



CRAAG Infos

Trimestrielle d'informations

Avril 2025

N°76

• Séisme de Mihoub (Médéa)

Mag: 5.1, 18/03/2025

Page 3

• Portrait

Hommage à feu Assia Harbi, cofondatrice de la sismologie historique au CRAAG. Pages 16 - 18

• Interview

Toufik Abdelatif : une figure pionnière de la physique solaire en Algérie. Pages 13 - 15

• Contribution

L'analyse des séries temporelles. Pages 11 - 12

• Rencontre

Equipe Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples : une équipe de recherche en quête d'excellence. Page 10

• Événement

Les éclipses du mois de mars 2025. Page 19





Au service des Sciences de
la Terre et du
développement durable



CRAAG

Route de l'Observatoire,
BP 63, 16340, Algérie,
Tél.(213) 023 18 90 98/99,
Fax (213) 023 18 91 01
Site web

www.craag.dz

Email :

comiteredaction@craag.dz

Rédacteur en chef :

Abderrezak BOUZID

Coordination et réalisation:

Zohra SID

Equipe de rédaction :

Djounai BABA AISSA,

Redouane CHIMOUNI,

Faiza DEBABHA,

Abdelhakim MAHSAS,

Yassine RAHMANI

SOMMAIRE

Editorial

Page 03

Vie au CRAAG

Pages 04 - 07

- Journée Scientifique des Sciences de la Terre et de l'Univers ENSM
- Signature d'une convention cadre entre le CRAAG et l'Université d'Alger1
- Signature d'une convention cadre Université Ferhat Abbes, Sétif 1
- Visite au CRAAG dans le cadre PNR
- Race to space3, Université d'Alger 1
- Réunion de création du Réseau Thématique de Recherche en Sécurité Hydrique
- 4^e École Avancée Arabe d'Astrophysique Kottamia Astronomical Observatory, Égypte
- Mission à l'Institut National en électricité et électronique de Boumerdès
- Signature d'une convention-cadre pour le développement de la recherche CRAAG/DCRD, Sonatrach
- Workshop sur les Technologies infrasons (ITW 2024)
- Quadruple observation positive de l'occultation stellaire du TNO 2013 LU28 dans l'extrême sud de l'Algérie le 18 février 2025

Activités Scientifiques

Page 08

- Journée scientifique « Women in Astronomy Day »
- Les séminaires

Productions scientifiques

Page 09

- Publications scientifiques
- Soutenances de thèses de doctorat

Rencontre

Page 10

Equipe Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples :
une équipe de recherche en quête d'excellence

Contribution

Pages 11 - 12

L'analyse des séries temporelles Par Dr. Ouzzani Fares

Interview

Pages 13 - 15

Toufik Abdelatif : une figure pionnière
de la physique solaire en Algérie.

Portrait

Pages 16 - 18

Hommage à feu Assia Harbi,
cofondatrice de la sismologie historique au CRAAG

Événement

Page 19

Les éclipses du mois de mars 2025

Actualités scientifiques

Pages 20 - 21

- Découverte de 128 nouveaux satellites de Saturne
- Un neutrino d'énergie extrême détecté par le télescope KM3NeT/ARCA
- Découverte de la plus grande structure de l'univers jamais observée

Service Public

Pages 22 - 23

- Visites pédagogiques
- Ephémérides 2024 (Avril - Mai - Juin)
- Séismes en Algérie et dans le monde (Janvier - Février - Mars)
- Agenda scientifique

Séisme de Mihoub Mag: 5.1, 18 mars 2025

Le 76e numéro de notre lettre d'information paraît, depuis maintenant une année jour pour jour depuis la date de sa relance, avec un contenu d'une grande richesse, reflet fidèle de l'intensité et de la qualité des activités scientifiques menées au sein du CRAAG.

Ce premier trimestre de l'année 2025 s'est distingué par une dynamique remarquable, tant en matière de coopération institutionnelle que de production scientifique. Dans le cadre de sa stratégie d'ouverture et de partenariat avec les grandes institutions nationales de recherche, la direction du CRAAG a conclu quatre conventions-cadres majeures. Deux d'entre elles ont été signées avec les universités d'Alger 1 et de Sétif, une avec l'École supérieure des mathématiques, et la dernière avec la Direction Centrale de la Recherche et Développement (DCRD) relevant de Sonatrach (voir p.4 et 5).

L'enthousiasme et le dévouement des astrophysiciens du Centre à la vulgarisation scientifique méritent également d'être salués ; leurs nombreuses initiatives sont présentées en pages 6, 7 et 8. Ce même élan de partage a animé la célébration de la Journée internationale des droits des femmes, marquée par l'organisation du « *Women in Astronomy Day* ». Plusieurs interventions passionnantes ont été données, notamment par nos collègues du CRAAG (p.8).

La production scientifique du Centre n'a pas été en reste, avec une dizaine de publications internationales recensées, la soutenance de trois thèses de doctorat, et la promotion de trois chercheurs au grade de maître de recherche de classe A (p.9).

Dans la rubrique « Rencontre », nous vous invitons à découvrir l'excellente Équipe d'Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples, rattachée à la division d'Astrophysique Stellaire et des Hautes Énergies (p.10). Vous trouverez également, sous la plume du Dr Fares Ouzzani, une contribution éclairante sur l'analyse des séries temporelles, illustrée d'exemples tirés de la géophysique et de l'astronomie (p.11-12).

Enfin, ce numéro propose une interview fleuve du Dr Abdelatif, dont nous publions la première partie en pages 13, 14 et 15. Et surtout, un hommage émouvant a été rendu par les Drs Maouche et Ayadi à notre regrettée collègue Assia Harbi, disparue il y a bientôt quatre ans (p.16 -18).

Comme toujours, l'équipe de rédaction reste à votre écoute. Vos remarques, suggestions et contributions sont les bienvenues à l'adresse : comiteredaction@craag.dz.

La rédaction



Installation d'une des stations sismologiques mobiles aux alentours de l'épicentre du séisme de Mihoub 2025. © CRAAG

Le mardi 20 mars 2025, à 10h50, une secousse tellurique de magnitude 5.1 a été localisée à 6 km au NW de Mihoub, dans la wilaya de Médéa. La secousse a été ressentie dans les wilayas voisines notamment à Alger, Bouira, Boumerdes et Tizi Ouzou.

Une équipe du CRAAG a été déployée pour évaluer les effets du séisme sur le terrain et mettre en place des stations sismologiques mobiles pour enregistrer les répliques et étudier le phénomène de plus près. Il est à noter que la région a déjà été secouée en 2016, avec deux séismes modérés survenus le 10 avril de magnitude 4.9 et un autre le 28 mai de magnitude 5.4 qui a atteint une intensité VIII.

Séisme de Birmanie (Mynmar) Mag: 7.7, 28 mars 2025



Les opérations de sauvetage à Mandalay, Myanmar. Photo BBC.

Le 28 mars 2025, un tremblement de terre d'une magnitude 7.7 s'est produit à proximité de Mandalay, au Myanmar, suivi d'une réplique de magnitude 6.7 quelques minutes après selon l'USGS. Cet événement était causé par un glissement de faille entre les plaques indienne et eurasiennne. Ce séisme d'intensité IX, a provoqué des dégâts importants dans de nombreuses régions du pays. Les derniers rapports indiquent que le nombre de morts au Myanmar s'élève à 1664, et que des centaines d'autres personnes sont toujours portées disparues. La secousse a également été ressentie dans plusieurs autres pays, dont l'Inde, le Viêt Nam, le Laos et le Cambodge, et des dégâts ont été signalés en Thaïlande et en Chine.

Journée Scientifique des Sciences de la Terre et de l'Univers ENSM, 7 janvier 2025



Pr A. Medeghri, Directeur de l'ENSM et
Dr H. Beldjoudi, Directeur du CRAAG. © CRAAG

Une journée scientifique a été organisée par le CRAAG en collaboration avec l'École Nationale Supérieure de Mathématiques, le mardi 7 janvier 2025, et qui s'est tenue à l'ENSM, Sidi Abdallah. Beldjoudi Hamoud, directeur du CRAAG, et les chercheurs Bouzid Abderrezak, Daïffallah Khalil, Damerdjy Yassine et Talbi Abdelhak ont présenté des communications orales en présence des étudiants de l'ENSM. Lors de cet événement une convention de partenariat et de coopération dans la recherche scientifique et technologique a été signée par le directeur du Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique, et le directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Mathématiques. Les étudiants de l'école bénéficieront également de cet accord en effectuant des formations au CRAAG (Stages d'entreprises et Projet de fin d'études)

Signature d'une convention cadre Université d'Alger 1, 04 février 2025



Pr F. Mokhtari, Recteur de l'université d'Alger 1 et
Dr H. Beldjoudi, Directeur du CRAAG. © CRAAG

Mardi 04 février 2025, une convention – cadre a été signée au rectorat de l'université Alger 1 entre l'Université Alger 1, Benyoucef Benkhedda représenté par son Recteur M.Fares Mokhtari, et le Centre de Recherche en Astronomie Astrophysique et Géophysique « CRAAG » représenté par

M. Hamoud Beldjoudi, Directeur du CRAAG. L'objectif de cette convention est de créer une dynamique de recherche et de formations au sein de la communauté scientifiques des deux institutions. La collaboration scientifique et technique portera sur les domaines liés à la recherche et à la formation.

Signature d'une convention cadre Université Ferhat Abbas, Sétif 1, 19 février 2025



De g. à d., Pr M.C. Chabou, Directeur de l'IAST, Pr M.E.H Latreche,
Recteur de l'UFAS 1 et Dr H. Beldjoudi, Directeur du CRAAG.
© CRAAG

Dans le cadre du renforcement de la coopération scientifique et pédagogique, un accord de coopération a été conclu entre l'Université de Sétif 1 Farhat Abbas et le Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique, le 19 février 2025. La signature a eu lieu à l'Université de Sétif en présence du Recteur et du directeur du centre, et en présence des cadres des deux institutions. Cet accord vise à accompagner et former des étudiants de licence, de maîtrise et de doctorat, et ouvre également de nouveaux horizons dans les domaines de la recherche et de la formation entre les deux institutions.

Visite au CRAAG, 12 février 2025



Les membres du projet PNR en réunion au CRAAG. ©CRAAG

Dans le cadre du projet PNR 2021, intitulé: Monitoring des opérations de stimulation des réservoirs non conventionnels (fracturation hydraulique) par la micro – sismique.; chef du projet Dr Seid Bourouis, l'ATRST a programmé une visite du référent du projet PNR au CRAAG qui s'est tenue à la bibliothèque du Centre, le 12 février 2025, étaient présents les représentants du CRAAG, de l'ENAGEO et de la Sonatrach.

**Signature d'une convention-cadre pour
le développement de la recherche
CRAAG/DCRD, Sonatrach
Boumerdes, 24 mars 2025**



Dr H. Beldjoudi , Directeur du CRAAG et Dr A. Benamara,
Directeur de la DCRD, Sonatrach. © CRAAG

Le 24 mars 2025, une convention cadre a été signée par le directeur du CRAAG, Dr Hamoud Beldjoudi et le directeur Général de la direction de Recherche et de développement de Sonatrach, M. Ahmed Benamara. L'objectif de cette convention est d'échanger les expertises des chercheurs des deux institutions dans le domaine des sciences de la Terre et de lancer des projets à intérêt commun des deux institutions. Lors de cette cérémonie, Dr Bourouis Seid de la division géophysique de subsurface au CRAAG à présenté brièvement le contenu de la convention

**3rd International Summit on Gravitation,
Astrophysics and Cosmology,
13 - 15 mars 2025, Valence, Espagne**

Dr Yassine Rahmani du CRAAG a participé au *3rd International Summit on Gravitation, Astrophysics and Cosmology* qui s'est tenu à Valencia, Espagne, 13-15 mars 2025. L'intitulé de son intervention à distance: Does the Synchrotron External Forward Shock Model Fit Multiband of Gamma- Ray Burst Afterglow Light Curves?

**4^e École Avancée Arabe d'Astrophysique
Kottamia Astronomical Observatory,
Égypte, 18 - 24 octobre 2024**

Dr. Amel Benali, Dr. Dalel Aberkane et M. Mohamed Dahmani Della ont participé à la 4^e École Avancée Arabe d'Astrophysique (ArAS_Adv4), qui s'est tenue du 18 au 24 octobre 2024 au Kottamia Astronomical Observatory, en Égypte. Organisé par le National Research Institute of Astronomy and Geophysics (NRIAG), cet événement a rassemblé des étudiants en astronomie et astrophysique des pays arabes autour d'une formation riche et diversifiée. Les participants ont bénéficié d'ateliers pratiques sur des outils tels que Python, Nbody6, IRAF et PHOEBE, utilisés pour l'analyse des données astrophysiques et les simulations numériques. Parmi les activités marquantes, l'exploration des techniques de photométrie, les simulations des amas stellaires et l'étude des supernovae à travers la spectroscopie

ont occupé une place centrale. L'utilisation des instruments de l'Observatoire astronomique de Kottamia a également été mise en avant, offrant une expérience pratique enrichissante en observation astronomique. Cette expérience a permis de renforcer les compétences en recherche et en modélisation astrophysique, notamment grâce à l'utilisation du télescope de 1.88 mètres (74 pouces), un outil clé pour l'analyse des phénomènes célestes.



De g. à d., Dr D. Aberkane, Dr A. Benali et M. Mohamed Dahmani Della, à l'Observatoire de Kottamia. © CRAAG

**Réunion de création du Réseau
Thématique de Recherche en Sécurité
Hydrique, Cerist, 11 février 2025**

Participation de M. Bouzid Abderrezak, directeur de la division géophysique de subsurface, à l'assemblée générale pour la création du réseau thématique de recherché sur la sécurité hydrique qui s'est tenu au CERIST le 11 février 2025.



Photo de groupe lors de la création du réseau thématique. © ATRST

Mission à l'Institut National en Electricité et Electronique de Boumerdès, 01 février 2025

Dans le cadre du renforcement des collaborations académiques et de la promotion des activités de recherche dans le domaine de l'électronique appliquée à l'astronomie, M. BABA AISSA Djounai a été invité par le Professeur LOBAR Hussein, chef du département de l'Institut National en Électricité et Électronique de Boumerdès (INELEC), à animer une conférence en anglais intitulée: *Electronics Engineering and Its Application in Astronomy* », le samedi 1er février 2025 à 10h, dans la salle des conférences de l'Institut. Cette conférence avait pour principal objectif de favoriser les échanges avec les enseignants-chercheurs et les étudiants de l'INELEC, en vue de poser les bases d'une collaboration scientifique durable. Dans l'après-midi, un podcast a été enregistré par les étudiants du Club IEEE de l'Institut. Cet échange a porté sur les activités de recherche menées au sein du CRAAG, ainsi que sur l'importance stratégique de recruter des ingénieurs électroniciens pour l'exploitation et la maintenance des instruments scientifiques installés dans les stations expérimentales du Centre. Par ailleurs, des discussions constructives ont été engagées avec les enseignants de l'Institut, autour de la possibilité de conclure une **convention de partenariat entre le CRAAG et l'INELEC**. Ces échanges ont permis

d'identifier plusieurs axes de collaboration potentiels, notamment : l'encadrement d'étudiants de Master et de Doctorat sur des thématiques relatives à l'électronique appliquée à l'astronomie et à la géophysique, le montage de projets de recherche communs, ainsi que l'organisation conjointe de séminaires, formations ou écoles thématiques sur des sujets d'intérêt partagé.



Photo de groupe d'enseignants et étudiants de l'INELEC avec M. D. Baba Aissa. © CRAAG

Workshop sur les Technologies infrasons (ITW 2024), 04 - 08 novembre 2024, Vienne

M. Zineddine Bouyahiaoui chercheur au CRAAG a participé au Workshop sur les Technologies infrasons (ITW 2024) qui s'est tenu à Vienne (Autriche) du 04 au 08 Novembre 2024. Il a présenté un travail intitulé « Characterization of an algerian fireball using local infrasound and seismic signals », qui discutait du premier événement d'un météore détecté par des infrasons et des sismographes algériens. L'événement a été organisé par l'Organisation du traité d'interdiction complète des essais nucléaires (CTBTO). Cette manifestation a connu la participation de 80 scientifiques et ingénieurs de 26 nationalités, qui ont exploré les développements de pointe dans le domaine de cette technologie. Plus de 60 présentations ont porté sur les projets de stations d'infrasons, les systèmes de mesure, la modélisation, les applications scientifiques, etc.



Dr Z. Bouyahiaoui lors du CTBTO. © Z. Bouyahiaoui

Campagne de gravimétrie

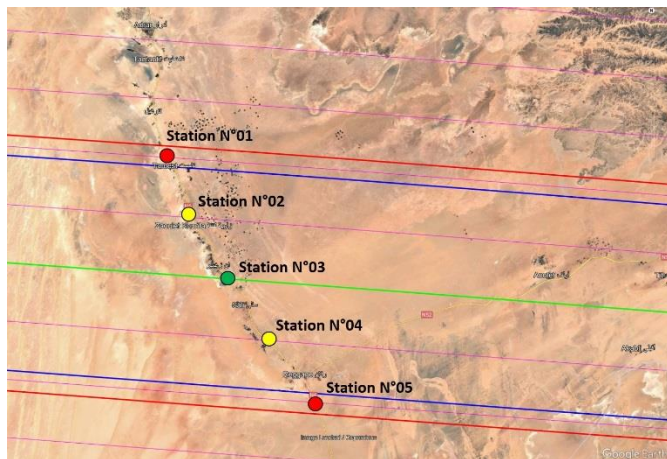


Gravimètre et récepteur GPS. © B. Bouyahiaoui

Dans le cadre de l'étude du système hydrothermal du nord-ouest de l'Algérie, une campagne d'acquisition de nouvelles données gravimétriques de haute précision a été organisée par l'équipe gravimétrie et géodésie durant le mois de février 2025 et ce dans la région de Mascara.

Quadruple observation positive de l'occultation stellaire du TNO 2013 LU28 dans l'extrême sud de l'Algérie le 18 février 2025

Dans le cadre du projet du CRAAG qui s'articule sur l'étude et l'observation des occultations stellaires par les petits corps célestes du système solaire, une mission de terrain a été organisée pour pouvoir **observer l'occultation de l'étoile TYC 2444-00090-1 de la constellation du Cocher par l'astéroïde TNO (468861) 2013 LU28 la nuit du 17 au 18 Février 2025 à 01h26mn temps local**. Ce corps céleste est un astéroïde transneptunien atypique et fascinant qui possède une orbite elliptique, fortement excentrique et rétrograde, semblable aux orbites des comètes périodiques mais sans chevelure ou queue. Il a été découvert le 8 juin 2013 à l'Observatoire du Mont Lemmon en Arizona, aux États-Unis. Lors de cette mission, le CRAAG a participé avec deux grands télescopes. L'Association Suhail d'Astronomie de Laghouat a participé avec 3 membres et deux télescopes. La Ligue des activités scientifiques et techniques de Béjaïa a participé avec un membre et un télescope. Les observateurs se sont répartis le long de la bande d'occultation qui mesure 120 km sur 5 endroits notés station N°01 à N°05, en l'occurrence de Ouled Antar (Adrar) jusqu'à 25 km au sud de Reggane.



L'image ci-dessus décrit la répartition des 5 stations dans la wilaya d'Adrar. © CRAAG

La mission fut un grand succès ! Pour la première fois en Algérie, il y a eu l'obtention de 4 observations positives avec acquisition de données vidéo. L'observateur de la station N°03 avait eu des problèmes techniques et n'a pas pu enregistrer à temps l'occultation. La direction de la Jeunesse et des Sports d'Adrar nous a aidé tout au long de notre séjour à Adrar pour garantir les conditions optimales pour les observateurs ainsi que l'université d'Adrar. La coordination des travaux a été assurée par la Ligue des activités scientifiques et techniques de la jeunesse de Ghardaïa. Ces données contribueront à affiner les paramètres orbitaux et physiques et de bien caractériser cet objet transneptunien, ainsi qu'à améliorer notre compréhension des corps glacés lointains du Système solaire. Les résultats de cette mission feront l'objet d'un article scientifique en 2026. Il faut noter que lors de la nuit du **16 au 17 février**, notre équipe a déployé trois télescopes au centre-ville d'Adrar afin d'organiser une séance d'observation ouverte au grand public. Cette initiative a rencontré un vif intérêt de la part des citoyens, curieux de découvrir le ciel et les instruments

d'observation astronomique. Le **matin du 17 février**, une émission a été enregistrée à la radio locale d'Adrar où il y a eu la présentation des objectifs et les enjeux de cette mission. Par la suite, une conférence a été donnée à l'Université d'Adrar par D. BABA AISSA dont l'intitulé: « *L'astronomie participative en Algérie* ». Cette intervention a été suivie avec intérêt par un public composé d'étudiants et d'enseignants, et a donné lieu à un échange enrichissant sous forme de débat. Enfin, dans la nuit du **18 au 19 février**, une seconde séance d'observation a été organisée, dans l'enceinte de l'Université d'Adrar, à destination des étudiants.



Cette photo décrit les participants de la mission d'observation devant les télescopes dans la wilaya d'Adrar. © CRAAG

Le 20^{ème} Festival national d'astronomie populaire à Constantine, du 1^{er} au 3 mai 2025



Séminaires

Journée scientifique « Women in Astronomy Day » Bibliothèque du CRAAG, 9 Mars 2025



Photo de groupe lors de la journée scientifique à la bibliothèque du CRAAG. ©CRAAG

Dans le cadre de la célébration de la Journée internationale des femmes et des filles en sciences (11 février) et de la Journée internationale des droits des femmes (8 mars), nous avons organisé, le 9 mars 2025, une journée dédiée aux femmes en astronomie. Le programme de cette journée comprenait plusieurs interventions scientifiques. La séance a débuté par la projection du documentaire: *« Chercheuse des Étoiles »*, suivie d'une conférence intitulée *« Probing the Universe with Neutrinos: KM3NeT/ARCA Discovery »*, présentée par la doctorante Amani Besma Bouasla de l'Université de Annaba. Une seconde conférence a été donnée en ligne par la doctorante Katia Becheker, de l'Université de Béjaïa, portant sur *New Insights into the Theory, Prediction, and Reconstruction of Solar Magnetic Field Variability*. Ensuite, Dr. Amina Boulkaboul, membre de l'équipe *« Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples »* du CRAAG, a présenté une conférence intitulée: *Impact of Stellar Variability on Exoplanet Detection*. L'événement s'est conclu par une intervention en ligne du Dr Siham Kalli, de l'Université de M'Sila, sur *Analyse spectrale des galaxies à noyau actif*.

Dr A. BOULKABOUL

Dans le cadre du cycle de conférences 2025 deux séminaires se sont tenus à la bibliothèque du CRAAG :

- **Mercredi 29 janvier 2025** par Dr. Sami Kaci, Chercheur à Tsung-Dao Lee Institute, Shanghai Jiao Tong University.

Intitulé: Characterizing the diffuse emission of our Galaxy at ultra-high-energy

- **Dimanche 16 février 2025** par Dr Youcef Aouad du Centre INRAE Lyon - Grenoble Auvergne - Rhône - Alpes

Intitulé du séminaire : Potential effect of the plasma ion electric microfield on astroseismology data interpretation.

Un webinaire a été donné le **dimanche 16 février 2025** par le Pr. James P. McCalpin, Geo Haz consulting, Inc, USA, Director, Crestone Science Center and Utah State University, Crestone, CO INQUA- TERPRO President (2019 - 2024), intitulé : Paleoseismology : How the Science started , and how it is used today

Race to Space 3 Université d'Alger 1, 26 et 27 février 2025

Le CRAAG a participé à l'événement « *Race to Space 3* » organisé par Quanta Club les 26 et 27 février 2025 à l'université d'Alger1, Benyoucef Benkhedda.

Deux communications ont été présentées par nos chercheurs : *Gamma Ray Bursts: The Beasts and their lair* par Rahmani Yassine. Les télescopes par Baba Aissa Djounai. Lors de cet événement, un débat intitulé *astronomie et intelligence artificielle*, a été animé par Dr Rahmani Yassine, Dr Bouziani Naceur et Dr Damerdjij Yassine

Le stand du CRAAG a été animé par MM Sad Saoud Hamid et Grigahcene Zaki .



Y. Rahmani .©CRAAG



D. Baba Aissa.©CRAAG



De g.à d., la modératrice, Y.Damerdjij , N. Bouziani et Y.Rahmani . ©CRAAG



Z. Grigahcene avec les étudiants. ©CRAAG

Publications

Bouزيد, A., Deramchi, A., Bendaoud, A., Bendekken, A., e Akacem, N., Hamoudi, M., Ouzegane, K., Abtout, A. & Kienast, J.-R., (2025). Crustal Structure of the Southern in Ouzal Granulitic Unit (IOGU, Hoggar) as Constrained by Magnetotelluric Data: Implications for Gold Mineralization. In: Hamoudi, M., Bendaoud, A., Bodinier, J.L., Ouzegane, K., Perfettini, H. (eds) Lithospheric Architecture and Precambrian Geology of the Hoggar and Adjacent Areas. Regional Geology Reviews. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70250-6_2

Bouyahiaoui, B., Abtout, A., Bayou, Y., Bendali M. & Boukerbout, H., Identification of subsurface cavities in urban environment, Scientific Reports, (2025) 15:2326, <https://doi.org/10.1038/s41598-024-84979-9>

Daïffallah, K., Boumia, O.,(2025). Travel Time Estimation from Numerical Simulations of f-Mode Propagation Through Sunspot Models and Plages. Sol Phys 300, 18 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11207-025-02436-w>

Gosset, E., Damerdj, Y., Morel, T., Delchambre, L., Halbwachs, J.-L., Sadowski, G., Pourbaix, D., Sozzetti, A., Panuzzo, P. and Arenou, F., Gaia Data Release 3: Spectroscopic binary-star orbital solutions, A&A, Volume 693, January 2025, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202450600>

Guettouche, S., Beldjoudi, H., Djezzar, M., Bendjama, H., Abacha, I., Boulahia, O., Radi, Z., Insights into the Moha Depth and Crustal characteristics in the Guelma - Constantine Bassin a short-period Seismic - Receiver - function perspective (northeastern Algeria). Russ. Geol. Geophys. 2025, 66 (2): 234-251. doi: <https://doi.org/10.2113/RGG20244736>

Hamdache, M., Peláez, J.A. & Henares, J. Contribution to Probabilistic Seismic Hazard Assessment and Its Uncertainty for Northeastern Algeria. Pure Appl. Geophys. 182, 439-471 (2025). <https://doi.org/10.1007/s00024-025-03676-4>

Issaoui, W., Hamdi Nasr, I., Guellala, R., HALLAL, N., Hamai, L., Hédi, M., Inoubli, Geophysical contribution based on vertical electrical sounding to hydrogeological evaluation in Ras Jebel coastal aquifer, Tunisia, Geophysical Prospecting, Volume 73, , Issue 3, Mar 2025, p. 845 - 860, <https://doi.org/10.1111/1365-2478.13568>

Kerbadij, N., Bouzid, A., & Maouche, S., The Neogene-Quaternary Mitidja Basin (North central Algeria): magnetotelluric investigation and structural implication, in Gharbi M., Gabtni H., Soua M., Mickus K., Bouzid A., Mridekh A., From the Tethyan Margin to Alpine Orogeny across the Northern African margin: Geodynamics, Tectonosedimentary Evolution, and Georesources, special issues of Italian Journal of Geosciences, <https://doi.org/10.3301/IJG.2024.26>

Meftah, F., and Mecheri, R., Solar shape variations across cycles 24 and 25: Observations from 2010 to 2023, A&A, Volume 693, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202451130>

Saadi, A., Semmane, F., Galiana-Merino, J. J., Abdelkrim Yelles-Chaouche, A., Issaadi, A., Melouk, B., Characterization of the Sedimentary Cover in the City of Aïn Témouchent, North-Western Algeria, Using Ambient Noise Measurements, <https://doi.org/10.20944/preprints202502.0311.v1>

Soutenances

Plusieurs thèses de doctorat ont été soutenues par nos collègues :

M. Rahmani Yassine de l'équipe **Astrophysique des Hautes Energies**, division Astrophysique Stellaire et Hautes Energies au CRAAG qui a soutenu **le 7 janvier 2025** à l'université de Batna, avec mention très honorable sa thèse de doctorat en astrophysique intitulé « Étude Théorique et Observationnelle des Afterglows des Sursauts Gamma (GRBs) »

M. Tikhamarine EL Mahdi étudiant à l'université de Sétif 1 en collaboration avec le CRAAG qui a soutenu **le 18 février 2025**, avec mention très honorable sa thèse de doctorat intitulé : High-Resolution Aftershock - Based Imaging of Active Faults, Source Parameters, and Earthquake Driving Mechanism: A contribution to Seismic Hazard Assessment in Northeastern Algeria

M. Roubeche Khaled de la station expérimentale de Sétif qui a soutenu **le 25 février 2025**, à l'université Ferhat Abbas, Sétif 1, avec mention très honorable sa thèse de Doctorat en physique intitulé: Local and Duration Magnitude Scales for Northern Algeria Based on Local Earthquake Data (2010-2022).

Promotions

Plusieurs chercheurs du CRAAG ont été promus via la 28^{ème} Commission Nationale d'Évaluation des Chercheurs:

Dr Benali Amel, de l'équipe Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples, division Astrophysique Stellaire et Hautes Energies au CRAAG , a été promu au grade de Maître de recherche A.

Dr Boukhalfa Zakaria, de l'équipe **Magnétotellurique et Flux de Chaleur**, division de **Géophysique de Subsurface** au CRAAG, a été promu au grade de Maître recherche A.

Dr Boulahia Oualid de la station expérimentale de Sétif, de l'équipe **Alerte et Prédiction Sismique**, division des Etudes Sismologiques au CRAAG, a été promu au grade de Maître de recherche A.

Le Comité de rédaction « CRAAG Infos » présente ses chaleureuses félicitations à leurs collègues

Equipe Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples : une équipe de recherche en quête d'excellence.



Les membres de l'équipe AEISSM, de g. vers la d., Dr Y. Damerdj, Chef d'équipe, Dr A. Boulkaboul, Dr, D. Aberkane et Dr A. Benali, devant le télescope de Foucault. © Damerdj, 2025

Comme son nom l'indique, l'équipe "Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples" est spécialisée en astronomie, c'est-à-dire, l'observation, le développement d'algorithmes de réduction des données et enfin établissement de catalogues pour les étoiles binaires ou multiples. Ces étoiles se meuvent suivant les lois bien connues de la gravitation newtonienne, dites les lois de Kepler. Elles peuvent être détectées par la variabilité de leur série temporelle de i) vitesses radiales (binaires spectroscopiques), ii) leur flux lumineux (binaires à éclipse), iii) ou leur position dans le ciel (binaires astrométriques).

Notre équipe développe des algorithmes de mesure de vitesses radiales avec grande précision, pouvant permettre la détection de planètes extrasolaires ([Boulkaboul et al. 2022](#)).

Le mouvement Keplerien étant périodique, notre équipe s'est aussi spécialisée dans l'analyse de séries temporelles irrégulièrement échantillonnées.

L'équipe a encadré une thèse de doctorat de Dr. Amina Boulkaboul, [couronnée par le prix de la meilleure thèse africaine de la Société Africaine d'Astronomie](#). Dr. Amina Boulkaboul se spécialise actuellement dans l'étude de l'activité stellaire et son effet sur la détection d'exoplanètes, en spectroscopie et en photométrie.

Dr. Dalel Aberkane se spécialise dans la mesure de vitesses radiales sans spectres de références (spectra disentangling).

Dr. Amel Benali se spécialise dans l'analyse statistique des séries temporelles. Elle s'intéresse particulièrement aux méthodes permettant de déceler des signaux faibles et complexes dans des jeux de données bruités. Ses travaux visent à développer des outils robustes et polyvalents, applicables à un large éventail de phénomènes périodiques ou transitoires.

L'idée de cette équipe est une suite logique des travaux de son chef Dr. Yassine Damerdj dans [le consortium européen DPAC](#). En effet, depuis 2006, Dr. Yassine Damerdj est le responsable de la mesure de la vitesse radiale de binaires spectroscopiques ainsi que la détermination de leurs orbites au sein des Unités De Coordination CU6 et CU4 respectivement. Ceci est à l'origine du catalogue de plus de 181000 nouvelles binaires spectroscopiques dans la data release 3 du catalogue Gaia ([Gosset et al. 2025](#)).

La data-release 4 de Gaia est prévue pour le printemps 2026. Elle délivrera des séries temporelles de données, au lieu de moyennes comme cela l'a été dans les data-release précédentes. Une nouvelle thèse de doctorat a commencé afin de développer de nouvelles techniques permettant l'exploitation de cette mine d'or de données.

Notre équipe travaille sur des bases de données publiques, riches en information non exploitées. Elle espère disposer dans le futur de son propre instrument de mesure.

Equipe Astronomie des Systèmes Stellaires Multiples

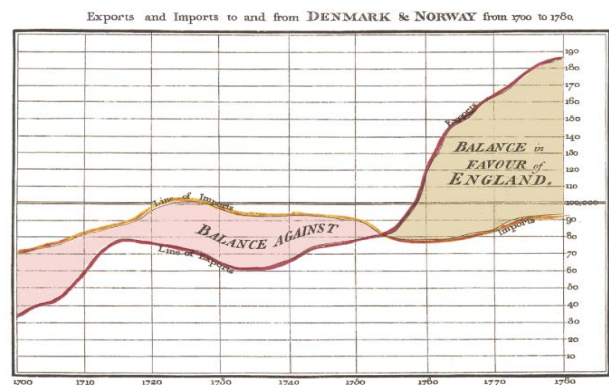
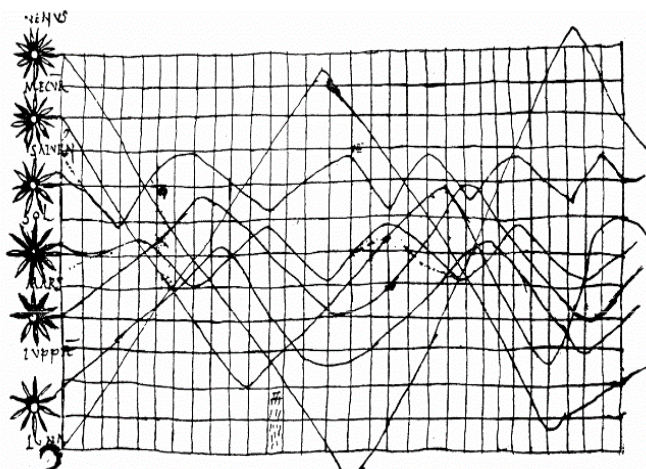
L'analyse des séries temporelles

Dr. Fares Ouzzani*



* Maître de Recherche B, Fares Ouzzani est Docteur en Mathématiques, option Probabilités et Statistiques. Ses travaux de recherche durant sa thèse se focalisaient sur le développement d'outils mathématiques nécessaires pour l'analyse des séries temporelles à valeurs entières et à coefficients périodiques. Membre de l'équipe Mesure de Déformation, sa contribution réside dans le développement d'outils pour l'acquisition des données GNSS, mais aussi dans le traitement de ces dernières.

L'analyse des séries temporelles est un outil mathématique visant à étudier l'observation systématique des phénomènes évolutifs dans le temps. L'évolution de cette discipline témoigne d'un long cheminement intellectuel ; dès le moyen âge, notamment au X^e siècle, des représentations graphiques rudimentaires montrent l'intérêt de suivre des phénomènes évolutifs et de les comprendre, comme l'illustre le manuscrit sur l'inclinaison des orbites planétaires. Cependant, l'avènement des représentations graphiques modernes telles que celles de W. Playfair, marque le passage d'un cadre descriptif à une approche plus analytique, où les scientifiques ne se contentaient plus de chercher des tendances et des cyclicités, mais plutôt de déceler les facteurs ayant influé et généré de tels comportements des



The Bottom line is divided into Years, the Right hand line into £10,000 each.
Published in the Art Union of Glasgow, 1826, by W. Playfair. Reproduced by the British Library.

Figure 01 : (Haut) Représentation graphique datant du X^e siècle montrant la variation des orbites des planètes. (Bas) Graphique de W. Playfair montrant la balance commerciale entre la Norvège et le Danemark.

Ainsi, la définition d'une série temporelle évolue d'un cadre descriptif, où on se contentait de la considérer comme une simple succession de valeurs (au sens large) indexées par leurs instants d'occurrence, à un cadre stochastique, où on considère qu'un processus aléatoire possédant une structure statistique bien définie est à l'origine d'une telle succession de valeurs.

En considérant la définition stochastique, déterminer le processus aléatoire responsable permet de répondre à divers enjeux et objectifs :

- L'identification des tendances et cycles : Déceler les évolutions à long terme, les cycles saisonniers et les variations irrégulières permet de comprendre le phénomène étudié et de prédire son comportement global ;

- La prévision et prise de décision : La dynamique du processus responsable (son équation caractéristique) permet aux décideurs d'anticiper des phénomènes tels que des hausses de températures, des fluctuations économiques ou des mouvements tectoniques, et de quantifier le risque de changements radicaux ;

- La détection d'anomalies : Identifier les ruptures ou événements imprévus, qui peuvent signaler des dysfonctionnements ou des phénomènes assez rares ;

- La compréhension des facteurs sous-jacents : Aller au-delà de la simple observation pour modéliser les mécanismes qui gouvernent l'évolution des phénomènes, entraîne des implications pour la prévention de certains risques et les anticiper via l'optimisation des infrastructures impliquées.

Pour acheminer ces objectifs, plusieurs scientifiques se sont penchés à développer des modèles stochastiques permettant de décrire de plus en plus de caractéristiques rencontrées en pratique, conduisant ainsi à l'évolution de cette discipline mathématique. Par ailleurs, d'autres chercheurs se penchent à appliquer ces modèles dans divers problèmes pratiques dont nous citons quelques-uns, connexes avec les thématiques de plusieurs équipes de notre centre de recherche.

L'analyse des séries temporelles pour la mesure de déformation.

La mesure de déformation par GNSS consiste à exploiter les signaux satellitaires pour détecter des variations de position sur la surface terrestre. Cette technique permet d'observer les mouvements lents de la croûte terrestre (statistiquement appelés les tendances), en formant des séries temporelles de positions, dont l'analyse est cruciale pour déterminer les facteurs et les grandeurs de la déformation. En effet, des

techniques mathématiques permettent de quantifier des variations de mouvement millimétriques (qui peuvent être d'origine tectonique, liées à des séismes, ou induites par des activités anthropiques) conduisant à une meilleure compréhension de certains phénomènes et à une meilleure quantification du risque sismique, surtout près des structures sensibles comme les barrages.

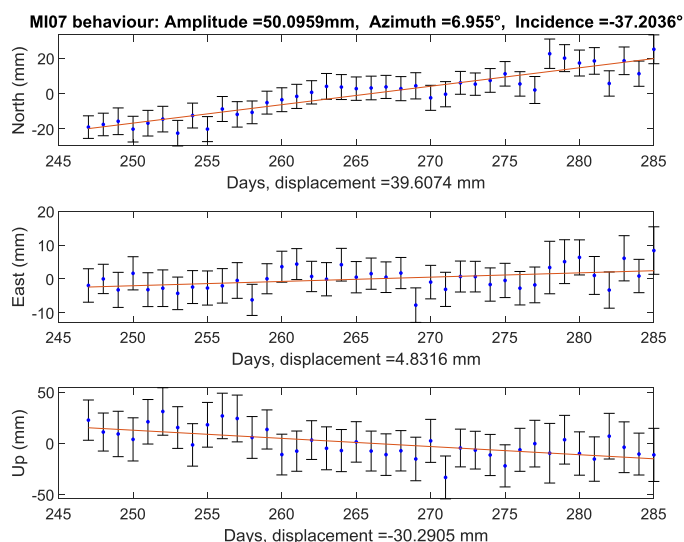


Figure 02 : Exemple de séries temporelles montrant la variation spatiale d'un point géodésique.

L'analyse des séries temporelles en sismologie.

L'analyse des signaux sismiques repose sur l'observation continue des ondes générées lors des tremblements de terre. Les séries temporelles, souvent très bruitées, requièrent l'emploi de méthodes mathématiques de filtrage afin d'extraire les informations pertinentes. En l'absence d'un événement sismique, l'analyse des séries temporelles, essentiellement d'un point de vue spectral, permet d'identifier des motifs récurrents et d'étudier la propagation des ondes, fournissant ainsi des indicateurs sur la structure interne de la Terre. Par ailleurs, lorsqu'un séisme survient, un exemple concret de l'analyse des séries temporelles s'illustre dans la détection automatique.

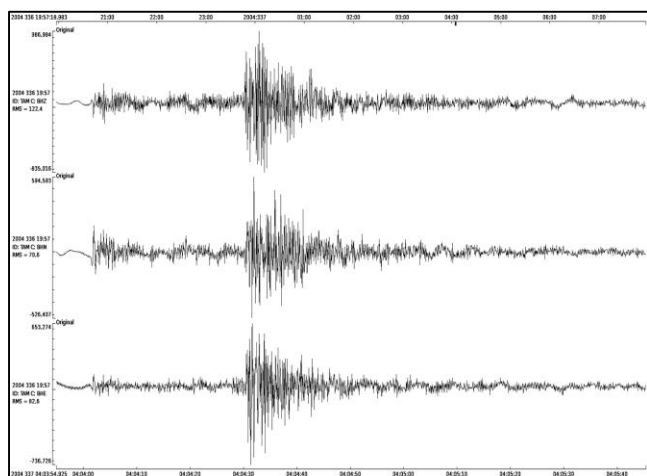


Figure 03 : Signal d'une réplique d'un séisme enregistré par une station sismologique.

L'analyse des séries temporelles pour l'astronomie - occultations.

Les occultations, qui se produisent lorsque la lumière d'un objet céleste est momentanément bloquée par un autre corps (par exemple, une étoile occultée par une planète ou un astéroïde), génèrent des séries temporelles de luminosité. L'analyse de ces courbes permet de déterminer les instants précis du passage de l'objet occultant et, en les combinant à d'autres données, d'en déduire des informations sur sa taille, sa forme et, dans certains cas, la présence d'une atmosphère. De plus, ces observations offrent la possibilité de détecter un satellite ou d'éventuels anneaux de poussière autour de l'objet occultant.

Enfin, elles permettent également d'obtenir des informations indirectes sur l'étoile en question à partir de l'analyse des courbes de lumière. Grâce à des techniques d'inférence statistique, les astronomes peuvent modéliser ces événements et améliorer la précision de leurs mesures, ce qui contribue à l'étude des corps célestes et à une meilleure compréhension de la naissance et l'évolution des systèmes stellaires.

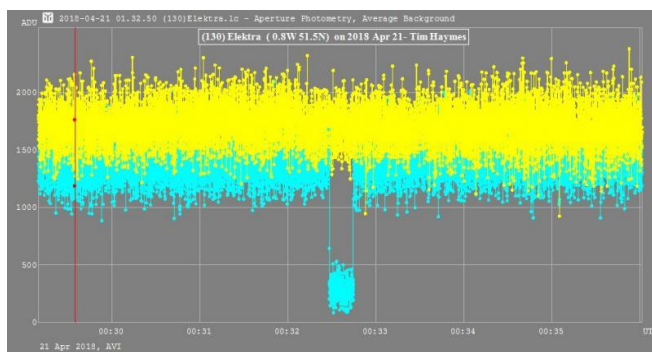


Figure 04 : Variation de la luminosité d'un objet stellaire (courbe bleue) par rapport à un autre (courbe jaune), démontrant son occultation par un corps (Logiciel Tangra).

En conclusion, l'analyse des séries temporelles constitue un outil fondamental pour comprendre et anticiper l'évolution des phénomènes naturels et humains. En combinant des approches descriptives et inférentielles, elle permet de dégager des tendances, d'identifier des cycles et de détecter des anomalies significatives. Elle trouve ses applications dans divers domaines scientifiques, permettant une meilleure compréhension des phénomènes étudiés et une évolution dans la recherche appliquée, démontrant ainsi l'importance des méthodes statistiques pour modéliser des processus complexes et contribuer à la prévention des risques. Ainsi, la maîtrise des séries temporelles ouvre la voie à des prises de décision éclairées et à l'optimisation des infrastructures dans de nombreux domaines.

Références

- Dufour, J. M. (2003). *Histoire de l'analyse des séries chronologiques*. https://jeanmariedufour.research.mcgill.ca/ResE/Dufour_1998_C_TS_HistoryTSA_F.pdf
- Bourbonnais, R. (2022). *Analyse des séries temporelles-5e éd.*

Interview réalisée le jeudi 27 mars
(27 du mois de Ramadhan)
par A. Bouzid et D. Baba Aissa
Première partie

Toufik Abdelatif : une des figures pionnière de la physique solaire en Algérie



Comment tu t'es retrouvé en Physique solaire ? Et quel est ton parcours universitaire ?

Depuis mon plus jeune âge, j'ai toujours été attiré par les sciences et les mathématiques. Au lycée Idrissi, où j'ai fait mes études de la 6e à la 3e, j'ai eu la chance d'avoir un professeur de mathématiques remarquable, ce qui m'a permis de toujours figurer parmi les premiers de ma classe. Grâce à cela, j'ai été orienté vers le lycée technique du Ruisseau, une expérience marquante dans mon parcours. J'y ai suivi une formation en technique mathématique, option fabrication mécanique. Ce cursus alliait enseignement théorique (maths, physique) et apprentissage pratique (dessin industriel, ateliers), un équilibre qui m'a profondément marqué et accompagné tout au long de ma carrière.

Après le lycée, j'ai intégré l'USTA (Université des Sciences et Techniques d'Alger) en 1975, à une époque où l'université n'avait pas encore été rebaptisée USTHB. J'y ai obtenu un DES en physique théorique après quatre années d'études. Parallèlement à mon cursus, j'ai travaillé dans l'administration de l'université, notamment à la scolarité pendant les vacances d'été. C'est ainsi que j'ai été repéré par le vice-recteur, M. Othman Damerdj, avec qui j'ai collaboré étroitement.

En 1979, après l'obtention de mon diplôme, j'ai postulé pour une bourse auprès de Sonatrach, que j'ai obtenue. Mais c'est grâce à un enchaînement de recommandations (celles de M. Damerdj) et d'opportunités que j'ai finalement décroché une bourse du MESRS pour aller étudier aux États-Unis. J'ai rejoint l'Université de Rochester, attiré par leur laboratoire de fusion inertielle. Après avoir réussi le "qualifier", j'ai choisi de me spécialiser en physique solaire, influencé par mon directeur de thèse, également mon professeur de mécanique des fluides et tuteur.

Mes travaux m'ont amené à faire plusieurs séjours d'observation à l'observatoire solaire de Sacramento Peak, ce qui a nourri ma recherche doctorale. Mon intérêt pour l'aspect pratique et théorique de la science s'est une fois de plus exprimé dans ce contexte. J'ai rédigé ma thèse en physique solaire, à partir d'observations et de modélisations que j'ai moi-même proposées.

Directeur de recherche en astrophysique au CRAAG, Dr Toufik Abdelatif est unanimement reconnu comme le pionnier de la physique solaire en Algérie. Dans cet entretien, il revient sur son parcours exceptionnel, depuis ses premières années universitaires jusqu'aux plus hautes responsabilités qu'il a exercées au sein de l'institution.

À la veille de son départ à la retraite, après plus de 33 années de service au CRAAG, il laisse l'empreinte d'un homme profondément engagé, tant sur le plan scientifique qu'administratif. Il a été tour à tour chef de l'équipe physique solaire, directeur de la division Physique solaire, chef du département Astronomie et Astrophysique, président du Conseil scientifique du CRAAG, et secrétaire général de l'établissement.

Son parcours est celui d'un bâtisseur, ayant œuvré inlassablement pour structurer et faire rayonner la recherche astrophysique en Algérie.

En 1985, après avoir soutenu ma thèse, j'ai eu l'opportunité de rejoindre le laboratoire du grand physicien Eugene Parker à Chicago pour un post-doctorat. C'est là que j'ai approfondi mes connaissances en modélisation et en physique solaire, dans un environnement de recherche d'excellence. J'ai commencé mon parcours avec Eugene Parker, un physicien solaire de renommée mondiale. Il m'a proposé un poste de post-doc après m'avoir invité à un séminaire. Bien que l'université m'ait formé aux aspects pratiques et à la modélisation, c'est auprès de Parker que j'ai appris beaucoup. Sa grande découverte a été la prédiction du vent solaire dans les années 1950, avant même que l'exploration spatiale ne permette de le mesurer. Ce qui m'a frappé chez lui, c'est son humilité et son respect des étudiants. Même s'il ne travaillait pas directement avec nous, il nous laissait une grande liberté pour explorer, tant qu'on respectait les contraintes de financement.

Après cette expérience, j'ai dû quitter les États-Unis en raison des restrictions liées à mon visa J1. C'est alors que j'ai trouvé un poste à Queen Mary College à Londres, au sein de l'Université de Londres. Là, j'ai rejoint l'unité d'astronomie de la School of Mathematical Sciences, où j'ai découvert un



De g à d. MM. Bouzid, Abdelatif et Baba Aissa à la bibliothèque du CRAAG. ©CRAAG

autre modèle de fonctionnement : l'unité disposait d'un budget global, permettant plus de flexibilité pour les projets. J'y ai passé deux années productives. En décembre 1988, après les événements politiques en Algérie, je suis rentré dans mon pays, mais j'ai dû effectuer mon service national immédiatement, bien que j'aie bénéficié d'une amnistie pour les plus de 30 ans, ce qui m'a permis de faire une année plutôt que deux. En mars 1990, j'ai été recruté par le CDTA pour une période temporaire, mais j'ai continué à chercher des opportunités à l'étranger. J'ai alors trouvé un poste de professeur invité à l'Université de Nice, où j'ai enseigné et poursuivi mes recherches pendant une période de six mois.

De retour en Algérie en 1991, j'ai postulé au CRAAG, mais il n'y avait pas de poste disponible. Cependant, je venais tous les jours travailler gratuitement, et après un accident de voiture, ma situation a été portée à l'attention de la direction, ce qui a conduit à mon recrutement officiel en septembre 1991. À mon arrivée au CRAAG, j'ai contribué à la création du premier bulletin de l'observatoire avec mes collègues. Ce bulletin, bimestriel, traitait des recherches, des événements et rendait hommage à des figures importantes comme Charles Trépiéd, le fondateur de l'observatoire.

Ton expérience dans l'enseignement et la formation, notamment la formation doctorale ainsi que la formation de la relève en physique solaire ?

Cette expérience a marqué le début de mon engagement formel dans la recherche et l'enseignement en astronomie, un domaine que je n'ai cessé de développer.

Au cours de ma carrière, j'ai eu l'opportunité d'encadrer de nombreux étudiants dans des domaines variés, notamment en astronomie et en géophysique, tout en contribuant à la recherche scientifique à travers plusieurs projets marquants.

Lorsque j'ai commencé ma carrière, l'accès à l'université était limité et les collaborations entre institutions étaient encore faibles. Les premiers étudiants que j'ai encadrés étaient principalement des ingénieurs en quête de sujets de thèse. Parmi eux, Labassi et Lehmeur ont développé en 1993 un logiciel de traitement d'images aériennes, équivalent d'un Photoshop pour l'assemblage de photos. Ce travail pionnier a ouvert la voie à d'autres projets innovants, dont celui de Belaidi et Kirwani en 1997, qui ont créé un logiciel de visualisation de données topographiques pour des simulateurs de vol, ce qui a contribué à leur carrière internationale (USA).



L'interview du Dr T. Abdelatif à la bibliothèque du CRAAG.
© CRAAG

Les thèses de magistère ont également occupé une place centrale dans mon parcours. J'ai eu le privilège d'encadrer des travaux de haute qualité, comme celui de Semmane Fethi, qui a simulé la propagation des ondes dans un milieu ionisé, ou encore Yelles Chaouch Lotfi, qui a élaboré un modèle des oscillations magnéto-atmosphériques dans l'atmosphère solaire sans oublier l'excellent travail de simulation numérique qu'a effectué Daifallah Khalil dans le cadre de son magistère en physique théorique. Ces travaux ont souvent abouti à des publications scientifiques, un accomplissement dont je suis particulièrement fier, au total j'ai supervisé 10 magisters dont deux n'étaient que du point de vue administratif.

Mon rôle dans l'encadrement de doctorats a aussi été une étape déterminante. Samir NaïtAmor a été le premier à s'inscrire en doctorat sous ma supervision. Ses recherches sur les éjections de masse coronale (CME) et leur impact sur la Terre ont abouti à des résultats significatifs et ont ouvert des collaborations internationales. Plus tard, un instrument de mesure pour l'ionosphère a été installé à Boumerdes en collaboration avec l'université de Stanford et la NASA, marquant un tournant dans ses recherches et celles de son équipe.



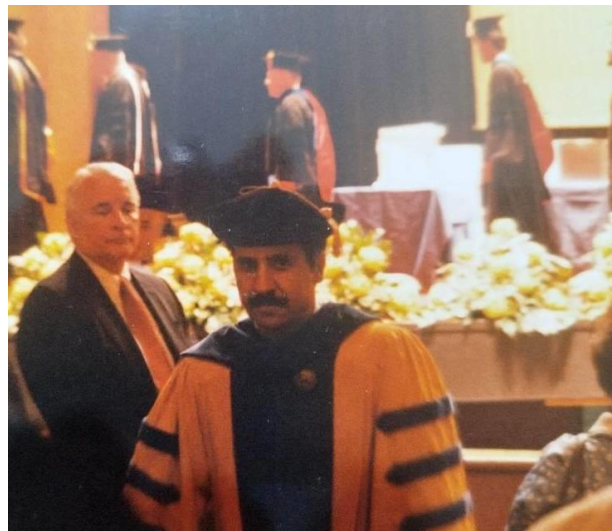
Dr T. Abdelatif à la bibliothèque du CRAAG. © CRAAG

Au cours de ma carrière, j'ai eu l'opportunité de travailler avec plusieurs doctorants et étudiants, les accompagnants dans leur parcours académique. L'un des plus mémorables fut Daifallah, qui après un passage à LINDAU, a ramené un code de calcul permettant de soutenir sa thèse en 2013, intitulée "Modélisation et appropriation des ondes dans la couche de la convection solaire." En 2016, j'ai également codirigé la thèse d'Ikhlef Rabah, portant sur "Les effets de la turbulence optique sur l'astronomie et l'astrométrie solaire par imagerie." À l'heure actuelle, trois doctorats sont en cours, l'un étant sur le point de se finaliser, avec un article déjà envoyé pour révision.

En parallèle, j'ai supervisé plusieurs mémoires de master, bien que ces projets soient souvent moins aboutis que des thèses, car ils ne représentent généralement qu'une partie du travail de recherche. Cela a été une expérience enrichissante, bien qu'ils ne constituent pas toujours des travaux entièrement terminés.

L'enseignement a été une autre facette importante de mon parcours. Mon expérience a commencé à Rochester, où je faisais des travaux dirigés, cette expérience s'est soldée par un prix (Curtis awards for teaching excellence), mais mon premier poste formel d'enseignant a été à l'École navale de

Tammefoust, où j'ai enseigné la physique. Par la suite, j'ai eu l'opportunité d'enseigner à Nice, à Sofia Antipolis, puis dans un programme de post-graduation en astrophysique initié par Nidhal Guessoum à l'université de Blida, où j'ai enseigné la physique solaire. Par la suite j'ai assuré à plusieurs reprises l'enseignement du module de Météorologie de l'espace aux universités de Constantine et de Sétif. J'ai également contribué à l'organisation d'un parcours d'astronomie à l'USTHB, qui a débuté en 2017-2018. Ce programme, un master en astronomie, n'a pas permis de recruter beaucoup d'étudiants, mais une de mes étudiantes, Amina Boulkaboul, a été recrutée par le CRAAG, ce qui a été un grand succès (voir PhD prix Afrique du sud)
A suivre ...



Cérémonie de remise des diplômes de PhD en 1985.
©Abdelatif

Quelques photos anciennes de M. Abdelatif Toufik . © Abdelatif Toufik

Graduate students win Curtis awards for teaching excellence

Three doctoral candidates at the University of Rochester will receive the University's second annual Edward Peck Curtis Awards for Excellence in Teaching by a Graduate Student.

The winners are Elizabeth Marvin, who instructs music theory courses at the University's Eastman School of Music; Toufik Abdelatif, who teaches mechanical engineering courses in the Department of Mechanical Engineering; and Scott D. Dreiker, an instructor for Chemistry 125 in the Department of Chemistry.

Dean of Graduate Studies John H. Thomas said he received 21 nominations for the 1985 Curtis awards, all strong; the selection committee's work was therefore not easy. "These three graduate students should feel honored to come out on top in this group of outstanding teachers," Thomas said. Each of the winners will receive a cash prize of

\$500. An additional grant of \$250 will go to each student's department for improvements in undergraduate course materials or laboratories.

Designed to encourage excellence in the work by graduate students in assisting in undergraduate teaching, the Curtis Awards are given to up to three graduate students each year. Nominees must have had significant face-to-face interaction with undergraduate students in the classroom or laboratory. Service as a grader is not sufficient.

Marvin was cited for her "natural talents as a teacher, her dedication and commitment to achieving the highest professional standards in teaching."

Letters from the mechanical engineering faculty pointed out Abdelatif's "excellent work in laboratory courses, recitation sections, grading, and individual tutoring of
(Continued inside)

Curtis Awards . . .

(Continued from front page)

students." Abdelatif, in fact, was asked to teach an extra year because of his fine performance.

Dreiker was commended for supervising other teaching assistants for Chemistry 125, for organizing recitations and examinations, and for lecturing. His nomination was supported by letters of praise from both undergraduate students and other teaching assistants.

The teaching awards for graduate students at Rochester, established last year through a gift to the University from honorary trustee Edward Peck Curtis and Mrs. Curtis, are made in addition to the University's annual Edward Peck Curtis Award to a faculty member for excellence in undergraduate teaching. The faculty award was established in 1962.

Article du journal University of Rochester Avril 1995. ©Abdelatif



De g.à d. Pr M. Hamoudi, Dr A. Abtout, Dr A. Mezaoui, Dr T. Abdelatif et Pr H. Benhallou, jury de soutenance de Magistère de F. Semmane en 1999. © Abdelatif



Workshop à Sac Peak en 1983. ©Abdelatif

Hommage à feu Assia Harbi, cofondatrice de la sismologie historique en Algérie



Dr Assia Harbi, disparue il y a près de quatre ans, fut une pionnière de la sismologie historique en Algérie. Après des débuts en géophysique marine, elle révèle les premières failles actives en mer, avant de structurer avec passion le champ de la sismologie historique. Très impliquée à l'international, elle coordonne les réseaux NASG, NAGET et contribue à AHNet. Son engagement en faveur de la coopération scientifique et de la gestion des risques majeurs laisse un héritage remarquable, salué par toute la communauté sismologique. Deux témoignages retracent ici son riche parcours.

Au début des années 1990, à l'arrivée d'Assia Harbi au CRAAG, la recherche était déjà d'un excellent niveau particulièrement en sismologie, sismotectonique et en paléosismologie et cela grâce aux avancées liées aux travaux sur le séisme de 1980. Assia avait commencé en géophysique marine, elle se déplaçait beaucoup à la Sonatrach. Elle a quitté la géophysique marine rapidement et rejoint le département études et surveillance sismiques (ESS).

Ses débuts en sismologie historique

A la fin des années 80, les premiers travaux (Vogt et Ambraseys, 1991) sur les séismes de la Mitidja annonçaient le début de la sismologie historique avec une nouvelle méthodologie de recherche et de revisite des séismes historiques. Ce créneau a intéressé beaucoup Assia. Elle a décidé ensuite de s'investir dans ce domaine qui était dans ces balbutiements. La sismologie historique est une science qui étudie avec méthode les tremblements de terre historiques et qui aboutit à la connaissance de ces tremblements de terre et à les paramétrer. Notons qu'à cette période on passait des listings des tremblements de terre aux catalogues sismiques plus au moins paramétrés (et c'est lors de cette période que deux catalogues ont été publiés à la même période Benouar, 1994 et Mokrane et al., 1994). Elle avait commencé à aller aux sources, aux archives (bibliothèques nationales, centre des archives nationales, la presse historique....) afin de documenter des séismes,

les homogénéiser et les paramétrer. C'est comme ça qu'Assia a lancé son équipe de sismologie historique. A cette période, nous étions des ingénieurs pour la majorité, mais dans le cadre du décret 86-52, il était possible pour nous de travailler et de publier et de faire des conférences mais il y avait quand même un problème de diplômes. Assia est allée faire son magister à l'Université de Bab Ezzouar (USTHB) sur cette thématique justement. Elle produit alors le premier travail dans le cadre de son magister qu'elle a soutenu en 2001. Mais avant, elle avait lancé ses premiers articles notamment l'article de 1999 dans lequel elle avait utilisé quelques éléments de la sismique réflexion.

Catalogue des séismes historiques

2003 ! Le séisme de Zemmouri constituait un moment capital pour elle, c'était comme un nouveau départ, une série d'articles a été publiée et Assia a noué en parallèle des relations de travail intéressantes avec le Centre de Physique Théorique à Trieste en Italie où elle avait une position de « *associate* ». Dans le cadre d'un projet international sur les *megacities*, elle commençait à travailler avec des collègues italiens sur la simulation, le calcul des accélérations... Elle était très active par rapport à la coopération. A la fin des années 90, avec les collègues nord africains (on était une quinzaine, disant à peine une vingtaine de chercheurs) à lancer le *North African Seismological Group* (NASG). Dans le cadre de cette nouvelle dynamique, Assia boucle son doctorat



Groupe de travail Paléosismologie, Marsa Matrouh Egypte. © S. Maouche

et produit un catalogue plus détaillé et homogène sur l'Est algérien mais plus sporadique sur l'Ouest car les investigations détaillées étaient concentrées plus à l'Est et le Sud. En parallèle, avec l'ICTP, un travail sur le micro-zonage et la simulation a vu le jour en 2007. A l'aide des méthodes développées par les italiens, on calcule les accélérations ...

Assia était occupée par 4 à 5 projets qu'elle menait à bien en plus de ses efforts dans les commissions d'évaluation CNEC, CS/ CRAAG, CS/ATRST. Par ailleurs, elle était également membre du conseil de GEM (*Global Earthquake Modeling*) durant 3 ans, c'était en 2009 ou 2010. Puis, vient l'organisation d'une école-séminaire international à Alger (ICTP-DGRSDT) durant lequel la réflexion consistait à donner une autre dimension au NASG en l'étoffant et en le modernisant pour inclure les tsunamis. C'est ainsi que le NAGET était né avec Assia qui assurait la coordination. En parallèle, Assia a continué à travailler sur la sismologie historique et a commencé à prendre des étudiants en formation. Dans le cadre du NAGET, elle avait lancé un projet de thèse pour une étudiante Tunisienne tout en supervisant d'autres travaux dans les autres pays de l'Afrique du nord. Quand Assia a pris une Doctorante Tunisienne (Dr Sahar Kharrat) sur la sismicité de la Tunisie, Vogt venait de décédé, il avait légué sa bibliothèque personnelle (contenant les archives sur la sismicité du Maghreb entre autre) à Pr. Mustapha Meghraoui qui à son tour a demandé à Assia de s'en occuper. Finalement, les travaux de Vogt de 1991 qui constituaient le point de départ du travail d'Assia, décède

au moment où les choses commencent à aboutir. Assia s'en est occupé et en découvrant des archives sur la partie tunisienne, lance donc la thèse en collaboration avec Samir Bouaziz (*Allah yarahmou*) et Mustapha Meghraoui. La thèse de Doctorat était la première dans le domaine, il n'y avait pas grand-chose sur la sismicité historique en Tunisie. Assia partageait tout ce qu'elle avait à travers le NAGET. Elle s'est intéressée au 19^{ème} et au 20^{ème} siècle à cause de la disponibilité des archives. Il n'y avait pas grand-chose pour les époques plus anciennes. Par contre, dans l'archéo-sismologie, elle avait travaillé avec Sabah Ferdi. Elles ont pu publier ensemble un article dans *Journal of Seismology*. Le NAGET a été également actif lors de la création et le lancement de l'AfSC (*African Seismological Commission*) ce qui fait qu'elle est membre à part entière dans ce réseau.

Assia était également membre fondatrice du réseau AHNet (DGRSDT), un réseau dédié aux risques majeurs. Ce réseau sous une nouvelle dénomination a été relancé récemment plus de dix ans après.

Le parcours d'Assia était celui d'une chercheuse assidue et surtout un parcours d'une passionnée. Elle a beaucoup donné et partagé. Le partage et l'échange des données étaient pour elle la clé de la réussite. Pour l'anecdote, elle avait fait la mise à jour du site web la veille de son départ. Qu'Allah l'accueille dans son vaste paradis.

* Directeur de recherche au CRAAG, Membre fondateur du NAGET (NASG), AHNet.



Photo de groupe lors de la signature de la convention CRAAG/NRIAG en octobre 2016 en présence du Pr H. Ouda, directeur du NRIAG (Egypte) et Dr A.Yelles Chaouche, directeur du CRAAG. © S. Maouche

*Entretien avec Abdelhakim Ayadi**
Réalisé le 25 mars 2025 par A. Bouzid

De la géophysique marine à la sismologie historique

J'ai connu Assia à l'USTHB, Bab Ezzouar en 1985. Assia a eu un parcours atypique au CRAAG. Elle a commencé par faire de la sismique pétrolière offshore, ayant été recrutée au laboratoire de géophysique marine du département de géophysique du CRAAG pour travailler sur l'offshore. A l'époque, elle passait pratiquement beaucoup de temps à Boumerdès au niveau de la Division exploration de la Sonatrach pour traiter les sections sismiques offshore. Une fois le travail fini, elle avait souhaité faire un article et présenter les résultats de son étude des sections sismiques qu'elle avait traitées et interprétées. De très intéressants résultats avaient été obtenus sur la marge marine particulièrement sur la partie au large du golf de Béjaia. En effet, une série de failles actives en mer ont été mises en évidence, considérées comme étant probablement responsable du séisme de Djidjelli de 1856. C'est ainsi que nous avons Hadj Benhallou, Said Maouche et moi-même co-signé avec elle son premier article en 1999 sur le contexte sismotectonique de l'Est algérien paru dans la revue *Journal of Seismology*. C'était effectivement la première fois qu'on mettait en évidence des failles en mer au niveau de la Marge algérienne déterminées à partir des sections sismiques. Assia, avait analysé beaucoup de profils sismiques et a réussi à cartographier et à tracer d'une manière précise ces failles. Le travail d'Assia, était très précis. Nous avons pris le soin de ne mettre que les failles actives qui intéressaient notre recherche au CRAAG et qui avaient un rapport avec le risque sismique. Après cet article, Assia est passée de la géophysique marine à la sismologie et particulièrement à la sismologie historique.

La coordination du NASG puis du NAGET

En 1998, Assia avait participé à création du *North African Seismological Group* (NASG) avec un collègue égyptien Attia El Sayed (qui nous a quittés suite à une longue maladie en 2002). Ce dernier a été le coordonnateur du NASG, de 1989 à 2001. Le réseau était domicilié à l'*International Center for Theoretical Physics* (ICTP) de Trieste, Italie. En 2010, suite au séisme de Zemmouri et pour prendre en charge les études sur les tsunamis, avec Assia nous avions entrepris en coordination avec l'ICTP de changer le nom du réseau pour the *North African Group for Earthquakes and Tsunami studies* (NAGET).

Ce changement dans les objectifs du réseau est intervenu lors d'une conférence internationale sur les Tsunamis en Méditerranée organisée par la DGRSDT et l'ICTP à l'Unité de Recherche et Développement des Equipements Solaires (UDES) de Bousmail (Algérie) en 2010.

La création d'AHNet

L'idée du réseau *Algerian Hazard Network* (AHNet) était née suite à la sollicitation de la DGRSDT de soutenir les activités en Algérie du NAGET. Ce réseau en activant au niveau national pourra prendre en charge les aspects de risques majeurs et pas uniquement la sismologie.

Nous avons travaillé pour donner un nom, un logo et une organisation structurelle ainsi que la définition des missions et actions que devait accomplir le réseau et aussi trouver le premier noyau de chercheurs qui allaient faire démarrer le réseau. Ce travail a reçu par la suite l'approbation de la DGRSDT c'est ainsi qu'est né le réseau thématique de recherche sur les aléas AHNet, appellation qui vient de l'anglais « *Algerian Hazards Network* ». Nous avons préféré une dénomination anglaise pour une meilleure visibilité à l'international. En 1997, Assia nous a accompagnés dans l'organisation d'un séminaire sur le risque sismique que le CRAAG sous la direction de Pr Hadj Benhallou avait organisé en collaboration avec l'USTO d'Oran. Bien plus tard, la Délégation Nationale aux Risques Majeurs avait installé un groupe restreint auquel nous avions participé Assia et moi-même pour organiser la première conférence nationale sur la gestion des risques de catastrophe en 2018. Assia a été particulièrement active dans l'organisation de cette conférence qui a eu lieu au CIC d'Alger. Elle nous a aussi accompagnés dans toutes les discussions qui avaient porté sur plusieurs actions en relation avec la gestion des risques majeurs. Parmi lesquelles : la création de l'Agence Nationale de Gestion et de Prévention des Risques Majeurs (proposée en 2003 suite au séisme de Zemmouri-Boumerdès, dans le cadre du projet de loi sur les risques Majeurs), la création du Centre de Recherche sur les Risques Majeurs avec la DGRSDT en 2009 et le lancement d'une formation de Magister sur la gestion des Risques Majeurs à l'Université de Mostaganem que nous avons réussi à concrétiser. Deux promotions ont été lancées en 2010 et 2011, les magisters ont été soutenus, plusieurs étudiants se sont inscrits en Doctorat.

* Abdelhakim Ayadi, directeur de recherche en sismologie, camarade de promotion et collègue de A. Harbi.



Distinction de feu Dr A. Harbi lors
du 7^{ème} colloque Maghrébin de Géophysique Appliquée, CMGA 7
par Dr A. Abtout (Alger, 22/02/2018). © CRAAG

Les Eclipses de mars 2025

L'éclipse lunaire du 14 mars 2025:

Le mois de mars fut riche en événements astronomiques, en l'occurrence, les éclipses. En effet, une éclipse lunaire totale s'est produite dans la nuit du 13 au 14 mars 2025 et fut partielle en Algérie. Le phénomène a débuté vers 5h57mn heure locale, permettant l'observation des premières phases de l'éclipse jusqu'à son coucher à 7h04mn. La Figure 1 représente les horaires des différentes phases de l'éclipse.

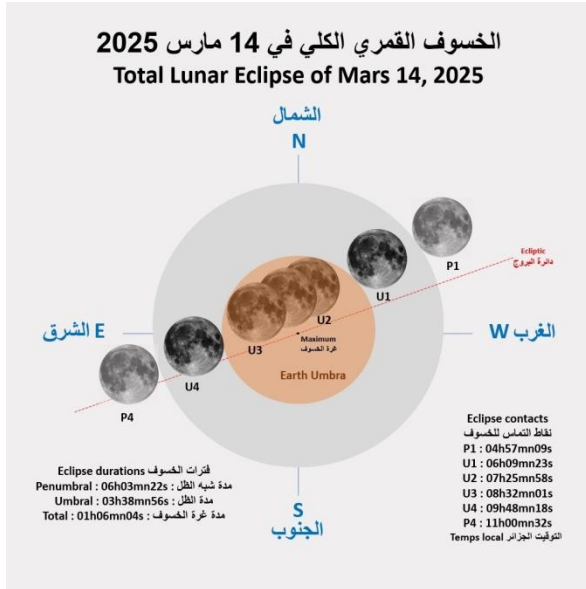


Fig. 1: Les phases de l'éclipse lunaire du 14 mars 2025
 ©CRAAG

Bien que l'éclipse lunaire totale du 14 mars 2025 ne soit pas entièrement visible en Algérie, elle reste un événement astronomique majeur qui mérite l'attention. La prochaine éclipse lunaire partielle en Algérie se produira le 7 Septembre 2025 et la prochaine qui sera totale dans notre pays sera le 20 Décembre 2029.

L'éclipse solaire partielle du 29 mars 2025

Une éclipse solaire partielle s'est produite le 29 mars 2025 et fut observée dans une partie de l'Algérie à des pourcentages différents. En effet, ce phénomène astronomique qui se produit, lorsque la Lune occulte partiellement ou totalement le disque solaire, projetant une ombre sur une partie de la Terre. Cette éclipse a été également visible dans plusieurs régions du monde. Le maximum de cette éclipse était dans le nord du Canada, avec un taux d'obscurité atteignant 93,76 %.



Fig. 2: Les grandeurs de l'éclipse solaire partielle du 29 mars 2025

En Algérie, le phénomène fut perceptible à divers pourcentages selon les régions. Par exemple :

Lieu	Maximum de l'éclipse	Heure (temps local)
Constantine	7.5%	11h44mn
Alger	14.6 %	11h41mn
Oran	19.4 %	11h34mn
Tindouf	19.6 %	11h10mn
Ghazaouet	20.6 %	11h31mn

On notera que la prochaine éclipse solaire partielle en Algérie aura lieu le 12 août 2026, avec un maximum à Alger atteignant 98 % au coucher du Soleil. Ensuite, une éclipse solaire totale, un événement exceptionnel, se produira le 2 août 2027 et touchera le nord de l'Algérie, offrant une obscurité complète du disque solaire pendant plus de 5 minutes et 30 secondes dont certaines régions de l'est algérien.

Il faut savoir que l'observation d'une éclipse solaire à l'œil nu ou en utilisant des instruments inappropriés comporte des risques majeurs pour la vue. Ceci peut causer des lésions irréversibles à la rétine, pouvant entraîner une cécité permanente. Il est impératif donc d'utiliser des lunettes éclipses spéciales certifiées pour l'observer en toute sécurité. Nous encourageons le public à se préparer à ces événements astronomiques en adoptant des mesures de protection adéquates. L'observation de cette éclipse a été suivie au niveau du CRAAG en utilisant la lunette de 152 mm destinée pour l'observation solaire.

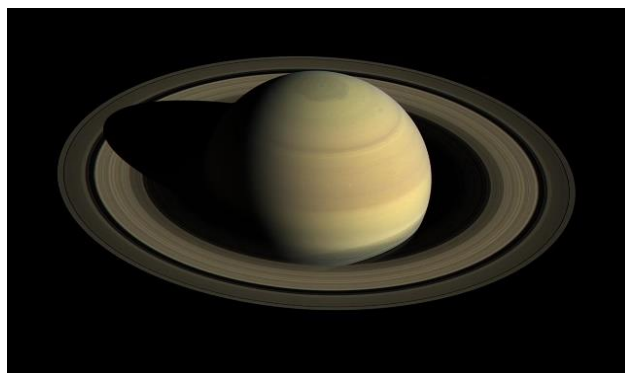
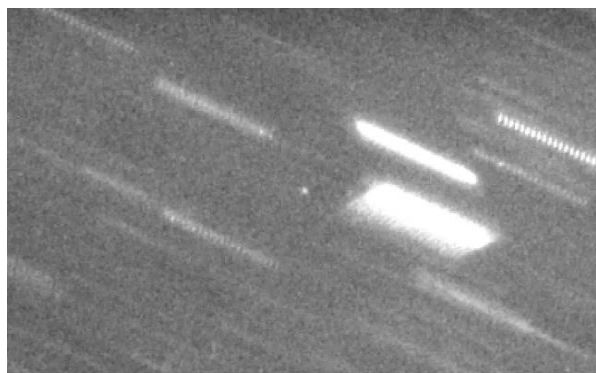


De g. à d., H. Sadsaoud,
 Z. Grigahcene et D. Baba Aissa.
 ©CRAAG



Photo de l'éclipse solaire partielle du 29 mars 2025 prise par la lunette de 152 mm du CRAAG. ©CRAAG

Découverte de 128 nouveaux satellites de Saturne



Le point au centre de l'image de gauche est l'une des nouvelles lunes de Saturne - Edward Ashton & al (2025) et l'image de droite représente la planète Saturne et ses anneaux prise par la sonde Cassini de la NASA

Le 11 mars 2025, l'Union astronomique internationale (IAU) a annoncé la découverte de **128 nouveaux satellites naturels** autour de **Saturne**, portant à **274** le nombre total de lunes connues de la planète. Cette découverte, publiée dans la revue **Research Notes of the American Astronomical Society (RNAAS)**, renforce son statut de **planète possédant le plus grand nombre de satellites** dans le Système solaire.

Pour l'instant, ils portent uniquement des **désignations alphanumériques**, mais ils recevront prochainement des **noms issus de la mythologie gauloise, nordique et inuit canadienne**, comme l'exige la tradition pour les lunes de Saturne.

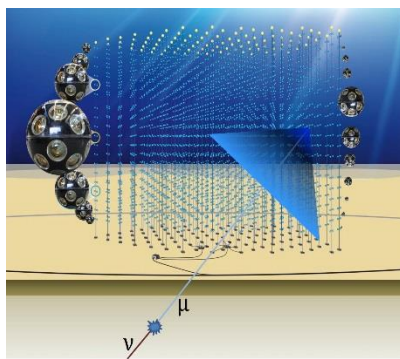
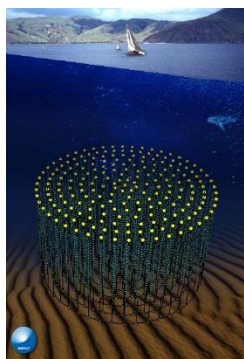
Edward Ashton, de l'Academia Sinica à Taipei, Taïwan, et ses collègues ont découvert ces nouveaux satellites grâce au **télescope Canada-France-Hawaï**, révélant ainsi des dizaines d'objets qui avaient jusque-là échappé aux astronomes. Ils ont capturé des heures d'images de Saturne, les ont ajustées en fonction du mouvement de la planète dans le ciel, puis les ont superposées afin de faire apparaître des objets trop faibles pour être détectés autrement. Pour les identifier, ils

ont mené plusieurs campagnes d'observation entre **2019 et 2021**, puis durant **trois mois consécutifs en 2023**. Il faut noter que tous ces satellites sont **irréguliers**, mesurant seulement **quelques kilomètres** de diamètre. Selon les chercheurs, ces lunes sont des témoins d'un passé chaotique et seraient les **fragments d'anciens satellites plus grands**, initialement capturés par Saturne avant d'être pulvérisés par des **collisions violentes**, soit avec d'autres lunes saturniennes, soit avec des comètes de passage. Cette hypothèse est renforcée par le **nombre inhabituellement élevé de petites lunes** par rapport aux grandes, ce qui suggère qu'une **collision majeure** aurait eu lieu dans le système saturnien au cours des **100 derniers millions d'années**.

Ces nouvelles découvertes permettent de mieux comprendre l'**histoire dynamique du système de Saturne** et d'explorer les processus d'évolution des lunes irrégulières dans le Système solaire.

DOI: [10.3847/2515-5172/adbf87](https://doi.org/10.3847/2515-5172/adbf87)

Un neutrino d'énergie extrême détecté par le télescope KM3NeT/ARCA



L'image de gauche décrit le télescope à neutrinos KM3NeT/ARCA et l'image de droite présente un schéma de la détection du muon

La détection de **neutrinos cosmiques** d'énergie supérieure au **téraélectronvolt (TeV)** représente une avancée majeure dans l'étude des **phénomènes astrophysiques extrêmes**.

Ces particules, électriquement neutres et n'interagissant que par l'**interaction faible**, ne sont ni **déviées par les champs magnétiques**, ni **significativement absorbées par la matière interstellaire**. Ainsi, leur trajectoire permet d'identifier leur **source cosmique d'origine**, potentiellement

située aux confins de l'Univers. Dernièrement, des physiciens ont observé un **événement exceptionnel** grâce à **KM3NeT/ARCA**, le télescope à neutrinos immergé dans la **mer Méditerranée**, au large de la **Sicile (Italie)**. L'équipe a détecté un **muon d'une énergie estimée à l'échelle du pétaélectronvolt (PeV)**, résultant de l'interaction d'un **neutrino encore plus énergétique** à proximité du détecteur. Jusqu'à présent, le spectre d'énergie des **neutrinos cosmiques** montrait

une décroissance rapide avec l'énergie. Toutefois, cet événement présente une **énergie bien supérieure** à celle de tous les neutrinos détectés jusqu'à aujourd'hui. Cette découverte suggère que ce neutrino pourrait provenir d'un **accélérateur cosmique inédit**, distinct de ceux produisant les neutrinos de plus basse énergie. Une autre hypothèse avancée est qu'il pourrait s'agir du **premier neutrino cosmogénique jamais détecté**, résultant des **interactions entre des rayons cosmiques ultra-énergétiques et le fond diffus de photons** dans l'Univers. Cette avancée scientifique majeure, qui ouvre de nouvelles perspectives sur l'origine et la propagation des neutrinos cosmiques, a fait l'objet d'une publication récente dans la prestigieuse revue **Nature**. Parmi

les co-auteurs de cet article figure l'algérienne **Amani Besma Bouasla de l'Université Badji Mokhtar de Annaba**, contribuant ainsi à cette découverte révolutionnaire dans le domaine de l'astrophysique des particules.

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08543-1>

Découverte de la plus grande structure de l'univers jamais observée

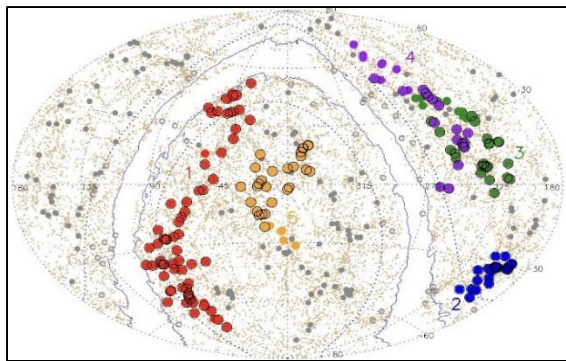


Illustration des cinq superstructures cosmiques, avec Quipu (en rouge n°1) comme la plus grande. Elle est suivie de Shapley (en bleu, n°2), Serpens-Corona Borealis (en vert, n°3), Hercules (en violet, n°4) et Sculptor-Pegasus (en beige, n°5). Crédit : Hans Böhringer.

Une équipe d'astronomes dirigée par **Hans Böhringer**, de l'**Institut Max Planck de physique**, a identifié une **superstructure colossale** dans l'Univers et qui fut appelée **Quipu**. Avec un diamètre de **1,4 milliard d'années-lumière**, elle constitue la plus grande structure cosmique connue à ce jour, regroupant **près de 70 superamas de galaxies**.

Baptisée en référence au système de comptage inca constitué de **cordes nouées**, Quipu se distingue par une **forme filamenteuse**, avec une section centrale plus dense et des ramifications plus fines. Cette découverte a été rendue possible grâce aux **données du satellite ROSAT**, qui a permis de cartographier les amas de galaxies en rayons X.

La mise en évidence d'une telle structure relance un **débat fondamental en cosmologie**. En effet, le **principe cosmologique**, qui postule que l'Univers est homogène à très grande échelle, pourrait être remis en question par l'existence de **superstructures massives** agglutinées de manière inégale. Cependant, Böhringer estime que ces structures sont compatibles avec les modèles cosmologiques si l'on considère l'Univers à une **échelle encore plus vaste**. Cette découverte, publiée sur **arXiv** et acceptée dans la revue *Astronomy & Astrophysics*, ouvre la voie à de **nouvelles investigations** sur la répartition des grandes structures cosmiques et l'évolution de l'Univers à grande échelle.

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202453582>

Une nouvelle vision des structures profondes du manteau terrestre

Une étude menée par des chercheurs des universités de Cardiff, Oxford, Bristol et Michigan révèle que les deux provinces à très faible vitesse (LLVPs), situées sous l'Afrique et l'océan Pacifique, ont des compositions et des âges distincts, contrairement à l'idée largement admise qu'elles

seraient similaires. Les LLVPs sont d'immenses structures du manteau profond, atteignant 900 km de hauteur et plusieurs milliers de kilomètres de large, où les ondes sismiques se déplacent plus lentement. Grâce à des modèles de convection du manteau combinés à une reconstitution du mouvement des plaques tectoniques sur un milliard d'années, les chercheurs ont mis en évidence des différences majeures :

La LLVP africaine est plus ancienne et a davantage interagi avec le manteau environnant, ce qui la rend plus homogène et moins dense.

La LLVP pacifique, entourée de zones de subduction formant la Ceinture de Feu, est continuellement alimentée par une SOC relativement jeune depuis **300 millions d'années** de la croûte océanique plus récente, ce qui la rend plus riche en ce matériau et plus distincte du reste du manteau.

Ces différences de composition influencent leur densité et expliquent pourquoi la LLVP africaine est plus haute et plus diffuse que celle du Pacifique. Jusqu'à présent, ces variations étaient passées inaperçues car les deux LLVPs ont une température similaire, ce qui masque leurs différences dans les observations sismiques.

Au-delà de leur structure, ces LLVPs jouent un rôle clé dans la dynamique interne de la Terre. Elles influencent le transfert de chaleur depuis le noyau terrestre, un processus essentiel pour la convection du noyau externe et la génération du champ magnétique terrestre. Si leur densité est asymétrique, cela pourrait affecter la stabilité du champ magnétique, ce qui souligne l'importance de mieux comprendre ces structures.

Les chercheurs insistent désormais sur la nécessité d'exploiter d'autres types de données, notamment les observations du champ gravitationnel terrestre, pour mieux contraindre ces asymétries et affiner les modèles du manteau profond.

DOI: [10.1038/s41598-025-88931-3](https://doi.org/10.1038/s41598-025-88931-3)

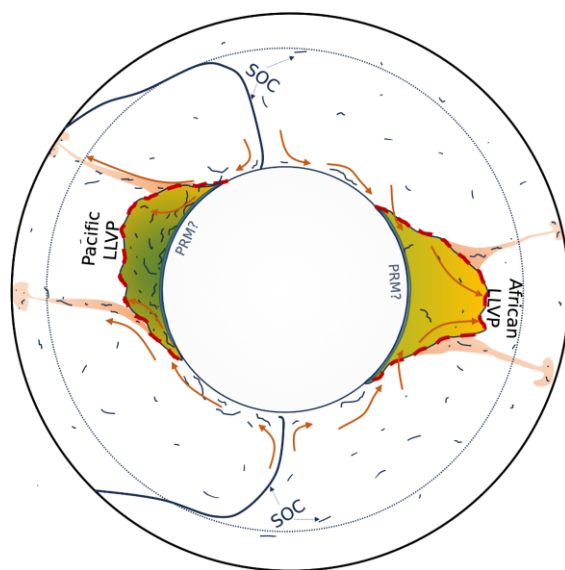


Figure. Schéma des mécanismes proposés pour le maintien des LLVPs du Pacifique et de l'Afrique au cours des ~300 derniers millions d'années.

Visites pédagogiques au CRAAG

Dans le cadre des visites pédagogiques, le CRAAG a accueilli durant le premier trimestre 2025 la Protection Civile de la wilaya de Média, l'Ecole Excellence and succès, l'Ecole le Bon chemin, l'Ecole National Préparatoire aux Etudes d'Ingéniorat Badji-Mokhtar, l'Ecole Sabil el nadjah, l'Ecole Sunny land school, l'Ecole el himma, Université de Boumerdès, Géoclub (USTHB), British School Algiers.



Visite de la Protection Civile de la wilaya de Média au CRAAG. © CRAAG

Activité sismique en Algérie

Date	Heure	Magnitude	Localisation
03/01/2025	12:40:01	3.2	4 km SE de Dar-El-Beida. Alger
16/01/2025	15:46:25	3.5	8 km NW Mihoub. Médéa
18/01/2025	15:13:05	4	10 km SE El-Aouana. Jijel
04/02/2025	12:02:36	3.4	7 km SE de Bechloul. Bouira
16/02/2025	22:09:58	3.1	5 km NE de Mihoub. Médéa
20/02/2025	10:03:25	3.2	1 km NW d'Ouled Brahem. Bordj-Bou-Arréridj
03/03/2025	01:29:58	3.1	15 km NW d'El-Outaya. Biskra
06/03/2025	19:36:36	3.1	1 km NE de Toubou. Bordj-Bou-Arréridj
18/03/2025	09:50:26	5.1	5 km NE de Mihoub. Médéa
20/03/2025	08:53:01	4	6 km NW de Mihoub. Médéa
23/03/2025	16:28:09	3.3	4 km NE de Achaacha. Mostaganem

Activité sismique dans le monde (USGS)

Date	Heure	Magnitude	Localisation
05/01/2025	17:18:45	6.2	56 km SSE de La Libertad, Salvador
07/01/2025	01:05:16	7.1	Plateau Tibétain
12/01/2025	08:32:49	6.2	18 km SE de Aquila, Mexique
13/01/2025	12:19:32	6.8	15 km SE de Miyazaki, Japon
08/02/2025	23:23:14	7.6	208 km SSW de George Town, Iles Caïmans
10/03/2025	02:33:14	6.5	36 km NNE d'Olonkinbyen, Ile Jan Mayen
28/03/2025	06:20:52	7.7	Mandalay, Myanmar (Birmanie)
30/03/2025	12:18:47	7.0	73 km SE Pangai, Tonga

Bon à savoir

**En cas d'un séisme, éviter de se tenir devant les
fenêtres, et sur les balcons.
Eviter d'emprunter les escaliers ou les ascenseurs.**



Agenda Scientifique

12-14 April 2025

The International Conference on Water Resources and the Environmental Change (CWREC'25), Béchar, Algeria, <https://cwrec2025.dz/>

31 August – 5 September 2025

IAGA / IASPEI Joint Scientific Meeting 2025, Lisbon, Portugal, <https://iaga-iaspei-2025.org/>

18 – 30 April 2025

The 1st Earth Systems and Environment Annual Meeting ESEV, Istanbul, Turkey, <https://2025.esevmeeting.org/index.php>

13 – 16 October 2025

The Arab Conference on Astronomy and Geophysics (ACAG 9), Helwan, Cairo, Egypt, NRIAG, Abstract submission deadline: June 15, 2025. <https://acag-conf.org/>

23 – 28 november 2025

1st International Symposium on the Geology of the Hoggar: Lithospheric Architecture, Geodynamics and Mineral Resources of the Hoggar. Registration abstract title deadline February 1st, 2025. Abstract submission deadline June 2nd, 2025

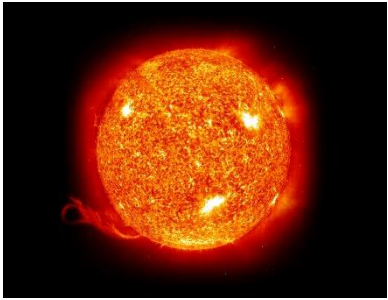
<https://aast.dz/events/premier-symposium-international-sur-la-geologie-de-lalgerie-architecture-lithospherique-geodynamique-et-ressources-minerales-du-hoggar/>

Les éphémérides (Alger)

Les heures sont mentionnées en temps local (GMT+1) pour la ville d'Alger et ses environs

Soleil

Date	Lever	Méridien	Coucher
05 Avril 2025	06:27:58	12:50:45	19:14:10
15 Avril 2025	06:13:54	12:48:05	19:22:53
25 Avril 2025	06:00:57	12:46:00	19:31:39
05 Mai 2025	05:49:34	12:44:43	19:40:24
15 Mai 2025	05:40:16	12:44:21	19:48:55
25 Mai 2025	05:33:27	12:44:55	19:46:47
05 Juin 2025	05:29:09	12:46:28	20:04:02
15 Juin 2025	05:28:19	12:48:27	20:08:42
25 Juin 2025	05:30:14	12:50:37	20:10:56



Lune

Date	Lever	Méridien	Coucher
05 Avril 2025	11:59:23	19:40:33	03:17:31 (06 Avril 2025)
15 Avril 2025	22:07:26	02:55:34 (16 Avril)	07:42:24 (16 Avril)
25 Avril 2025	04:31:56	10:37:41	16:58:20
05 Mai 2025	13:06:52	20:02:49	02:51:45 (06 Mai)
15 Mai 2025	22:01:00	02:33:20 (16 Mai)	07:07:56 (16 Mai)
25 Mai 2025	03:58:20	11:01:35	18:21:01
05 Juin 2025	14:54:37	20:42:04	02:24:25 (06 Juin 2025)
15 Juin 2025	23:06:35	04:01:20 (16 Juin 2025)	09:06:15 (16 Juin 2025)
25 Juin 2025	05:03:59	12:54:55	20:47:26



Phases Lunaires

Avril 2025	Mai 2025	Juin 2025
05 Avril 2025 Premier Quartier à 01h14mn	04 Mai 2025 Premier Quartier à 12h52mn	03 Juin 2025 Premier Quartier à 02h41mn
12 Avril 2025 Pleine Lune à 23h22mn	12 Mai 2025 Pleine Lune à 15h56mn	11 Juin 2025 Pleine Lune à 06h44mn
21 Avril 2025 Dernier Quartier à 00h36mn	20 Mai 2025 Dernier Quartier à 10h59mn	18 Juin 2025 Dernier Quartier à 18h19mn
27 Avril 2025 Nouvelle Lune à 18h31mn	27 Mai 2025 Nouvelle Lune à 02h02mn	25 Juin 2025 Nouvelle Lune à 09h31mn



A l'occasion de l'Aïd El fitr,
le Comité de rédaction du
« CRAAG Infos »
vous présente ses meilleurs vœux

CONDOLEANCES
Suite au décès de la mère de notre collègue
chercheur MOBARKI Mourad de la division aléas
et risques géologiques, le Comité de rédaction lui
présente ses sincères condoléances



Photo prise le 31 décembre 2016 dans le district volcanique du Manzaz près de la ville d'Idelès (Wilaya de Tamanrasset) lors d'une campagne conjointe de géologie et de géophysique (magnétotellurique)
(© A. Bouzid).