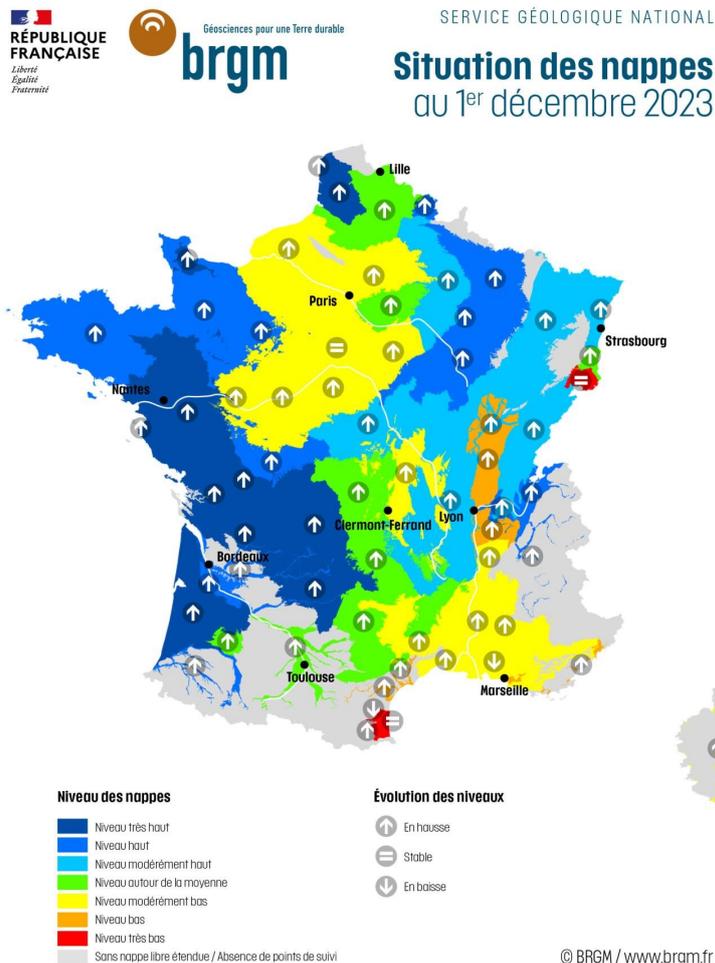


Quelques news de géologie - Décembre 2023

Nappes d'eau souterraine au 1^{er} décembre 2023



Cette carte présente les indicateurs globaux traduisant les fluctuations moyennes des nappes. Ils sont établis à partir des indicateurs ponctuels relevés au niveau des nappes (piézomètres). L'indicateur « Niveau des nappes » compare le mois en cours par rapport aux mêmes mois de l'ensemble de la chronique, soit au minimum 35 ans de données, et jusqu'à plus de 100 ans, du niveau le plus bas (en rouge) au niveau le plus haut (en bleu foncé). L'indicateur « Évolution des niveaux » traduit la variation du niveau (hausse ou baisse) par rapport aux 2 mois précédents (stable, en hausse ou à la baisse).

Cette carte est le 1^{er} décembre 2023 par le BRGM, à partir de données acquises jusqu'au 30 novembre 2023. Source des données : ADES (ades.eaufrance.fr) / Hydroportail (hydro.eaufrance.fr) / Fond de carte © IGN. Producteurs de données et contribution : APRONA, BRGM, Conseil Départemental de la Vendée, Conseil Départemental des Landes, Conseil Départemental du Lot, EPFB Vézère-Vestrogne, Parc Naturel Régional des Grandes Causses, Syndicat Mixte d'Etudes et de Travaux de l'Astien (SMETA), Syndicat Mixte pour la protection et la gestion des nappes souterraines de la plaine du Roussillon (SMNPR).

En novembre 2023, la période de recharge s'est généralisée à l'ensemble des nappes. Les niveaux sont en hausse pour 78% des points d'observation (41% en octobre).

Consécutivement aux précipitations survenues à partir de mi-octobre et qui ont perduré en novembre, les nappes ont commencé leur recharge entre fin octobre et fin novembre. Le décalage entre les pluies et le début de la période de recharge dépend essentiellement de la réactivité de la nappe. Ainsi, les basses eaux ont été atteintes dès la fin d'octobre pour les secteurs les plus arrosés abritant des nappes réactives. Certains points des nappes inertielles du Bassin parisien et du Sundgau (sud Alsace) affichent un étiage plus tardif, entre mi-novembre et fin-novembre.

Ces phénomènes sont habituels pour cette période de l'année : la végétation est en dormance et une grande partie des pluies s'infiltrer vers les nappes. A noter cependant que les précipitations très excédentaires ont engendré des augmentations des niveaux sur les deux-tiers nord et le sud-ouest de la France, d'autant plus rapides et importantes que la nappe est réactive. Ces pluies efficaces ont été bénéfiques pour assurer une forte recharge sur les nappes.

Sur le pourtour méditerranéen, les tendances sont plus contrastées. Les épisodes de recharge de fin octobre à début novembre ont essentiellement bénéficié aux nappes de haute et moyenne altitude. Dans les plaines et sur la côte, la recharge s'est amorcée fin octobre mais la vidange a ensuite repris. Enfin, en contexte de faibles précipitations, la recharge ne semble pas avoir débutée sur les nappes de la plaine du Roussillon et sur le massif des Corbières.

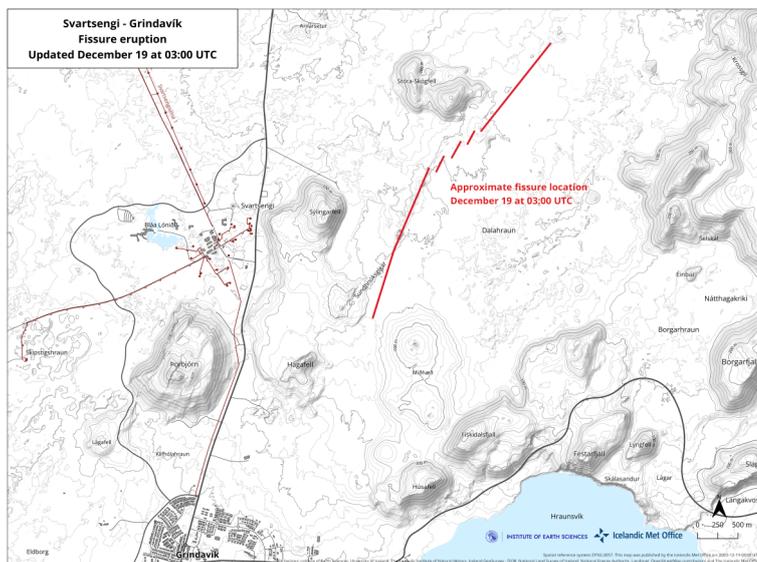
Source : [Nappes d'eau souterraine au 1er décembre 2023 | BRGM](#)

Islande : suite et fin



Eruption volcanique en Islande, lundi 18 décembre 2023. (Civil Protection of Iceland / REUTERS)

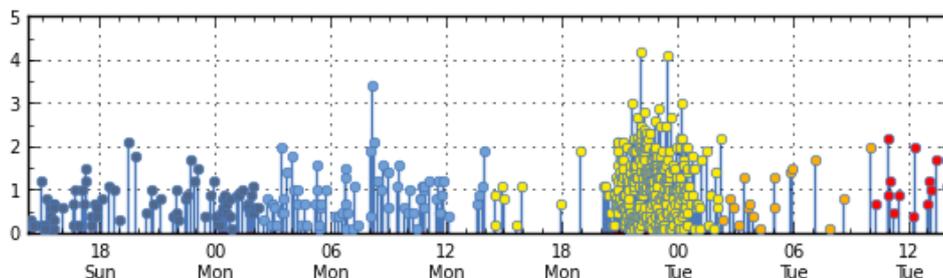
L'éruption volcanique dont les premiers indices remontent au mois dernier (voir les « News de Géologie de novembre 2023 ») a finalement eut lieu le lundi 18 décembre sur une fissure d'environ 4 km de long et là où elle était le plus « attendue ». (voir carte ci-contre).



Elle a été précédée par un essaim de séismes qui a débuté le lundi 18 vers 21h (voir ci-contre).

19.12.23 14:15

©Vedurstofa Íslands

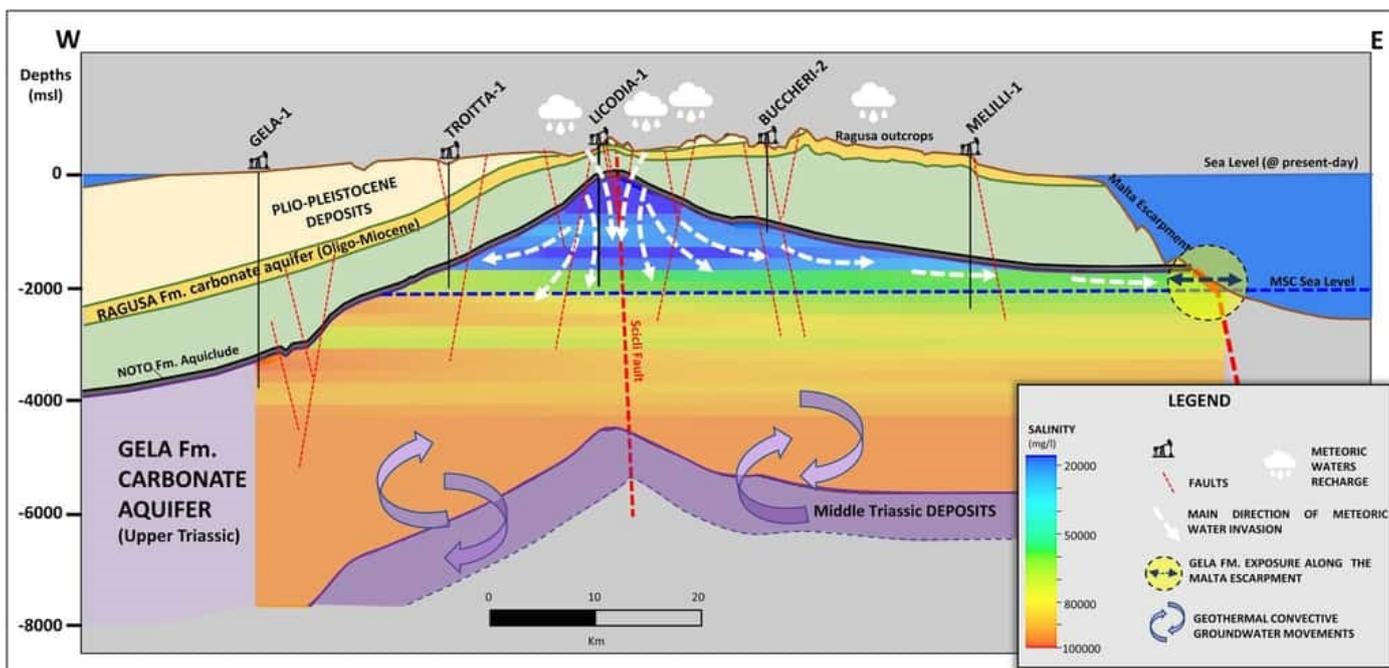


Source : [An eruption has started on the Reykjanes peninsula | News | Icelandic Meteorological office \(vedur.is\)](https://www.vedur.is/en/news/2023/12/18/an-eruption-has-started-on-the-reykjanes-peninsula)

Des chercheurs viennent de découvrir un énorme réservoir d'eau douce situé à grande profondeur sous un massif dans le sud de la Sicile.

La recherche de réserves d'eau dites non conventionnelles devient une nécessité. C'est ainsi qu'une équipe de scientifiques, en analysant des données originellement acquises pour la recherche d'hydrocarbures, a découvert un important réservoir souterrain sous les reliefs des monts hybléens dans le sud-est de l'île. Plus de 17 km³ d'eau douce seraient ainsi stockés à une profondeur entre 800 et 2 100 mètres au sein de roches carbonatées.

De l'eau fossile, car cet aquifère se serait vraisemblablement formé il y a environ 6 millions d'années lors de la crise messinienne, qui a vu la Méditerranée s'assécher brutalement. Le niveau marin aurait ainsi baissé de 2 400 mètres, offrant la possibilité à de nouveaux réservoirs d'eau douce de se former par infiltration des eaux de pluie sous l'actuel niveau de la mer. À la fin de la crise, la remise en eau rapide de la Méditerranée aurait en quelque sorte emprisonné cet aquifère par l'effet de pression de l'eau de mer...



Modèle conceptuel proposé pour la formation du réservoir profond sous les monts hybléens. © LIPPARINI *et al.* 2023, Communication Earth and Environment

Cette découverte, présentée dans la revue *Communications earth and environment*, pourrait avoir d'importantes implications en matière de ressources potentielles en eau douce pour la Sicile, mais également pour d'autres régions méditerranéennes qui présentent les mêmes caractéristiques géologiques.

Pour en savoir plus : [Extensive freshened groundwater resources emplaced during the Messinian sea-level drawdown in southern Sicily, Italy | Communications Earth & Environment \(nature.com\)](#)

Source : [Un énorme réservoir d'eau douce datant de 6 millions d'années découvert sous la Sicile ! \(futura-sciences.com\)](#)

Libye : Ces fragments de verre jaune dans le désert sont les témoins d'un impact d'astéroïde inconnu

Ils ornaient les pendentifs du pharaon Toutankhamon, certainement en raison de leur nature mystérieuse. Une nouvelle étude semble cependant avoir résolu une part du mystère de leur origine : ces verres jaunes découverts dans le désert libyen auraient été formés lors d'un impact météoritique il y a 29 millions d'années.

En 1933, lors d'une expédition dans le désert libyen, des scientifiques découvrent dans le sable de nombreux et étranges petits morceaux de verre jaune. Résultats de la fusion de roches contenant de la silice, les verres naturels ne sont pas spécifiquement rares. On en retrouve en effet en de nombreux endroits du

globe. Leur formation nécessite cependant de hautes températures, ce qui explique que les verres sont généralement retrouvés en contexte volcanique ou d'impact météoritique.

Pourtant, les fragments découverts dans le désert libyen ne sont en rien liés à une éruption volcanique, et semblent bien différents des habituelles tectites produites lors de la chute de météorites. Les verres de Libye sont en effet bien plus riches en silice que ces dernières. Ils se présentent également sous la forme de fragments volumineux et sont trouvés en grandes quantités dans le désert. Certaines études avaient ainsi conclu qu'il pouvait s'agir de fulgurites, des verres produits par la fusion du sable lors d'impacts de foudre dans le désert. Une théorie qui n'a cependant pas réussi à faire l'unanimité.

Le mystère pourrait finalement avoir été en partie résolu grâce aux techniques d'analyses modernes. Une équipe de scientifiques vient en effet de déterminer que ces verres ont été produits sous de très hautes températures (de l'ordre de 2 500 °C) et de très hautes pressions (130 000 atmosphères). Les résultats ont été publiés dans la revue *American Mineralogist*.

Des conditions extrêmes qui ne sont rencontrées que lors d'un impact de météorite... ou de l'explosion d'une bombe atomique. Mais en considérant l'âge des verres, qui est de 29 millions d'années, cette dernière hypothèse est définitivement invalidée ! Si l'origine des fragments est désormais établie, l'histoire contient cependant encore plusieurs zones d'ombre. En effet, aucun cratère n'a été retrouvé à proximité. Au regard de la quantité de verres, il devrait pourtant être de taille conséquente. De plus amples recherches seront donc encore nécessaires pour lever entièrement le voile sur l'origine des verres du désert de Libye.



Un échantillon de verre de Libye. © L. Carion, www.carionmineraux.com

Pour en savoir plus : [Libyan Desert Glass: New evidence for an extremely high-pressure-temperature impact event from nanostructural study \(degruyter.com\)](https://degruyter.com)

Source : [Libye : Ces fragments de verre jaune dans le désert sont les témoins d'un impact d'astéroïde inconnu \(futura-sciences.com\)](http://futura-sciences.com)

La découverte de briques gravées des noms de rois mésopotamiens datant de plusieurs millénaires avant notre ère a permis de mettre en évidence l'existence d'une période inhabituelle de très forte intensité du champ magnétique durant la période s'étalant de l'an -1050 et l'an -550.

Depuis sa formation, la Terre est enveloppée dans un puissant champ magnétique qui peut s'imager comme un gigantesque dipôle d'échelle planétaire. Généré par le noyau terrestre, ce champ nous protège des rayonnements

nocifs émis par le Soleil. On sait cependant que ni son intensité ni son orientation n'ont été constantes au cours du temps. C'est ce que dévoilent certaines roches qui ont la capacité d'enregistrer les caractéristiques de ce champ magnétique à un moment T. C'est notamment le cas des roches volcaniques.

Celles-ci se forment en effet par refroidissement et cristallisation d'un magma. Lorsque ce dernier arrive en surface et commence à se refroidir, les minéraux ferromagnésiens qu'il contient vont « garder en mémoire » l'intensité et la direction du champ magnétique ambiant. L'analyse ultérieure de ces roches volcaniques permet ainsi de reconstruire les caractéristiques du champ magnétique et ses variations au cours des temps géologiques. C'est ce que l'on appelle le paléomagnétisme.

Cette capacité des roches à « enregistrer » l'orientation du champ magnétique est également très utile en archéologie. Elle permet en effet d'identifier des artefacts humains enfouis, en particulier des poteries ou des briques constituées de terre cuite. Mais le magnétisme de ces artefacts peut également servir à mieux comprendre l'histoire du champ magnétique. On parle alors d'archéomagnétisme.

C'est ce qui s'est passé avec l'étude de ces briques datant de l'époque mésopotamienne, retrouvées en Irak. Elles présentent la spécificité d'être gravées des noms de rois au pouvoir lors de leur fabrication, ce qui a permis aux archéologues de les dater précisément à la période de l'âge de fer, soit entre le III^e et le I^{er} millénaire avant notre ère. Les caractéristiques du champ magnétique de cette époque ont ainsi été enregistrées par les oxydes de fer présents dans les briques au moment de leur cuisson.

Les résultats de ces analyses ont été publiés dans la revue *PNAS*. Ils ont notamment permis de confirmer l'existence d'une anomalie magnétique bien particulière, connue sous le nom « d'anomalie géomagnétique de l'âge du fer levantin ». Des études précédentes sur des sites en Chine, Bulgarie et aux Açores avaient en effet soulevé l'hypothèse de l'existence d'un champ magnétique inhabituellement fort entre l'an -1050 et -550.

Une hypothèse appuyée par ces nouveaux résultats qui permettent également une datation précise de cette période de forte intensité. En outre, les données révèlent que, sous le règne du roi Nabuchodonosor II, entre -604 et -562, le champ magnétique a opéré un changement dramatique sur une très courte période de temps, illustrant la possibilité de ce type d'évolution très rapide de la sphère géomagnétique.

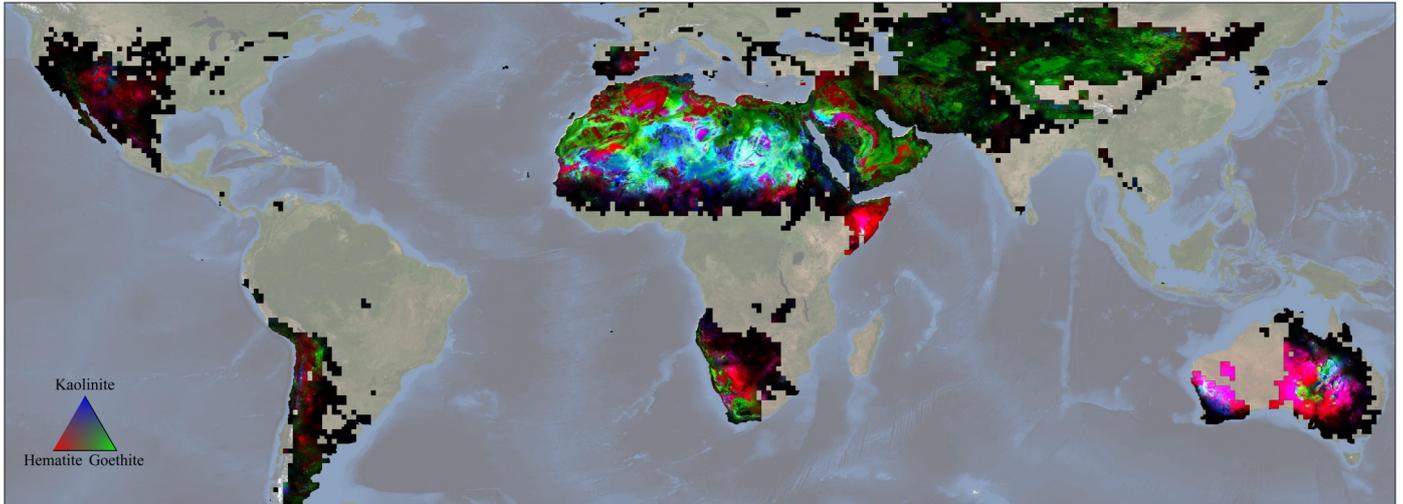


Brique en terre cuite datant du règne du roi Nabuchodonosor II (-604 à -562). © Slemani Museum

Pour en savoir plus : [Exploring geomagnetic variations in ancient Mesopotamia: Archaeomagnetic study of inscribed bricks from the 3rd–1st millennia BCE | PNAS](#)

Source : [Ces briques mésopotamiennes portent la marque d'une anomalie du champ magnétique terrestre ! \(futura-sciences.com\)](#)

Un capteur de la NASA produit les premières cartes mondiales des minéraux de surface dans les régions arides



L'EMIT de la NASA a produit ses premières cartes mondiales de l'hématite (oxyde de fer - Fe_2O_3), de la goéthite (hydroxyde de fer - $\text{FeO}(\text{OH})$), et de la kaolinite (argile - silicate d'alumine hydraté - $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) dans les régions sèches de la Terre en utilisant les données de l'année se terminant en novembre 2023. La mission a recueilli des milliards de mesures des trois minéraux et de sept autres qui peuvent affecter... Crédit : NASA/JPL-Caltech

La mission EMIT de la NASA a créé les premières cartes complètes des régions sources de poussières minérales du monde, fournissant des emplacements précis de 10 minéraux clés en fonction de la façon dont ils réfléchissent et absorbent la lumière. Lorsque les vents soulèvent ces substances dans l'air, elles refroidissent ou réchauffent l'atmosphère et la surface de la Terre, selon leur composition. Comprendre leur abondance dans le monde aidera les chercheurs à prédire les impacts climatiques futurs.

Lancé vers la station spatiale internationale en 2022, EMIT – abréviation de Earth Surface Mineral Dust Source Investigation – est un spectromètre imageur développé par le Jet Propulsion Laboratory de la NASA en Californie du Sud. La mission répond à un besoin crucial des climatologues d'obtenir des informations plus détaillées sur la composition des minéraux de surface.

En sondant la surface de la Terre à environ 250 miles (410 kilomètres) au-dessus, EMIT balaie de vastes zones qui seraient impossibles à étudier pour un géologue au sol ou des instruments transportés par avion, mais il le fait tout en atteignant efficacement le même niveau de détail.

Source : [NASA Sensor Produces First Global Maps of Surface Minerals in Arid Regions](#)

À toutes et à tous ...

