajouteraient donc du poids au décollage.

Deuxièmement, nos moyens techniques et connaissances actuelles nous permettraient d'aller sur Mars. La principale difficulté résulte des coûts exorbitants du projet. Cette incapacité de financement découle de plusieurs choses :

Les équipes d'ingénieurs, physiciens, médecins et cetera, employés à plein temps sur un tel projet, coûteraient énormément d'argent à chaque pays participant.

Une majorité des dépenses seraient attribuées à la sous-traitance technologique afin de concevoir entre autres des fusées plus grandes et plus nombreuses.

Tous les états ne peuvent pas consacrer la majorité de leur produit intérieur brut uniquement à la conquête spatiale en sacrifiant d'autres axes de dépenses.

Actuellement une centaine de fusées sont envoyées annuellement dans l'espace, principalement à cause du développement du réseau Starlink qui a multiplié par dix les envois de lanceurs SpaceX par rapport à la décennie précédente. Pour un projet d'envoi de 500 à 1000 tonnes d'équipements sur Mars, il faudrait au moins un millier de fusées. Malgré les sources de financement privées ajoutées au budget étatique, ces dépenses restent incalculables et inatteignables.

Troisièmement, les répercussions dévastatrices pour notre planète ne rendent pas la colonisation martienne sans conséquences. Le fiasco écologique semble assuré alors que notre humanité fait face au plus grand défi de son existence : comment transformer notre façon d'habiter la terre, sans lui nuire ? Cette destruction est orchestrée sciemment dans le but de sacrifier les générations actuelles au profit de l'éventuelle survie des générations futures sur d'autres planètes dans un paradigme partagé uniquement par quelques têtes, celles possédant la majorité des richesses de notre planète. Les centaines de tonnes de carburant, majoritairement issus des énergies fossiles, brûlées aux décollages viendraient s'ajouter aux émissions de gaz à effet de serre déjà produites.

Du côté de la nourriture, alors que des famines actuelles et à venir, liées à la désertification de certains territoires, poussent à la guerre et au déplacement des populations, il faudrait envoyer avec nos astronautes des plans de salades, tomates cerises, basilic et piment en aquaponie. Ceci afin de leur garantir une occupation mentale nécessaire durant leur voyage et s'assurer d'une maigre récolte de nourriture ressemblant à celle d'ici pour plusieurs milliards de dollars. L'attention portée sur un tel projet nuirait gravement à la concentration nécessaire pour repenser intégralement notre manière d'habiter le monde.

Pas de colonisation non plus sans terraformation pour essayer de se rapprocher des conditions terrestres. Cela implique donc de trouver des moyens de recréer une atmosphère martienne. Celle-ci permettrait un maintien plus durable de l'eau à l'état liquide sur la planète rouge. Pour que son atmosphère ne s'échappe pas à cause des rayonnements solaires et de ses tempêtes, il faudrait activer son noyau pour recréer un champ magnétique. Mais cela dépasse nos compétences actuelles.

Il faudrait aussi se servir de plusieurs bombes atomiques hyper puissantes dans le but de faire fondre les 2 calottes glacières afin d'alimenter en H²O et CO² l'atmosphère.

N'oublions pas de prendre en compte le sujet environnemental de Mars. Qui dit faire exploser des centaines voir milliers de gigas tonnes de puissance sur les calottes polaires, implique une irradiation massive de la planète (les accidents malheureux de Tchernobyl ou Fukushima ne sont absolument rien à côté en terme de dangers). Donc avec de forts risques radioactifs pour les futurs colons qui se rendront sur la planète rouge, même s'ils n'arrivent que quelques années plus tard.

Point positif, il n'y a pas besoin de creuser Mars afin de se protéger du Soleil pour y construire les futures bases, il y a de très grandes grottes déjà présentes dans les sols : des ex-tunnels de lave autour d'Olympus Mons (le plus grand volcan martien, éteint depuis des millions d'années). Mais pour la santé psychologique des colons, il faut idéalement pouvoir voir le ciel. C'est parfaitement

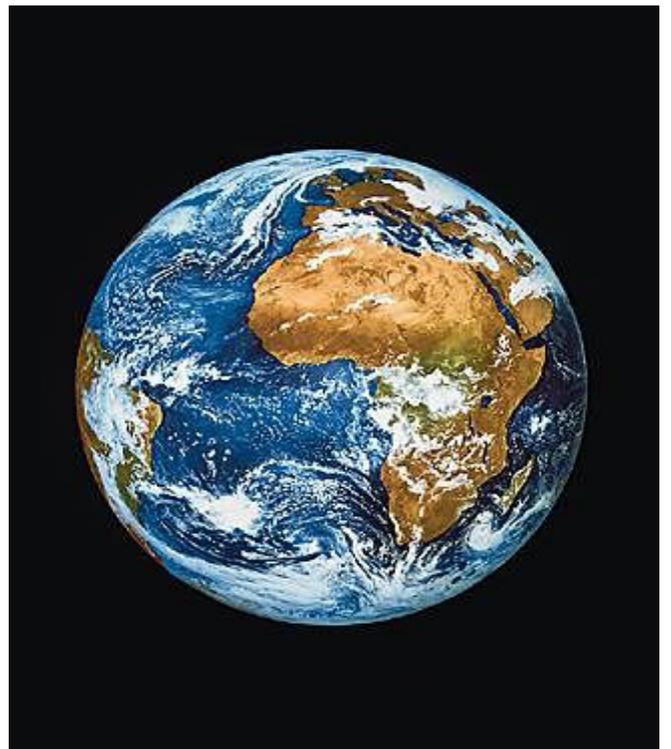
possible mais cela impliquerait des parties construites hors sol, ou effectuer des sorties sous scaphandres et/ou véhiculaires.

Vous l'aurez compris, la colonisation n'est donc pas possible mais elle n'est pas non plus souhaitable. Nous contaminons des mondes stériles avec nos germes et cela n'est pas sans conséquences pour les environnements extraterrestres. Nous ne savons pas préserver ces milieux car nous ne savons pas les décontaminer.

La question n'est pas non plus "comment vivre sur Mars" mais "comment survivre sur Mars" et la réponse n'est pas celle que l'on veut nous faire croire. L'humanité hyper adaptée à son environnement terrestre ne peut s'en extraire et, plutôt que d'y voir un tombeau, nous devrions tout mettre en œuvre pour le pérenniser. Envoyer des humains à la mort, car il s'agit bien de cela dont on parle, dans l'unique but d'amuser certains égocentriques est condamnable. Consacrer énormément d'argent à un projet non viable, combattu par la science à l'international, sous prétexte que "l'humanité est née pour rêver et découvrir d'autres territoires" est tout simplement scandaleux. Alors que les États Unis rebroussement chemin dans tous les domaines : environnemental, sociétal, scientifique et que d'autres emboîtent leurs pas, il est de notre devoir de citoyens que de questionner et contextualiser la conquête spatiale colonisante avec un esprit critique. Faire croire que tout détruire ici pour mieux reconstruire là bas est illusoire.

La terre est notre passé, notre présent et notre futur. Protégeons là.

Théodora & Guillaume





ASTROPHILATELIE

par Eric Gil

CAMILLE FLAMMARION ET L'OBSERVATOIRE DE JUVISY SUR ORGE

Bonjour les Uraniens.

« *Nous sommes tous des citoyens du ciel* » citation de Camille Flammarion.

Nous reprenons notre tour des observatoires français à travers les timbres. Je rappelle ici, que l'adresse de notre club est : allée Camille Flammarion, ceci en hommage au scientifique dans notre ville, Gretz Armainvilliers qui vit le premier vol de Clément Ader en 1890.



FRANCE – YT 1057 année 1956

Flammarion naquit le 26 février 1842 à Montigny-le-Roi (Haute-Marne) et est mort le 3 juin 1925 à Juvisy sur Orge (Essonne)

Sa passion pour l'astronomie naît lors de l'observation de l'éclipse annulaire de soleil du 9 octobre 1847. Son médecin, le docteur Fournier ayant perçu son attirance pour l'astronomie lui trouve une place d'élève astronome à l'observatoire impériale (sous le second Empire 1851-1870) de Paris. Il est affecté au bureau des calculs, ce qui lui permet d'assister à des observations nocturnes.

Il écrit son ouvrage "la pluralité des mondes habités" en 1862, cela provoque l'ire d'Urbain le Verrier, alors directeur de l'institution, qui le congédie de son poste.

Il est réengagé pour calculer les éphémérides lunaires par Charles-Eugène Delaunay puis entre alors dans la rédaction de la revue Cosmos, dans laquelle il mène campagne contre l'administration de son précédent employeur.

Il devient aussi écrivain et est l'auteur prolifique d'une cinquantaine d'ouvrage, dont "l'astronomie populaire" en 1880.

Il se marie en 1874 avec Sylvie Pétaux qui partage le même intérêt pour l'astronomie.

1882 marque un nouveau tournant majeur dans sa carrière : il reçoit cette année-là un ancien relais de poste à Juvisy-sur-Orge de la part de l'un de ses admirateurs, Louis Eugène Méret décédé sans héritiers. Il s'empresse

alors de le transformer en observatoire. En 1883 il fait construire la célèbre coupole astronomique et développe l'astrophotographie avec son adjoint Ferdinand Quénisset.

Il fonde en 1887 la Société Astronomique de France, S.A.F., dont il devient le premier président et dirige son mensuel : "l'astronomie".

La Légion d'Honneur lui est décernée en 1912 pour avoir aidé à la vulgarisation de cette science.

Suite au décès de sa première épouse emportée par la grippe espagnole, il se remarie en 1919 avec son assistante, Gabrielle Renaudot, qui cédera l'observatoire à la S.A.F. en 1962.

Il décède le 3 juin 1925 dans son cabinet de travail et est inhumé dans le parc de l'observatoire de Juvisy-sur-Orge.



2009, année mondiale de l'astronomie, marque l'entrée du site aux Monuments Historiques et c'est l'année où sa restauration débute, elle est achevée en 2010, la lunette est intégrée à l'observatoire. Une rue porte son nom à Juvisy ainsi qu'un lycée et un Boulevard à Marseille. Son nom a été attribué à un cratère lunaire en 1935 par l'Union Astronomique Internationale.

Deux astéroïdes de la ceinture principale portent prénom et nom en son honneur:

- le 107 «Camille» découvert par Norman Robert Pogson le 17/11/1868.
 - le 102 «Flammarion» découvert le 11/03/1924 par l'astronome allemand Max Wolf.
- Un cratère lunaire porte également son nom.



« astro-philatéliquement » vôtre !

Eric

Sources: Wikipédia

Lien: site de l'observatoire: <http://www.culture.gouv.fr/culture/flammarion/accueil/index1.htm>

Les amis de Flammarion <http://www.astrosurf.com/amis2camille/>



GAIA : L'ARPENTEUR DES ÉTOILES

par Bernard Grange

Le satellite Gaia, "L'Arpenteur des étoiles", comme il est appelé, vient d'achever sa Mission de collecte d'informations le 15 janvier 2025. Son héritage est considérable.

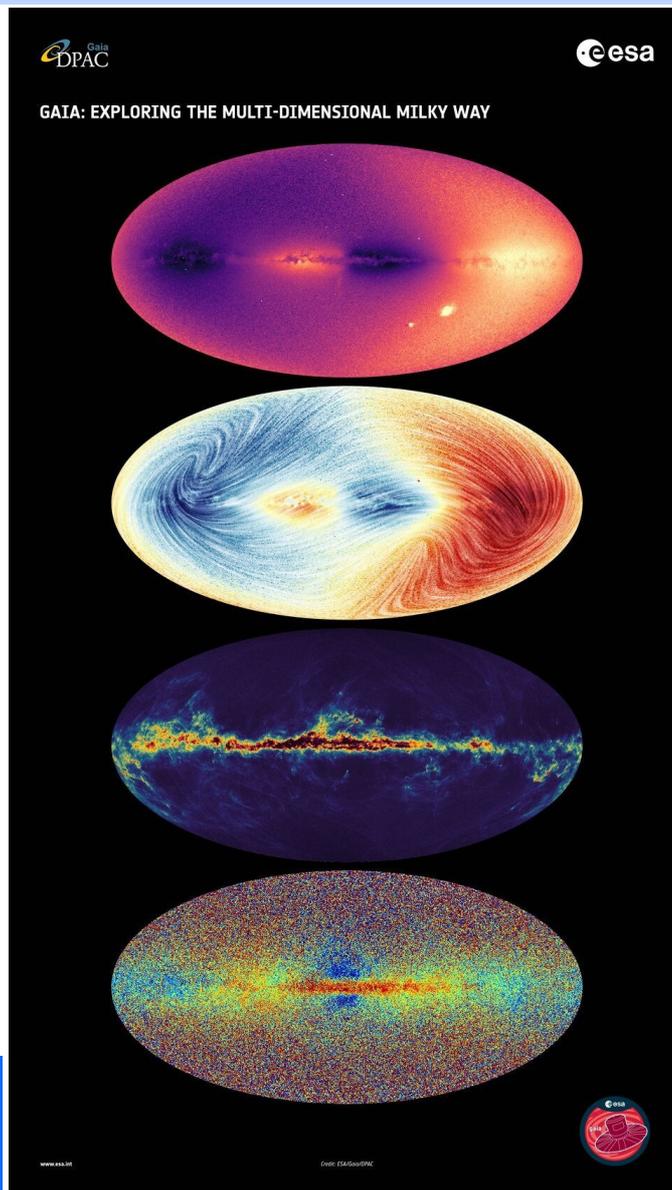
Lancé en décembre 2013 par l'Agence Spatiale Européenne (ESA), le satellite Gaia s'est imposé comme l'un des instruments d'astrométrie les plus révolutionnaires de l'histoire de l'astronomie. Son objectif : cartographier avec une précision inégalée la position, la distance et le mouvement de près de deux milliards d'étoiles de notre galaxie, la Voie lactée.

Après plus d'une décennie de service, Gaia vient d'achever sa mission, marquant un tournant majeur pour la communauté scientifique. Les plus grands et nombreux superlatifs peuvent être, légitimement, utilisés.

UN OUTIL RÉVOLUTIONNAIRE POUR LA CARTOGRAPHIE CÉLESTE

Gaia fut placé en orbite autour du "Point de Lagrange L2", à environ 1,5 million de kilomètres de la Terre, afin de minimiser les interférences et d'obtenir des mesures d'une précision extrême. Équipé de deux télescopes et d'un capteur d'imagerie d'un milliard de pixels, il a permis de constituer le catalogue

La 3^e version du catalogue inclut de nouvelles informations, notamment sur la composition chimique, la température stellaire, la couleur, la masse, l'âge et la vitesse à laquelle les étoiles se rapprochent ou s'éloignent de nous (vitesse radiale).



stellaire le plus détaillé jamais réalisé. Il est donc situé à environ 1/100° de la distance Terre-Soleil mais à l'opposé du soleil.

Au fil des années, les données de Gaia ont non seulement affiné notre compréhension de la structure et de l'évolution de la Voie lactée, mais ont également permis des découvertes majeures dans d'autres domaines, tels que l'étude des exoplanètes, des quasars et des astéroïdes du Système solaire.

POURQUOI LA MISSION GAIA S'ACHÈVE-T-ELLE ?

La mission Gaia s'achève principalement en raison de l'épuisement de ses ressources. Bien que sa durée initiale fût de cinq ans, elle a été prolongée grâce à ses excellentes performances. Gaia utilisait de l'hydrazine pour ses manœuvres et de l'azote pour un contrôle ultra-précis. Une fois ces ressources épuisées, il ne pouvait plus s'orienter correctement. Il y avait aussi le vieillissement naturel des composants optiques et électroniques dans un environnement hostile. Gaia n'a pas manqué d'énergie, ses panneaux solaires fonctionnaient toujours, mais sans carburant, ses observations sont devenues impossibles.

QUE VA DEVENIR GAIA ?

Gaia ne sera pas envoyé dans le Soleil, pour s'y désintégrer, comme certains auraient pu l'imaginer, car cela nécessiterait énormément d'énergie mais il est en train d'être placé sur une orbite héliocentrique stable, c'est-à-dire autour du Soleil, loin de la Terre. Cela permet d'éviter qu'il devienne un débris spatial gênant pour les futures missions. Tous ses instruments et systèmes seront progressivement désactivés.

Le satellite Gaia tient son nom de Gaïa, la déesse de la Terre dans la mythologie grecque. Pourquoi ce choix ?

Le nom Gaia est en réalité un acronyme pour Global Astrometric Interferometer for Astrophysics, qui était le concept initial du satellite avant qu'il ne devienne une mission purement astrométrique (sans interférométrie).

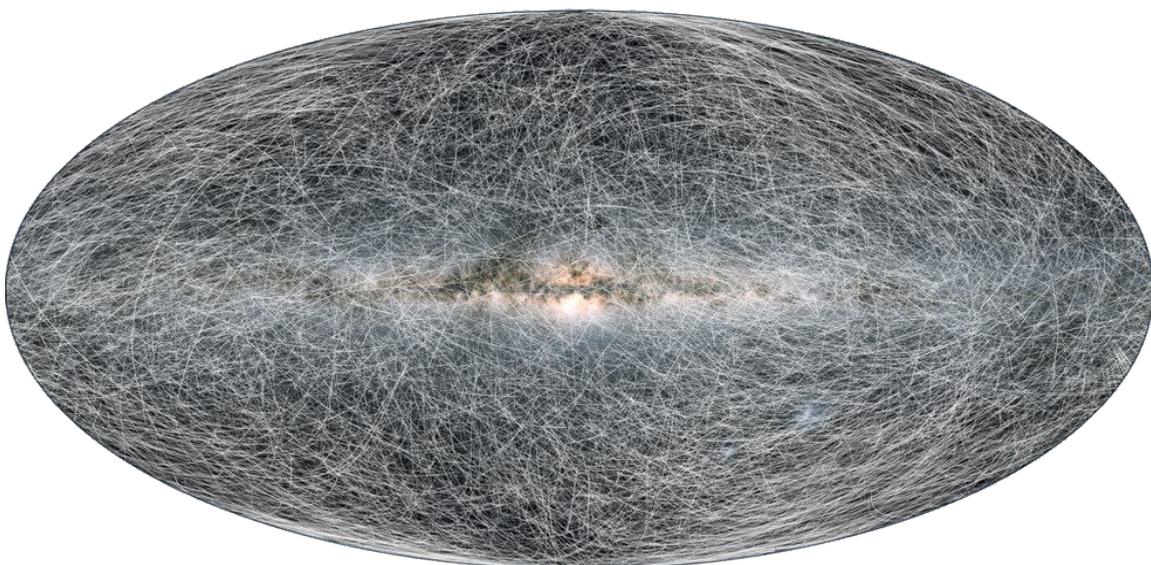
Le nom Gaïa évoque aussi la Terre mère, en lien avec la mission du satellite : cartographier avec une précision inégalée la Voie lactée, notre "maison galactique".

Il fait écho à Hipparcos, son prédécesseur, nommé d'après Hipparque, l'astronome grec antique ayant réalisé le premier catalogue d'étoiles.

En résumé, Gaia est un joli mélange de science et de mythologie, en hommage à son rôle de cartographe de notre galaxie !

La Figure 1 ci-dessous (<https://gaia.obspm.fr>) montre les mouvements propres Gaia EDR3 de 40 000 étoiles situées à moins de 100 parsecs du Soleil sur une période de 400 000 ans. Chaque petite courbe représente le déplacement d'une étoile. Plus une courbe est longue plus le mouvement propre de l'étoile est grand. Des simulations permettant d'apprécier leurs Situations dans 1.6 million d'années...

<https://gaia.obspm.fr/la-mission/les-resultats/article/gaia-edr3-le-mouvement-des-etoiles>



QUEL HÉRITAGE GAIA LAISSE-T-IL ?

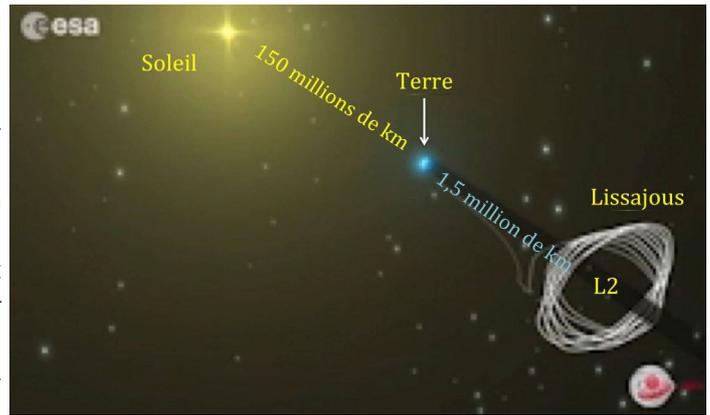
L'héritage de Gaia est immense. Grâce à ses relevés, les astronomes ont pu :

- = Comprendre la dynamique et la formation de la Voie lactée avec une précision inédite.
- = Détecter des étoiles binaires, des naines brunes et des exoplanètes par leur influence gravitationnelle sur d'autres objets.
- = Identifier des étoiles ayant une origine extragalactique, témoins de fusions passées avec notre galaxie.
- = Étudier avec précision les astéroïdes du Système solaire, améliorant ainsi nos modèles de trajectoires et de risques d'impacts.

L'APRÈS-GAIA : QUEL AVENIR POUR L'ASTROMÉTRIE ?

Certes, Gaia a cessé ses opérations scientifiques, mais son impact bénéfique se fera ressentir pendant encore des décennies. L'exploitation des données, déjà collectées, va se poursuivre bien après sa désactivation. Du travail passionnant pour les générations futures.

La documentation concernant cette prouesse Française et internationale est aussi considérable et facile à trouver sur @. Citons entre autres :

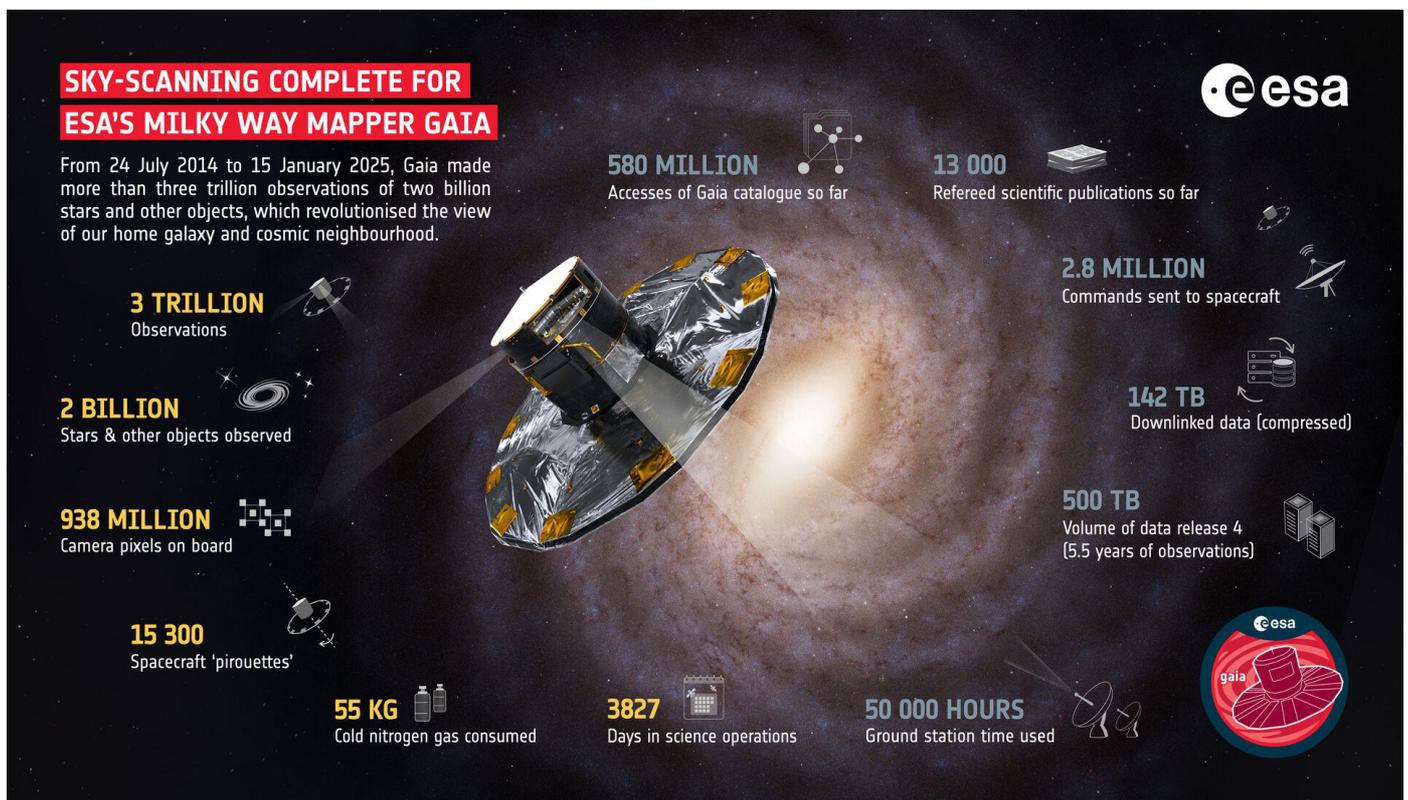


L'Observatoire de Paris qui fournit :

- = une illustration détaillée de Gaia sur son orbite, expliquant son orientation par rapport au Soleil et son mouvement autour du point de Lagrange L2.
- = des présentations et des illustrations en français, qui expliquent le fonctionnement de Gaia et ses méthodes de mesure astrométrique.

La Cité de l'espace qui propose des cartes du ciel basées sur les données de Gaia, offrant différentes perspectives pour étudier le mouvement des étoiles, la poussière interstellaire et la composition chimique des étoiles.

Bernard





WABAR, UNE ATLANTIDE SOUS LES SABLES

par Renaud Trangosi

Dans le dernier CE, Claire avait présenté un astrocrayon de la surface prise au microscope d'une perle de Wabar, pierre précieuse de l'impactisme... Voici son histoire.

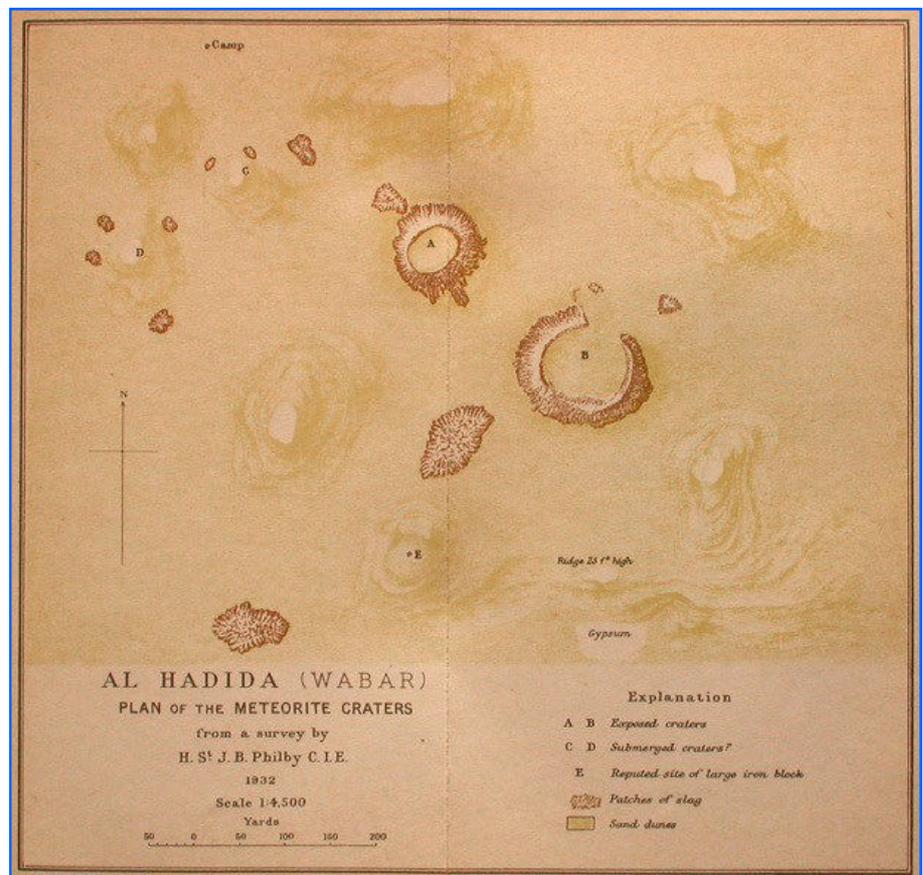
« N'as-tu pas vu comment ton Seigneur a agi avec les 'Âd d'Iram à la colonne remarquable ? » C'est dans l'interprétation de ce verset de la sourate Al-Fajr (L'Aube) que le mythe d'Iram dhât al 'imâd, la « cité aux piliers » s'enracine. La légende de cette ville perdue, connue aussi sous d'Ubar ou Wabar, qui apparaît dans le Coran, les Contes des Mille et une Nuits et dans les poèmes et chants traditionnels bédouins, a traversé les siècles.

Les 'Âd seraient les « premiers Arabes », un peuple symbolique et fondateur doté d'attributs surhumains. Géants, intrépides et surtout orgueilleux, plus puissants qu'aucun autre peuple, ils vivaient plusieurs centaines d'années. Mais leur orgueil les perdit : ils construisirent une ville démesurée, d'une opulence sans pareille. Élevée vers les cieux, elle devait être immuable. Ce défi déplut à l'Éternel, qui envoya le prophète Hud pour les mettre en garde, car ils vouaient un culte aux étoiles et entre autres à la Ceinture d'Orion. Selon le récit coranique, les habitants n'écoutèrent pas les avertissements du prophète et refusèrent d'adorer Allah. Il punit alors les 'Âd pour leur impiété en effaçant Iram par une terrible tempête de sable, enfouie à jamais sous les dunes du désert. En 150, l'astronome grec Ptolémée évoquait l'existence, dans la partie méridionale de la péninsule Arabique, d'un « Omanum Emporium », un caravansérail situé sur la route de l'encens, au pays des « Iobaritae ». Ces Ubarites ne seraient-ils pas les 'Âd du Coran, et leur Emporium, la légendaire Iram ? Rien n'est moins sûr : Ubar ou Wabar n'est mentionnée nulle part dans le Coran, qui ne précise pas non plus qu'Iram soit une ville. Il s'agit d'une interprétation d'exégètes... Mais si elle a vraiment existé, où pourraient se trouver ses ruines ? Dans le vaste désert du sud de l'Arabie Saoudite, le [Rub' al Khali](#) en arabe, aussi connu sous le nom de Quartier Vide, l'un des endroits les plus désolés et les plus chauds de la planète (61 °C mesuré).

Bien plus tard, au tout début des années trente, Harry St John « Jack - Abdullah » Philby, conseiller (espion) anglais de l'émir Aziz bin Saud à Riyad, entendit pour la première fois la légende bédouine d'Ubar, un lieu de châteaux en ruine où le roi

Ad avait hébergé ses chevaux et ses femmes avant d'être puni par Allah pour avoir défié le prophète Hud et pour ses actes pécheurs. Cette cité détruite par le feu du ciel aurait pour nom Ūbār / Awbār (أوبار en arabe) que Philby retranscrit en Wabar, nom qui restera... Les Bédouins savaient également qu'un gros morceau de fer (hadid), de la taille d'une « bosse de chameau », se trouvait non loin de là. L'utilisation des deux noms Wabar et Al Hadidah (« lieu du fer » en arabe) pour la même localité a provoqué la confusion parmi les premiers explorateurs de la région. Avec l'aide de son guide bédouin Al Murrah, Philby organise donc une expédition dans cette direction. Après un mois de voyage à travers un désert si rude que quelques chameaux de la caravane moururent de soif, le 2 février 1932, Philby arrive sur une zone d'un demi-kilomètre carré jonchée de morceaux de grés blanc, de billes de verre noires et de morceaux de fer déchiquetés. Philby y observe deux grandes dépressions circulaires partiellement remplies de sable et trois autres éléments qu'il a identifiés comme de possibles « cratères submergés ». Il a également cartographié la zone où le gros bloc de fer aurait été trouvé. Philby pensait qu'il s'agissait d'un volcan :

« Un volcan au milieu du Rub' al Khali ! Et au-dessous de moi, alors que je me tenais au sommet de cette colline, transpercée, se trouvaient les cratères jumeaux, dont les parois noires se dressaient décharnées au-dessus du sable envahissant comme les créneaux et les bastions d'un grand château. Ces cratères mesuraient



respectivement environ 100 et 50 mètres de diamètre, enfoncés au milieu mais à moitié obstrués par du sable, tandis qu'à l'intérieur et à l'extérieur de leurs parois gisaient ce que je prenais pour de la lave en grands cercles où elle semblait avoir coulé de la fournaise ardente. Un examen plus approfondi révéla qu'il y avait trois cratères similaires à proximité, bien que ceux-ci soient surmontés de collines de sable et reconnaissables uniquement à cause de la frange de scories noircies qui entourait leurs bords. »

Philby ne retrouva pas la « bosse de chameau ». Il faudra attendre 1962 pour qu'une expédition de l'Aramco (compagnie arabo-américaine de prospection pétrolière) explore le site, retrouve le caillou métallique et l'extrait du sable pour l'emporter à Ryiad (actuellement au musée national d'Arabie Saoudite). Il s'agira après analyse, d'une météorite de fer, plus large qu'épaisse, qui pèse environ 2 200 kg et présente de fortes traces d'ablation et de freinage aérodynamique (regmaglyptes et lignes de fuite). Les deux grands cratères observés par Philby ont été mesurés et font respectivement 116 m et 64 m de diamètre. Un troisième cratère de 11 m a été depuis découvert à proximité. La légendaire cité de

Wabar est retrouvée avec ces deux châteaux circulaires, le premier et le plus grand pour les écuries du roi Ad, le second plus petit pour son harem...

« Le soleil frappe la ville d'une lumière fracassante ; Ne blâmez pas maintenant le guide qui la cherche vainement, puisque la Puissance destructrice l'a abattue, sans épargner ni la blouse de coton ni la robe de soie. Écoutez donc les paroles de Kin'ad, fils des 'Ad : Voici Aubar, ma ville fortifiée et habitée ! J'ai gardé quatre-vingt-dix coursiers dans ses écuries, pour chasser petit et grand gibier, Et quatre-vingt-dix eunuques m'ont servi dans ses murs dans des robes éclatantes du nord et de l'est ; et quatre-vingt-dix concubines, à la poitrine opulente et aux hanches rondes, m'ont amusé dans ses salles. Maintenant tout est parti, tout ceci avec cela, et pour toujours on ne pourra réparer le désastre – aucun espoir à jamais ! »
Poème bédouin retranscrit par Philby, *The Empty Quarter*, 1933, pp 156 – 180.

Renaud

ASTRO - CRAYONS



par Juliette Laurent

Un grand merci à Juliette pour cette magnifique estampe qui a servi d'image d'appel à la conférence de sa mère, Claire, le 21 mars au soir. Il s'agissait d'un travail de commande !

Claire avait demandé à avoir un dessin qui représente le mieux l'équinoxe, sujet de sa conférence.

Une gageure !

L'enjeu est difficile, mais c'était sans compter l'imagination et le talent de la demoiselle qui s'en est tirée avec brio !

Jugez plutôt !

Bravo et merci encore Juliette !

La Rédaction



Juliette L.

LA GAZETTE DE L'URANOSCOPE

L'AGENDA DU TRIMESTRE

Sat 19/4/25	soirée observations publiques 21h-23h
Sat 26/4/25	soirée adhérents
Sat 3/5/25	soirée observations publiques 22h-minuit
Sat 10/5/25	soirée observations publiques 22h-minuit
Sat 17/5/25	Conférence Serge Waeffler
Sat 24/5/25	soirée observations publiques 22h-minuit
Sat 31/5/25	soirée adhérents
Sat 7/6/25	On the Moon again 2025
Sat 14/6/25	soirée observations publiques 22h-minuit
Sat 21/6/25	soirée observations publiques 22h-minuit
Sat 28/6/25	soirée adhérents

Pensez dès à présent à vous inscrire sur la feuille google pour accueillir le public !
Les permanences , c'est l'affaire de tous !!!

Le cimier de la coupole Carpentier a encore fait des siennes. Resté bloqué au niveau du taquet de la crémaillère. L'équipe technique est intervenue dans l'heure. C'est reparti pour un tour !
Merci à Arnaud et René !!



Événements à venir

Samedi 12 avril 2025 21h

Conférence de Valéry Lainey, Observatoire de Paris :
"Les marées dans le système de Saturne"

Samedi 17 mai 21h

Conférence de Serge Waeffler, MUSE
" Pourquoi inscrire le ciel étoilé
au patrimoine mondial de l'humanité"

Samedi 7 juin 21h

« On the moon again » : Observations publiques
ervatoire

A ne pas manquer !

Expo au Louvre du 19 mars au 30 juin 2025

Au Louvre une très belle exposition vous est proposée jusqu'au 30 juin 2025 intitulée « L'Expérience de la nature. Les arts à Prague à la cour de Rodolphe II. »

Fils de l'empereur du Saint-Empereur Romain germanique, Rodolphe II (1552-1612) roi de Hongrie et roi de Bohême en 1575, à ce titre il vit à Prague, est celui qui aura réussi à faire travailler ensemble à Prague Kepler et Tycho Brahé sur une nouvelle vision du cosmos.

En matière d'astronomie comme en matière d'histoire naturelle ou en botanique, l'objectif, comme l'avait tenté Al Birouni en l'an 1000 est d'observer la Nature, de mesurer la Terre grâce à la trigonométrie et d'en récolter le maximum d'informations. Cette exposition sur une période assez exceptionnelle qui est peut-être un des éléments à l'origine de notre révolution scientifique, pas si bien connue en France, permet de découvrir des instruments avec leurs accessoires : cadran solaire, astrolabe, boussole ...etc fabriqués par d'Erasmus Habermel. Les naturalistes ne seront pas oubliés tandis que les premières livraisons de plantes ou d'oiseaux commencent à arriver en provenance de l'Amérique.

A Prague, Rodolphe II sait accueillir les scientifiques sans chercher à connaître leur religion, qu'ils soient juifs, catholiques et protestants. En cela il est un vrai héros de la recherche scientifique même si sa politique d'ouverture, bien entendu, ne plait pas à tous à la veille de la guerre de Trente Ans qui va ravager l'Europe avec sa fermeture idéologique. Les sciences et les arts furent pour lui une tentative éphémère de dépasser ces divisions. Il est célébré dès son vivant comme « *le plus grand mécène du monde* », pour reprendre les termes du biographe [Karel van Mander](#) en 1604.

Une exposition à parcourir sur cette belle parenthèse scientifique.

Proposé par Christian Bourdeille



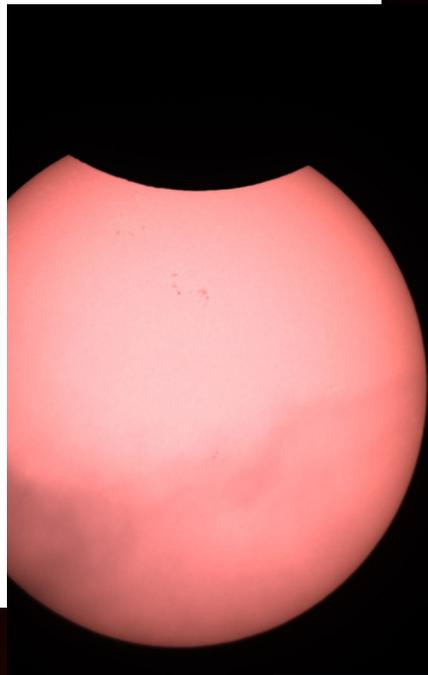
SEEEEEEEEEEE ... STAR AND SUN...

Retour en images collectives de cette magnifique matinée d'éclipse partielle à Gretz, sous le soleil et la bonne humeur qui était, elle, totale !!

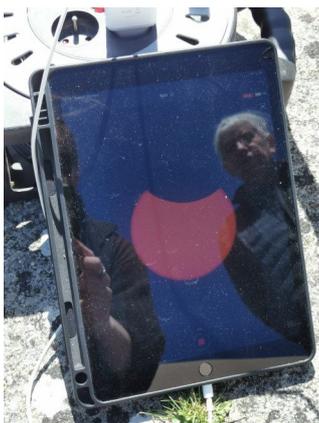


Seestar S50
Harlingen / 2025.01.11 14:06

Sun



CANON R8 1/1000 ISO100, GC 12H34



Seestar S50

Sun



Suivi de la partialité du 29/3

Par Arnaud Leroy

Nikon D7500 - Objectif de 400 mm sur monture AZ GTI en mode équatorial.





ÉPHÉMÉRIDES AVRIL, MAI ET JUIN

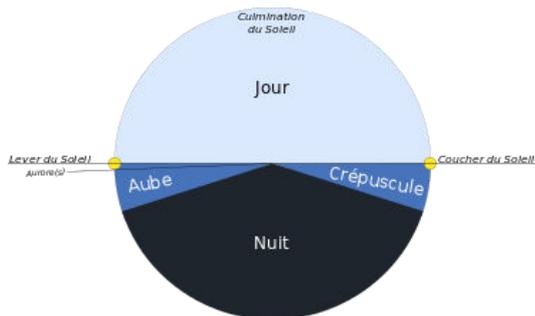
Par Eric Gil

Les fondamentaux :
 Longitude 2° 44'33 " E
 Latitude 48°44'33"N
 Déclinaison polaire : 89°20'N

Les dates à retenir : solstice d'été le 20 juin 2025 à 22h52 locale

LE SOLEIL : LEVER ET COUCHER

La fin du crépuscule astronomique marque le début de la nuit complète lorsque le soleil se trouve à 18 degrés sous l'horizon. *Image source : https://fr.wikipedia.org*



TU	Lever	Coucher	Crépuscules Astronomiques	
			fin	début
1/5/25	4h27	19h04	21h17	2h14
1/6/25	3h50	19h43	22h50	00h44
1/7/25	3h50	19h55	23h28	00h17

<https://commons.wikimedia.org>

LA BELLE SÉLÈNE

Diamètre apparent en secondes d'arc, pour information, la lune mesure 30 minutes d'arc soit 1/2 degrés.

LES PLANÈTES

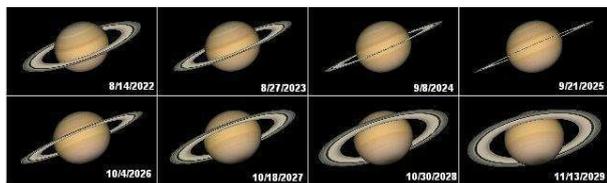
LES COMÈTES

Pour plus de renseignements techniques, exemple : les éléments orbitaux RDV sur [PGJ](#), [Stelvision](#) ou vos sites favoris.

LES MAXIMUM DES ESSAIMS DE MÉTÉORITES

- 06/05 [êta-Aquarides](#)
- 10/05 [êta-Lyrides](#)
- 07/06 arietides
- 27/06 [Bootides de juin](#)
- 10/07 [Pégasides](#)
- 31/07 [delta-Aquarides sud](#)
- 31/07 [alpha-Capricornides](#)

LES SAISONS de SATURNE



MOIS	MAI		JUIN		JUILLET	
	Magnitude / Diamètre apparent	Visibilité / constellation	Magnitude / Diamètre apparent	Visibilité / constellation	Magnitude / Diamètre apparent	Visibilité / constellation
Mercury	-0.7	à l'aube difficile	-0.6	difficilement observable au coucher du soleil	1.3	visible au crépuscule
	5''	Bélier	6''	Gémeaux	9''	Cancer
Venus	-4.4	visible	-4.1	visible	-3.8	à l'aube difficile
	30''	Poisson	22''	Bélier	16''	Taureau
Mars	1.2	première partie de nuit	1.5	première partie de nuit	1.6	première partie de nuit
	6''	Cancer	5''	Lion	5''	Lion
Jupiter	-1.7	observable en début de soirée	-1.7	inobservable	-1.7	inobservable
	32''	Taureau	32''	Gémeaux	32''	Gémeaux
Saturn	0.1	seconde partie de nuit	0.2	seconde partie de nuit	0.2	seconde partie de nuit
	16''	Poisson	17''	Poisson	18''	Poisson



LE CIEL DE SÉBASTIEN

Par Sébastien Laborde

Pour celles et ceux qui ne savent pas quoi shooter ces temps si, voici les dernières cibles atteintes ces 4 dernières semaines qui furent exceptionnellement dégagées. Ça faisait longtemps !



Rédaction COSMOS EXPRESS

Gilles CANAUD
11, avenue des Myosotis
77220 GRETZ ARMAINVILLIERS
Tel : 06 01 78 12 70

URANOSCOPE DE L'Île de France

Allée Camille Flammarion, face à la
Maison de la Culture et des Loisirs,

<http://uranoscope.free.fr> -
e-mail : uranoscopeidf@gmail.com

CIEL DE PRINTEMPS

Salut, voilà M51 faite durant cette semaine Ca aide de pouvoir imager en semaine :)
M51 - FS128 à FD=8.1 / Ares-C / Antlia quadband
Seeing bon entre 2 et 2.5" en 20 minutes Addition de 75 poses de 20 mn A+ Rachid

Hello,

Une jolie galaxie bien placée dans le ciel : NGC4236. A noter la minuscule galaxie NGC 4120 sur la gauche. Seulement 40mn de poses mais je pense que je referai un passage si le ciel le veut bien. Quelques passages nuageux sont quand même venus gâcher les prises de vues.

A noter un suivi exceptionnel sur la fin de la prise de vue à 0,54"RMS sur les 10mn de la prise de vue soit un bougé d'approximativement de un demi pixel sur la caméra d'imagerie. J'ai capturé le "bull's eye" qui pointe tous les centroïdes de l'étoile de guidage de PHD Guiding 2 correspondant à la période pour la postérité Guillaume



NGC 4236 (droite) et NGC 4120 (la petite galaxie à gauche)

