

# Quelques news de géologie - Octobre 2022

## Etna et Stromboli

Le Stromboli est entré en éruption le dimanche 9 octobre après une forte explosion le 29 septembre, éruption qui a duré jusqu'au 16 octobre.

Outre de nombreuses explosions (voir photo ci-dessous) une importante coulée de lave, le long de la « sciara del fuoco » a atteint la mer (voir photo ci-dessous), coulée de lave qui a duré plusieurs jours en diminuant petit à petit..



Source : [INGV-OE](https://www.ingv.it/en/oe)

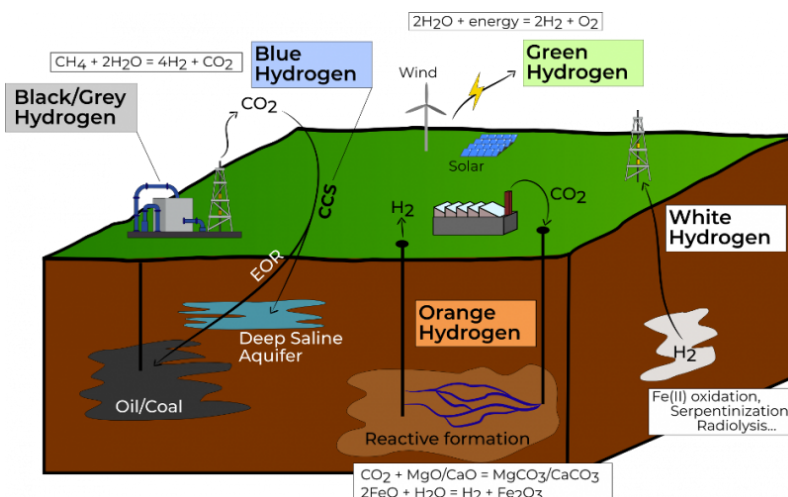
## Une énergie naturelle à émissions négatives : les promesses de l'hydrogène orange

Certaines formations géologiques ont la propriété de pouvoir générer naturellement de l'hydrogène, par oxydo-réduction entre le fer contenu dans leurs minéraux et de l'eau. Le fer constituant environ 5 % en masse de la croûte terrestre, notre planète s'avère être une gigantesque usine à hydrogène. Une équipe de recherche comprenant des scientifiques du CNRS-INSU a développé une technique, l'« hydrogène orange », pour accélérer cette production naturelle afin de l'exploiter pour la transition énergétique. Leurs calculs montrent qu'il y a plusieurs millions d'années d'hydrogène (rapporté à la consommation actuelle) qui dorment sous nos pieds.

Cet hydrogène orange, en référence à la couleur orange des oxydes de fer produits, combine génération d'hydrogène et séquestration de CO<sub>2</sub>. En effet, les formations géologiques ciblées peuvent aussi servir de réceptacle pour piéger le CO<sub>2</sub>. Lorsqu'elles entrent en contact avec de l'eau enrichie en CO<sub>2</sub>, une seconde

réaction chimique se produit qui précipite des carbonates, c'est-à-dire du CO<sub>2</sub> sous forme solide, l'empêchant ainsi de participer à l'effet de serre et au réchauffement climatique.

L'exploitation de l'hydrogène orange s'appuie sur des puits d'injection et d'extraction à l'image des centrales géothermiques. Un puits permet l'injection de l'eau préalablement chargée en CO<sub>2</sub> dans la formation rocheuse cible. L'eau percole dans la roche, réagit, se débarrasse de son CO<sub>2</sub>, s'enrichit en hydrogène, et est ensuite récupérée par



des puits d'extraction. Cette technique a fonctionné sur une carotte de roche de quelques centimètres, reste maintenant à la mettre à l'échelle.

En savoir plus : [Orange hydrogen is the new green | Nature Geoscience](#)

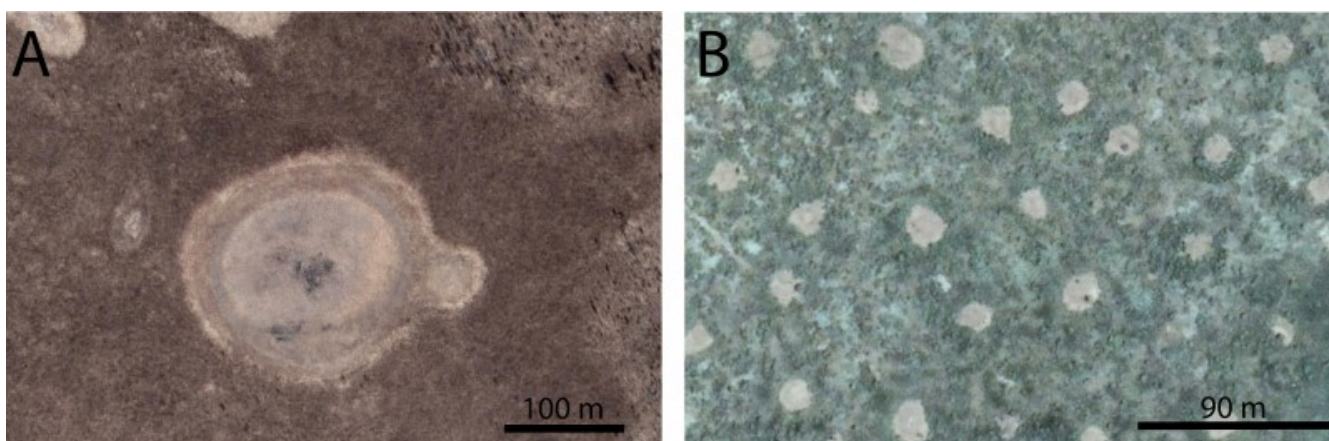
Source : [Une énergie naturelle à émissions négatives : les promesses de l'hydrogène orange | INSU \(cnrs.fr\)](#)

---

## Hydrogène naturel : des origines dorées

L'hydrogène naturel (ou hydrogène blanc) fait l'objet d'un intérêt croissant dans un contexte où il est devenu indispensable de trouver des alternatives aux combustibles fossiles. Produit au niveau des rides médio-océaniques lentes, à la faveur de réactions d'hydratation du manteau (serpentinisation), l' $H_2$  naturel semble pouvoir aussi se former en contexte continental loin de toute roche mantellique. Des concentrations bien supérieures aux teneurs atmosphériques ont été mesurées dans les cratons vieux de plus de 500 millions d'années<sup>1</sup>. L'origine et le comportement géochimique de cet  $H_2$  naturel continental restent encore mal comprise et il est difficile d'avoir aujourd'hui une estimation fiable de la ressource en  $H_2$ .

Des scientifiques CNRS-INSU (voir encadré) ont mis en évidence que la plupart des concentrations élevées en hydrogène mesurées jusqu'alors en contexte continental, se situaient à proximité de gisements d'or<sup>2</sup>. A l'aide d'images satellites, ils ont aussi découvert la présence de structures géomorphologiques communément associées à des émanations de gaz ( $H_2$  et  $CO_2$ ) à proximité de 32 gisements d'or à travers le monde. Ces structures sont des dépressions circulaires dépourvues de végétation et de taille variable allant de quelques mètres à plusieurs kilomètres (Figure 1A). Une étude statistique des plus petites structures a montré une organisation en motifs hexagonaux périodiques (Figure 1B). Cette dernière propriété est caractéristique des cercles de fées, des curiosités géomorphologiques jusqu'alors principalement observées en Namibie et dont l'origine était attribuée à des processus exclusivement écologiques. Les minéralisations d'or sont généralement associées à des niveaux riches en carbonates de fer. Sur cette base, les scientifiques ont proposé un modèle géochimique de production d'hydrogène à partir de la dissolution des carbonates de fer, tel que cela a déjà pu être démontré expérimentalement par le passé<sup>3</sup>. La formation des structures géomorphologiques résulterait alors de la dissolution des carbonates de fer et de la diminution du volume de la roche associée. L' $H_2$  et le  $CO_2$  ainsi produits pourraient ensuite directement ou indirectement affecter le développement de la végétation au sein de la structure.



Images satellites de structures géomorphologiques à proximité de gisements d'or. A : dépression circulaire à proximité du gisement d'or de Taseevskoe. B : haute densité de structures dépourvues de végétation et organisées de manière périodique au Mali. © A : Maxar TechnologiesTM / B : CNES/AirbusTM.

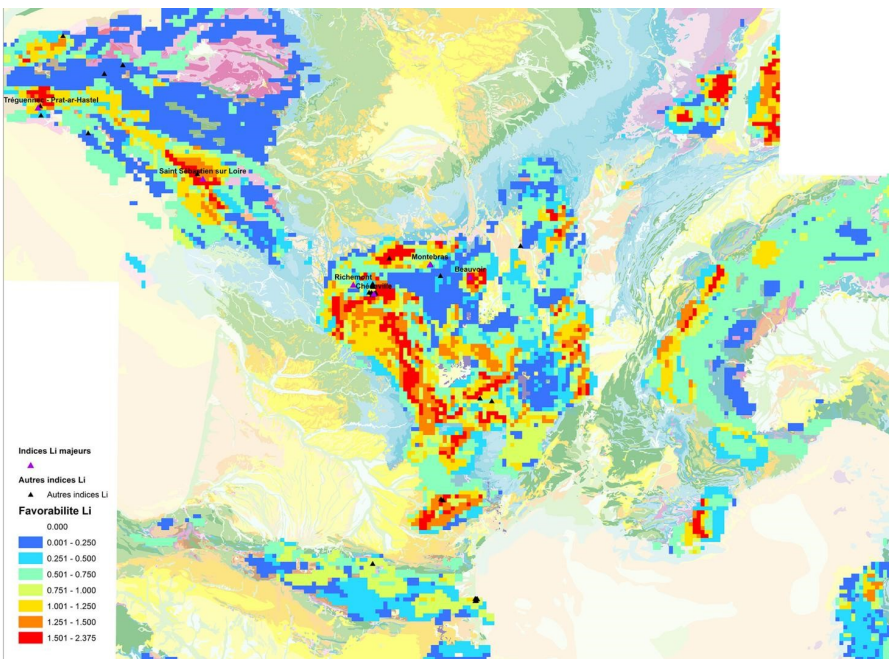
En savoir plus : [Barren ground depressions, natural  \$H\_2\$  and orogenic gold deposits: Spatial link and geochemical model - ScienceDirect](#)

Source : [Hydrogène naturel : des origines dorées ? | INSU \(cnrs.fr\)](#)

## Lithium en France : quel est l'impact écologique du nouvel or blanc ?

Il y a quelques jours, le groupe français Imerys annonçait le démarrage d'un important projet d'exploitation de lithium dans l'Allier (nous présenterons ce gisement - Beauvoir - dans un prochain numéro des « news de géologie »). L'objectif : donner à la France une indépendance face à cette ressource minérale devenue, depuis quelques années, le nouvel or blanc.

La production de lithium n'est d'ailleurs pas un procédé simple et commence par la recherche de gisements et l'extraction du minerai. Il faut savoir que le lithium n'existe pas, sur Terre, sous sa forme métallique (état natif). On ne le rencontre que sous forme de sels dissouts dans des fluides de type saumures (salars), eau de mer ou eaux souterraines géothermales, ou sous forme solide (roche dure) mais en inclusion dans d'autres minéraux comme les phosphates et silicates. Plus de 100 espèces minérales peuvent ainsi contenir du lithium. En théorie, il est donc possible de retrouver du lithium dans de nombreux types de gisements, mais tous ne présentent pas un intérêt économique. Actuellement, le lithium que nous consommons ne provient ainsi principalement que de deux types de gisements, dits conventionnels : les pegmatites à spodumène et les saumures lithinifères intracontinentales.



Carte de probabilité de découverte de minéralisations en lithium en France métropolitaine. Les zones les plus favorables sont en rouge.

© BRGM

Maures-Tannerons et des Vosges, mais aussi les massifs cristallins externes des Alpes. C'est ainsi que le district de Beauvoir, dans l'Allier, a été sélectionné par le groupe Imerys pour développer un projet majeur d'exploitation du lithium. Les objectifs sont de produire 34 000 tonnes d'hydroxyde de lithium (LiOH) par an à partir de 2028. L'exploitation du site pourrait durer 25 ans et permettre d'équiper 700 000 véhicules électriques. L'enjeu est donc de taille.

Source : [Lithium en France : quel est l'impact écologique du nouvel or blanc ? \(futura-sciences.com\)](https://www.futura-sciences.com/fr/news/11-geologie/lithium-en-france-quel-est-l-impact-ecologique-du-nouvel-or-blanc_117113.html)

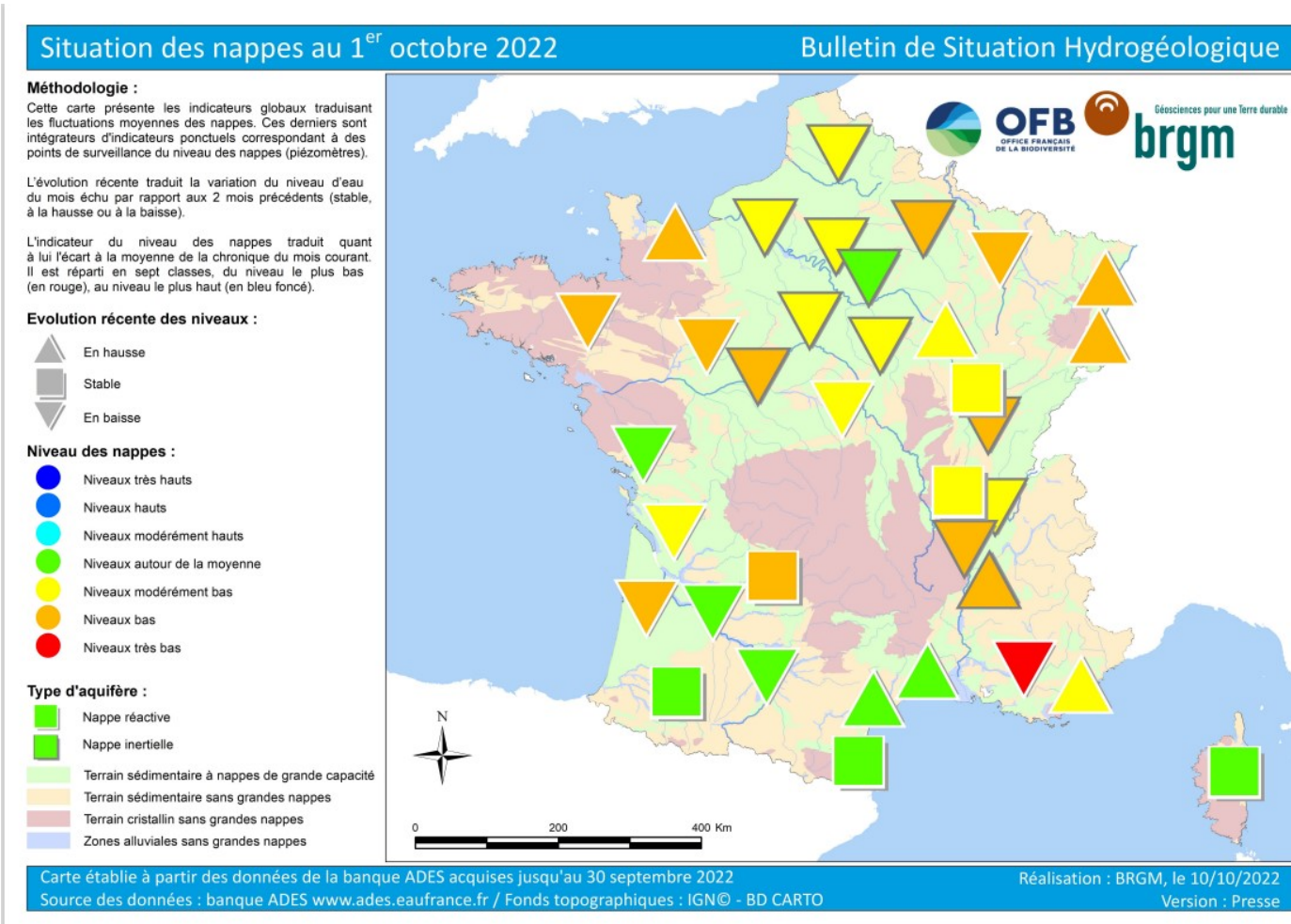
---

## Nappes d'eau souterraine au 1<sup>er</sup> octobre 2022

Les niveaux des nappes phréatiques à l'entrée d'hiver sont nettement inférieurs à ceux de l'année dernière. L'unique solution pour préserver l'état des nappes est de limiter les prélèvements en eau.

L'étiage 2022 est particulièrement sévère sur les nappes, à l'exception du sud-ouest, avec des niveaux à

l'entrée d'hiver nettement inférieurs à ceux de l'année dernière. L'unique solution pour préserver l'état des nappes, et ainsi maintenir la continuité entre eaux souterraines et eaux superficielles et préparer l'année 2023, est de limiter les prélèvements en eau. La recharge 2022-2023 conditionnera les niveaux de l'année prochaine. Des pluies abondantes et longues seront nécessaires dans les prochains mois et jusqu'au printemps afin de reconstituer durablement les réserves. La situation devra être surveillée sur l'ensemble du territoire durant toute la période de recharge.



Source : [Nappes d'eau souterraine au 1er octobre 2022 | BRGM](#)