

# CRAAG Infos

Trimestrielle d'informations

Janvier 2025

N°75

- **Tremblement de terre à Chlef,  
mag : 4.9, 16/12/2024**

Page 03

- **Reportage**

La surveillance de l'activité sismique en Algérie : Pour cohabiter avec un risque naturel. *Page 14*

- **Interview**

M. Bentaleb Mohamed :  
Un ancien de l'Observatoire d'Alger. *Page 12*

- **Contribution**

Evolution des idées sur l'Origine du volcanisme du Hoggar. *Page 10*

- **Rencontre**

Rencontre avec une équipe de recherche du CRAAG-Sétif : Une Aventure au Cœur de la Sismicité de Beni-Ilmane. *Page 8*





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](http://www.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

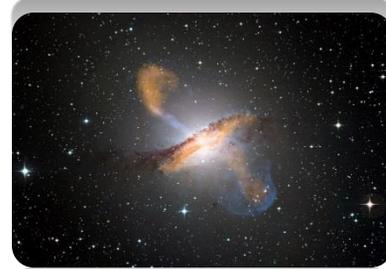
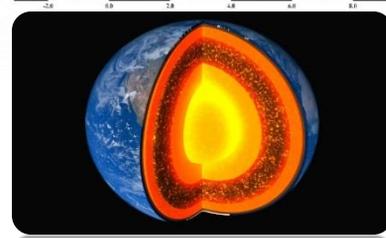
# SOMMAIRE

<b><u>Editorial</u></b>	<b><u>Page 03</u></b>
<b><u>Vie au CRAAG</u></b>	<b><u>Pages 04 - 06</u></b>
<i>- Journée d'étude «Mathematics and Remote Sensing »</i>	
<i>- Coopération Algéro – Japonaise</i>	
<i>- Visite des experts du COMENA et l'OTICE</i>	
<i>- La 12<sup>ème</sup> Rencontre Nationale sur les Occultations</i>	
<i>- Mission de terrain pour l'observation de l'occultation stellaire par l'astéroïde géocroiseur 2212 Héphaïstos</i>	
<i>- International Workshop on Swarm-like Seismicity</i>	
<i>- Mission de terrain</i>	
<i>- Algiers exposciences</i>	
<i>- The 45<sup>th</sup> International School of Young Astronomers</i>	
<b><u>Activités Scientifiques</u></b>	<b><u>Page 07</u></b>
<i>- Mediterranean Geoscience Union 2024 (MedGU 24)</i>	
<i>- Manifestations scientifiques</i>	
<i>- Workshop on the Structure and influence of the Earth's Lithospheric System (ICTP 2024)</i>	
<b><u>Productions scientifiques</u></b>	<b><u>Pages 08 - 09</u></b>
<i>- Rencontre avec une équipe de recherche du CRAAG-Sétif : Une Aventure au Cœur de la Sismicité de Beni-Ilmane</i>	
<i>- Publications scientifiques</i>	
<b><u>Contribution</u></b>	<b><u>Pages 10 - 11</u></b>
<i>Evolution des idées sur l'Origine du volcanisme du Hoggar</i>	
<i>Par Dr. Benhallou Amel Zoulikha</i>	
<b><u>Interview</u></b>	<b><u>Pages 12 - 13</u></b>
<i>Un ancien de l'Observatoire d'Alger : M. Bentaleb Mohamed</i>	
<b><u>Reportage</u></b>	<b><u>Pages 14 - 15</u></b>
<i>La surveillance de l'activité sismique en Algérie : Pour cohabiter avec un risque naturel</i> <i>Par Dr Redouane Chimouni</i>	
<b><u>Actualités scientifiques</u></b>	<b><u>Pages 16 - 17</u></b>
<i>- Un réservoir d'eau souterrain trois fois plus vaste que tous nos océans réunis</i>	
<i>- Des scientifiques prennent la première image détaillée d'une étoile hors de notre galaxie</i>	
<i>- Découverte inattendue d'alignements orthogonaux entre les jets des trous noirs supermassifs et leurs structures galactiques</i>	
<i>- Des scientifiques trouvent des preuves sur la théorie de la « Terre boule de neige »</i>	
<i>- De minuscules perles de verre révèlent des signes de volcanisme récent sur la Lune</i>	
<b><u>Service Public</u></b>	<b><u>Pages 18 - 19</u></b>
<i>- Visites pédagogiques</i>	
<i>-Ephémérides 2024 ( Janvier - Février - Mars)</i>	
<i>- Séismes en Algérie et dans le monde (Octobre - Novembre - Décembre)</i>	
<i>- Agenda scientifique</i>	

Voilà le numéro 75 de CRAAG Infos qui paraît sous une forme nouvelle entièrement revue par le Comité de rédaction. La page une, comme la dernière page ont été complètement remaniées pour plus de convivialité et pour rendre la lecture et la présentation de la lettre encore plus agréables. De nouvelles rubriques ont été ajoutées et le nombre de pages a été significativement augmenté, passant de 12 à 20 pages.

Dans le présent numéro, et dans la rubrique « *La vie au CRAAG* », nous rapporterons plusieurs évènements scientifiques auxquels le CRAAG, à travers ses chercheurs, a contribué, notamment la participation massive au MedGU qui s'est déroulé à Barcelone en novembre dernier (voir page 7). En page 6, un compte-rendu plus complet présenté par Dr Seghouani Nassim sur l'école ISYA 2024 qui a eu lieu du 15 septembre au 3 octobre 2024 à Alger. Comme d'habitude, la production scientifique des chercheurs du CRAAG a été florissante durant ce dernier trimestre de 2024 avec de nombreuses publications et communications (page 8). Nous avons le plaisir de présenter dans la même page une petite interview de l'équipe de sismologues de la station expérimentale de Sétif qui ont fait un travail remarquable sur la séquence de Béni-Ilmane de mai 2010. Par ailleurs, Dr Benhallou Amel présente en pages 10 et 11, un article de synthèse sur le volcanisme intraplaque du Hoggar auquel elle a consacré de très nombreux travaux scientifiques. D'autre part, l'équipe de rédaction a le plaisir d'interviewer M. Bentaleb Mohamed, ancien responsable du Service technique du CRAAG, recruté en 1963, mémoire vivante de l'Observatoire d'Alger puis du CRAAG, en retraite depuis 1995 (pages 12 et 13). Pour la première fois, un riche reportage sur la surveillance sismique du territoire réalisé par Dr Chimouni Redouane est présenté en pages 14 et 15. Par ailleurs, un choix d'articles des plus intéressants sur l'actualité scientifique à travers le monde ont été insérés en pages 16 et 17. Enfin, en page 18, une nouvelle rubrique intitulée « *Service public* » présentera des visites pédagogiques effectuées au CRAAG ainsi que l'activité sismique nationale et internationale, les éphémérides astronomiques, et l'agenda scientifique.

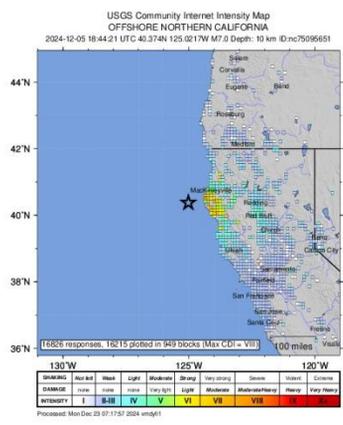
Nous souhaitons que nos lecteurs apprécient ce nouvel habillage de *CRAAG Infos* ainsi que les changements dans le fond et la forme introduits. L'équipe de rédaction reste à l'écoute pour tout commentaire ou suggestion que vous pouvez faire par email à [comiteredaction@craag.dz](mailto:comiteredaction@craag.dz).



La rédaction

Séisme de magnitude 7 près des côtes de Californie, 05 décembre 2024

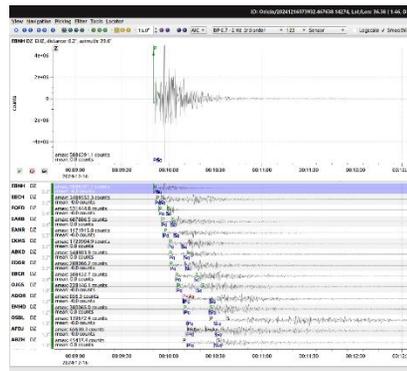
Le séisme du 5 décembre 2024 de magnitude 7.0 au large du Cap Mendocino s'est produit à environ 70 km au sud-ouest de Ferndale, au Nord de la Californie (USA). Ce séisme s'est produit à l'ouest de la triple jonction de Mendocino (la région où les plaques du Pacifique, de l'Amérique du Nord et Juan de Fuca/Gorda se rencontrent) le long de la faille de Mendocino. Les solutions du mécanisme focal et la distribution des répliques indiquent que le tremblement de terre s'est produit sur une faille à glissement latéral droit d'orientation est-ouest. Selon le DYFI de l'USGS, (outil de recensement de perceptibilité du séisme en ligne) cet évènement a atteint l'intensité VIII sur l'échelle MMI.



Carte d'intensité du séisme de la Californie du 05 décembre 2024 selon le DYFI. Intensité maximale VIII sur l'échelle MMI.

Tremblement de terre à Chlef 16 décembre 2024

Le lundi 16 décembre 2024, à 01h09, une secousse tellurique de magnitude 4.9 sur l'échelle de Richter a été enregistrée à proximité de Zeboudja, dans la wilaya de Chlef. Par ailleurs, la direction de la protection civile a indiqué qu'aucune victime n'était à déplorer.



Sismogrammes du séisme de Chlef du 16/12/2024 et identification automatique des phases, sur système de monitoring du CRAAG.

## *Journée d'étude «Mathematics and Remote Sensing» 19 novembre 2024*



Dr. Beldjoudi Hamoud, directeur du CRAAG, au centre avec Pr. Medaghri Ahmed, directeur de l'ENSM et M. Yassine Rahmani à sa droite. © ENSM

Participation du Directeur du CRAAG M. Hamoud Beldjoudi, Yassine Rahmani et Talbi Abdelhak à la journée d'étude intitulée "Mathematics and Remote Sensing", organisée le 19 novembre 2024 par l'Association Algérienne de Mathématiques Industrielles et Appliquées (ASIAM) en collaboration avec l'École Nationale Supérieure de Mathématiques (NHSM) et l'Agence Spatiale Algérienne (ASAL).

## *Coopération Algéro - Japonaise 20 novembre 2024*



Photo des participants à la réunion. © CRAAG

Dans le cadre de la coopération algéro-japonaise pour le renforcement des ouvrages en béton armé, lancé par la Délégation Nationale aux Risques Majeurs (DNRM), en collaboration avec le CTC, le CNERIB, le CGS et le CRAAG, une réunion s'est tenue le 20 novembre 2024. Ont assisté à cette réunion, les experts de JICA, de la DNRM et du CRAAG. Plusieurs communications ont été présentées par les chercheurs du CRAAG sur le risque sismique et sa réduction en Algérie.

## *Visite des experts du COMENA et l'OTICE, 3 décembre 2024*

Un atelier sur les technologies du traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICE) pour les centres de données nationaux des pays arabophones a été organisé par Le Commissariat à l'Énergie Atomique (COMENA) et l'Organisation du Traité d'Interdiction Complète des Essais Nucléaires (OTICE), du 01 au 05 décembre 2024, qui s'est

tenu à Alger. Lors de cet événement, le CRAAG a accueilli à son siège le 03 décembre 2024 une délégation constituée du staff du COMENA et celui de l'OTICE ainsi que les participants à cet atelier. Deux communications ont été présentées. La première par le Directeur du CRAAG, Hamoud Beldjoudi intitulée « la présentation du CRAAG et ses missions » et la deuxième par Dr Aidi Chafik, responsable du réseau national de la surveillance sismique, sur le fonctionnement du système d'alerte sismique algérien.



Photo des participants à cette réunion. © CRAAG

## *La 12<sup>ème</sup> Rencontre Nationale sur les Occultations du 07 au 10 octobre 2024 à Laghouat*



Photo avec les autorités locales et les astronomes amateurs autour des instruments et de la banderole au CLS de Laghouat. © CRAAG

Sous l'égide de Monsieur le Wali de Laghouat, le directeur du CRAAG, les directeurs de la Jeunesse et des sports des wilayas de Laghouat et de Ghardaia, en collaboration avec l'Association Suhail d'Astronomie de Laghouat, ont organisé la 12<sup>ème</sup> Rencontre Nationale sur les Occultations qui s'est déroulée du 07 au 10 octobre 2024 à Laghouat et qui fut un grand succès. Le programme s'articulait sur l'observation de l'occultation de l'étoile HIP 102217 de la constellation du Capricorne par l'astéroïde 16 Psyché à 22h51mn Temps Local. De ce fait, il y a eu deux résultats positifs avec utilisation de caméras et deux résultats positifs à l'œil nu. Il y a eu la participation de 45 astronomes amateurs venant des ligues, des associations et des clubs d'astronomie de 07 wilayas divisées en 15 points tout au long de la bande d'occultation. Lors de la rencontre, 28 télescopes furent installés tout au long de la bande d'occultation qui mesurait 330 km. Pour la première fois, des équipes de professionnels et d'amateurs ont observés

simultanément et conjointement cette occultation stellaire par l'astéroïde 16 Psyché de façon positive. A noter que 16 Psyché qui mesure 200 kilomètres est l'un des dix astéroïdes les plus massifs de la ceinture d'astéroïdes. Il est de type M et possède un noyau ferreux résiduel d'une protoplanète, avec 90% de métal (fer, nickel, or, palladium...) à sa surface. Sa densité est de 7.6, ce qui en fait l'objet le plus massif du système solaire. **Le 13 octobre 2023, la NASA a envoyé une sonde spatiale du même nom pour l'étudier.** Diverses questions sur son origine et ses caractéristiques physiques devraient trouver une réponse une fois que la sonde sera entrée en orbite, prévue pour le mois d'août 2029. **L'étude et l'observation de l'occultation stellaire par cet astéroïde est importante pour obtenir des données qui pourront aider la sonde à le caractériser très précisément.**

## Mission de terrain pour l'observation de l'occultation stellaire par l'astéroïde géocroiseur 2212 Héphaïstos



Photo de l'équipe d'observation du Point N°1 composée de BABA AISSA Djounai à droite, RAYANE Hicham au centre et SACI Lezhari à gauche devant le télescope CELESTRON8. ©CRAAG

Dans le cadre de la recherche pour l'étude et l'observation des occultations stellaires par les astéroïdes géocroiseurs au niveau du CRAAG et en collaboration avec l'Association Suhail d'Astronomie de Laghouat, une mission a été organisée pour l'observation de l'occultation stellaire par l'astéroïde géocroiseur 2212 Héphaïstos le vendredi 08 novembre 2024 à 20h58mn Temps Local et elle fut un grand succès. Lors de cette mission, deux télescopes Celestron 8 EdgeHD avec monture motorisée AVX GoTo appartenant à l'association Suhail et deux caméras Watec 910 HX/RC branchées à deux incrustateurs IOTA VTI du CRAAG furent utilisés. Après observation de l'occultation par ces deux instruments d'observations, deux résultats positifs distincts ont été obtenus. L'observation s'est faite près de la ville de Tadjemout qui se trouve à 50 kilomètres à l'ouest de Laghouat. Ensuite, deux emplacements furent choisis comme points d'observation séparés de 2 kilomètres et dont la bande d'occultation les traversaient. Pour la première fois, une équipe de professionnels et d'amateurs ont observés simultanément et conjointement une occultation stellaire par un astéroïde géocroiseur de façon positive dont la durée de disparition de l'étoile était de 0.2 seconde !

## Missions de terrain

Dans le cadre de l'étude de la néotectonique du Nord-Est de l'Algérie, une mission de terrain a été réalisée par une équipe de chercheurs du CRAAG (Dr. Derder M.M., Dr. Maouche S., Dr. Amena M., Dr. Boukhalfa Z. et Mr Hocine S.), dans les régions d'Amizour et d'El Aouana du 22 au 28 octobre 2024. Cette mission avait pour objectif principal le prélèvement d'échantillons de roches et l'analyse des structures tectoniques afin de mieux comprendre les déformations récentes affectant cette zone. L'intégration des méthodes structurales et des analyses paléomagnétiques vise à préciser les mécanismes actifs et leur rôle dans l'évolution géodynamique de la région. Ces travaux contribueront à affiner le modèle tectonique de cette zone clé du Nord-Est algérien.



Prélèvement d'échantillons de roches sur le terrain. ©CRAAG



Mesures magnétotelluriques à Adrar par Dr Boukhalfa. ©CRAAG

Dans le cadre du projet Monitor (PNR 2021), Dr. Boukhalfa Zakaria de l'équipe MT et Flux de Chaleur de la Division Géophysique de Subsurface et M. Boukhlouf Walid de la station expérimentale (ex-Observatoire) de Tamanrasset, ont conduit du 20 au 25 décembre 2024 à Adrar, une mission de terrain pour la collecte de données audio-magnétotellurique.

## International Workshop on Swarm-like Seismicity



Dr. Abacha à droite et Dr. Rahmani. ©CRAAG

Participation de Dr. Abacha Issam et Dr. Rahmani Sofiane Takieddine de la station expérimentale de Sétif du CRAAG au « International Workshop on Swarm-like Seismicity: What We Know, What We Don't Know, and What We Need to Learn », qui s'est tenu à Castrovillari, en Italie, du 20 au 26 octobre 2024.

**Participation du CRAAG au « ALGIERS EXPOSCIENCES » 15 au 18 novembre 2024, Salle omnisport, El Biar, Alger**

Sous le haut patronage du Ministre de la jeunesse et des sports, le Wali d'Alger, sous la direction de la jeunesse et des sports de la wilaya d'Alger, l'Association de l'Astronomie Scientifique a organisé un événement intitulé Algiers Exposciences. Deux communications ont été présentées. Les sursauts gamma: clap de fin des étoiles par Rahmani Yassine et Astronomie participative en Algérie par Baba Aissa Djounai. Lors de cet événement, un stand a été mis en place et a été animé par Sadsaoud Hamid, Grigahcene Zaki et Kechout Rachida.



Stand du CRAAG. © CRAAG



Les élèves au stand du CRAAG. © CRAAG



Baba Aissa Djounai. © CRAAG



Rahmani Yassine. © CRAAG

**The 45<sup>th</sup> International School of Young Astronomers**



45<sup>th</sup> ISYA 2024 – groupe 1. © CRAAG

Cette année, l'Algérie a eu l'honneur d'accueillir et organiser la 45<sup>ème</sup> édition de l'Ecole Internationale pour Jeunes Astronomes (ISYA). Cette école Internationale dont la première édition remonte à 1967, s'est déroulée à L'Hôtel Sables d'Or à Zéralda du 15 Septembre au 3 Octobre 2024. Cette école a été organisée conjointement par le CRAAG, la DGRSDT, l'IAU, et l'Académie des Sciences de Norvège et a été placée sous le haut patronage de Monsieur le Ministre de l'Intérieur, des Collectivités Locales et de l'Aménagement du Territoire. 30 Etudiants ont été sélectionnés parmi 207 candidatures, dont 17 Algériens et 13 Etrangers venant de 11 pays différents. Encadrés par 10 professeurs étrangers et 3 Professeurs Algériens ainsi qu'une dizaine d'organisateur, les étudiants ont pu suivre une formation très dense comprenant aussi bien des cours théoriques que des travaux pratiques de traitement de données. Les cours dispensés par les professeurs ont couvert un large Panorama de l'Astrophysique : Solar Physics, Small Bodies in the Solar System, Stellar Astrophysics, Interstellar Medium, Galaxies, Cosmology,

High Energy Astrophysics, Radio Astronomy, Virtual Observatory and Databases, Machine Learning, Observational Optical Astronomy.

3 autres Professeurs Algériens ont pu également donner des séminaires de haut niveau et des sessions en développement de carrière et éthique ont également été programmées. Les étudiants ont également eu l'occasion de travailler en groupes sur des projets durant toute la durée de l'école. Ils ont pu ainsi commander des observations sur le réseau de télescopes robotiques de Las Cumbres Observatory, récupérer les données, et effectuer des traitements selon leur projets respectifs (Transits of exoplanets, Variable stars, Near Earth Objects, Open clusters and Surface brightness of galaxies). Ils ont présenté leurs résultats lors de la dernière journée de l'école.

Durant l'école de nombreuses activités culturelles ont été programmées visant à donner à nos invités un aperçu de la culture de notre beau pays. L'ensemble des participants ont pu visiter la Ville et la Casbah d'Alger, Tipaza et passer un week-end à Ghardaia, et apprécier l'hospitalité algérienne.

Tout a été fait pour faire de cette école une expérience inoubliable et cela a été une réussite totale. Vous trouverez plus d'informations sur la page de l'école ([www.craag.dz/isya2024](http://www.craag.dz/isya2024)). Le rapport final officiel a été publié sur le site de l'IAU.

([https://www.iau.org/education/school\\_for\\_young\\_astronomers/list/](https://www.iau.org/education/school_for_young_astronomers/list/))

*Dr Nassim Seghouani  
Directeur Local ISYA 2024, Algeria*

## Manifestations Scientifiques

- Participation du CRAAG au *Paleoseismology Active Tectonics and Archeoseismology Days 2024* qui s'est tenu au Chili du 03 au 11 octobre 2024. Une communication orale intitulée : *Neotectonic overview of the Arzew Salline fault-related fold in NW Algeria :evidence of active tectonics through field observations and geomorphology* a été présentée par Mohamedi Yahia.

- M. Yassine Rahmani, chercheur au CRAAG a participé au *3<sup>rd</sup> International Conference on Physics and its Applications*, du 21-24 octobre 2024, Boston, MA , USA. Il a présenté une communication intitulée: *Multiband Fitting Approach of Gamma-Ray Burst Afterglow Light Curves with the Synchrotron External Forward Shock Model*.

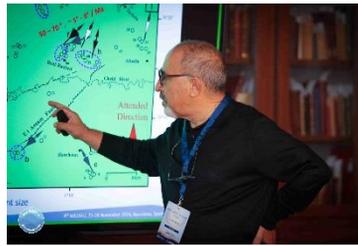
- M. Dilmi Takieddine, a participé à la "International training course on Seismology and Seismic Hazard Assessment" du 6 au 26 novembre 2024, à la GFZ, Potsdam, Allemagne.

- Dr. Aidi Chafik, a participé à la "Journée d'étude sur les techniques de communications récentes et la nouvelle technologie au service de la protection civile pour faire face aux risques majeurs" le 30 novembre 2024 à la faculté des sciences, université Yahia Fares de Médéa. Il a présenté une communication orale "The Algerian National Seismic Network, toward and earthquake warning system using AI and EEWs earthquake early warning system"

- Dr. Aidi Chafik, a participé au "Workshop on CTBT Technologies for Arabic Speaking National data Centers (NDCs)" du 1 au 5 décembre à Alger.

## Mediterranean Geoscience Union 2024 (MedGU 24), Barcelone, Espagne, 24 - 28 novembre 2024

Les chercheurs du CRAAG ont participé de façon massive à l'évènement MedGU 2024 qui s'est déroulé à Barcelone en Espagne du 24 au 28 novembre 2024. Ainsi, 14 chercheurs ont été présents à l'évènement et 3 autres avaient participé à distance. La contribution du CRAAG a été de 7 communications orales, de 9 Posters et de 3 communications par visioconférence. Les diverses communications étaient relatives à la tectonique active, la sismologie, le champ de contrainte et la déformation crustale, la rupture sismique, l'ionosphère, le paléomagnétisme, la gravimétrie, la magnétotellurique, l'inversion des données et la modélisation 3D, le magmatisme et la géochimie.



Photos des participants au congrès. © MedGU



## Workshop on the Structure and Influence of the Earth's Lithospheric System



7 - 18 October 2024 Trieste, Italy



## Workshop on the Structure and influence of the Earth's Lithospheric System (ICTP 2024)

Participation du CRAAG au *Workshop on the Structure and influence of the Earth's Lithospheric System (ICTP 2024)*, qui s'est tenu à Trieste du 07 au 19 octobre 2024. Une communication orale a été présentée: *Lithospheric structure of northern Algeria from inversion of Rayleigh wave dispersion curves* par Dr. Melouk Billel et deux posters : *Local Magnitude Scale in Northern Algeria* par Dr. Roubeche Khaled et *Characterization of magma sources for the cenozoic lavas in the Hoggar region (Algeria)* par M. Hocine Slim.

## Rencontre avec une équipe de recherche du CRAAG-Sétif : Une Aventure au Cœur de la Sismicité de Beni-Ilmane

Dans un modeste bureau du Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG) de Sétif, une équipe de chercheurs passionnés s'emploie depuis plus de dix ans à explorer les mystères de la sismicité dans la partie Est de l'Algérie. C'est à Beni-Ilmane, une région marquée par des séismes notables en mai 2010, que cette quête scientifique trouve son épicerie. Nous avons rencontré cette équipe pour en savoir plus.

### 1. Quelques mots pour présenter l'équipe ?

« Nous sommes une équipe pluridisciplinaire, composée de sismologues, géophysiciens et physiciens, unis par une ambition commune : comprendre les mécanismes des séismes, comme celui de Beni-Ilmane », explique Dr. Abacha Issam, responsable du projet. « Nous travaillons avec une combinaison d'expertise locale, enrichie par des collaborations internationales, et chaque membre contribue à des axes clés tels que l'architecture des failles, les mécanismes forçant, la tomographie sismique locale, et les modèles statistiques avancés ».

### 2. Qu'est-ce qui vous a motivés dans cette série d'études ?

#### Et quel est le fil conducteur des différents travaux ?

« Tout a commencé en 2010, avec une séquence sismique exceptionnelle. Trois séismes d'une magnitude Mw supérieure à 5.1 ont bouleversé notre compréhension de la région. Ce qui nous motive, c'est l'unicité de Beni-Ilmane comme laboratoire naturel, » partage le Dr. Boulahia Oualid, sismologue spécialiste en modélisation. « Le fil conducteur de nos travaux, c'est l'interaction complexe entre les segments de faille et les dynamiques des fluides. Nous avons identifié quatorze segments activés, un résultat qui a redéfini les hypothèses initiales. Cela nous pousse à aller toujours plus loin. »

### 3. Quelles sont vos perspectives ?

« Les perspectives sont vastes, » affirme Dr. Bendjama Hichem, sismologue de terrain. « Nous voulons exploiter des techniques comme le Matched-Filter pour révéler les séismes les plus faibles, et affiner la cartographie des failles sismogènes. Nous prévoyons également de modéliser plus précisément les interactions mécaniques entre fluides et sismicité pour comprendre les processus en jeu. Par ailleurs, nous intégrons progressivement d'autres méthodes géophysiques, comme la magnétotellurique, actuellement en phase de finalisation ».

À travers ces travaux, l'équipe du CRAAG transforme la région de Beni-Ilmane en une clé pour ouvrir les portes de la sismologie moderne en Algérie, promettant des avancées qui bénéficieront à toute la communauté scientifique internationale.



## Publications

Bellalem, F., Pavlenko, V.A., Molina, S. et al., (2024), Probabilistic seismic hazard analysis in Northern Algeria using the Parametric-Historic method. Nat. Hazards. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06978-3>

Guettoche, S., Beldjoudi, H., Djeddar, M., Bendjama, H., Abacha, I., Boulahia, O., Radi, Z., (2024), Insights into the Moho depth variations and crustal characteristics in the Guelma-Constantine Basin, northeastern Algeria: A short-period seismic- receiverfunction perspective // Russian Geology and Geophysics, 2024. doi: 10.2113/RGG20244736.

Hallal, N., Hamidatou, M., Medjnoun, A., Hamai, L., Lamali, A., Hany M. Hassan, Djouder, F., (2024), GIS-based statistical and limit equilibrium models in the assessment of slope stability and landslide susceptibility: the case study of the Aomar Miocene basin, Bouira, Algeria. Environmental Earth Sciences. <https://doi.org/10.1007/s12665-024-11879-6>

Hamidatou, M., Hallal, N., Lebdioui, S. et al., (2024), Probabilistic and Deterministic Seismic Hazard Assessments for Northeast Algeria: Insights into the Damaging Impact of

the August 7, 2020 (Mw 5.0) Mila Earthquake. Pure Appl. Geophys.

<https://doi.org/10.1007/s00024-024-03593-y>

Krone-Martins, A., Ducourant, C., Galluccio, L., Delchambre, L., Oreshina-Slezak, I., Teixeira, R., Braine, J., LeCampion, J.-F., Mignard, F., A&A, (2024), Gaia Focused Product Release: A catalogue of sources around quasars to search for strongly lensed quasars, Gaia Collaboration, 685 (2024) A130, Published online: 2024-05-17. <https://doi.org/10.1051/00046361/202347273>

Ousadou, F., Ayadi, A., and Bezzeghoud, M., (2024), Catalogue of source mechanisms and overview of present-day stress fields in the western region of the Africa-Eurasia plate boundary. Front. Earth Sci. 12:1366156. doi: 10.3389/feart.2024.1366156

Rahmani, S.T., Abacha, I., Boulahia, O., Yelles-Chaouche, A., Crespo-Martín, C., Roubeche, K., (2024), Time-dependent and spatio-temporal statistical analysis of seismicity: application on the complete data set of the 2010 Beni-Ilmane earthquake sequence, Geophysical Journal International, Volume 236, Issue 3, March 2024, Pages 1246-1261, <https://doi.org/10.1093/gji/ggad483>

Tikhamarine, E.M., Abacha, I., Boulahia, O., Bendjama, B., Roubeche, K., Rahmani, S.T., (2024), Unveiling complex fault geometry and driving mechanisms: insights from a refined data processing and multiplet analysis of the 2010 Beni-Ilmane seismic sequence (NE Algeria), *Geophysical Journal International*, Volume 239, Issue 2, November 2024, Pages1170-1202,

<https://doi.org/10.1093/gji/ggae327>

Touati, B., Gu, WangWang, SiDao Ni, Risheng Chu, MinHan Sheng, QingJie Xue, Bellalem, F., Maouche, S., and Yahiaoui H., (2024), The 2023 Mw6.8 Adassil Earthquake (Chichaoua, Morocco) on a steep reverse fault in the deep crust and its geodynamic implications. *Earth and Planetary Physics*, 8(3), 522-534.

<https://doi.org/10.26464/epp2024019>

Touati, B., Zhang, Z., Sidao, N., Rishen, C., Yan, W., Yahyaoui, H., Athamena, A., Cuiyu Xiao, Bellalem, F., Osotuyi, A.G., Guellouh, S., Chen, Y., G, W., Houichi, L., Belalite, H., Athamena, M., Integrated Analysis of Precipitation and Runoff Trends in the Wadi Bouhamdane Basin, NE Algeria. Accepted (*Mediterranean Geosciences Review*)

Yelles-Chaouche, A., Abacha, I., Boulahia, O. et al., (2024), The 2021-2022 Mw 6.0 Bejaia Bay, NE Algeria, earthquake sequence: tectonic implications at the Algerian margin between lesser and greater Kabylia blocks. *Acta Geophys.* 72, 529-551 (2024).

<https://doi.org/10.1007/s11600-023-01171-9>

### Conference paper

Layadi, K., Tebbouche, Y.M., Chimouni, R., Saadi, A., and Beldjoudi, H., (2024), Directionally Effect Observation in Topographical Site-Effects at Feden-Sema Range (Guelma-Northern Algeria) from Ambient Vibration, *MATEC Web Conf.*, 394 (2024) 03005,

<https://doi.org/10.1051/mateconf/202439403005>

### Communications

Bouziid, A., Boukhalfa, Z., Boukhlof, W., Kasdi, A. S., Boutadara, Y., Hamoudi, M., Guermati, A. & Fillali, A., (2024), Surveillance des eaux souterraines par géophysique : application de la méthode audio-magnétotellurique (AMT) à l'étude de la nappe du Continental intercalaire dans la région de Sbaa (W. Adrar), 2ème workshop international sur la gestion des ressources en eau (2WIGRE) - Béchar 27-28 Octobre 2024

### Communications MedGU (Barcelone, 24-28 novembre 2024)

#### Communications orales

Adjiri, S., Heddar, A., Mohammedi, Y., Aidi, C., Strike-slip active tectonics in the southern Mitidja basin (north of Algeria), Paper id: 1002

Derder, M.E.M., Hocine, S., Maouche, S., Robion, P., Henry, B., Amenna, M., Paleomagnetic Contribution to the Neotectonic Evolution Knowledge of the Northern Algeria Margin, Paper id: 314

Issaadi, A., Ayadi, A., Oussaadou, F., Present-day Kinematics and Strain rate field along North Africa from seismic moment tensor summation, Paper id: 540

Kherroubi, A., Beldjoudi, H., The Oran earthquake of 06/06/2008 (Mw: 5.5): highlighting of a new structure based on seismic reflection data, Paper id: 549

Maouche, S., Derder, M.E.M., Missenard, Y., Bernard, H., Amenna, M., Hocine, S., Upper Cretaceous Cenozoic tectonic evolution of the Serouenout terrane (Hoggar Shield, Algeria), Paper id: 318

Meliani, O., Aguemoune, S., Mahsas, A., Ouzzani, F., Bacha, W., Bellik, A., and Ait Amir, A., 3D Surface Deformation Analysis of Mila Post-Landslides Triggered by the July-August 2020 Seismic Sequence Using GNSS and MT-InSAR Techniques, Paper id: 905

Semmane, F., Boulahia, O., Determining the fault plane of a low-magnitude earthquake by investigating rupture directivity, Paper id: 327

### Posters

Aguemoune, S., Chaib, I., Ayadi, A., Lkharba Landslide Using DInSAR Techniques, Three-Dimensional Surface Deformation Analysis of the 7th August 2020 Mila Earthquake and Associated, Paper id: 888

Aichaoui, M., Abtout, A., Bourouis, S., Bouyahiaoui, B., Crustal and upper mantle structure of northern Algeria inferred from a 3-D inversion of teleseismic tomography, Paper id: 1021

Bacha, W., Beldjoudi, H., Meliani, O., Bellik, A., Ait Amir, H., Ouazzani F., Benghanem, K., Positive and negative GPS-TEC ionospheric responses during the most severe and extreme geomagnetic event of May 10-11, 2024, in the Algeria region, Paper id: 586

Bayou, Y., Bouyahiaoui, B., Abtout, A., Bendali, M., Deep Structure of the Neogene Basin of Guelma: Gravimetric Implications, Paper id: 925

Boukhalfa, Z., Nemer, Z., Bouzid, A., Boukhlof, W., Kasdi, A.S., Hamoudi, M., Garmati, A., Fillali, A., Boutadara, Y., Integrated Audio-Magnetotelluric Survey for Geological Mapping and Groundwater Exploration in the Sebaa Basin, Adrar Province, Southern Algeria, Paper id: 493

Foudili, D., Bouzid, A., 3-D Magnetotelluric investigation of the lithosphere in the In Ouzzal Granulite unit (IOGU), Western Hoggar (Southern Algeria), Paper id: 152

Heddar, A., Adjiri, S.E., Beldjoudi, H., Is the Sidi Rached (North Algeria) a creeping fault? Paper id: 678

Melouk, B., Semmane, F., Galiana-Merino, J.J., 3D Velocity model of northern Algeria from inversion of Rayleigh wave dispersion curves, Paper id: 545

Saadi, A., Galiana-Merino, J.J., Semmane, F., Issaadi, A., Spatial distribution of Vs30 in Oran, western Algeria, obtained by inversion of Rayleigh wave dispersion curves, Paper id: 546

### Conférences virtuelles

Benhallou, A.Z., Ikhlef-Debabha, F., Boukhalfa, Z., Babkar, Y., Hocine, S., Volcanic evolution and magmatic processes of felsic rock in the Tahifet volcanic province, central Hoggar, South of Algeria, Paper id: 969

Ikhlef-Debabha, F., Benhallou, A.Z., Boukhalfa, B., Babakar, Y., Azzouni-Sekkal, A., Petrology and geochemistry of the Edikel mafic-ultramafic massif, Tefedest terrane (Hoggar, Algeria), Paper id: 1073

Melaim, M.A., Boukhalfa, Z., Abacha, I., Bouzid, A. Kasdi, A.S., Kerbadj, N., Boulahia, O., Bendjama, H., Foudili, F., Deep Imaging of the Beni-Ilmane Fault Network Using Magnetotellurics: Insights into Subsurface Geometry and Fluid Pathways, Paper id: 662

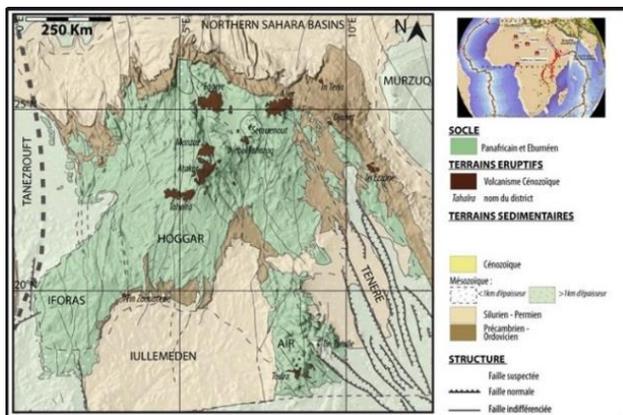


*Evolution des idées sur l'Origine du volcanisme du Hoggar*  
**Dr. Benhallou Amel Zoulikha \***

Actuellement, on reconnaît la présence de quatre zones géologiques favorables à l'activité volcanique : (1) les dorsales océaniques, (2) les rifts continentaux, (3) les zones de subduction et (4) les points chauds. Les trois premiers environnements sont concentrés sur les bordures constructives ou destructives des plaques tectoniques. La seule forme de volcanisme qui peut se produire à l'intérieur d'une plaque est celle du point chaud.

Le volcanisme des rifts continentaux est la manifestation la plus typique du magmatisme intraplaque continental. Il est d'un intérêt primordial, il reflète un événement géodynamique majeur lié à une déchirure progressive de la croûte continentale. Il renseigne sur la nature des sources des magmas et particulièrement sur l'interaction lithosphère-asthénosphère au cours du rifting. À l'échelle de la plaque Afrique, de nombreuses provinces volcaniques se sont développées au cours du Cénozoïque. Le Hoggar, localisé dans l'extrême sud de l'Algérie, s'étend sur une superficie d'environ 300 000 km<sup>2</sup> il forme avec le Tibesti (Tchad), l'Aïr (Niger), le Darfur (Soudan) et la chaîne du Cameroun un ensemble de bombements d'échelle lithosphérique.

Les districts volcaniques de la province du Hoggar (Fig. 1) se sont mis en place sur un socle précambrien ou sa couverture (Tassili), à l'aplomb d'un bombement de grand axe de 1000 km. Ce bombement est caractérisé par une anomalie gravimétrique fortement négative, à laquelle est associée la mise en place de nombreuses provinces volcaniques, d'âge et de styles d'éruption différents. L'activité magmatique a débuté à la transition Éocène-Oligocène (34 Ma) (Aït-Hamou *et al.*, 2000) et a perduré jusqu'à des périodes historiques



**Fig. 1** L'architecture du bouclier touareg et les principales provinces volcaniques cénozoïques (Modified from Rougier, 2012)

(Girod, 1971 Benhallou, 2018). Les produits de ce volcanisme correspondent principalement à des pics, des necks, des plateaux basaltiques et à des stratovolcans (Fig. 2).



Strato-volcan



Pic volcanique



Orgues basaltiques



Neck

**Fig. 2** Photos de quelques édifices volcaniques du Hoggar © Benhallou

L'association entre le bombement du Hoggar et son volcanisme récent a depuis longtemps intrigué les géologues. Plusieurs théories sont alors envisagées pour expliquer la mise en place de ce volcanisme :

**L'hypothèse d'un "panache" (Aït-Hamou et Dautria, 1997 ; Aït Hamou, 2000 ; Courtillot *et al.*, 2003).** Classiquement, le bombement du Hoggar permet de considérer que la province volcanique du Hoggar a une origine profonde, liée à un panache asthénosphérique impactant la lithosphère à l'Éocène (Sleep, 1990 ; Burke, 1996) (Fairhead 1979 ; Brown *et al.*, 1980 ; Aït Hamou & Dautria, 1994 ; Aït-Hamou, 2000).

**Hypothèse de cellules convectives à la limite de deux lithosphères contrastées. (Aït-Hamou, 2000) :** Ce modèle propose la présence de cellules convectives qui entraineraient le manteau convectif sous-cratonique ouest-africain sous la lithosphère panafricaine adjacente de plus faible épaisseur, ce qui permettrait à ce manteau fertile de remonter, sans étirement significatif de la lithosphère.

**Rougier *et al.*, 2013** proposent une hypothèse basée sur une importante exhumation du Bouclier Touareg. Ils proposent que le bombement actuel du Bouclier Touareg, ainsi que son magmatisme, soient liés à des perturbations thermiques des parties superficielles de l'asthénosphère. Ces perturbations seraient induites par d'importantes variations d'épaisseur de la lithosphère saharienne.

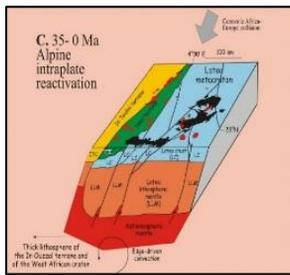
D'autres théories sont le fruit de recherche, notamment de chercheurs du CRAAG (Benhallou A. Z., Bouzid A. et Boukhalfa Z.) avec :

**La convergence Afrique - Europe (Fig. 3) : Liégeois *et al.*, 2005, Azzouni-Sekkal *et al.*, 2007, et Liégeois *et al.* 2013,** proposent que l'origine du volcanisme récent soit liée à l'orogénèse Alpine qui aurait réactivé les anciennes shear-zones N-S (Pan-Africaine) et NE-SW (mésozoïque) permettant la remontée du manteau par décompression

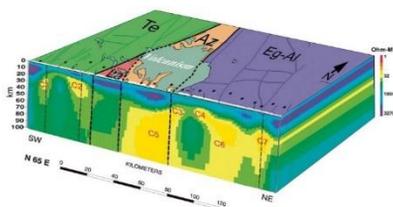
adiabatique à l'interface lithosphère/asthénosphère en réponse à la pression appliquée par la collision Afrique-Europe. La proximité du Craton Ouest Africain permettrait la mise en place de convections asthénosphériques de bordure. Cette convection serait générée par le saut d'épaisseur lithosphérique entre le Bouclier Touareg et le Craton Ouest Africain, qui pourraient amener du matériel chaud (remontée d'asthénosphère) sous le Bouclier Touareg « Edge Driven Convection, EDC ; King & Anderson, 1998 ».

**Beccaluva et al., (2007)** proposent que la lithosphère du Hoggar ait été impactée, au cours du Miocène, par une remontée de l'asthénosphère au niveau du manteau supérieur modifiant sa signature isotopique et l'érodant thermiquement. La réjuvenation de l'ancienne lithosphère métasomatisée au Miocène-Quaternaire a généré le volcanisme alcalin des districts de l'Atakor et du Manzas.

**Bouزيد et al., 2015 (Fig. 4)** : Les caractéristiques du modèle MT (magnétotellurie) obtenues par les auteurs dans le Hoggar sont corrélées avec des fluides circulant le long des zones de cisaillement, ce qui signifie que ces derniers sont encore en activité aujourd'hui et ont donc probablement fonctionné verticalement pendant le soulèvement Cénozoïque menant au bombement actuel du Hoggar.



**Fig. 3** Proposition d'un modèle alternatif pour les épisodes magmatiques du Hoggar à l'échelle locale : une conséquence intraplaque de la convergence Afrique-Europe. (Liégeois et al., 2005)

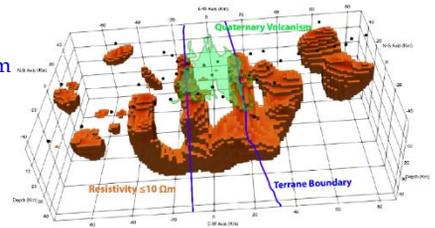


**Fig. 4** Modèle électrique bidimensionnel obtenu par inversion des données TM de l'ensemble des stations du profil MT avec, en haut, les principales unités géologiques du Hoggar central. (Bouزيد et al., 2015)

En dernier lieu, selon **Boukhalfa et al., 2024 (Fig. 5)** : Se basant sur les caractéristiques 3D de la MT, le modèle adopté pour la mise en place et le fonctionnement en profondeur des volcans du Hoggar est celui de la réactivation des grandes structures tectoniques du métacraton LATEA, rigide mais fracturé, et sont corrélées à des fluides circulant le long de zones de cisaillement.

À l'heure actuelle, aucun des modèles cités ne s'est pour le moment imposé, le débat sur les origines du bombement du Bouclier Touareg et de son magmatisme étant encore d'actualité dans la communauté scientifique. Cependant, nous pouvons dire (Benhallou et al. 2016) que le mécanisme d'action qui a régi la mise en place de ce volcanisme est la

**Fig. 5** Iso-surface  $\leq 10 \Omega m$  extraite du modèle de résistivité électrique tridimensionnel. (Boukhalfa et al., 2024)



réactivation des anciennes shearzones N-S (Pan-Africaine) et NE-SW (Mésozoïque) dues aux contraintes de la convergence Afrique-Europe, ce qui a produit des quantités limitées de magmatisme et uniquement des mouvements verticaux générant le bombement et le passage du volcanisme et des fluides le long des zones de cisaillement. Ceci est en accord avec le modèle électrique qui implique l'absence d'une grande anomalie thermique en profondeur mais la présence de fluides le long des zones de cisaillement. Aucune influence des phénomènes profonds tels que les panaches mantelliques ne sont observés. En outre, la collision Afrique-Europe induit une importante activité sismique inter-plaque dans le Nord de l'Algérie. Plus au sud, le Hoggar est le siège d'une sismicité peu fréquente, dont les épicentres, rassemblés entre Tamanrasset et Silet (Benhallou, 1985) et entre Idèles (Manzas) et Garet El Djenoun (Grandjean et Pinon, 1960), se situent le plus souvent à proximité du volcanisme récent (quaternaire). Outre la mise en place de la province volcanique, la réactivation des zones de cisaillement préexistantes à l'intérieur ou aux frontières du métacraton LATEA a favorisé la sismicité actuelle (Benhallou et al., 2016, Benhallou 2018). En effet, des séismes intraplaques peuvent s'exprimer à des centaines, voire des milliers de kilomètres des limites de plaques à l'intérieur de zones réputées stables, tels les boucliers anciens ou les chaînes de montagnes anciennes (Boughacha, 2005). Ils sont caractérisés par des périodes de retour millénaire échappant à la mémoire historique et rendant difficile leur étude. Les épisodes sismiques intraplaques peuvent s'expliquer par la délamination de croûte profonde (Lay et Wallace, 1995) et plus particulièrement par la délamination planaire le long des méga-shear zones dans les zones métacratoniques (Liégeois et al. 2013).

**Bibliographie :**

**Benhallou, A.-Z., et al., (2016).** Le district volcanique du Manzas (Hoggar, Sahara algérien) Géologie, pétrographie et minéralogie. Bull. Serv. Géol. De L'alg 27 (1-2).

**Boukhalfa Z., et al., (2024).** The structure of a continental intraplate volcanic system and controls from shear zones: Insights into the central Hoggar Cenozoic volcanic province, Northwest Africa, from electrical resistivity images. **Gondwana Research, Volume 135**, Pages 133-150, ISSN 1342-937X.

**Bouزيد, A., et al., (2015).** Lithospheric structure of the Atakor metacratonic volcanic swell (Hoggar, Tuareg Shield, southern Algeria): Electrical constraints from magnetotelluric data. In *Foulger, G.R., Lustrino, M., and King, S.D., eds., The Interdisciplinary Earth: A Volume in Honor of Don L. Anderson: Geological Society of America Special Paper 514*, 239-255.

\* Maître de Recherche A, a rejoint le CRAAG en 1996 et travaille sur le volcanisme du Hoggar depuis 1995. Elle a soutenu sa thèse de Doctorat à l'USTHB en 2018 sur le massif volcanique du Manzas, LATEA, Hoggar central.

Interview réalisée le 25 décembre 2024  
par Mmes Deabha et Sid, MM.  
Mahsas et Bouzid. L'interview était  
filmée par M. Ghebriout



M. Mohamed Bentaleb à la bibliothèque du CRAAG, lors de l'interview. ©CRAAG

Nous avons eu le plaisir d'interviewer M. Bentaleb Mohamed, un ancien du CRAAG et de l'Observatoire d'Alger. Il fait partie des tous premiers techniciens algériens à rejoindre l'Observatoire d'Alger après l'indépendance du pays.

**CRAAG Infos : M. Bentaleb, parlez-nous de votre arrivée à l'Observatoire d'Alger ?**

**M. Bentaleb** : Je suis rentré à l'Observatoire d'Alger en 1963. Le Directeur à l'époque c'était M. Louis Arbey. Il était également Directeur de l'Observatoire de Besançon. J'ai été recruté en mars au service technique.

**Vous vous occupiez de quoi ?**

Au service de l'heure, on faisait des réparations. En 1958, il y avait une année internationale de géophysique en Algérie. On avait construit le four solaire, c'est tout ce que j'ai en connaissance. On avait aménagé le service de l'heure et installé l'Astrolabe.

**Avant, quand vous avez été recruté, est-ce que vous avez suivi des formations ?**

J'ai fait de l'électricité en cours du soir, au Lycée technique de Ruisseau. J'ai un CAP d'électricien. J'ai travaillé un peu dans le bâtiment et en même temps dans l'électricité de 1958 à 1963. Avant 1963, j'ai travaillé six mois à l'EGA (ex-Sonelgaz) en tant qu'agent de maîtrise, avant que je vienne à l'Observatoire d'Alger.

**A l'Observatoire d'Alger, en 1963, il y avait des algériens ou il n'y avait que des français ?**

Il n'y avait pas que des français. Les algériens étaient que des techniciens. Il y avait quelques-uns, moi même, et M. Maarouf qui est parti en France. Je l'ai trouvé là. C'est tout ce qu'il y avait. Il y avait aussi M. Janson qui était chef de service. Il était un pied-noir marié à une algérienne. Il est resté deux ou trois ans, puis il est parti. Il y a eu des coopérants aussi, des français, des polonais, il y a eu une roumaine, et puis des... soviétiques. La coopération a duré jusqu'en 1970, à peu près. Et les Directeurs avec lesquels j'ai travaillé, il y avait M. Lemaître, M. Arbey, M. Ghezloun, qui a pris l'intérim pendant, je crois, trois ans, puis M. Benzaghout et après c'était M. Benhallou.

Les effectifs scientifiques, c'est-à-dire qualifiés, étaient tous des étrangers, des coopérants pour des contrats de quatre ans. Il y avait des coopérants français aussi. Puis, ils sont partis. Mais petit à petit, ils ont été remplacés par des algériens.

**Donc jusqu'en 1980, c'étaient les algériens qui étaient à la fac centrale.**

Ils avaient rejoint l'Observatoire d'Alger et non l'université de Bab Ezzouar parce qu'ils avaient leurs sismographes ici. Ils avaient installé le premier sismographe en 1935, dans la cave sous la bibliothèque. Le socle était en bas. Ils dépendaient de l'université d'Alger. A l'époque, il y avait M. Boughacha et M. Benblidia... qui est parti ensuite. Il y avait... M. Bouzarbia, il a travaillé avec nous. Il est parti au ministère des Affaires étrangères.

**En 1980, avez-vous ressenti le séisme d'El Asnam ?**

En 1980, j'étais là au service ce jour. On développait sur du papier en noir de fumée. Il y avait la station d'Alger à Bouzaréah. C'était la seule. Le séisme, je l'ai ressenti. On l'a tous bien ressentis. Il y avait eu d'autres séismes. Après, ils nous ont installés, moi et Sid Ali (Haned). Il y avait M. Bouzarbia ... M. Benhallou... M. Boughacha. M. Benblidia, M. Benaïssa, et mon chef de service M. Sefta. Bon, il y avait avec nous M. Henni. C'est le plus ancien. C'est lui qui était là à travailler au temps des français. Parce que c'était un ancien combattant. Ils sont rentrés en 1966, je crois. Bon, puis il y a eu le CNAAG, le CRAAG.

**Le passage au ministère de l'intérieur**

On est passé au ministère de l'Intérieur quand le réseau sismologique a été créé. C'était le réseau téléométré. Avant, on était à la présidence. Puis les jeunes à l'époque sont venus : M. Derder et les autres en 1987, 1988. Ils sont venus tous à la fois. J'ai travaillé avec M. Lammali. M. Deramchi et M. Ferkoul. Ils sont tous venus ensemble.

Jusqu'en 1970, l'Observatoire était fonctionnel. Il y avait des coopérants, ils travaillaient au Coudé, au service de l'heure, à la méridienne, et l'astrophysicien. Le télescope Foucault était en panne.

**Les formations que vous avez suivies ?**

J'ai fait un stage à Paris au bureau international de l'heure. J'ai suivi une formation en Suisse, à l'Observatoire de Neuchâtel. J'ai également fait deux stages au service de l'heure de l'Observatoire de Nice. Une fois, je suis parti avec M. Irbah. Une autre fois, avec M. Belhocine. Puis... Quand j'étais arrivé à l'âge de 60 ans, j'ai pris mes bagages. Rires. J'ai déjà... 90 ans. Rires.



L'interview de M. Bentaleb à la bibliothèque du CRAAG. ©CRAAG

Quelques photos anciennes de M. Bentaleb Mohamed au service technique. © Bentaleb Mohamed



De g. à d. Mmes Sid, Debabha et MM. Bouzid, Abtout et Bentaleb au jardin du CRAAG. ©CRAAG



M. Bentaleb à l'ADSN au CRAAG. ©CRAAG



De g. à d. M. Mahsas, Mme Debabha et MM. Bentaleb et Bouzid au jardin du CRAAG. ©CRAAG



De g. à d. MM. Haddadi, Bouzid, Bentaleb et Ayache au service technique au CRAAG. ©CRAAG

*lors de l'interview de M. Bentaleb au CRAAG le mardi 25 décembre 2024 avec les membres du comité de la rédaction de la lettre « CRAAG Infos » et du service technique.*

© CRAAG

## La surveillance de l'activité sismique en Algérie : Pour cohabiter avec un risque naturel

Par Dr Chimouni Redouane

L'Algérie se situe à la jonction de deux plaques tectoniques : la plaque Africaine et Eurasienne. Cette position géographique rend le pays sensible à une activité sismique persistante. L'activité sismique observée en Algérie semble être associée à deux principales formations structurales qui sont les chaînes de montagnes de l'Atlas Tellien et de l'Atlas Saharien. Ces régions connaissent une fréquence plus élevée de tremblements de terre que les hauts plateaux et la plateforme saharienne.

L'activité sismique en Algérie est relativement faible à modérée (Fig. 1), avec seulement un petit nombre de tremblements de terre dépassant la magnitude 6.0. Néanmoins, des événements majeurs peuvent également se produire, avec le potentiel de causer des dommages considérables dans les zones urbaines. La gestion et l'étude d'une telle activité sismique nécessitent des équipements appropriés et l'emploi d'un personnel qualifié. Parmi les événements sismiques notables que l'Algérie a connus, on peut citer ceux qui ont affecté Alger en 1365 et 1716, Oran en 1790, Blida en 1825, et les événements sismiques d'El Asnam le 10 octobre 1980 (Ms : 7.3) et de Boumerdes le 21 mai 2003 (Mw : 6.8). Les effets catastrophiques de ces séismes destructeurs ont démontré la nécessité de développer et mettre en œuvre un système d'alerte en Algérie. L'objectif de ce système est de fournir, le plus rapidement possible, les premiers paramètres de l'événement, d'informer rapidement les décideurs pour la gestion de la crise, et de permettre la sauvegarde des infrastructures stratégiques.

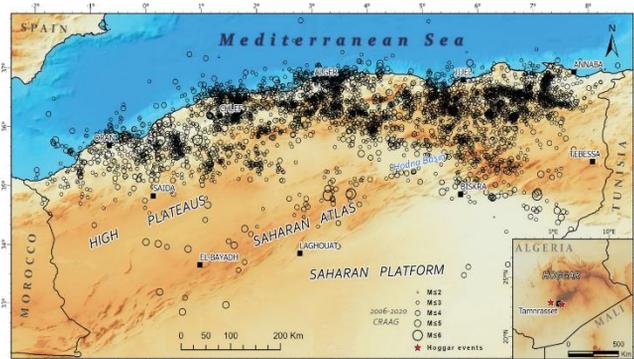


Fig. 1 : Carte de la sismicité en Algérie entre 2006 et 2020. Plus de 9000 séismes localisés.  
© CRAAG

### Le réseau Algérien de surveillance sismique : Un outil de prévention et de sécurité

L'installation du réseau sismique digital en Algérie s'est déroulée en plusieurs phases. La phase initiale, qui a débuté en 2006, a été initiée par une coopération avec la Chinese Earthquake Administration (CEA). Après le tremblement de terre de Boumerdes, la Chine a offert au CRAAG un réseau numérique de 10 stations large-bandes, un réseau portable de 10 stations courte-périodes et une assistance scientifique. En l'espace de 18 mois, le nouveau réseau était installé et opérationnel. Parallèlement, plusieurs ingénieurs du CRAAG ont suivi une formation en Chine. Pendant cette

période, le CRAAG a acheté de Kinemetrics (société américaine) un équipement comprenant environ 60 nouvelles stations sismologiques.

En 2009, la deuxième phase du projet a consisté en la mise en place graduelle du nouvel équipement de surveillance du CRAAG (Fig. 2). Cette phase comprenait plusieurs étapes : l'étude et la sélection des sites, la construction des sites, la détermination du type de communication à utiliser et, enfin, l'installation de l'équipement sismique. Le nombre de stations opérationnelles a considérablement augmenté atteignant 69, dont 20 stations large-bandes, 2 stations à très large bande, et 47 stations courte-périodes. Vingt-et-une de ces stations sont équipées d'accéléromètres. L'installation la plus récente d'une station a été achevée le 20 septembre 2017 dans la région de Aïn Boudinar, wilaya de Mostaganem.

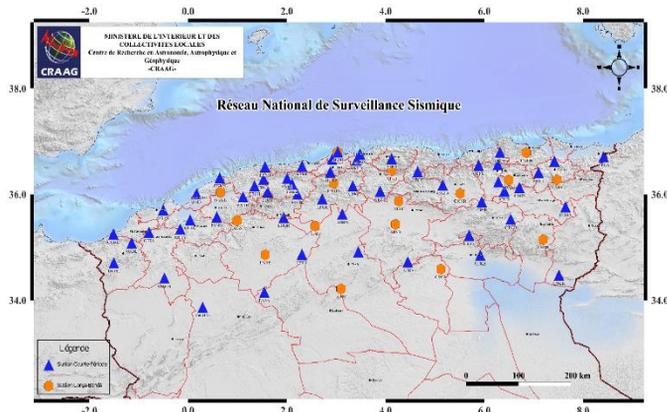


Fig. 2 : Carte du réseau de surveillance sismique ADSN.

© CRAAG

Compte tenu du fort risque sismique dans la région des Tells, un réseau plus important de station y a été mis en place, principalement autour des bassins sismogènes où sont situées les principales villes d'Algérie. Les données collectées par ces stations sont transmises en temps réel via différents modes de transmission et traité par des systèmes de monitoring à point.

Outre ses stations sismologiques fixes, l'ADSN dispose d'un réseau de stations mobiles qui sont déployées en cas de séisme afin d'assurer une écoute détaillée des répliques et de fournir aux chercheurs les données supplémentaires nécessaires à l'étude des failles actives en Algérie.

### Le personnel de l'ADSN : Une équipe à pied d'œuvre

Le personnel de l'ADSN garantit la disponibilité ininterrompue des données dans un format approprié. En cas de panne, ils recherchent des solutions et, le cas échéant, se déplacent sur les stations endommagées ou nécessitant une assistance. Une équipe d'ingénieurs et de techniciens est également disponible dans les stations expérimentales (Chlef, Constantine, Oran et Sétif), permettant un accès plus rapide aux stations en cas d'intervention. Le centre de contrôle de l'ADSN est géré par des ingénieurs en informatique et en électronique, chargés de veiller au bon fonctionnement des logiciels et du matériel du système

d'alerte. Leurs tâches consistent à surveiller le système, à vérifier l'état des stations, à régler les paramètres du logiciel, à surveiller les statistiques du réseau et à suivre les taux de fonctionnement des stations.

L'ADSN est équipé d'un système de surveillance automatique capable de détecter, de localiser et de déterminer la magnitude des tremblements de terre à partir de données en temps réel. L'objectif est de diffuser l'information aux services compétents dans les meilleurs délais, avec un minimum d'imprécisions. Cependant, une équipe est disponible 24 heures sur 24 pour vérifier et recalculer manuellement chaque événement et s'assurer de la qualité de l'information, puis alerter quotidiennement les autorités (Fig. 3).



Fig. 3 : A gauche salle de contrôle ADSN, à droite salle du service technique de surveillance sismique. © CRAAG

Le réseau est supervisé par le Dr AIDI Chafik, responsable du service de la surveillance sismologique du territoire national. Ce service travaille en collaboration avec les sismologues du CRAAG pour leur fournir des données et bénéficier de leur retour d'expérience pour calibrer quotidiennement les équipements et les paramètres de traitement afin d'améliorer la qualité du service en fonction de leurs demandes. En cas d'événement majeur, le responsable du service est également chargé de sensibiliser l'opinion publique et d'expliquer le phénomène tel qu'il est perçu par le CRAAG en organisant des conférences avec la presse.



Mr Azouaou Ali, Ingénieur principal en électronique, responsable des programmes d'ingénierie et du laboratoire d'électronique. Photo prise au sein du CRAAG lors d'une opération de test et calibration des stations sismologiques. © CRAAG

#### Sources:

Yelles-Chaouche et al. (2013). *The new Algerian Digital Seismic Network (ADSN): towards an earthquake early-warning system*. *Advances in Geosciences*, 2013 Oct, **34**, 31-38. doi:10.5194/adgeo-36-31-2013

Yelles-Chaouche et al. (2022). *The recent seismicity of northern Algeria: the 2006–2020 catalogue*. *Med. Geosc. Rev.* **4**, 407–426 (2022).

<https://doi.org/10.1007/s42990-022-00092-x>

## Interview avec Dr Aidi Chafik : Responsable du service de la surveillance sismologique du territoire national



**Question 1 : Pensez-vous que le réseau ADSN est suffisant pour surveiller tous les séismes qui se produisent dans le territoire national ?**

**Réponse 1 :** Dans son état actuel, le réseau assure une surveillance conforme aux normes internationales, avec la capacité de capturer la majorité des événements sismiques d'une magnitude supérieure à 2, en particulier dans la région orientale du pays où le réseau fait preuve d'une efficacité optimale. En ce qui concerne le monitoring, le réseau utilise deux systèmes avancés de surveillance sismique, Antelope et Seiscomp, qui fonctionnent dans leurs versions les plus récentes.

**Question 2 : Quelles sont les principales difficultés auxquelles vous faites face ?**

**Réponse 2 :** Malgré un effort maximal, il est inévitable qu'il y ait toujours des zones non couvertes par notre réseau de surveillance sismique. Notre mission est aussi de combler ces lacunes de la couverture. Le principal défi concerne la couverture du réseau de communication, qui est impérative pour assurer une communication sans faille entre les stations et le centre de traitement de données. Il faut savoir que l'installation d'une station sismologique dépend de la présence de certaines conditions préalables, telles que la couverture du réseau de communication, dans la zone désignée.

**Question 3 : Comment voyez-vous l'évolution du réseau ADSN dans l'avenir ?**

**Réponse 3 :** Nous avons concentré nos efforts sur les grandes villes, où notre surveillance est optimale. Cependant, il est envisagé qu'à l'avenir, toute la région nord de l'Algérie soit couverte, ce qui est particulièrement pertinent compte tenu de l'importance des agglomérations présentes. L'objectif est d'assurer une couverture complète du territoire national en augmentant le nombre de stations. Des mesures sont mises en œuvre pour renforcer la densité du réseau.

**Un réservoir d'eau souterrain trois fois plus vaste que tous nos océans réunis**

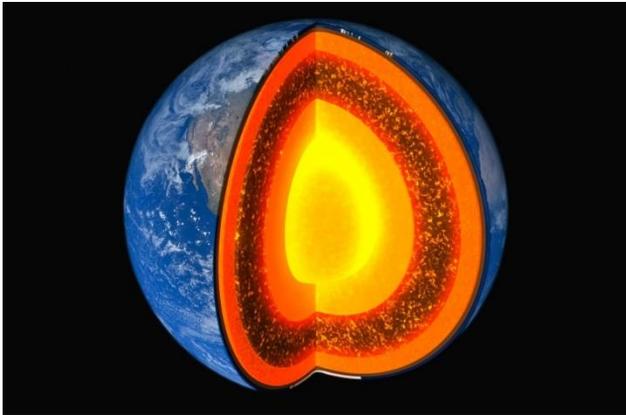


Illustration des couches de la Terre montrant la position du réservoir gigantesque d'eau en noir. © Image UnlimPhotos

Une étude publiée récemment dans la revue *Science* met en évidence l'existence d'un réservoir d'eau gigantesque, localisé entre 400 et 600 km de profondeur dans le manteau terrestre, contenant jusqu'à trois fois le volume des océans de surface. Cette eau est piégée dans un minéral nommé **ringwoodite**, dont la structure cristalline permet l'incorporation d'eau sous des conditions extrêmes de pression et de température. La découverte repose sur l'analyse des variations des ondes sismiques traversant cette zone de transition. Ce réservoir remet en question les modèles classiques sur l'origine de l'eau terrestre, traditionnellement attribuée à des apports exogènes via des comètes. Il suggère une contribution endogène significative provenant des profondeurs de la Terre, agissant potentiellement comme un régulateur du niveau des océans sur des échelles géologiques. Les implications sont majeures : ce réservoir souterrain pourrait influencer les cycles du carbone, la dynamique tectonique et volcanique, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre. Sa découverte ouvre de nouvelles perspectives sur l'histoire de la Terre et l'apparition de la vie, tout en posant des défis techniques pour son étude. Cette avancée révolutionne notre compréhension des processus internes de la planète.

DOI : <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1253358>

**Des scientifiques prennent la première image détaillée d'une étoile hors de notre galaxie**

Une équipe de scientifiques de l'Observatoire Européen Austral (ESO), dirigée par Keiichi Ohnaka de l'Université Andrés Bello au Chili, a publié le 21 novembre 2024 dans la revue *Astronomy & Astrophysics* une étude détaillant une avancée majeure dans l'observation des étoiles massives en fin de vie. En utilisant l'instrument Gravity du Très Grand Télescope Interféromètre (VLTI), ils ont obtenu la première image détaillée d'une supergéante rouge appelée WOH G64 et située à 160 000 années-lumière dans le Grand Nuage de Magellan. Avec une taille 2 000 fois supérieure à celle du Soleil, cet astre a été surnommé « l'Étoile colossale » par les astronomes. Les observations révélèrent un cocon en forme d'œuf autour de l'étoile, constitué de matière éjectée par celle-ci, et un second anneau probablement lié à des éjections ultérieures. Ces découvertes indiquent que WOH G64 éjecte

sa matière de façon anisotrope, peut-être à cause de l'interaction avec une étoile compagne encore non détectée. Ces phénomènes sont essentiels pour comprendre les dernières phases de vie des supergéantes rouges, qui perdent leurs couches externes avant d'exploser en supernova. L'équipe, comprenant notamment Gerd Weigelt de l'Institut Max Planck en Allemagne, a aussi constaté que WOH G64 s'était assombrie au cours des dix dernières années. Ce changement offre une opportunité rare d'étudier l'évolution stellaire en temps réel. Cependant, à mesure que l'étoile s'assombrit, de nouvelles observations deviennent plus difficiles, même avec le VLTI, bien que des mises à jour instrumentales soient prévues pour améliorer les capacités d'observation.

DOI : <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202451820>

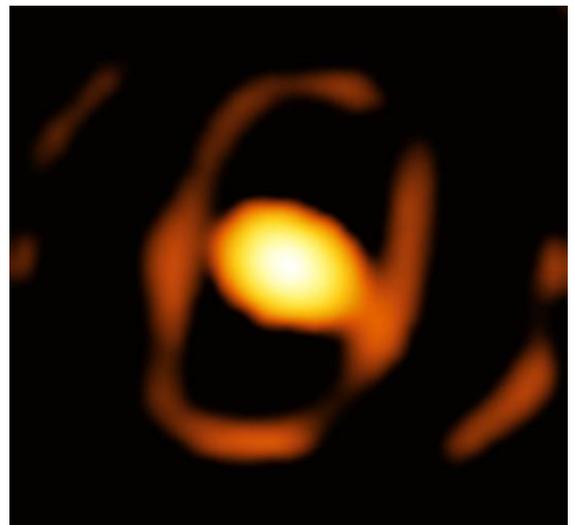


Image de l'étoile WOH G64, prise par le Very Large Telescope Interferometer de l'Observatoire européen austral. L'ovale brillant au centre de l'image est un cocon de poussière qui entoure l'étoile. L'anneau elliptique plus faible qui l'entoure est le bord interne d'un tore poussiéreux. ©Image ESO

**Découverte inattendue d'alignements orthogonaux entre les jets des trous noirs supermassifs et leurs structures galactiques**

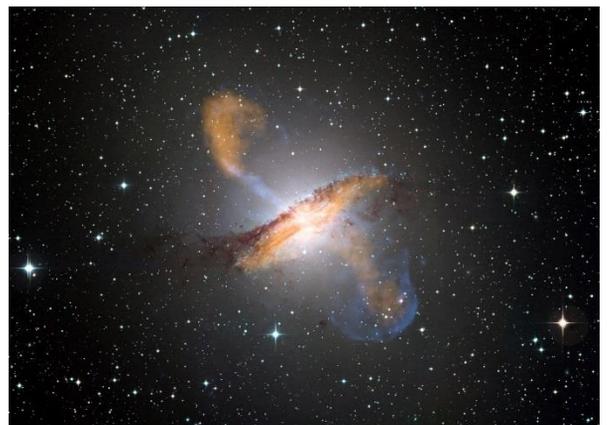


Photo décrivant la superposition d'images dans le domaine submillimétrique (APEX, en orange) avec le rayonnement X (Chandra, en bleu) et en lumière visible de la galaxie Centaurus A pour mettre en exergue ses jets. ©Image APEX, Chandra, VLBI

Une étude publiée dans le 14 Novembre 2024 dans Nature Astronomy, met en évidence une connexion significative entre les jets émis par les trous noirs supermassifs et la structure des galaxies hôtes. Les analyses des données des radiotélescopes révèlent que la direction des jets est alignée avec l'orientation des galaxies, malgré les différences d'échelle. Les trous noirs, bien que divers en masse, sont uniformes en couleur et en forme, et leur masse est souvent inférieure à 1 % de la masse totale de leur galaxie. Ce phénomène d'alignement suggère une interaction entre les trous noirs et leur environnement galactique, remettant en question notre compréhension de la formation des galaxies. En utilisant l'interférométrie à très longue base (VLBI), les astronomes ont pu observer des jets jusqu'à quelques années-lumière de leur source. La découverte que ces jets soient connectés aux formes des galaxies, notamment dans les cas des galaxies elliptiques, soulève des questions sur les processus de fusion galactique. Ces résultats s'inscrivent dans un contexte plus large, notamment la découverte récente de quasars massifs par le télescope James Webb, indiquant que les trous noirs supermassifs se formaient plus tôt dans l'univers qu'attendu. Cette étude ouvre de nouvelles perspectives sur le rôle des trous noirs dans l'évolution galactique.

DOI : <https://doi.org/10.1038/s41550-024-02407-4>

### Des scientifiques trouvent des preuves sur la théorie de la « Terre boule de neige »

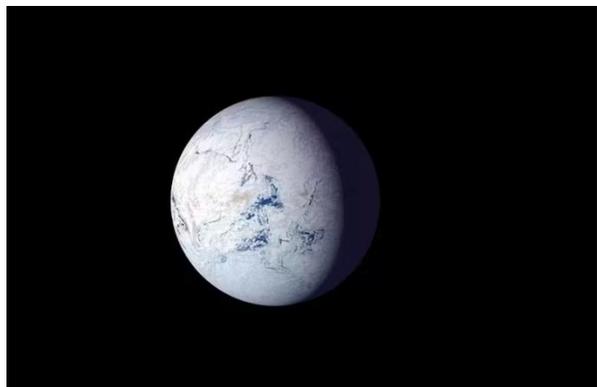


Illustration d'une image montrant la Terre recouverte de glace pendant la période cryogénique. ©Image NASA

Des géologues ont découvert des preuves solides soutenant la théorie de la « Terre boule de neige », qui postule qu'entre 720 et 635 millions d'années, la planète était presque entièrement recouverte de glace. Une étude éditée le 08 octobre 2024 dans *Proceedings of the National Academy of Sciences* dans la revue *Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences* révèle que des grès, appelés « Tava », trouvés sur le pic Pikes au Colorado, ont éclairé cette période glaciaire, jusqu'ici mal documentée près de l'équateur. Ces roches, formées sous la pression d'énormes glaciers, contiennent des sédiments riches en sable, témoignant de leur formation durant une époque de glaciation extrême. Grâce à la datation radiométrique par laser, les chercheurs ont établi que ces grès se sont formés il y a environ 690 à 660 millions d'années. La recherche sur les causes de ce refroidissement reste en cours, avec des hypothèses incluant des changements

tectoniques et des impacts d'astéroïdes. Si des glaciers ont pu se former dans le Colorado, cela suggère qu'ils ont également pu apparaître ailleurs sur la planète. L'étude est essentielle pour mieux comprendre l'évolution de la Terre et de la vie multicellulaire qui a émergé après cette période. Les scientifiques espèrent que ces découvertes conduiront à la mise au jour d'autres traces de la Terre boule de neige.

DOI : <https://doi.org/10.1073/pnas.2410759121>

### De minuscules perles de verre révèlent des signes de volcanisme récent sur la Lune

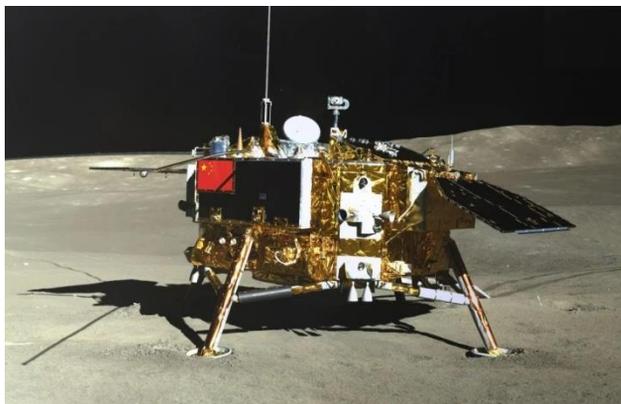


Image de la sonde spatiale chinoise Chang'e 5 sur la surface lunaire. ©Image CNSA

Les échantillons lunaires rapportés par la mission chinoise Chang'e 5 le 16 décembre 2020 ont révélé des preuves de volcanisme récent sur la Lune, prolongeant considérablement son activité géologique supposée. Alors que les études précédentes, basées sur les missions américaines Apollo et soviétiques Luna, indiquaient une activité volcanique remontant à 2 milliards d'années, de nouvelles analyses montrent des signes de volcans actifs jusqu'à 123 millions d'années, selon une étude publiée dans *Science* le 5 septembre 2024. Une équipe de recherche dirigée par Bi-Wen Wang de l'Académie des Sciences de Chine, avec la collaboration de John Delano de l'Université d'Albany, a étudié 3000 billes de verre provenant des échantillons de Chang'e 5. Après une analyse approfondie de leurs propriétés chimiques et isotopiques, 13 billes ont été identifiées comme issues de processus volcaniques, dont 3 témoignent d'un volcanisme récent. Les isotopes du soufre, indicateurs clés, ont confirmé que ces matériaux provenaient d'éruptions volcaniques lentes, plutôt que d'impacts météoritiques. Ces résultats remettent en question les modèles géophysiques actuels, suggérant que la Lune, considérée comme inactive, a connu une activité prolongée. Les découvertes coïncident avec des indices antérieurs, tels que des observations orbitales et des phénomènes lunaires transitoires (TLP). Benjamin Weiss du MIT, spécialiste de la géologie planétaire, souligne que ces travaux ouvrent la voie à une révision de notre compréhension de la Lune, jusque-là perçue comme géologiquement morte. Les missions d'échantillonnage, telles que Chang'e 5, révolutionnent ainsi notre vision de son histoire récente.

DOI : <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adk6635>

### 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 4<sup>ème</sup> trimestre 2024 : L'école Abd-El Hamid Ben Badis de la wilaye de Cherchell, l'école Nibras de Bouzaréah, Alger, l'école El Midad d'Alger Ouest, l'école Mimosa de Bir Mourad Rais, Alger et club physica de l'USTHB.



Les élèves à l'ADSN. ©CRAAG



Observation avec le télescope Meade ©CRAAG

### Activité sismique en Algérie

Date	Heure	Magnitude	Localisation
10/10/2024	13:59:50	4.3	13km NE de Azeffoun, Tizi-Ouzou
19/10/2024	19:14:00	4.7	33km S d'Abalessa, Tamanrasset
25/10/2024	16:26:09	3.2	01km SE de Timezrit, Béjaia
18/11/2024	21:56:21	3.0	04km SE de Laalam, Béjaia
19/11/2024	12:07:48	3.0	03km S de Ziama-Mansouriah, Jijel
26/11/2024	16:18:04	3.1	06km NE de Souk-Ahras, Souk-Ahras
25/11/2024	14:28:22	3.3	05km NE de Bouhamza, Béjaia
25/11/2024	19:32:00	3.2	03km SE de R'mila, Bordj-Bou-Arréridj
29/11/2024	13:53:42	3.0	02km NW de Relizane, Relizane
10/12/2024	05:02:33	4.0	7 km SE de Bourkika, Tipaza
16/12/2024	01:09:46	4.9	3 km Nord de Zeboudja, Chlef

### Activité sismique dans le monde (USGS)

Date	Heure	Magnitude	Localisation
01/10/2024	20:05:34	6.6	125 km SE de Neiafu, Tonga
08/11/2024	11:38:00	6.3	239 km WNW de Cochrane, Chili
10/11/2024	16:49:50	6.8	43 km S de Bartolomé Maso, Cuba
15/11/2024	05:28:30	6.6	123 km ESE of Kokopo, Papouasie-Nouvelle-Guinée
05/12/2024	18:44:21	7	70 km SW de Ferndale, Californie, USA
09/12/2024	00:15:30	6.3	104 km SSW de Adak, Alaska
13/12/2024	23:38:18	6.4	56 km ESE de Molina, Chili
17/12/2024	01:47:26	7.3	30 km W de Port-Vila, Vanuatu

### Agenda Scientifique

23 – 28 november 2025

1<sup>st</sup> International Symposium on the Geology of the Hoggar: Lithospheric Architecture, Geodynamics and Mineral Resources of the Hoggar.

Registration abstract title deadline February 1<sup>st</sup>, 2025

Abstract submission deadline June 2<sup>nd</sup>, 2025

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

27 April 2025 - 02 May 2025

EGU General Assembly 2025- European Geosciences Union 2025, Vienne, Autriche

deadline January 15<sup>th</sup>, 2025

<https://www.egu25.eu/>



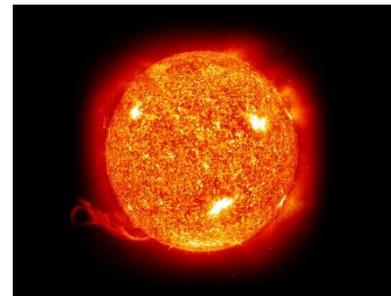
### Bon à savoir

En cas d'un séisme, couper l'arrivée du gaz, de l'eau ainsi que l'électricité, afin d'éviter les explosions, les incendies et les inondations.

Les éphémérides (Alger)

Soleil

Date	Lever	Méridien	Coucher
05 Janvier 2025	08:01:07	12:53:17	17:45:37
15 Janvier 2025	07:59:44	12:57:19	17:55:10
25 Janvier 2025	07:55:04	13:00:14	18:05:46
05 Février 2025	07:46:34	13:01:57	18:17:46
15 Février 2025	07:36:14	13:02:06	18:28:27
25 Février 2025	07:24:00	13:01:03	18:38:39
05 Mars 2025	07:13:12	12:59:31	18:46:24
15 Mars 2025	06:58:52	12:56:58	18:55:39
25 Mars 2025	06:44:06	12:54:02	19:04:34



Lune

Date	Lever	Méridien	Coucher
05 Janvier 2025	11:40:25	17:41:05	23:55:40
15 Janvier 2025	19:38:55	02:46:52 (16 Janvier)	09:47:39 (16 Janvier)
25 Janvier 2025	04:41:44	09:17:52	13:55:01
05 Février 2025	11:40:22	18:59:30	02:32:58 (06 Février)
15 Février 2025	20:30:28	02:48:39 (16 Février)	17:41:05 (16 Février)
25 Février 2025	06:02:06	10:48:43	15:45:19
05 Mars 2025	10:19:06	17:51:03	01:35:55 (06 Mars 2025)
15 Mars 2025	20:17:03	02:05:06 (16 Mars 2025)	07:47:53 (16 Mars 2025)
25 Mars 2025	04:34:03	09:28:20	14:33:21



Phases Lunaires

Janvier 2025	Février 2025	Mars 2025
07 Janvier 2025 Premier Quartier à 00h56mn	05 Février 2025 Premier Quartier à 09h03mn	06 Mars 2025 Premier Quartier à 17h33mn
13 Janvier 2025 Pleine Lune à 23h26mn	12 Février 2025 Pleine Lune à 14h54mn	14 Mars 2025 Pleine Lune à 07h55mn
21 Janvier 2025 Dernier Quartier à 21h30mn	20 Février 2025 Dernier Quartier à 18h34mn	22 Mars 2025 Dernier Quartier à 12h32mn
29 Janvier 2025 Nouvelle Lune à 13h35mn	28 Février 2025 Nouvelle Lune à 01h46mn	29 Mars 2025 Nouvelle Lune à 12h00mn



**BONNE ANNEE 2025 et YENNAYER 2975**  
 A l'occasion de la nouvelle année 2025 et Yenayer 2975,  
 l'équipe de rédaction de « CRAAG Infos » vous présente  
 ses meilleurs vœux de succès et de prospérité.

**CONDOLEANCES**  
 Suite au décès du père de notre collègue chercheuse  
 SAHRAOUI Djahida de la division astrophysique solaire, le  
 Comité de rédaction lui présente ses sincères condoléances .



*Photos couverture: La Coupole Al-Hassan Ibn Al-Haytham qui mesure 4.5 mètres de diamètre et contient un télescope de type Ritchey-Chrétien de 81 cm de diamètre et une ouverture relative de F/D 6.4. Il est également couplé à une lunette guide de 20 cm et une ouverture relative de F/D 10. Il a été inauguré officiellement le 16 Avril 2015 lors de l'Année Internationale de la Lumière. Il est destiné pour l'observation des étoiles variables, les occultations stellaires par les petits corps du système solaire et le transit des exoplanètes.*