



CRAAG Infos

Trimestrielle d'informations

Avril 2026

N°80

Séisme de Tipasa du 30 mars 2026 (Page 3)

Séisme de Vanuatu, 30 mars 2026, magnitude 7.3 (Page 16)

• Rencontre

*Equipe Physique des
Plasmas de l'Espace*

Page 8

• Contribution

*Chlef 1980 : Plonger au cœur
de la Terre. Comment les répliques
d'un séisme ont permis
de révéler la structure
profonde du sous-sol*

Pages 9 – 11

• Interview

*Entretien avec M. Haned Sid Ali, ancien
responsable du service de surveillance
sismologique du CRAAG. – Témoignage
sur les débuts et l'évolution du CRAAG*

Pages 12 – 14

• Portrait

*Hommage à feu
Khiredine Aouane*

Page 15

SOMMAIRE



Au service des Sciences de
la Terre et de l'Univers 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,
Hamoud BELDJOU DI,
Redouane CHIMOUNI,
Faiza DEBABHA,
Abdelhakim MAHSAS,
Yassine RAHMANI

Editorial

Page 3

Vie au CRAAG

Pages 4 - 5

- Salon des produits de recherche innovants
- Visite à Tamanrasset: Signature de deux conventions – cadre pour le développement de la recherche
- Cycles de Conférences

Activités Scientifiques

Page 6

- Journée de l'Astronomie
- Joint Scientific Meeting

Productions scientifiques

Page 7

- Publications
- Condoléances : Disparition du Dr Ghezloun Abdelkrim et Dr Benhocine Mohand Arezki anciens chercheurs au CRAAG

Rencontre

Page 8

- Equipe Physique des Plasmas de l'Espace

Contribution

Pages 9 - 11

- Chlef 1980 : plonger au cœur de la Terre Comment les répliques d'un séisme ont permis de révéler la structure profonde du sous-sol / Par Dr. Fouzi Bellalem

Interview

Pages 12 - 14

- Entretien avec M. Haned Sid Ali, ancien responsable du service de surveillance sismologique du CRAAG. – Témoignage sur les débuts et l'évolution du CRAAG

Portrait

Page 15

- Hommage à feu Khireddine Aouane

Actualités scientifiques

Pages 16 - 17

- Détection du compagnon de Bételgeuse et confirmation observationnelle d'un modèle théorique
- Séisme de Vanuatu, 30 mars 2026, magnitude 7.3
- Dynamique des séismes entretenue par le CO2

Service Public

Pages 17 - 19

- Visites pédagogiques
- Ephémérides 2026 (Avril - Mai - Juin)
- Séismes en Algérie et dans le monde (Janvier - Février - Mars)
- Agenda scientifique

Dans ce nouveau numéro 80 de CRAAG Infos, nous avons le plaisir de mettre en lumière la richesse et la diversité des activités scientifiques menées au sein de notre Centre. Cette dynamique se traduit notamment par la signature de nouvelles conventions de coopération, une participation active au Salon des produits de la recherche innovante, une contribution à la Journée de l'Astronomie, ainsi que par des soutenances de doctorat, des promotions de chercheurs et une production scientifique soutenue. Cette édition accorde une place particulière à l'équipe de Physique des plasmas de l'espace, dont les travaux illustrent le dynamisme de la recherche au CRAAG. Elle propose également une contribution de notre collègue F. Bellalem consacrée à l'exploitation des données du séisme d'El Asnam de 1980 pour l'imagerie de la structure crustale de la région de Chlef.

Vous y découvrirez également un entretien avec M. S.A. Haned ancien responsable du service de surveillance sismologique du Centre, qui retrace avec passion son parcours professionnel ainsi que l'évolution des dispositifs de surveillance du territoire, depuis les années 1970 jusqu'à son départ à la retraite.

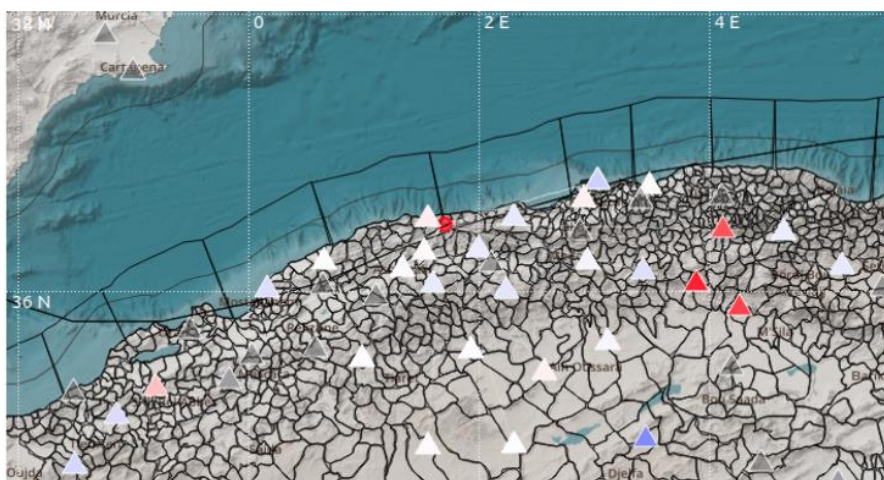
Enfin, ce numéro rend hommage à notre jeune collègue K. Aoune, disparu prématurément, à travers un portrait empreint d'émotion et de reconnaissance.

En vous souhaitant une excellente lecture, la rédaction demeure attentive à vos remarques et suggestions, qui peuvent être adressées à : comiteredaction@craag.dz

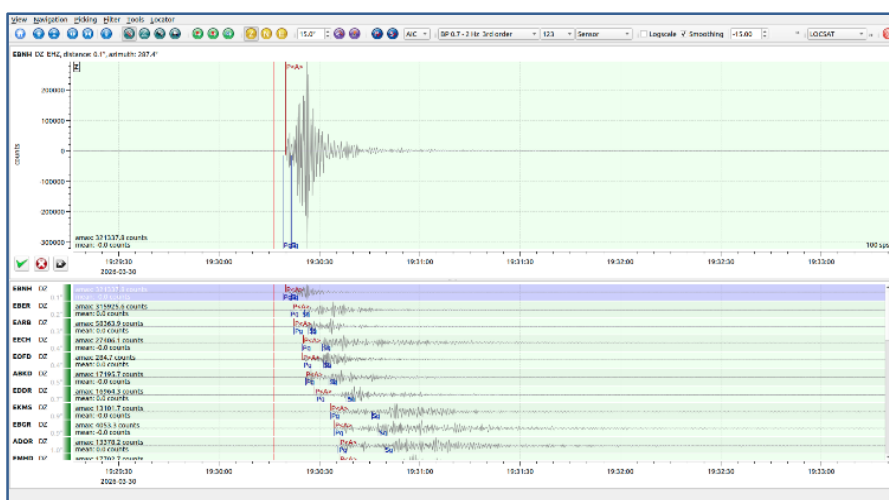
La rédaction.

Séisme de Tipasa du 30 mars 2026:

Le 30 mars 2026 à 19h30, un séisme de magnitude 3.5 est survenu à la wilaya de Tipasa, à 02 km au nord-est de Béni Milouk. Bien que de faible magnitude, la secousse s'est fait ressentir dans plusieurs localités avoisinantes, particulièrement près du littoral. Environ 50 minutes plus tard, une réplique de magnitude 2.2 a suivi. Il est à noter que, depuis le 01 janvier, cinq autres évènements sismiques de faible magnitude (entre 1.8 et 3.3) ont été enregistré dans cette localité.



Localisation du séisme de Tipasa du 30 mars 2026 (point rouge), le triangle représentent le réseau de surveillance sismique du CRAAG



Le signal sismique de cet évènement

Salon des produits de recherche innovants Parc Scientifique et Technologique, Sidi Abdallah, Alger

Le 31 janvier 2026, s'est tenu au Parc scientifique et technologique Sidi Abdallah le Salon des produits de recherche innovants issus des Programmes Nationaux de Recherche (PNR). Le CRAAG a participé avec son programme de recherche intitulé « Méthodologie de surveillance de l'activité microsismique induite par la fracturation hydraulique ». Une convention a été signée lors de cet événement entre le CRAAG, l'Entreprise Nationale de Géophysique (ENAGEO) et l'Agence thématique pour la recherche scientifique et technologique (ATRST), afin de promouvoir les résultats de la recherche dans le domaine de la sécurité énergétique.



©CRAAG



©CRAAG

Visite à Tamanrasset Signature de deux conventions – cadre pour le développement de la recherche 27 – 29 janvier 2026

Suite à la visite de travail de Hamoud Beldjoudi, Directeur du CRAAG accompagné d'une délégation à la station de géophysique expérimentale de Tamanrasset, du 27 au 29 janvier 2026, un protocole d'accord a été signé entre le Centre et l'Université de Tamanrasset en vue d'une coopération scientifique et pédagogique. Le Directeur du Centre a également signé une convention avec l'Office national du Parc national d'Ahaggar pour une coopération en matière de recherche scientifique.



©CRAAG



©CRAAG



©CRAAG

Dans le cadre de la série de conférences que le CRAAG organise à la bibliothèque du centre, le CRAAG a accueilli :

04 février 2026

La doctorante Iness Hamak de l'Université d'Évora, Portugal, a donné une conférence le mercredi 4 février 2026 à la bibliothèque du CRAAG intitulée : *Seismic Tomography : Exploring the Earth Structure at different scales*



©CRAAG



©CRAAG

11 février 2026

Le CRAAG a accueilli Dr Salim Guettouche de la station expérimentale de Constantine le mercredi 11 février 2026. Il a présenté une conférence intitulée : Caractérisation de la Profondeur du Moho et de la Structure Crustale sous le Bassin de Guelma-Constantine par Analyse Intégrée de la Dispersion des Ondes de Rayleigh, des Fonctions Récepteur et de l'Anisotropie Sismique

11 mars 2026

Dr Ratiba Sahoui, de l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB) à Alger, a animé le mercredi 11 mars 2026 une conférence intitulée : "Apport de l'étude de l'impactisme lunaire sur la résolution de certaines problématiques sur les impacts terrestres: Cas des cratères algériens.



©CRAAG

Journée de l'Astronomie Ecole Nationale des Nanosciences et Nanotechnologies de Sidi Abdellah 28 mars 2026

Participation de **DAMERDJI Yacine** et **BABA AISSA Djounai** comme conférenciers à la journée d'Astronomie au niveau de l'Ecole Nationale des Nanosciences et Nanotechnologies de Sidi Abdellah le samedi 28 mars 2026. Il y a eu la nuit avec les étudiants, l'observation du ciel nocturne avec le télescope du CRAAG, le Celestron 11 (la lune, la planète Jupiter et ses 4 satellites, la nébuleuse d'Orion etc...).



©CRAAG

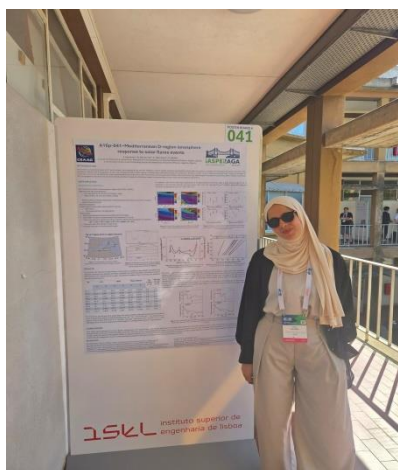


©CRAAG



©CRAAG

Joint Scientific Meeting Lisbonne, Portugal 31 Août - 05 septembre 2025



Fethia Kerrache à IAGA/IASPEI. ©CRAAG

Participation de **Nait Amor Samir** et **Fethia Kerrache** à IAGA/IASPEI Joint Scientific Meeting à Lisbonne au Portugal du 31 août au 05 septembre 2025 avec deux Posters. Le premier: Effects of Energetic Particle Precipitation on the Lower Ionosphere Observed by Algiers-VLF Receiver. Le second: Mediterranean D-region ionosphere response to solar flare events.

Soutenance

Le samedi 10 janvier 2026, **Guettouche Salim** de la station expérimentale de Constantine a soutenu sa thèse de Doctorat, filière Physique, spécialité physique énergétique. à l'Université Frères Mentouri de Constantine 1.

Intitulé de sa thèse : Caractérisation de la Profondeur du Moho et de la Structure Crustale sous le Bassin de Guelma-Constantine par Analyse Intégrée de la Dispersion des Ondes de Rayleigh, des Fonctions Récepteur et de l'Anisotropie Sismique.

Félicitations

Le Comité de rédaction présente ses chaleureuses félicitations à leurs collègues chercheurs **Dr Fethia Kerrache**, **Dr Yasmina Boudierba** et **Dr Hichem Benjama** promus au grade de Maître de recherche classe A et à leur collègue **Dr Salim Guettouche** qui a soutenu sa thèse de Doctorat avec mention très honorable.

Publications

Boulahia, O., Tikhamarine, E.M., Abacha, I., · Sofiane Taki-Eddine Rahmani, S.T-E, Bendjama, H., Semmane, F., Roubeche, K., · Beldjoudi, H., The 2021 Soubella earthquake (Mw4.7), Northeast Algeria: seismotectonic insights, source parameters from empirical green's function and seismic response spectra analysis, *J Seismol* (2026) 30:30
<https://doi.org/10.1007/s10950-026-10386-4>

Fouka, M., Slimateni, S., Simulating atmospheric neutrino oscillations for neutrino mass hierarchy discovery, *Radiation Protection Dosimetry*, Volume 202, Issue 2, February 2026, Pages 76-80,
<https://doi.org/10.1093/rpd/ncaf137>

Kasdi, A.S. Multifractal detrended fluctuation analysis of co-seismic electromagnetic signals from a magnetotelluric monitoring station in Northern Algeria. *J Earth Syst Sci* 135, 82 (2026).
<https://doi.org/10.1007/s12040-026-02805-4>

Kerrache, F., Ikhlef, R., NaitAmor, S., & Zaatri, A. Mediterranean D-region ionosphere response to moderate (M-class) and strong (X-class) solar flare events. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, (2026), 131,e2025JA034060.
<https://doi.org/10.1029/2025JA034060>

Issadi, A., Sebaï, A. The seismicity of the Western Saharan atlas (Algeria) from 1867 to 1987. *J Seismol* 30, 22 (2026).
<https://doi.org/10.1007/s10950-025-10360-6>

Layadi, K., et al. "Application of the Vertical-to-Horizontal (VH) Ratio of the Peak Ground Velocity (PGV) in the Bay of Algiers using Data from Weak to Moderate Earthquakes." *Annals of Geophysics* 69 (2026).
<https://doi.org/10.4401/ag-9440>

Soliman, M., Kerrache, F., Gadallah, K. A. K., Beheary, M. M., and Takey, A., Photometric Study of Type Ibn SN 2022ablq Based on g, r, i-band Observations, *Research Notes of the AAS*, 2026, The American Astronomical Society,
<https://doi.org/10.3847/2515-5172/ae4d21>

Condoléances

Disparition du Dr Ghezloun Abdelkrim et Dr Benhocine Mohand Arezki anciens chercheurs au CRAAG

C'est avec une profonde tristesse qu'à quelques jours d'intervalle, notre Centre a perdu deux des plus anciens astronomes de l'Observatoire d'Alger et du CRAAG : M. Abdelkrim Ghezloun et M. Mohand Arezki Benhocine. En cette douloureuse circonstance, le Directeur du CRAAG, ainsi que l'ensemble des chercheurs et des personnels de soutien à la recherche, présentent leurs condoléances les plus sincères et les plus attristées aux familles des défunts ainsi qu'à tous ceux qui les ont connus et côtoyés.



Feu Abdelkrim Ghezloun

M. Abdelkrim Ghezloun, ancien chargé de recherche en Astronomie au CRAAG, nous a quittés le 8 avril 2026, après une longue maladie. Titulaire d'une formation en Mathématiques et en Astronomie, il avait été recruté à la Faculté d'Alger en 1963 avant d'être admis à la retraite en 1986. Tout au long de son parcours, il a contribué avec sérieux et dévouement au développement des activités astronomiques au sein de l'institution.



Feu Mohand Arezki Benhocine

Le CRAAG a également eu la douleur d'apprendre le décès de son collègue M. Mohand Arezki Benhocine, ancien chargé de recherche en Astronomie, admis à la retraite en 1997. De formation en Mathématiques et en Astronomie, il avait rejoint l'Observatoire d'Alger à Bouzaréah en 1964 en qualité d'aide-astronome. Grâce à son engagement et à ses compétences, il a progressivement évolué dans sa carrière jusqu'au grade de chargé de recherche avant son départ à la retraite. M. Benhocine est décédé le 12 avril 2026.

En cette pénible épreuve, le CRAAG s'incline avec respect devant la mémoire des deux défunts et prie Allah le Tout-Puissant de leur accorder Sa sainte miséricorde et de les accueillir en Son vaste Paradis.

**Equipe Physique des
Plasmas de l'Espace**
Par Dr Nait Amor Samir

Plongé au cœur d'un domaine fascinant où la Terre et l'espace interagissent en permanence. Notre équipe de recherche se consacre à l'étude des perturbations de l'ionosphère, qu'elles soient d'origine solaire ou terrestre. La relation entre le Soleil et la Terre ne se limite pas à la lumière et à la chaleur qui parviennent à notre planète ; elle inclut également les effets de phénomènes solaires énergétiques sur l'environnement terrestre, regroupés sous le terme de **météorologie de l'espace** (*space weather*). Parmi ces phénomènes figurent les éjections de masse coronale (CME), les éruptions solaires – notamment les sursauts de rayonnement X issus des régions actives du Soleil – ainsi que le vent solaire. Ces événements sont à l'origine de perturbations géomagnétiques et peuvent provoquer des interruptions des communications radio haute fréquence, appelées *blackouts*. L'étude et l'analyse de ces perturbations permettent de mieux comprendre les mécanismes du couplage Soleil-Terre. Toutefois, le Soleil n'est pas l'unique source de perturbations ionosphériques. La Terre elle-même contribue activement à ces dynamiques. Les systèmes météorologiques intenses, tels que les cellules convectives et les cyclones, ainsi que des événements majeurs comme les éruptions volcaniques ou les tsunamis, sont autant de sources de perturbations capables de générer des ondes se propageant jusqu'à l'ionosphère. Leur étude est essentielle pour mieux comprendre le couplage entre la mésosphère, la thermosphère et l'ionosphère. Grâce à l'utilisation de récepteurs VLF (Very Low Frequency), nous sondons avec précision la couche D de l'ionosphère, située entre environ 60 et 90 km d'altitude. Encore peu explorée en raison de son accessibilité limitée, cette région joue pourtant un rôle essentiel dans la propagation des ondes radio. Invisible à l'œil nu, elle réagit quasi instantanément aux perturbations, qu'elles soient solaires ou terrestres, ce qui en fait un indicateur privilégié des interactions au sein du système Terre-Espace. Plusieurs thèses de doctorat et mémoires de master ont été encadrés au sein de notre équipe, en collaboration avec l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), l'Université de Khemis Miliana et l'Université de Sétif. Au-delà de ces activités de formation, notre équipe a développé des collaborations scientifiques avec des réseaux et programmes internationaux de référence, tels que le Consortium Européen EuroSprite, le réseau AWESOME dédié au sondage de l'ionosphère, ainsi que le programme ISWI (International Space Weather Initiative) soutenu par les Nations Unies.

À la croisée de l'astrophysique, la physique de l'atmosphère, de la géophysique et de l'ingénierie, nos travaux visent à mieux comprendre les interactions complexes entre la Terre et son environnement spatial. Ils s'inscrivent également dans une démarche structurante, afin de mettre en place un réseau national de sondage ionosphérique, contribuant au développement des capacités scientifiques et technologiques dans ce domaine stratégique.



Le VLF. ©CRAAG



Le Callisto. ©CRAAG

Chlef 1980 : Plonger au cœur de la Terre Comment les répliques d'un séisme ont permis de révéler la structure profonde du sous-sol

**Par Fouzi BELLALEM, Directeur de recherche,
sismologue, CRAAG**



Dr Fouzi Bellalem est chercheur spécialisé dans l'évaluation de l'aléa sismique, la sismologie et les risques géologiques. Ses travaux portent sur l'analyse probabiliste de l'aléa sismique (PSHA), la modélisation des séismes et l'évaluation de la vulnérabilité des structures. Ses recherches intègrent des approches statistiques ainsi que la tomographie sismique locale afin d'améliorer la compréhension des processus sismiques et de renforcer les stratégies de réduction du risque sismique. Enfin, il collabore avec des experts internationaux et contribue activement à la communauté scientifique dédiée aux risques géologiques.

Résumé

À la suite du séisme du 10 octobre 1980 à Chlef, une séquence dense de répliques a été enregistrée. L'analyse de ces événements a permis de reconstruire une image tridimensionnelle du sous-sol. Les résultats mettent en évidence une structure hétérogène, en lien direct avec les formations géologiques et les structures tectoniques actives.

Une région sous contrainte tectonique

Le nord de l'Algérie se situe dans une zone de convergence entre la plaque africaine et la plaque eurasiennne. Ce mouvement lent mais continu engendre une accumulation progressive de contraintes dans la croûte terrestre, qui se libèrent sous forme de séismes.

La région de Chlef constitue l'un des secteurs les plus actifs du pays (voir **Figure 1**).

Le séisme du 10 octobre 1980, de magnitude 7.3, en est une illustration majeure.

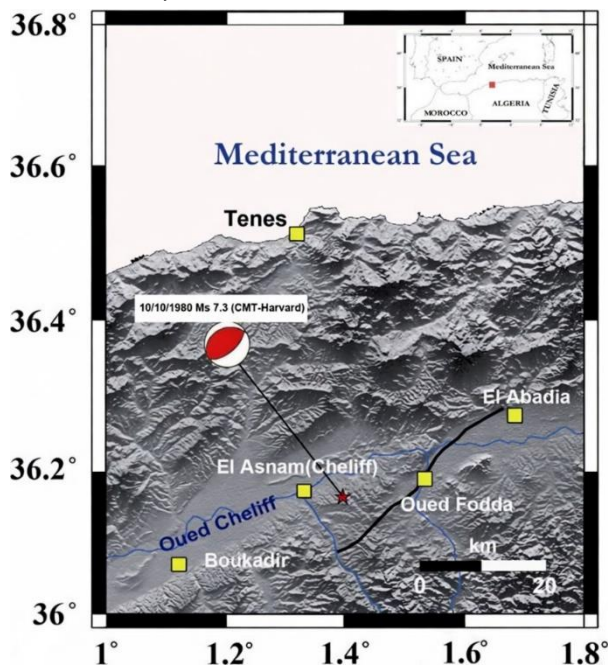


Fig. 1. Localisation de l'épicentre du séisme du 10 Octobre 1980 dans la région de Chlef.

Qu'est-ce qu'un séisme ?

Un séisme correspond à une rupture brutale des roches en profondeur, accompagnée d'une libération d'énergie sous forme d'ondes sismiques.

Une séquence de répliques riche en informations

Après le séisme principal, une séquence de répliques s'est développée, traduisant un réajustement des contraintes dans la croûte.

En un peu plus d'un mois, environ 3800 événements ont été enregistrés grâce à un réseau de 28 stations sismiques. L'évolution spatiale et temporelle de cette sismicité permet de mieux comprendre la zone rompue (voir **Figure 2**).

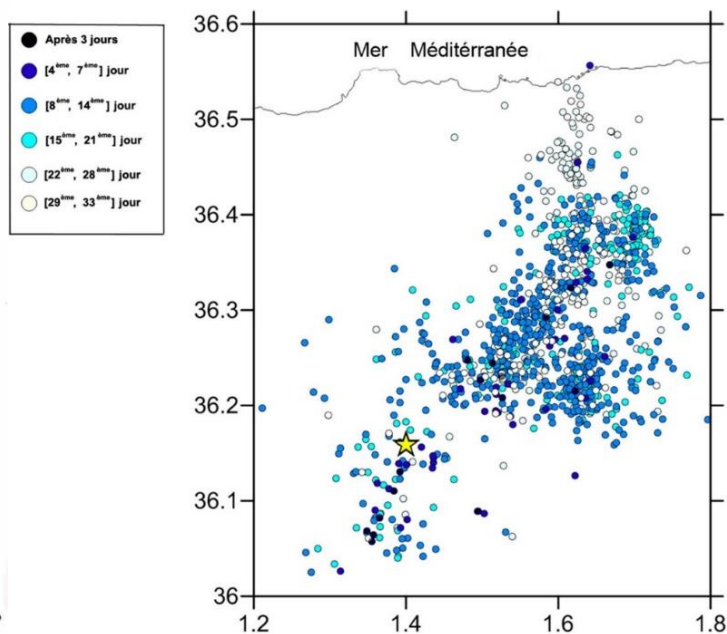


Fig. 2 Évolution de la répartition des répliques au cours de la période d'observation. Etoile jaune correspond au choc principal du 10 Octobre 1980.

Qu'est-ce qu'une réplique ?

Une réplique est un séisme de plus faible magnitude qui suit un événement principal, lié à la redistribution des contraintes.

De la localisation des séismes à l'imagerie du sous-sol

Les temps d'arrivée des ondes sismiques ont permis de localiser les événements, puis d'affiner leur position à l'aide de méthodes de relocalisation.

Un ensemble d'environ 900 séismes de haute précision a ainsi été obtenu. Leur distribution met en évidence une

organisation structurée, avec des zones actives et d'autres plus calmes, pouvant correspondre à des segments de failles distincts.

Ondes P et ondes S

- Les ondes P sont les plus rapides et se propagent dans tous les milieux.
- Les ondes S sont plus lentes et ne se propagent pas dans les liquides.

La qualité de cette analyse repose sur une bonne couverture des trajets des ondes entre les sources et les stations (voir Figure 3).

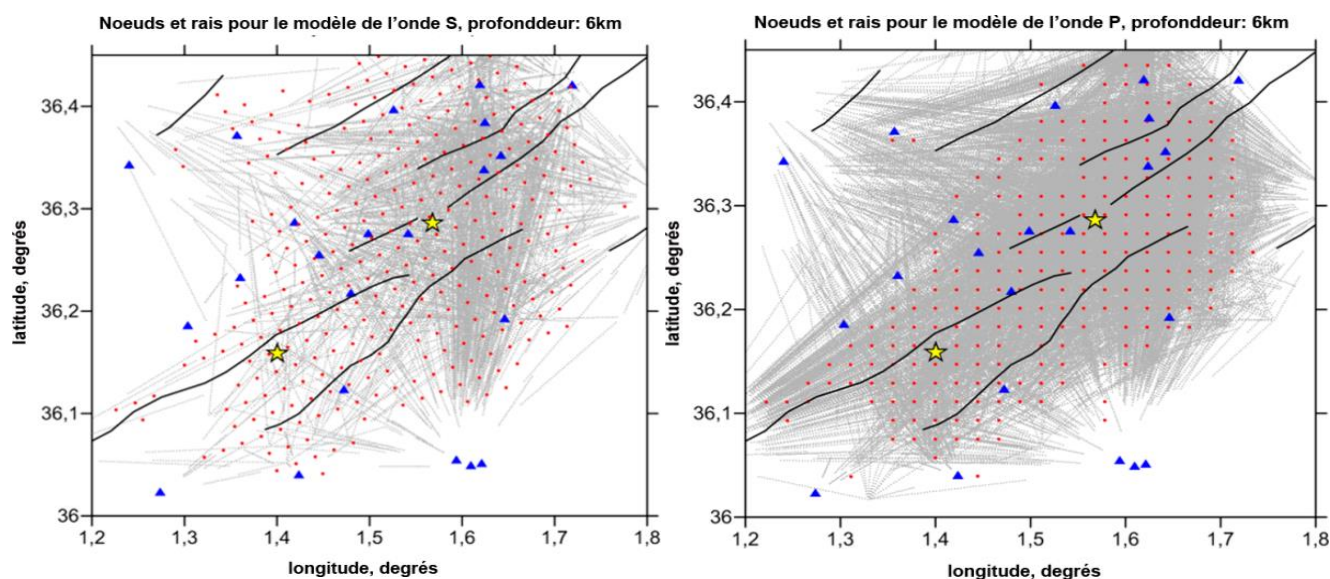


Fig.3 Trajets des rais sismiques (ondes P et S) obtenues après relocalisation des événements. Les triangles bleus représentent les stations sismologiques et les étoiles jaunes les épicentres des deux séismes majeurs de la région (1954 et 1980). À une profondeur de 6 km, les trajectoires des rais sont indiquées en gris et les nœuds du maillage de paramétrage en rouge. Les lignes noires soulignent le tracé des failles actives.

La tomographie sismique : imager l'intérieur de la Terre

Pour caractériser la structure du sous-sol, une approche de tomographie sismique a été utilisée. Cette méthode consiste à analyser les variations de vitesse des ondes P et S afin de reconstruire un modèle tridimensionnel.

Les **anomalies de faible vitesse** (en couleur rouge) : Elles correspondent aux formations sédimentaires du bassin du Chélif.

Les **anomalies de forte vitesse** (en couleur bleue) : Elles sont associées à des formations plus anciennes et plus rigides.

Qu'est-ce que la tomographie sismique ?

C'est une méthode d'imagerie du sous-sol basée sur l'analyse des vitesses de propagation des ondes sismiques.

Une structure profonde du sous-sol contrastée

Les résultats mettent en évidence une organisation complexe du sous-sol (voir Figure 4) :

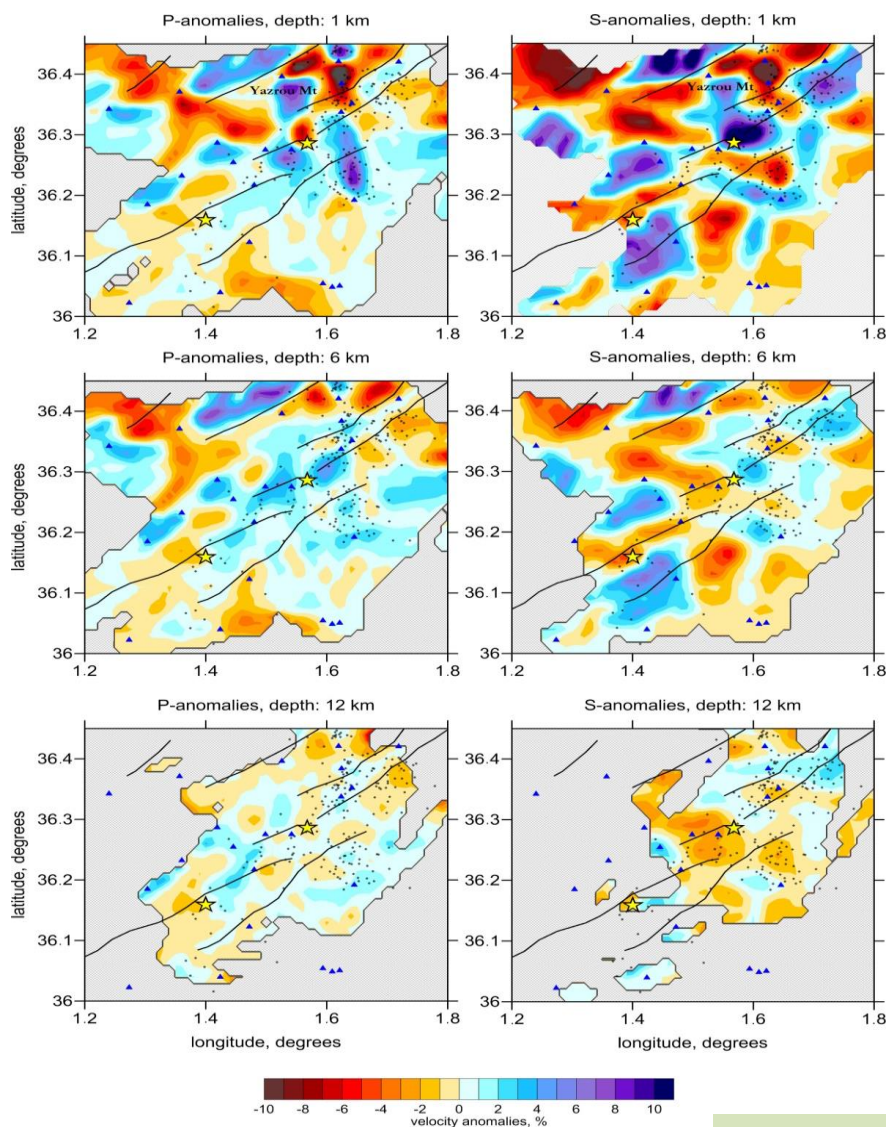


Figure 4 Variations de vitesse des ondes sismiques (P et S) à différentes profondeurs. Les points noirs indiquent les épicentres des événements relocalisés, tandis que les triangles bleus marquent l'emplacement des stations sismologiques. Les étoiles jaunes rappellent les foyers des séismes majeurs (1954, 1980) et les lignes noires soulignent le tracé des failles actives.

Certaines zones à forte vitesse sont localisées à proximité des structures tectoniques majeures, notamment la faille associée au séisme de 1980.

La distribution des séismes confirme cette organisation, avec un alignement cohérent avec les directions tectoniques principales.

Qu'est-ce qu'une faille ?

Une faille est une discontinuité de la croûte terrestre le long de laquelle des déplacements peuvent se produire.

Une sismicité contrôlée par la structure

Les résultats mettent en évidence un contrôle structural prédominant de la sismicité par l'architecture crustale. Les hétérogénéités rhéologiques et le réseau de failles existant dictent la distribution spatiale des hypocentres. Certaines structures agissent comme des barrières mécaniques au transfert de contraintes, tandis que d'autres fonctionnent comme des zones préférentielles de concentration de la déformation et de nucléation des ruptures.

Qu'est-ce que la rhéologie des roches ?

La rhéologie des roches correspond à l'étude de leur comportement mécanique et de leur mode de déformation sous l'effet des contraintes, en fonction des conditions de pression, de température et du temps.

Conclusion

Cette étude met en évidence le rôle déterminant de la structure profonde du sous-sol dans le contrôle de la sismicité de la région de Chlef. Elle souligne l'intérêt de la tomographie sismique pour mieux comprendre les zones sismogènes actives.

Ce qu'il faut retenir

Les séismes constituent non seulement un aléa naturel majeur, mais aussi une source précieuse d'information sur l'intérieur de la Terre.

Mieux comprendre ces phénomènes permet d'améliorer l'évaluation du risque sismique et de renforcer les stratégies de prévention.

**Entretien avec M. Haned Sid Ali,
ancien responsable du service de
surveillance du CRAAG. - Témoignage sur
les débuts et l'évolution du CRAAG**



M. Haned Sid Ali. ©CRAAG

CRAAG Infos : Comment êtes-vous venu au CRAAG ?

M. Haned Sid Ali : Mon parcours a commencé en 1975, à l'Institut de Météorologie et de Physique du Globe d'Alger (IMPGA), qui se trouvait alors à la Faculté centrale d'Alger. À cette époque, l'Institut connaissait une période de transition après le départ de M. Zeroukate et l'arrivée de M. Tefiani à sa direction. Mon frère y travaillait déjà ; il s'occupait notamment des tirages sur ronéo. C'est lui qui avait proposé ma candidature à M. Tefiani. J'ai ensuite été convoqué. M. Tefiani m'a proposé un poste que j'ai accepté immédiatement. J'étais jeune, j'avais à peine 22 ans, et je voulais surtout aider ma famille. Je n'imaginais pas encore que ce travail allait devenir toute ma vie professionnelle.

J'ai débuté au service de surveillance sismologique avec M. Sefta, responsable du service à l'époque. Nous travaillions beaucoup sur des machines-outils comme les tours et les fraiseuses. Je me suis rapidement spécialisé dans l'usinage de précision et dans la fabrication de pièces techniques. À cette époque, les moyens étaient modestes et beaucoup de matériel devait être réparé ou fabriqué localement. Cela nous obligeait à être polyvalents et ingénieux.

En parallèle, j'assurais le bon fonctionnement et la maintenance de la station sismologique installée au sous-sol de la faculté d'Alger. Le travail était entièrement manuel. Les bandes d'enregistrement devaient être remplacées toutes les 24 heures, y compris les week-ends et il fallait noter le temps du début et la fin de l'enregistrement sismique. Je récupérais ensuite les bandes, je les développais au labo photo, puis je listais les événements sismiques enregistrés avant d'établir les bulletins sismologiques quotidiens. J'étais pratiquement seul à assurer cette tâche. Cela demandait énormément de rigueur et de disponibilité.

Comment s'est opérée la transition vers Bouzaréah et le CRAAG ?

Quelques années plus tard, des discussions ont été engagées entre M. Benhallou, alors responsable de l'IMPGA, et M. Ghezloun de l'Observatoire Astronomique de Bouzaréah

*Entretien réalisé le 29 avril 2026 par
MM. Beldjoudi, Mahsas et Bouzid*

(OAB), afin de rapprocher les deux structures. L'objectif était de renforcer les activités scientifiques nationales dans les domaines de l'astronomie, de la géophysique et de la sismologie.

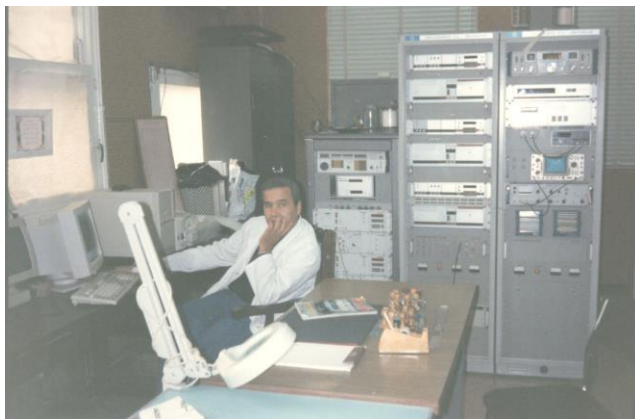
C'est ainsi que nous avons quitté la Faculté centrale pour rejoindre Bouzaréah. M. Kazi Tani était favorable à notre transfert, notamment celui de MM. Lammali, Ferkoul, Meziane et moi-même. À cette période, le Centre commençait progressivement à se structurer pour devenir ce qui sera plus tard le CRAAG (Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique). Je me souviens aussi que M. Benhallou m'avait promis un logement de fonction pour nécessité de service. Cela avait été un élément important dans ma décision de rejoindre définitivement Bouzaréah.

Quels souvenirs gardez-vous du séisme d'El Asnam de 1980 ?

Le séisme d'El Asnam reste sans doute l'événement le plus marquant de toute ma carrière. Quelques mois avant le séisme, nous étions en mission avec Denis Hatzfeld, chercheur à l'Université de Grenoble, et Kamel Lammali, Ingénieur au CRAAG, pour installer un réseau sismologique temporaire dans plusieurs régions du pays. Nous enregistrions de l'activité sismique dans différentes zones, mais paradoxalement la région d'El Asnam semblait relativement calme.

Puis survient le séisme du 10 octobre 1980. Au moment des secousses, j'étais à Alger, du côté de Champ-de-Manœuvre. Je me souviens avoir vu les immeubles osciller violemment, au point qu'ils semblaient presque se toucher. Les voitures stationnées s'entrechoquaient sous l'effet des vibrations. Les pigeons s'envolaient en masse dans le ciel. Les gens étaient complètement paniqués. Personne ne comprenait immédiatement ce qui se passait. Certains pensaient à une explosion de gaz.

Dès le lendemain, nous avons pris la route vers El Asnam pour participer à l'enquête macrosismique. Nous avons passé plusieurs jours sur place dans des conditions difficiles, mais avec un important soutien logistique de l'Armée Nationale Populaire. Nous disposions de tentes, de groupes électrogènes et d'autorisations spéciales pour circuler dans les zones sinistrées.



©Haned Sid Ali

Nous avons effectué de nombreuses observations de terrain et pris énormément de photographies. Nous nous sommes également rendus au niveau de la faille apparue en surface. Très rapidement, des scientifiques de renommée internationale sont arrivés sur place : le professeur japonais Keiiti Aki, les français Jean-Louis Lemouël et Alfred Hirn et beaucoup d'autres encore. Ils se relayaient régulièrement sur le terrain. Pour la communauté scientifique internationale, El Asnam représentait un véritable laboratoire naturel à ciel ouvert. Ce séisme a constitué un tournant majeur pour le Centre. Après cette catastrophe, les autorités ont pris conscience de l'importance de la surveillance sismologique. Des financements importants ont été débloqués pour moderniser nos équipements. Nous avons ainsi acquis les premières stations sismologiques Kinematics.

À cette période, j'ai été sélectionné pour suivre des formations techniques à l'étranger. Je suis notamment allé à Saint Louis, aux États-Unis, pour une formation sur les stations Sprengnether. J'y ai beaucoup appris, notamment au niveau des ateliers de montage des stations sismologiques. Je prenais énormément de notes et les ingénieurs répondaient à toutes mes questions. Cette expérience m'a énormément servi plus tard lors du déploiement du réseau national.

Vous avez ensuite participé à plusieurs campagnes et missions de terrain ?

Oui, les années qui ont suivi ont été particulièrement intenses. J'ai eu l'occasion de travailler avec Alfred Hirn, qui tenait beaucoup à ce que nous fassions équipe ensemble. Ce sont des expériences qui m'ont énormément enrichi sur le plan professionnel.

Par la suite, j'ai participé pratiquement à toutes les grandes interventions sismiques menées par le Centre : le séisme de Constantine en 1985, celui d'Aïn Témouchent 1999, les investigations dans la région d'Oran, ou encore différentes expertises géophysiques demandées par les autorités locales.

À Constantine en 1985, par exemple, nous avons déployé immédiatement un réseau local avec des enregistrements sur noir de fumée afin de suivre l'activité des répliques. La campagne avait duré environ plusieurs semaines et les données ont ensuite été exploitées scientifiquement par Abdellah Bounif de l'Université de Bab Ezzouar (USTHB).

Le CRAAG était souvent sollicité pour des phénomènes inhabituels signalés par la population.. Des habitants d'une ville côtière entendaient des bruits inquiétants et pensaient à une activité souterraine anormale. Nous avons installé un petit réseau sismologique local et effectué une inspection détaillée de la zone. Nous avons finalement compris que les vagues pénétraient dans des cavités naturelles au niveau de la côte, produisant un phénomène de résonance amplifié par les grottes. Les enregistrements sismiques confirmaient qu'il ne s'agissait pas d'une activité tectonique particulière. Nous avons remis un rapport détaillé, avec des recommandations à Monsieur le Wali pour rassurer la population. Nous avons été félicités officiellement pour cette expertise.

Comment s'est développé le réseau sismologique national ?

Après le séisme d'El Asnam, le CRAAG a lancé un vaste programme d'extension et de densification du réseau national. Nous avons installé plusieurs stations Sprengnether afin d'améliorer la couverture du territoire. Nous avons commencé par la régionale de Chlef avec la station de Chattia, puis celle de Béni Rached qui était devenue notre base régionale. Certaines installations étaient particulièrement difficiles. Pour la station de Béni Chougrane,

par exemple, le site choisi était situé au sommet d'une montagne boisée, totalement inaccessible. Le wali avait alors mobilisé des engins de travaux publics pour ouvrir une piste jusqu'au site. En parallèle, une bâtisse avait été construite spécialement selon nos propres plans techniques.

Les stations étaient parfois alimentées par panneaux solaires et connectées au réseau téléométrique. Mais nous rencontrions souvent des problèmes : perturbations des transmissions, vols d'antennes, dégradations d'équipements ou encore actes de vandalisme



Haned Sid Ali au milieu, à sa droite Beldjoudi Hamoud et à sa gauche Mahsas Abdelhakim. ©CRAAG

Vous avez également été impliqué dans la gestion de crises plus récentes ?

Oui, notamment lors du séisme du Mont-Chenoua (Tipasa, 1989) où j'ai effectué la première estimation de la magnitude et localisé l'événement avant le déploiement des équipes sur le terrain.

À cette époque, notre réseau téléométrique connaissait beaucoup de difficultés techniques. Plusieurs stations étaient à l'arrêt faute de pièces de rechange. Nous étions parfois obligés de démonter une station pour réparer plusieurs autres. Le jour du séisme de Boumerdès, le Centre a été immédiatement submergé par les appels téléphoniques, la présence des citoyens.. Les téléphones n'arrêtaient pas de sonner.



Haned Sid Ali au milieu, à sa droite Beldjoudi Hamoud et à sa gauche Bouzid Abderrezak. ©CRAAG

J'étais pratiquement seul avec l'équipe de permanence au service technique pour traiter les enregistrements. Compte tenu du caractère exceptionnel de l'événement, nous avons procédé rapidement à une estimation préliminaire de la magnitude avant d'affiner les résultats par la suite. Ce type de procédure est d'ailleurs appliqué dans tous les grands centres sismologiques mondiaux.

Quel rôle avez-vous joué dans la formation ?

Oui, cela a toujours été très important pour moi. J'ai participé à plusieurs projets de fin d'études et formé de nombreux techniciens directement sur le terrain. Plus largement, la majorité des techniciens qui travaillent aujourd'hui au service de surveillance sismologique ont été formés sur le terrain au sein du Centre.

Quel regard portez-vous sur votre carrière ?

Après plus de quarante années de service, je considère avoir beaucoup appris grâce au terrain et au contact de grands scientifiques internationaux comme les professeurs Keitii Aki, Lemouël et Pierre Lasfargues.

J'ai eu la chance de vivre les grandes étapes du développement de la sismologie instrumentale en Algérie, depuis les systèmes analogiques jusqu'aux réseaux modernes numériques. Malgré les difficultés matérielles de certaines périodes, nous avons toujours essayé d'assurer la continuité de la surveillance sismique et de transmettre notre expérience aux générations suivantes.



*Quelques photos anciennes
de M. Haned Sid Ali.
© Haned Sid Ali*



Hommage à feu Khireddine Aouane



C'est avec une profonde tristesse et une foi sincère en la volonté divine que nous rendons hommage à notre cher frère, Khireddine Aouane, né en avril 1993, titulaire d'un Master en électrotechnique de l'Université de Constantine. Khireddine a grandi au sein de l'Association Sirius d'Astronomie, qu'il a intégrée dès son plus jeune âge. Très tôt, il s'est distingué par une passion remarquable pour les sciences et un engagement constant, devenant un exemple d'abnégation, de générosité et de sincérité. Sur le plan professionnel, il occupait le poste d'ingénieur de soutien à la recherche au sein du Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG), dans le cadre des activités de l'Observatoire des Aurès, où il collaborait étroitement avec Dr Nassim Seghouani. Dans ce cadre, il contribuait activement à des travaux scientifiques, mettant ses compétences techniques au service de la recherche.



De g.à d. Feu K.Aouane, Y.Damerdj, T.Abdelatif, A.Ghebriout, L. Yelles et M. Dahmani Della

Son implication dans le projet de concours scientifique « Cirta Sciences » ainsi que sa participation à diverses manifestations, tant au niveau national qu'international, ont

toujours été marquées par son professionnalisme, ses compétences et ses nobles qualités humaines.

Acteur clé de la vie associative, il a contribué activement à de nombreuses activités et projets, et a été l'un des piliers de l'organisation du Festival National d'Astronomie. Doté d'un réel talent pour l'animation et la médiation scientifique, Khireddine excellait au sein du planétarium, où il savait captiver et inspirer enfants et jeunes par son amour pour l'astronomie et l'exploration de l'univers. Il s'est également investi sans relâche dans le projet « Ciel Nocturne », œuvrant à la sensibilisation sur l'importance de la préservation du ciel contre la pollution lumineuse.

Par ailleurs, il a pris part au projet « Astrometrica », contribuant à l'observation des astéroïdes géocroiseurs, participant ainsi à des efforts scientifiques d'envergure pour la protection de notre planète.

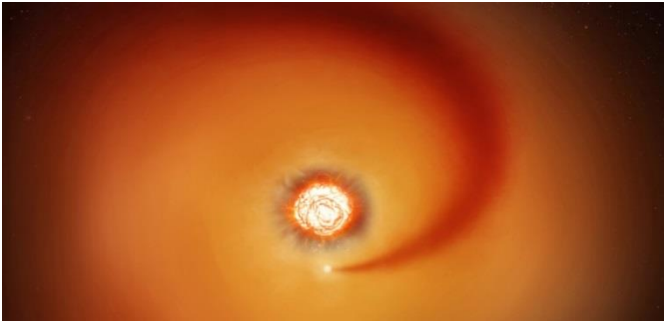
Khireddine laisse derrière lui une empreinte indélébile. Son nom restera gravé dans la mémoire de l'association, et son héritage continuera de vivre à travers tous ceux qu'il a inspirés et accompagnés.



Qu'Allah lui accorde Sa miséricorde infinie, fasse de son savoir et de ses actions une source de récompense éternelle, et accorde à sa famille, ses proches et tous ceux qui l'ont connu patience et réconfort

*Par Dr Rahmani Yassine
Division Astrophysique
Stellaire et Hautes Énergies*

Détection du compagnon de Bételgeuse et confirmation observationnelle d'un modèle théorique

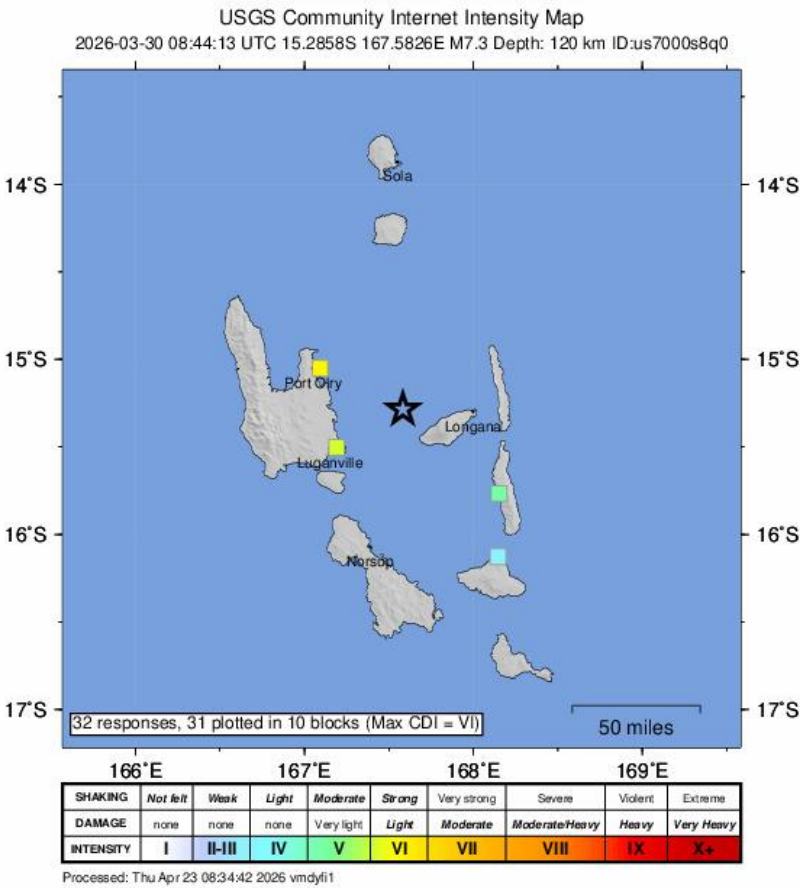


Bételgeuse et son compagnon

La supergéante rouge Bételgeuse a longtemps été suspectée d'abriter un compagnon stellaire depuis plus de 30 ans. En 2024, deux études théoriques (notamment par Jared A. Goldberg et collaborateurs) ont proposé qu'un compagnon explique la période secondaire de ~2170 jours observée. La confirmation observationnelle majeure intervient en **juillet 2025**, grâce à une équipe dirigée par Steve B. Howell.

Leur article intitulé "Probable Direct Imaging Discovery of the Stellar Companion to Betelgeuse" est publié dans The Astrophysical Journal Letters. L'observation a été réalisée avec l'instrument 'Alopeke du télescope Gemini North. Un objet faible, situé à quelques dizaines de millisecondes d'arc, est détecté conformément aux prédictions. Ce compagnon, nommé **Siwarha**, est probablement une étoile de faible masse en phase pré-séquence principale. Ensuite, dans un article publié par André Dupree et al dans The Astrophysical Journal en février 2026 où il met en évidence l'observation d'une traînée de gaz produite par le compagnon. Cette signature spectroscopique (UV et optique) montre des variations cohérentes avec une période orbitale d'environ 2000 jours. Il interprète ce phénomène comme l'effet d'un objet traversant l'atmosphère étendue de l'étoile, perturbant son vent et sa chromosphère. Ces travaux montrent que le compagnon perturbe le vent stellaire et la variabilité lumineuse. L'existence de ce système binaire permet d'expliquer les anomalies photométriques observées depuis des décennies. Ainsi, la découverte de Siwarha constitue une avancée majeure dans la compréhension de l'évolution des supergéantes rouges.

DOI 10.3847/1538-4357/ae2ed5



Séisme de Vanuatu, 30 mars 2026, magnitude 7.3:

Le 30 mars 2026, un séisme de magnitude 7.3 a frappé la région de l'île d'Espirito Santo, dans l'archipel de Vanuatu, provoqué par la subduction de la plaque australienne sous la plaque pacifique. Sa profondeur intermédiaire (entre 70 et 300 km) a limité l'impact en surface, causant des dégâts légers (petites fissures à l'aéroport, effondrement partiels aux immeubles et aux rayonnages). L'intensité de ce séisme est entre VI et VII selon l'USGS. Historiquement, cette zone est très active : 19 événements d'une magnitude de 7 ou plus y ont été enregistrés au cours du siècle précédent, le plus important étant celui de magnitude 7.7 en mai 1965.

Carte d'intensité du séisme du 30 mars 2026 établie selon les témoignages en ligne (DYFI-USGS). L'étoile représente l'épicentre de ce séisme.

Première détection atmosphérique sur un objet transneptunien autre que Pluton

Une équipe japonaise dirigée par l'astronome Ko Arimatsu a annoncé la découverte d'une fine atmosphère autour de l'objet Transneptunien (612533) 2002 XV93, situé au-delà de l'orbite de Neptune. Cette découverte, publiée le 4 mai 2026 dans la revue *Nature Astronomy*, constitue la première détection d'une atmosphère sur un objet transneptunien autre que Pluton. Les observations ont été réalisées lors d'une occultation stellaire le 10 janvier 2024 grâce à une collaboration entre astronomes professionnels et amateurs japonais. L'étude révèle une pression atmosphérique estimée entre 100 et 200 nanobars, malgré la faible gravité de cet objet d'environ 500 km de diamètre. Cette découverte remet en question les modèles classiques de rétention des volatils dans le Système solaire externe. Les chercheurs envisagent plusieurs mécanismes possibles, notamment

une activité cryovolcanique ou l'impact récent d'un petit corps glacé. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives sur l'évolution physique et chimique des petits mondes glacés transneptuniens.

DOI : [10.1038/s41550-026-02846-1](https://doi.org/10.1038/s41550-026-02846-1)



© National Astronomical Observatory of Japan illustration

Dynamique des séismes entretenue par le CO₂

Publié en février 2026 dans la revue *Nature Communications*, l'article *Earthquake dynamics sustained by seismic CO₂* propose une avancée majeure dans la compréhension des mécanismes physiques qui contrôlent les séismes. Cette étude s'intéresse à un paradoxe bien connu : les failles présentent une forte résistance au glissement, mais produisent pourtant des déplacements rapides et violents lors des tremblements de terre.

L'étude met en évidence un rôle clé du dioxyde de carbone (CO₂) généré directement pendant les séismes. Lorsque deux blocs rocheux glissent brutalement l'un contre l'autre, la friction produit une élévation rapide de température. Dans les roches carbonatées, comme les calcaires, cette chaleur déclenche une réaction chimique appelée décarbonatation, qui libère du CO₂. Ce gaz, piégé dans la faille, peut atteindre des pressions extrêmement élevées – jusqu'à près de 200 MPa dans certaines conditions – ce qui réduit fortement la friction entre les roches.

En d'autres termes, le CO₂ agit comme un lubrifiant naturel

qui facilite le glissement rapide de la faille et peut même amplifier la vitesse de rupture sismique.

L'étude, basée sur des observations de failles dans les Apennins en Italie et sur des modélisations thermodynamiques, estime qu'un séisme de magnitude modérée (entre 5.9 et 6.5) peut produire jusqu'à 12 tonnes de CO₂. Ce phénomène, jusqu'ici difficile à quantifier, apparaît donc comme un facteur clé dans la dynamique des séismes, en particulier dans les régions riches en roches carbonatées.

Au-delà de l'intérêt fondamental, ces résultats pourraient améliorer l'évaluation des risques sismiques. En intégrant ce mécanisme dans les modèles, les scientifiques pourront mieux comprendre pourquoi certains séismes deviennent particulièrement destructeurs.

Cette recherche illustre ainsi comment des processus chimiques à l'échelle microscopique peuvent influencer des phénomènes géologiques majeurs, avec des implications directes pour la prévision et la gestion des catastrophes naturelles.

<https://doi.org/10.1038/s41467-026-69174-w>

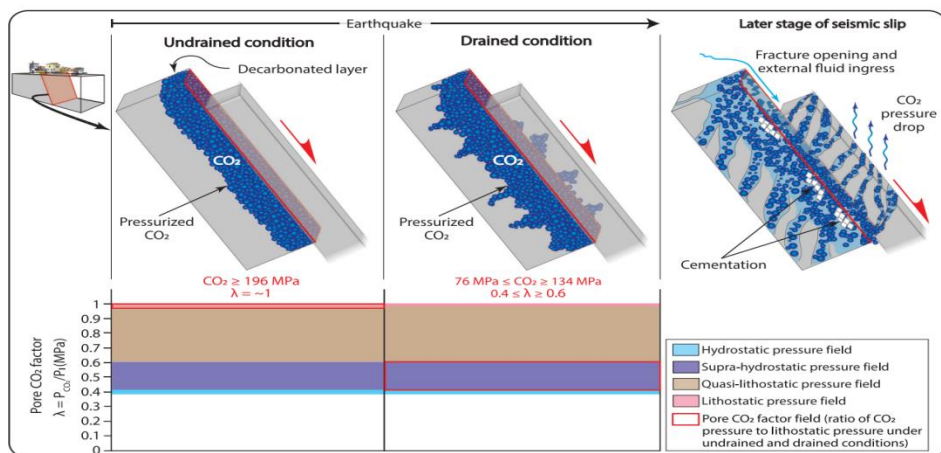


Figure illustrant le rôle du CO₂ pendant un séisme selon les auteurs. À gauche, le CO₂ s'accumule rapidement sous forte pression en conditions non drainées, réduisant la friction et favorisant le glissement. Au centre, il se dissipe partiellement via des voies d'échappement tout en maintenant une faille affaiblie. À droite, la chute de pression et l'entrée de fluides marquent la phase tardive et la fin du processus sismique.

Visites pédagogiques au CRAAG

La sensibilisation est un paramètre important dans la prévention du risque sismique, elle permet de montrer aux citoyens les comportements à adopter avant, pendant et après un séisme. Dans le cadre des visites pédagogiques, le CRAAG a accueilli durant le 1^{er} trimestre 2026 : lycée Ibn Haythem d'Alger, CEM Erradja wa Tafaouk d'Alger Centre, CEM El Rokab d'Alger, CEM Fitia d'Alger et lycée El Houria de Constantine.

Activité sismique en Algérie

Date	Heure	Magnitude	Localisation
21/01/2026	17:45:03.7	2.9	05km SE Gosbat, Batna
05/02/2026	09:01:56.1	3.2	03km SE Ouacif, Tizi-Ouzou
10/02/2026	04:51:51.7	3.5	04km NW Seddouk, Béjaia
18/02/2026	20:02:57.9	3.3	03km NW Sidi-Ghiles, Tipasa
24/02/2026	01:37:11.5	3.3	07km SW Ras-El-Aioun, Batna
02/03/2026	20:22:10.4	3.3	04km NE Mihoub, Médéa
03/03/2026	17:16:30.1	3.5	01km NW Chréa, Blida
08/03/2026	11:43:03.7	3.2	05km N Mihoub, Médéa
12/03/2026	17:49:21.8	3	06km SE Sedraia, Médéa
15/03/2026	14:15:06.3	3.1	06km SE T'kout, Batna
23/03/2026	04:32:44.1	3.1	18km NE Negrine, Tebessa
30/03/2026	19:30:15.9	3.5	02km NE Béni-Mileuk, Tipasa

Activité sismique dans le monde (USGS)

Date	Heure	Magnitude	Localisation
02/01/2026	13:58:15	6.5	San Marcos, Mexique
07/01/2026	03:02:53	6.4	35 km E de Santiago, Philippines
10/01/2026	14:58:23	6.4	247 km SE de Sarangani, Philippines
13/01/2026	07:34:07	6.2	135 km SE de Kuril'sk, Russie
14/02/2026	02:27:42	6.4	48 km W de Port-Olry, Vanuatu
22/02/2026	16:57:46	7	55 km NNW of Kota Belud, Malaisie
20/03/2026	00:22:02	6.6	Iles Shetland du sud
24/03/2026	04:37:50	7.5	166 km W de Neiafu, Tonga
26/03/2026	14:18:50	6.5	122 km E de Yamada, Japon
30/03/2026	08:44:13	7.3	48 km ENE de Luganville, Vanuatu

Agenda Scientifique

06th - 10th July 2026

Responses of strongly interacting systems from femto to astrophysical scales

Trente, Italie

<https://indico.ectstar.eu/event/267/>

10th - 11th August 2026

International Conference on Geophysical Methods and Data Interpretation (ICGMDI - 26)

Souk Ahras, Algeria

<https://scienenet.co/event/paper-submission.php?id=100772252>

Paper Submission Deadline
21st July 2026

24th August 2026 - 26th September 2026

Workshop — Listening to the Cosmos: New Frontiers in Gravitational Wave Physics

Florence, Italie

<https://www.ggi.infn.it/workshops.html>

13th -14th December 2026

International Conference on Geological and Earth Sciences ICGES

Cairo, Egypt

<https://waset.org/geological-and-earth-sciences-conference-in-december-2026-in-cairo>

Bon à savoir

En cas de séisme, dans un immeuble, il est recommandé de rester à l'intérieur, de s'abriter sous une table solide ou près d'un mur porteur, et de se couvrir la tête.

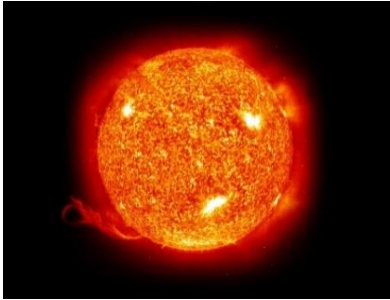


Les éphémérides (Alger)

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

Soleil

Date	Lever	Méridien	Coucher
05 Avril 2026	06:28:19	12:50:50	19:13:58
15 Avril 2026	06:14:14	12:48:09	19:22:41
25 Avril 2026	06:01:14	12:46:03	19:31:27
05 Mai 2026	05:49:50	12:44:44	19:40:12
15 Mai 2026	05:40:28	12:44:21	19:48:43
25 Mai 2026	05:33:35	12:44:54	19:56:36
05 Juin 2026	05:29:13	12:46:26	20:03:54
15 Juin 2026	05:28:18	12:48:24	20:08:37
25 Juin 2026	05:30:10	12:50:34	20:10:55



Lune

Date	Lever	Méridien	Coucher
05 Avril 2026	22:59:25	03:43:39 (06 Avril 2026)	08:27:25 (06 Avril 2026)
15 Avril 2026	04:57:29	11:02:15	17:21:00
25 Avril 2026	13:34:48	20:30:35	03:18:53 (26 Avril 2026)
05 Mai 2026	23:37:56	04:09:56 (06 Mai 2026)	08:47:07 (06 Mai 2026)
15 Mai 2026	04:20:15	11:19:24	18:34:21
25 Mai 2026	14:38:44	20:40:23	02:36:06 (26 Mai 2026)
05 Juin 2026	Pas de lever le 5 Juin	04:33:16 (06 Juin 2026)	09:40:08 (06 Juin 2026)
15 Juin 2026	05:22:29	13:12:41	21:05:10
25 Juin 2026	16:34:53	21:32:17	02:27:40 (26 Juin 2026)



Phases Lunaires

Avril 2026	Mai 2026	Juin 2026
02 Avril 2026 Pleine Lune à 01h12mn	01 Mai 2026 Pleine Lune à 16h23mn	01 Juin 2026 Pleine Lune à 03h32mn
10 Avril 2026 Dernier Quartier à 03h52mn	09 Mai 2026 Dernier Quartier à 20h11mn	08 Juin 2026 Dernier Quartier à 09h01mn
17 Avril 2026 Nouvelle Lune à 10h52mn	16 Mai 2026 Nouvelle Lune à 19h01mn	15 Juin 2026 Nouvelle Lune à 01h54mn
24 Avril 2026 Premier Quartier à 01h31mn	23 Mai 2026 Premier Quartier à 10h11mn	21 Juin 2026 Premier Quartier à 20h55mn
		29 Juin 2026 Pleine Lune à 22h57mn





Photo: PROMENADE DES JARDINS
CELESTES AU CRAAG. © CRAAG