

A. Sirius A. A.

Astronomie pour Tous



GROUPE D'ETUDES SUR L'HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES A BOUGIE MEDIEVALE

GEHIMAB

Association à but non lucratif, fondée le 23 décembre 1991



Sponsoring

Wilaya de Béjaïa

A.P.W de Béjaïa

Direction de la Jeunesse et des Sports

Direction de la Culture

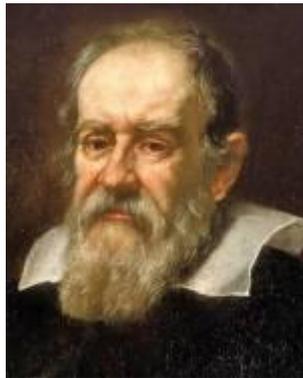
APC de Béjaïa

APC de Chellata

Salon d'Astronomie de Béjaïa

Béjaïa, 31 Mai – 02 Juin 2009

Livre des Résumés



Galilée (1564 – 1642)



Comité d'organisation:

Mr. Le Wali de la Wilaya de Béjaïa
Mr. Le Président de l'APW de Béjaïa
Mr. Le Président de l'APC de Béjaïa
Mr. Le Directeur de la Jeunesse et des Sports
Mme La Directrice de l'Education
Mr. Le Directeur de la Culture
Mr. Le Président de l'APC de Chellata
Mr. Le Président du Comité de Village – Chellata
Mr. Le Président de la Fédération des Parents d'élèves
Mr. Ali MAHMOUDI, Directeur du Parc National de Gouraya
Mme Souad HADDAD, Directrice du Musée de Béjaïa
Mr. Mohamed Réda BEKLI, Association GEHIMAB (Coordinateur)
Mr. A/Malek RABAHI, Président de l'Association ASAA
Mr. Zahir HAMADACHE, Directeur de l'Auberge de Jeunesse Soummari
Mr. Farid TOUAT, Directeur de la Maison de Jeunes Fatima Ramtani
Mr. Djamil AISSANI, Président de l'Association GEHIMAB
Mr. Samir MOUZAOU, Association ASAA
Mr. Nacer LALAOUI, Association ASAA
Mme Ilhem BEKLI, Association GEHIMAB
Mr. Mourad RAHMANI, Association ASAA
Mr. Abderahmane HAFFAF, Association ASAA
Mme Nadia HAFFAF, Association ASAA
Mlle Nassima DAÏRI, Association GEHIMAB
Mlle Halima BERRI, Association GEHIMAB
Mr. Farid ALOUI, Association GEHIMAB
Mr. A/Rahim BEDDOUR, Association GEHIMAB
Mr. Faouzi BERROUA, Association ASAA
Mr. Kacim ABDELLI, Association ASAA

Comité Scientifique :

Pr. Djamil AISSANI, Université de Béjaïa (Coordinateur)
Pr. Ahmed BOUDA, Université de Béjaïa
Pr. Nouredine MEBARKI, Université de Constantine
Dr. A.K. YELLES CHAOUICHE, C.R.A.A.G. Bouzereah
Dr. Slimane HACHI, C.N.R.P.A.H. Alger
Dr. Philippe MOREL, Société Astronomique de France
Pr. Rachid BEBOUCHI, U.S.T.H.B. Alger
Pr. Abdelhamid KELLOU, U.S.T.H.B. Alger
Pr. Yves BODEUR, Université de Nantes
Dr. Abdenour IRBAH, C.N.R.S. Paris
Pr. José SAMSO, Université de Barcelone

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| Présentation | 05 |
| Résumés des communications | 07 |
| Astronomie Générale et Astrophysique | 08 |
| Hymne à l’Astronomie , علم الفلك بكل متعة | 09 |
| <i>Jamal MIMOUNI</i> | |
| De la Relativité à la Cosmologie..... | 10 |
| <i>Ahmed BOUDA</i> | |
| Cosmologie standard et le problème de la Matière et énergie noires..... | 11 |
| <i>Noureddine MEBARKI</i> | |
| Les relations entre l’Astronomie et la Géologie..... | 12 |
| <i>Yves BODEUR</i> | |
| Les Exoplanètes..... | 13 |
| <i>Djounaï BABA AISSA</i> | |
| Techniques Spatiales | 14 |
| La Mission Spatiale PICARD..... | 15 |
| <i>Abdenour IRBAH</i> | |
| Astronomie et Techniques Spatiales..... | 16 |
| <i>Ali RAMI, Boualem GHEZALI et Habib TAIBI</i> | |
| Histoire de l’Astronomie | 17 |
| L’Astronomie à Béjaïa et sa Région (11 ^e – 19 ^e siècles)..... | 18 |
| <i>Djamil AISSANI et Mohamed Réda BEKLI</i> | |

| | |
|---|----|
| Astrologie ou astronomie ou les deux: Témoignage d’un manuscrit de la Collection ULAHBIB..... | 20 |
| <i>Aïcha CHAOUI et Rachid BEBBOUCHI</i> | |
| Le Traité « Ma’ālim al-Istibsār » de l’Astronome ash-Shellātī (18 ^e siècle)..... | 22 |
| <i>Mohamed Réda BEKLI et Djamil AISSANI</i> | |
| Quadrant à Sinus et Quadrant Astrolabe Description et Usage..... | 24 |
| <i>Med Arezki BENHOCINE</i> | |
| L’Univers et l’homme..... | 25 |
| <i>Massinissa HADJARA</i> | |
| Levés topographiques et projection d’équipement à l’époque romaine. Les instruments et leur application : cas de l’aqueduc de Nonius Datus (Toudja – Béjaïa)..... | 27 |
| <i>Hocine DJERMOUNE</i> | |
| Sur l’œuvre de Piri Reis et ses liens avec Béjaïa..... | 31 |
| <i>Ilhem CHADOU, Mohamed Réda BEKLI et Djamil AISSANI</i> | |
| Du chaos céleste au chaos hamiltonien..... | 32 |
| <i>Lydia BOUCHARA, Ourrad Ouerdia MEZIANI et Xavier LEONCINI</i> | |
| الشيخ المولود الحافظي الفلكي | 34 |
| <i>محمد الصالح آيت علجت</i> | |
| مساهمات الشيخ المولود الحافظي في علم الفلك (1880-1948م) | 36 |
| <i>أيت بعزیز عبد النور</i> | |
| Index des auteurs | 38 |

Présentation

Présentation

Plusieurs pays du monde s'apprêtent à célébrer l'*Année Mondiale de l'Astronomie*. En effet, l'année 2009 a été déclarée "Année Mondiale de l'Astronomie" par les Nations Unies, l'UNESCO et l'IUA (*International Astronomical Union*). Elle coïncide avec le 400^e anniversaire des premières observations faites avec une lunette astronomique, par Galilée (1564-1642). Grâce à son instrument rudimentaire, Galilée fit plusieurs découvertes : les Montagnes lunaires, les Tâches solaires, les Satellites de Jupiter.

Le Salon d'Astronomie organisé par la ville de Béjaïa (Sous la coordination des associations ASAA et GEHIMAB), en partenariat avec de nombreux organismes et centres de recherches et associations, s'adressent à tous. Son but est de faire partager la passion de la découverte et le plaisir qu'il y a à mieux comprendre l'Univers. Durant quelques jours, amateurs, professionnels et chercheurs vont partager la même passion qui les unissent, l'Astronomie. Un colloque, des expositions, des visites et des observations vont permettre échanges d'idées et d'expériences, ainsi que le développement des coopérations entre les chercheurs et les amateurs.

Le Salon d'Astronomie de Béjaïa sera un grand moment d'échange de connaissances dans une ambiance conviviale.

Résumés des Communications

Astronomie Générale et Astrophysique

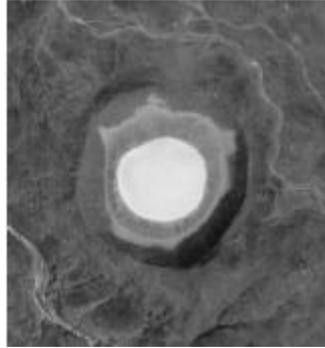
علم الفلك بكل متعة

Hymne à l'Astronomie

Jamal MIMOUNI

*Ecole Doctorale d'Astrophysique Department de Physique,
Université Mentouri, 25000, Constantine, Algérie
Président Assoc. Sirius d'Astronomie*

نناقش في هذه المداخلة المغزى من الاحتفال بالسنة العالمية لعلم الفلك 2009 الذي يوافق الذكرى الأربع مائة لاستعمال المنظار الفلكي من طرف العالم الإيطالي غاليليو مما سمح لعلم الفلك أن يعرف التطور المذهل الذي طرأ عليه منذ ذلك الحين. ثم نبرز دور علم الفلك في توعية الإنسان بمكانه في الكون وذلك بتشجيعه وتشويقه لرصد السماء الليلية وكذا بث روح الاكتشاف العلمي فيه، و السعي لتثمين كل ما أعطى هذا العلم للإنسانية عبر العصور. ثم نناقش بشيء من التفصيل تاريخ اكتشاف حلقات زحل ومراحل فهم طبيعتها الفيزيائية، كما سنعرض في الأخير بانوراما للكون كما نعرفه اليوم، من الأنظمة الكوكبية في جوارنا إلى المجرات والكوازارات على حدود الكون المرصود.



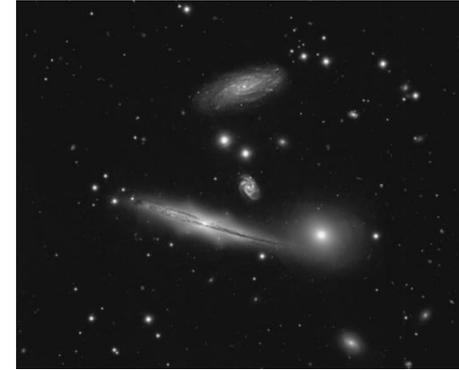
*Le cratère météoritique d'Amguid
situé au sud de l'Algérie.*

De la Relativité à la Cosmologie

Ahmed BOUDA

*Laboratoire de Physique Théorique
Faculté des Sciences Exactes, Université de Béjaïa
bouda_a@yahoo.fr*

Dans cette conférence, on présentera une succession d'idées et de concepts ayant conduit à la théorie de la relativité générale et ses conséquences en cosmologie. On mettra l'accent sur certaines applications confirmées par l'observation telle la loi d'addition des vitesses en relativité restreinte et l'avance du périhélie des orbites des planètes en relativité générale. On terminera l'exposé par une introduction à la cosmologie. En particulier, on présentera le modèle de Friedmann qui décrit l'évolution de l'univers et qui prédit le Big-bang et le Big-crunch.



Ci-dessus, le groupe de Galaxie HCG 87

Cosmologie standard et le problème de la Matière et énergie noires

Noureddine MEBARKI

Directeur du Laboratoire de Physique Mathématique et Subatomique (LPMPS)

Faculté des Sciences, Université Mentouri

Constantine, Algérie

Une description générale sur la cosmologie standard; théorique et observationnelle est présentée. Un aperçu sur d'autres approches modernes est aussi discuté et commenté. Nous insisterons aussi sur l'influence de la matière et énergie noires sur l'évolution de notre univers.



Ci-dessus, image de la Nébuleuse d'Orion

Les relations entre l'Astronomie et la Géologie

Yves BODEUR

Université de Nantes

Tous les astronomes sont parfaitement informés de l'influence des phénomènes cosmiques sur notre Terre et ses habitants : influence sur les climats, les marées, les extinctions d'organismes dans le Passé, etc... mais probablement peu d'entre eux ont conscience de l'importance que cela peut prendre en Géologie. Quelques exemples seront évoqués :

- les paléomarées (= les anciennes marées du Passé). Les marées sont des variations du niveau de la mer dues aux attractions combinées de la lune et du soleil. Les géologues savent reconnaître les roches sédimentaires qui se sont déposées à de très faibles profondeurs, donc sous l'influence des anciennes marées, dans quel type de mer, la force du courant, etc...
- les paléoclimats (= les climats du Passé) peuvent être décelés par l'étude des types de sédiments anciens. C'est le domaine de la biorhexistase, mettant en relation la végétation sur les continents (et donc le climat) avec les dépôts marins à la même époque.
- Les cycles de Milankovitch (donc les variations périodiques des climats anciens) peuvent être reconnus dans les anciens dépôts par les alternances plus ou moins régulières de ceux-ci.
- L'étude du détail de la croissance des anciens organismes fossiles permet de déduire la durée des jours et des années au cours des Temps Géologiques, comparées aux données actuelles.

Mais on pourrait multiplier les exemples des relations étroites existant entre l'Astronomie et la Géologie ...

Les Exoplanètes

Djounaï BABA AISSA

Attaché de recherche en Astronomie

Centre de recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique

Depuis la première détection par Mayor et Quéloz d'une exoplanète autour de *51 Pegasi* à l'observatoire de Haute-Provence en 1995, plus de 350 systèmes planétaires ont été détectés de manière indirecte. Les astronomes cherchent maintenant à les détecter de façon directe, malheureusement on est confronté à la faiblesse extrême de l'intensité lumineuse émise par la planète par rapport à son étoile mais aussi par la faible séparation angulaire entre les deux.

Plusieurs projets sont en cours d'étude ou de construction pour pouvoir enfin détecter de manière directe une planète extrasolaire.

Le projet européen SPHERE qui sera installé au télescope VLT en 2011 ou encore le projet américain GPI sur le télescope GEMINI en 2011 aussi en sont des exemples concrets.

Mais le plus ambitieux des projets reste sans contexte EPICS, acronyme de Exo-Planet Imaging Camera and Spectrograph.

En effet, EPICS est un instrument d'observation de nouvelle génération qui prendra des images corrigées directes d'exoplanètes grâce à une optique adaptative extrême XAO suivi d'une coronographie stellaire à haut contraste.

+Cet instrument sera installé en 2020 sur l'E-ELT (European Extremely Large Telescope) le futur télescope européen de 42 mètres de diamètre !

Dans le cadre de cette présentation, j'introduirai tout d'abord une brève historique sur l'hypothèse de la pluralité des mondes, je définirai ce qu'est une exoplanète, puis je parlerai des différentes techniques et méthodes de détection des planètes extrasolaires en faisant le point sur les projets de recherche en cours de réalisation. Enfin je terminerai par les perspectives de cette nouvelle discipline.

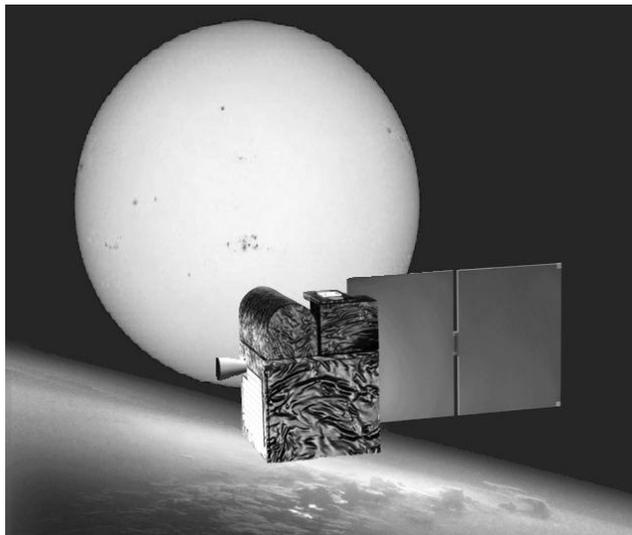
Techniques Spatiales

La Mission Spatiale PICARD

Abdenour IRBAH

Centre National de la Recherche Scientifique, (Paris)

La conférence que je vais présenter, sera autour de ma mission spatiale PICARD dont le lancement est prévu en novembre 2009. Je vous parlerais de ses objectifs, de l'instrumentation embarquée et du centre de mission de PICARD qui traite les données spatiales. Je parlerais également du segment sol de PICARD qui fera des mesures simultanées au sol avec un instrument identique à celui embarqué et d'un instrument qui donnera une estimation de la qualité des observations, ce afin de faire les raccordement des mesures sol-espace



Satellite PICARD

Astronomie et Techniques Spatiales

Ali RAMI, Boualem GHEZALI, Habib TAIBI

Centre des Techniques Spatiales, BP13 Arzew 31200 Oran

Rami_alidz@yahoo.fr

L'astronomie est la science des astres; il ne faut pas la confondre avec l'astrologie, ensemble de croyances sans aucun fondement scientifique (Ex: prédire l'avenir !), mais qui utilise le langage des astronomes trompant aussi souvent le profane dans un but commercial.

Pour le primitif, les phénomènes astronomiques, dont le ciel est le théâtre, sont la source d'émotions profondes (Ex: la nuit soudaine accompagnant les éclipses du soleil engendre la terreur). Peu à peu, face à la stricte périodicité d'un grand nombre de phénomènes célestes, l'homme prit conscience de l'existence d'un monde soumis à des lois qu'il convient de rechercher. C'est alors que l'astronomie commença à s'ériger en une science.

Dans la première partie de cet article on va tout d'abord, donner un aperçu sur l'astronomie Arabe et Musulmane puis présenter les différents systèmes proposés dans le moyen âge et la nouvelle conception de l'univers en 19^{ème} siècle.

Ensuite on va exposer les différentes branches de l'astronomie ainsi que leurs applications et on va s'intéresser spécialement à l'astrométrie et ses domaines d'applications.

Dans la deuxième partie, on va présenter quelques techniques spatiales s'appuyant sur les mesures satellitaires.

On va exposer les types de satellites selon leurs poids et leurs orbites, on va exposer quelques types de satellites de positionnement (GPS) d'observation de la terre (Topex/Poseidon) de météorologie (Meteosat) de transmission et de l'exploration de l'univers ainsi que la présentation de quelques projets réalisés par ces techniques au niveau du Centre des Techniques Spatiales.

L'Astronomie à Béjaïa et sa Région

(11^e – 19^e siècles)

Djamil AISSANI, Mohamed Réda BEKLI

Association GEHIMAB – Laboratoire LAMOS

Université de Béjaïa 06000 (Algérie)

lamos_bejaia@hotmail.com

Histoire de l'Astronomie

Deux périodes caractérisent la contribution de la ville Béjaïa et sa région au développement des connaissances dans le domaine de l'astronomie.

Tout d'abord l'époque médiévale. La ville de Béjaïa était célèbre par le niveau de son école. Le marocain Abu l'Hassan Ali (m. 1262) y réalisa des observations astronomiques, alors que l'andalou Ibn al-Raqqam y établit ses tables astronomiques. Les débats y étaient si intenses au point que l'astronomie n'était pas intégrée au sein de la même discipline dans la classification de deux savants de Béjaïa (la physique pour Ibn Sab'în au 13^e siècle et *Ilm at-Ta`alim* - les mathématiques pour Ibn Khaldun au 14^e siècle).

Après la destruction de la ville par les espagnols au début du 16^e siècle, le relais est assuré par la province. Commence l'épopée des *Zawiya* (Institut supérieur religieux et scientifique) de la Kabylie. En effet, c'est dans la vallée de la Soummam que l'astronome ash Shellati rédige au 18^e siècle son fameux traité *Ma`alim al-Istibsar*. Le niveau des lettrés locaux du 19^e siècle et leurs pratiques peuvent être cernés en analysant le contenu d'*Afniq n'Ccix Lmuhub* (Bibliothèque savante de manuscrits de Cheikh Lmuhub). Ces pratiques perdureront jusqu'à la formation des premiers astronomes contemporains (comme Mulud al-Hafidhi à l'université *Al Azhar* –le Caire- au début du 20^e siècle).



Ci-dessus, l'astrolabe construit par le fils de l'astronome de Béjaïa Ibn al-Raqqam. (Académie Royale de l'Histoire de Madrid)

Astrologie ou astronomie ou les deux:

Témoignage d'un manuscrit de la Collection ULAHBIB.

Aïcha CHAOUI, Rachid BEBBOUCHI

Laboratoire de Systèmes Dynamiques, USTHB (Alger)

chaoui_aïcha2000@yahoo.fr, rbebbouchi@hotmail.com

Le manuscrit incomplet nflu37 de la Collection ULHABIB (GEHIMAB, Béjaïa) n'a pas encore révélé tous ses secrets.

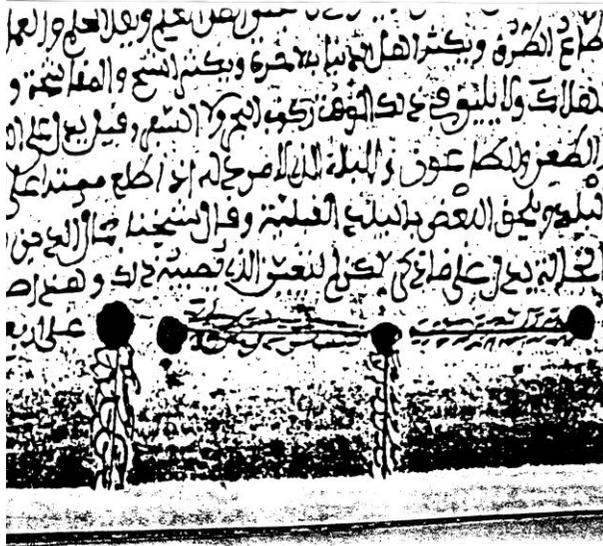
Les premières pages concernent les cinq planètes Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne, en donnant leur position par rapport au soleil en terme de degrés, leur ordre et leur période d'apparition pour un observateur terrestre, la durée que réalise chaque planète pour faire un tour complet autour du soleil (par exemple, Jupiter réalise douze années).

En plus, l'auteur décrit leurs influences sur la destinée humaine.

L'auteur décrit en détail une étoile filante (peut-être une comète ?), affirmant qu'une telle étoile passe près de la Terre mais n'y tombe pas.

Ce texte fait référence à plusieurs érudits comme Ibn Hammad, Ibn Al Banna, Abu Ma cachar, Aristote, Hermès, Baydaq, Jamal Ed-Dine Ibn El-Mounir, Julinius, Delasqandus, Al-Yunani, Al °aqli, Ibn Daqa, Al Jawhari, Ibn Al- °Ambar, Thalès.

Malheureusement, le texte est entaché de croyances sans doute populaires et il serait intéressant de le dater et de séparer les connaissances et données scientifiques des interprétations fallacieuses.



Le Traité « Ma'ālim al-Istibsār » de l'Astronome ash-Shellātī

(18^e siècle)

Mohamed Réda BEKLI, Djamil AISSANI

Association GEHIMAB – Laboratoire LAMOS

Université de Béjaïa 06000 (Algérie)

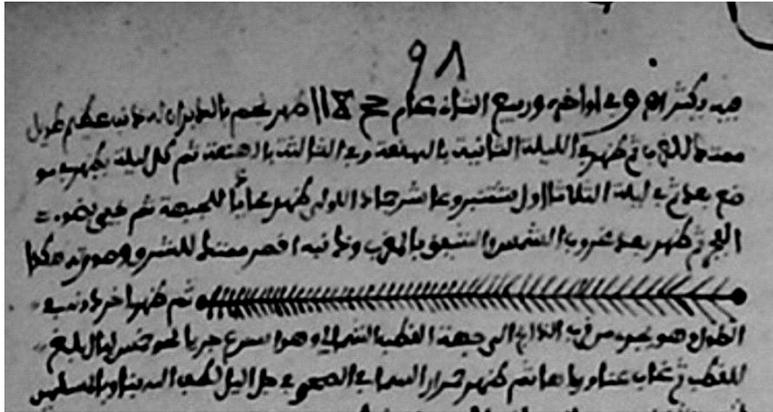
lamos_bejaia@hotmail.com

La connaissance des phénomènes saisonniers et leurs périodicités, l'orientation, la prédiction de l'apparition des croissants lunaires, ainsi que la détermination des instants de prières, constituent, de tout temps, la préoccupation majeure des musulmans.

L'un des traités 'astronomie utilitaire les plus connus en Algérie a été rédigé dans la deuxième moitié du 18^e siècle à la *Zawiyya* – institut de Chellata (allée de la Soummam) Selon H. Aucapitaine, cette dernière était considérée comme étant « l'un des centres religieux et scientifique les plus renommés de l'Afrique Septentrionale ». Réputée pour ses enseignements Coraniques, elle peut surtout s'enorgueillir d'avoir été le centre d'activités d'un astronome renommé, à savoir Mohammad Ben Ali Sherif Ash-Shellātī, commentateur d'as-Susi.

La situation de la Kabylie au moment du fonctionnement e cette institution est bien mise en évidence par l'extraordinaire récit daté de 1808 du grand astronome François Arago. En effet, après avoir effectué le premier calcul du méridien terrestre aux îles Baléares, le navire qui le ramène en France échoue accidentellement à Bougie (alors qu'il croyait pouvoir entrer dans le port de Majorque).

Dans cette conférence, nous présenterons les particularités du *Ma'ālim al-Istibsār* d'ash-Shellātī. L'analyse des sources de ce traité permet de reconstituer la tradition régionale en astronomie utilitaire et de cerner le niveau atteint dans cette discipline à la *Zawiyya* – institut de Chellata (allée de la Soummam).



Représentation de la comète C/1769 P1 par ash-Shalātī. (Manuscrit de la Bibliothèque Nationale d'Alger nflu 2694)

Quadrant à Sinus et Quadrant Astrolabe, Description et Usage

Med Arezki BENHOCINE

GRAAG Bouzaréah

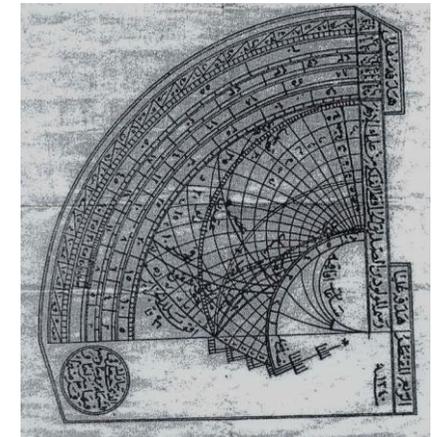
ambenhocine@yahoo.fr

Dès le 9ème siècle divers types de quadrants puis d'astrolabes ont fait l'objet de plusieurs traités rédigés par des astronomes du monde musulman. D'abord réservé aux savants et aux imams l'usage de ces instruments s'est répandu dans toute la société et a gagné l'Europe à travers les traductions.

Un quadrant à sinus est, avec une moindre précision, équivalent à un petit sextant doublé d'une calculatrice trigonométrique. Muni d'un quart de cercle gradué et d'un fil à plomb, il permet de mesurer la hauteur angulaire des astres. Les calculs se font par des relations géométriques sur un canevas du quart de cercle trigonométrique.

Quant au quadrant astrolabe, la partie calculatrice est remplacée par une représentation de la sphère céleste par projection ; la grandeur cherchée s'obtient alors par simple lecture.

Cet exposé sera illustré par les quadrants réalisés par le cheikh El Mouloud El Hafidhi et qui ont constitué la base de son cours donné à la zaouia de Sidi Abd Errahman Illoul.



Le quadrant al-Muqantar, tracé par al-Hafidhi en 1921.

L'Univers et l'homme

Massinissa HADJARA

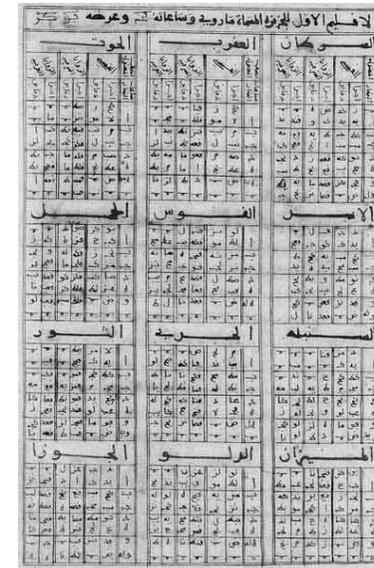
Centre de Recherche en Astronomie Astrophysique et Géophysique (CRAAG),
Observatoire d'Alger

m.hadjara@craag.dz

Ma présentation, tel que son nom l'indique parlera des différentes visions qu'ont eues les hommes sur l'univers et sur l'histoire de l'astronomie au tour de la terre et au cours des âges.

Vieille de plusieurs milliers d'années d'histoire, l'astronomie est probablement une des plus anciennes des sciences naturelles, ses origines remontant au-delà de l'Antiquité, dans les pratiques religieuses préhistoriques.

L'astronomie est la science de l'observation des astres et cherche à expliquer leur origine, leurs éventuelles évolutions et aussi l'influence qu'ils ont sur la vie de tous les jours : marées, crue du Nil, canicule, etc. Cette influence se manifeste par certains phénomènes exceptionnels (les éclipses, les comètes, les étoiles filantes, etc.) qui pour certains étaient des événements majeurs dans le rythme de vie de la communauté comme les saisons et pour d'autres la possibilité de mieux faire avancer les connaissances au niveau de la compréhension de l'univers céleste. L'astronomie est peut-être la plus ancienne des sciences, comme semblent l'indiquer nombre de découvertes archéologiques datant de l'âge du bronze et du néolithique. Certaines civilisations de ces périodes avaient déjà compris le caractère périodique des équinoxes et sans doute leur relation avec le cycle des saisons, elles savaient également reconnaître quelques dizaines de constellations.



*Traité de l'Almageste de Ptolémée en écriture maghrébine. Copie datée du 13^e siècle.
(Paris, Bibliothèque Nationale de France, Arabe 2482)*

Levés topographiques et projection d'équipement à l'époque romaine.

Les instruments et leur application : cas de l'aqueduc de Nonius Datus (Toudja – Béjaia)

Hocine DJERMOUNE

Dottorato di ricerca :

Le culture delle province romane.

Interazioni euromediterranee: storia, archeologia, religioni

Universita degli studi di Sienna

Email : amayasger@yahoo.fr / Hocine.djermoune@lett.unitn.it

Les travaux d'ingénierie romains se distinguent en particulier par l'usage de procédés de mensuration (ou de mesure) très précis. Les voies romaines traversent des contrées aux reliefs très accidentés avec des gradients très minimes. Les villes et leurs territoires sont quadrillés et carroyés systématiquement même à très grande échelle.

Mais probablement, ce sont les aqueducs, longs conduits qui véhiculent l'eau depuis les sources naturelles vers les cites pour la consommation humaine, qui atteignent des sommets de perfection géométriques. Cette perfection est recherchée rien que parce qu' ' indispensable au fonctionnement de ces aqueducs.

L'analyse du processus de conception et de réalisation de ces aqueducs soulèvent par leur efficacité la question de la compétence des techniciens qui les ont mis en place. En effet, ces œuvres sont très complexes à réaliser en leurs temps, même avec les techniques actuelles, requièrent et des compétences et un soin dans la conception pour qu'ils puissent répondre aux besoins pour lesquels ils ont été réalisés.

Les prédécesseurs des Romains :

Les romains ont hérités leur savoir et connaissances pour la résolution des problèmes de mensuration et de calcul des Grecques.

Le Background était:

- Thales de Milet (625- 524 B.C.), dont les travaux ont probablement le plus influencé la science de mesurer dans le monde Méditerranéen. Considéré comme un disciple des Egyptiens et des Chaldéens, depuis son voyage en Egypte et en Mésopotamie.
- Pythagore. 589 B.C, Samos, notamment son Théorème
- Euclide (325 – 265 B.C.), avec *les Eléments*, en 13 livres, notamment sur la Géométrie plane (I-VI), théorie des rapports, le livre 10, la théorie de nombres irrationnels d'Eudoxe, et enfin les livres 11 à 13 de géométrie dans l'espace.
- Apollonius de Pergame (262-190 B.C.), dit *le grand Géomètre*.
- Archimède de Syracuse (vers 287 - 212 B.C.) (Grande Grèce), physicien, mathématicien et ingénieur.
- Hipparchus, ou Hipparque (190 B.C. – 120 B.C.), astronome, géographe et mathématicien grec. Hipparque est le fondateur de la trigonométrie qui emprunta aux Babyloniens le partage du cercle en trois cent soixante parties, habitude qui survit de nos jours. Il fut aussi le premier à compiler une table trigonométrique ; ce qui lui permit de résoudre tous les triangles.
- Héron d'Alexandrie (1^{er} sc. A.D.): a qui on a attribué plusieurs formules mathématiques dont une de calcul de l'aire d'un triangle à partir de la longueur de ses côtés (la formule de Héron), Il est aussi dans *Stéréométrica*, l'auteur de formules de mesures de longueur, de surface et de volume pour des objets en trois dimensions. Les recherches mathématiques de Héron d'Alexandrie visaient principalement l'aspect pratique de la mesure des objets.
- Ptolémée (Claudius *Ptolemaeus* 90- 168 A.D.) astronome, mathématicien et géographe d'origine grecque, dont les théories en astronomie ont dominé la pensée scientifique jusqu'au XVI^e siècle (système de Ptolémée).
- **VITRUVÉ** (Marcus Vitruvius Pollio), architecte romain du 1^{er} siècle avant J.C., nous livre avec "De architectura" un traité complet sur l'urbanisme en 10 livres. Qui traitent aussi bien de techniques de conseils et surtout d'instrument.

Les instruments.

La totalité du savoir en possession des romains, en plus de la technicité pour leur application permettent aux ingénieurs romains d'exécuter avec habileté les opérations de relevé et de projection sur le terrain. Ils disposaient d'instruments très performant et efficaces, autrement ils n'auraient jamais pu finaliser des œuvres aussi parfaitement fonctionnelles.

Beaucoup d'aqueducs dont les longueurs dépassent les 100km, sont projetés avec des gradients et des pentes très légères, calculées à l'avance avec précision tout au long du parcours. Pour les routes aussi, qui traversent des territoires aux reliefs accidentés avec un pendage très soft et qui ne s'écarte de la ligne droite (*i.e.* la plus courte distance) que très légèrement. L'implantation de barrages se fait après prospection et étude du meilleur point (en termes d'altitude) pour placer le captage en fonction du choix préalable de la destination des eaux de ce barrage.

la récurrence de ces exploits extraordinaires, ne peut être le résultat de la chance ou du hasard, mais plus la conséquence de l'application de démarches développées, efficaces et organisées.

Très peu de certitudes existent en ce qui concerne les instruments de mesures de l'époque romaine. Dans la majorité des cas nous ne disposant que de descriptions faites par des auteurs anciens.

Il s'agit globalement de :

1. La corde : le plus ancien outil et mesure connu ;
2. La chaînes: ensemble d'éléments identiques liées entre eux de la même façon ;
3. La perche (*Percta*) ou *Dicempeda* (dix pieds) : instrument mesurant 10 pieds près de (3.0 m) ;
4. Les jalons : 03 tiges (minimum) droites servant a assure un alignement ;
5. L'odomètre : machine a roue servant à compter la distances parcourus
6. *Gnomon* : instrument servant à déterminer l'heur et aussi comme « boussole » ;
7. *Groma* : instrument correspondant à l'équerre optique moderne et qui permettait de rechercher la direction à suivre. équerre d'arpenteur qui divise l'espace en quatre quadrants et sert à tracer des lignes droites et des angles droits.
8. *Libra Aquaria* : ballance a eau ou niveau a eau
9. *Chorobate* : est un outil de vérification des niveaux utilisé pendant l'antiquité romaine, notamment pour la construction d'aqueducs
10. Dioptra : est un instrument très sophistiqué d'arpentage antique, avec une utilisation très probable en astronomie.

Le cas de l'aqueduc de *saldae* :

L'aqueduc de *Saldae*, mondialement connu pour avoir livré une précieuse documentation épigraphique sur les étapes de l'élaboration et de la réalisation de grand équipements et ce depuis l'étude du terrain, l'élaboration des plans et la réalisation des travaux avec le journal du chantier.

L'ouvrage en question est d'une telle perfection en terme de fonctionnalité est l'œuvre de Nonius Datus.il est le géomètre qui a fait l'étude et le relevé de la topographie, et qui a projeter le tracé de l'aqueduc de *saldae*. Il est désigné comme étant « *Librator* », ce qui sous-entend *manieur* ou operateur sur la *Libra aquaria*. faut il alors comprendre que cet aqueduc a été conçu seulement avec l'instrument en question ? ce qui est tres improbable au vu des nombreuses difficultés techniques soulevé par la nature même du terrain et des solutions apportés tel que les tunnels, le pont/ponts, etc .

Sur l'œuvre de Piri Reis et ses liens avec Béjaïa

Ilhem CHADOU, Mohamed Réda BEKLI, Djamil AISSANI

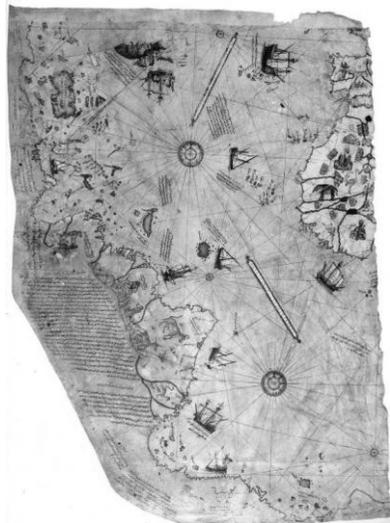
Association GEHIMAB – Laboratoire LAMOS, Université de Béjaïa 06000 (Algérie)

reda_astro@yahoo.fr

Résumé :

L'amiral Piri Reis est l'un des plus grands cartographes turcs. En effet, il est l'auteur d'un précieux ouvrage d'instructions nautiques, qui comprend des descriptions et des dessins de la Méditerranée, ainsi que des informations sur les techniques de navigation, et sur des sujets connexes, tels que l'astronomie. On lui doit également deux planisphères (deux fragments nous sont parvenus) qui témoignent de sa grande érudition.

Le séjour de Piri Reis à Béjaïa, sa visite de l'institut Sidi Touati et notamment les expéditions qu'il organisa de cette ville, lui permettront de compléter ses connaissances. D'autre part, sa description de la ville de Béjaïa, et de son royaume, est d'une grande valeur historique.



Fragment de la mystérieuse carte du monde de Piri Reis.
(Topkapi Palace Museum, no. H. 1824)

Du chaos céleste au chaos Hamiltonien

Lydia BOUCHARA^a, Ourrad Ouerdia MEZIANI^a, Xavier LEONCINI^b

^aLaboratoire de Physique Théorique, Université A. MIRA – 06000, Béjaïa, Algérie

*^bCentre de Physique Théorique, UMR 6207, Aix-Marseille Universités, Luminy, Case 907
F-13288 Marseille cedex 9, France*

E-mail : l.bouchara@yahoo.fr (L. BOUCHARA), omeziani@yahoo.fr (O.OURRAD),

Xavier.Leoncini@cpt.univ-mrs.fr (X. LEONCINI)

Le philosophe grec Aristote (322 av JC- 384 av JC) comprit que les corps se mettent en mouvement, ou modifient leur trajectoire sous l'action d'influences extérieures qui sont les forces. Il se basait sur le fait expérimental que le mouvement naturel d'un corps libre non soumis à ces influences, est le repos. Ptolémée avait placé, 140 ans après JC, la terre au centre du monde, autour d'elle tournent d'un mouvement circulaire et uniforme le soleil, la lune, les planètes et la voûte céleste. Ce système permet des précisions assez bonnes des phénomènes célestes tels que les éclipses. Copernic, pour sa part, propose en 1543 un système plus simple. Le soleil est au centre du monde, la terre et les autres planètes tournent d'un mouvement circulaire et uniforme. Les précisions que donne ce système sont bonnes mais pas vraiment meilleures que celles de Ptolémée. Il a fallu attendre Galilée (1564-1642) pour comprendre que le mouvement d'un corps non soumis à des influences extérieures n'est pas forcément le repos comme il a été avancé par Aristote mais il peut être une trajectoire rectiligne à vitesse constante. Et que les corps peuvent finir au repos s'ils sont soumis à des frottements. Kepler confirme en 1609 la fiabilité du modèle de Copernic. Il crée un nouveau système du monde qui sert toujours de base aux calculs d'aujourd'hui. Avec les trois lois de Kepler les précisions sont bien améliorées.

En 1784, Laplace lance la théorie des perturbations, méthode de développement en série qui permet de calculer les orbites réelles des planètes par approximations successives à partir des orbites képlériennes. Il montre que les orbites de Jupiter et de Saturne se rapprochent puis s'éloignent régulièrement avec une période de 800 ans.

L'université de Stockholm organise en 1889 un concours proposé par Weierstrass pour trouver une méthode démontrant la stabilité du système solaire, un problème soulevé par Dirichlet en 1858 mais il meurt avant d'avoir publié ses résultats. Le problème posé est de donner en fonction du temps les coordonnées des points individuels sous la forme d'une série uniformément convergente dont les termes s'expriment par des fonctions connues dans le cas d'un système quelconque de points massifs s'attirant mutuellement selon les lois de Newton, en supposant qu'aucun de ces points ne subisse de collisions. Le vainqueur du concours fut le jeune mathématicien français, Henri Poincaré. Il démontre que le problème est mal posé et qu'il n'a pas de

solution. Le jury, estime que cette contribution est si originale et si importante qu'il est déclaré vainqueur du concours.

La théorie du chaos a vu le jour grâce à Poincaré. Et il n'était question de mettre en œuvre les calculs de cette théorie séculaire qu'après avoir découvert les ordinateurs en 1970.

L'étude de l'interaction entre Saturne, Titan et Hypérion a révélé l'importance du portrait de phase dans la compréhension du chaos. Les anneaux de Saturne ont été observés pour la première fois par Galilée en 1610 avec sa propre lunette construite à l'époque. Les observations ont été faites avec des télescopes au début et par les sondes spatiales Pioneer en 1979 et Voyager en 1981. Cela a incité l'équipe californienne de Wisdom, Peale et Mignard en 1983 à chercher des mouvements chaotiques dans le système solaire.

Autour de la planète Saturne, il existe 18 satellites parmi lesquels nous allons nous intéresser à Titan et à Hypérion. Voyons d'abord les données astronomiques :

Saturne : Masse 5,68.1024 kg

Forme Sphère

Diamètre 120600 km

Titan : Masse 1,37.1023 kg

Forme Sphère

Diamètre 5140 km

Période 15,94 jours

Distance au centre de Saturne 1222000 km

Hypérion : Masse 1,77.1019 kg

Dimensions 410 x 260 x 220 km Période 21,28 jours

Distance au centre de Saturne 1481000 km

Les orbites des autres satellites sont suffisamment éloignées pour que l'on puisse isoler le système Saturne, Titan, Hypérion, on se trouve alors en présence d'une illustration typique du problème à trois corps de Titan et on peut se demander si ce système est le siège d'un mouvement chaotique dont la perturbation est l'influence réciproque des planètes. La forme allongée et dissymétrique d'Hypérion suggère a priori de chercher des variations possibles de la rotation propre du satellite, c'est-à-dire d'étudier la relation entre l'orientation de l'axe de rotation et la vitesse angulaire correspondante. Le résultat fait apparaître une coupe de Poincaré tout à fait typique, avec des zones blanches constituant des îlots de stabilité et des zones de points répartis au hasard qui correspondent à un mouvement chaotique. Ainsi, l'existence des pirouettes d'Hypérion paraît possible et il reste alors à prouver qu'elles existent réellement par l'observation astronomique.

La théorie du chaos a vu le jour grâce à Poincaré. Et il n'était question de mettre en œuvre les calculs de cette théorie séculaire qu'après avoir découvert les ordinateurs en 1970. La résolution de ce problème répondra à beaucoup de questions et dévoilera, peut être, les secrets de notre existence.

Le travail proposé est d'étudier le chaos dans le cas des systèmes dynamiques hamiltoniens en s'inspirant des travaux élaborés par Poincaré dans le cas du problème des trois planètes.

الشيخ المولود الحافظي الفلكي

محمد الصالح آيت علجت

زاوية تموقرة

تحاول هذه المداخلة تسليط الضوء على الجوانب الآتية:

- التعريف بالشيخ المولود الحافظي 1880 – 1948

- البيئة الجغرافية / الاجتماعية / السياسية / الثقافية

- تعلمه في بني حافظ / ثم مصر بجامع الأزهر

- أبحاثه و آثاره في علم الفلك المخطوطة و مجالاتها:

أ- المواقيت الشرعية ب- الأهلة ج- الحوادث العلوية

- من أهم التعليقات على كتاباته الفلكية:

الإتفاق الإختلاف المطابقة و عدم المطابقة للواقع

- أشهر المعارضين وردوده عليهم رحمة الله على الجميع

- من أهم المنوهين بنبوغه في علم الفلك

- آثاره المخطوطة في علم الفلك ... بيانها

- مقالات في الصحف في علم الفلك ... بيانها

- لماذا جعل الحافظي اهتمامه الأكبر بعلم الفلك

- أهم الاستنتاجات

- بعض تطبيقاته العلمية

- مضامين بعض المقالاته في علم الفلك

- تاريخ علم الفلك / فوائده / تقدم المسلمين الأوائل في مجالات هذا العلم و تأخر الأوربيين

- اختلاف الوضع الحالي / دور العلم في معرفة الجغرافية الفلكية

- العلاقة بين الكواكب / فضل الشمس في الاعتدال الطبيعي لإيجاد الحياة

- علة انعدام الحياة في القطبين الشمالي و الجنوبي / أخذ وحدة الزمن من سير الشمس و القمر –

نبذة تاريخية عن رصد الدراري السبعة قبل الميلاد

- تطابق القرآن الكريم و العقل الصحيح / قاعدة تأسيس وحدة التاريخ

- اسهامات المصريين (سبينوس) نقد الشيخ السوسي و التدليل على خطأه و عدم تطابقه بالحركة

الشمسية،

مساهمات الشيخ المولود الحافظي في علم الفلك (1880-1948م)

أيت بعزیز عبد النور

قسم التاريخ، جامعة المسيلة

- كيفية تحديد السنة الشمسية بإتقان محكم، مرحلة إصلاح الإفرنج لتأريخ في القرن 16 تحميل السوسي و الدينية سوء التنبيه إلى الخطأ في الرزنامات السوسية المتداولة.
- فوائد الدوائر الفلكية في تعيين الأوقات خلال اليوم.



Manuscrit « La planète levant dans le Zij suprême ».

الشيخ المولود بن الصديق بن العربي وأعطوط لقبه صحابي أو سحابي ينتسب إلى قرية إيث حافظ (بني حافظ) بلدية ثالة أورقراج (عين لقراج)، دائرة إيث ورتلان (بني ورتلان). نشأ وتعلم في مسقط رأسه على علماء المنطقة في المساجد و الكتاتيب و الزوايا، و إلى جانب حفظ القرآن وتعلم علوم اللغة العربية و الدين الإسلامي، تعلم الفرنسية...

انتقل إلى تونس في حدود 1898م، ثم إلى مصر حيث درس في الأزهر مدة 16 سنة حتى نال الشهادة العالمية (الدكتوراه) من الدرجة الأولى، كتب مخطوطات وهو في الأزهر، كما أرسل مقالات نشرت في الصحف الجزائرية، في حدود أواخر سنة 1921 عاد إلى الجزائر، وفضل الاستقرار في قريته أين أسس معهدا علميا في منزله سنة 1926 وبقي يدرس فيه مختلف العلوم و الفنون حتى سنة 1932 حيث انتقل إلى المعهد الليولي (زاوية سيدي عبد الرحمان الليولي)، وكان عضوا مؤسسا لجمعية العلماء المسلمين الجزائريين سنة 1931 ثم رئيسا لجمعية علماء السنة الجزائريين سنة 1932 حتى 1934، ليتفرغ بعد ذلك للتدريس و الإفتاء و الصلح و الدعوة ...

في جانفي 1945 دعاه شيخ الزاوية الحملاوية عبد الرحمن بن حملاوي في وادي العثمانية (ميلة) للتدريس والإشراف على التعليم فيها حتى شهر أكتوبر 1946، حيث انتقل إلى مدينة قسن طينة وعينه الشيخ عمر بن حملاوي مشرفا على التعليم في الكلية الكتانية التي كانت فرعاً للزيتونة بتونس، وفي بداية سنة 1948 اشتد عليه المرض فعاد إلى قريته حيث توفي يوم الثلاثاء 1948/02/03 رحمه الله.

هذه الشخصية الدينية امتازت ببنوعها وتفوقها في العلوم العقلية وخاصة علم الفلك، حيث عثرنا على عدة مخطوطات ألفها الحافظي منذ سنة 1915 وهو طالب في الأزهر، مثل مخطوط 'الكوكب الشارق في الزيج الفائق' الذي عثرنا على نسخة منه، وقد تناول فيه كيفية استخراج التواريخ وتقويم الشمس وتقويم القمر، ورؤوس البروج، والاجتماع والاستقبال، وخسوف القمر، ثم يأتي مخطوط 'دليل الأوقات في البسائط والمنحرفات'، ثم مخطوط 'بهجة النظر في خسوف القمر'، ثم مخطوط 'النجوم الشارقات في البسائط والمنحرفات'، ثم مخطوط 'السبع الشداد' وبعده مخطوط 'الفظ الجواهر في تحديد الخطوط و الدوائر'، ثم مخطوط، 'المطلب'، ثم مخطوط 'حسابات

فلكية" وقد ضاعت كل هذه المخطوطات الفلكية بسبب الاحتلال الفرنسي الذي أحرق منزل الحافظي وحوّله إلى مركز عسكري خلال الثورة التحريرية

وإلى جانب المخطوطات أنجز الحافظي بيده وفكره **الساعات الشمسية (المزاول الفلكية) (serdac serialos)** و عددها أربعة، الأولى في قريته إيث حافظ وقد خربت، و الثانية في المعهد اليلولي خربت أيضا، و الثالثة في الزاوية الحملاوية وقد بقي منها أثر، و الرابعة في لخروب لم نجد عنها معلومات، كما أنجز الحافظي أداة **الربع المجيب و الربع المقتطر** سنة 1920م، عثرنا على نسخة منه لدى بعض تلامذته المتوفين...

كما كتب الحافظي عشرات المقالات في الصحف العربية الجزائرية منذ سنة 1921 حول الموضوعات الفلكية وهي الكسوف و الخسوف، رؤية أهلة الأشهر الحرم، الإمساكيات، كيفية تحديد وقت صلاة العشاء، كيفية تحديد القبلة، وغيرها من المواضيع التي لا يتسع المقام لذكرها في هذا الملخص.

إن هذه الدراسة المتواضعة تهدف إلى إبراز مساهمات الحافظي في علم الفلك النظري و التطبيقي في الجزائر وخارجها، للتنبيه إلى أهمية وضرورة دراسة كتاباته ومنجزاته الفلكية للاستفادة منها وتوظيفها في حياتنا اليومية...و الإشكالية التي يمكن طرحها هي : لماذا بقيت مساهمات الحافظي الفلكية مجهولة لدى الباحثين و المهتمين في الجزائر وخارجها؟ وكيف السبيل لجمعها ونشرها و التعريف بها، ثم استغلالها و الاستفادة منها؟ وإلى متى تبقى هذه الأعمال القيمة عرضة للنسيان و التجاهل، وكيف نعيد الاعتبار للحافظي الفلكي وغيره من علماء الجزائر الذين اشتهروا في هذا المجال مثل الشيخ ابن علي الشريف الشلاطي، والشيخ أرزقي الشرفاوي ، و الشيخ المولود بن محمد الزريبي وغيرهم!

Index des auteurs

Index des auteurs

| | |
|-----------------|------------|
| AISSANI D., | 18, 22, 31 |
| AIT ALJET M.S., | 34 |
| AIT BAZIZ A., | 36 |
| BABA AISSA D., | 13 |
| BEBBOUCHI R., | 20 |
| BEKLI M.R., | 18, 22, 31 |
| BENHOCINE M.A., | 24 |
| BODEUR Y., | 12 |
| BOUCHARA L., | 32 |
| BOUDA A., | 10 |
| CHADOU I., | 31 |
| CHAOUI A., | 20 |
| DJERMOUNE H., | 27 |
| GHEZALI B., | 16 |
| HADJARA M., | 25 |
| IRBAH A., | 15 |
| LEONCINI X., | 32 |
| MEBARKI N., | 11 |
| MEZIANI O. O., | 32 |
| MIMOUNI J., | 9 |
| RAMI A., | 16 |
| TAIBI H., | 16 |

Editions
Association GEHIMAB
(Algérie)
Mai 2009