

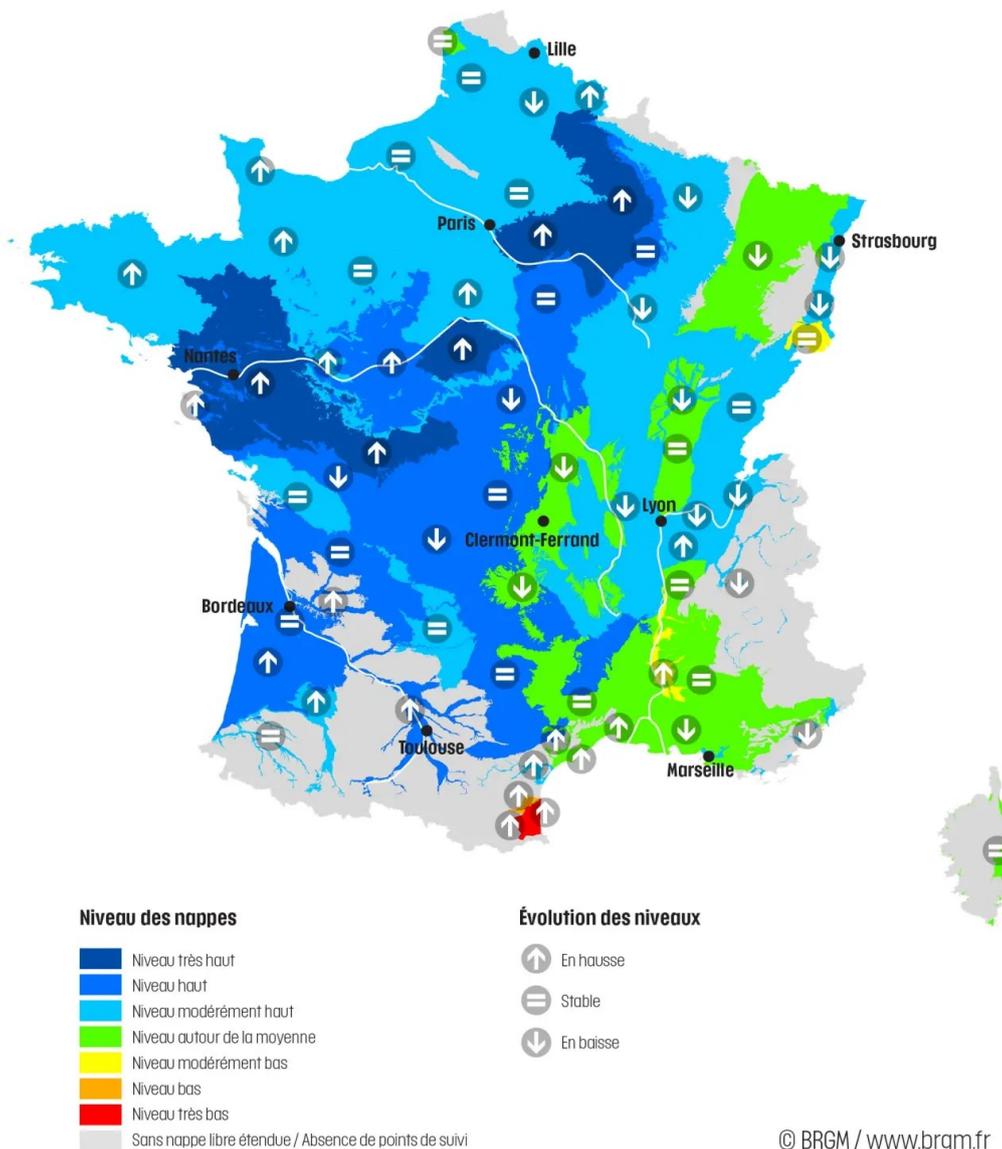
# Quelques news de géologie - Décembre 2024

## Nappes d'eau souterraine au 1<sup>er</sup> décembre 2024



SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

### Situation des nappes au 1<sup>er</sup> décembre 2024



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 15 ans de données, et jusqu'à plus de 100 ans. Il est réparti en 7 classes, 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 d'eau du mois échu par rapport aux 2 mois précédents (stable, à la hausse ou à la baisse).

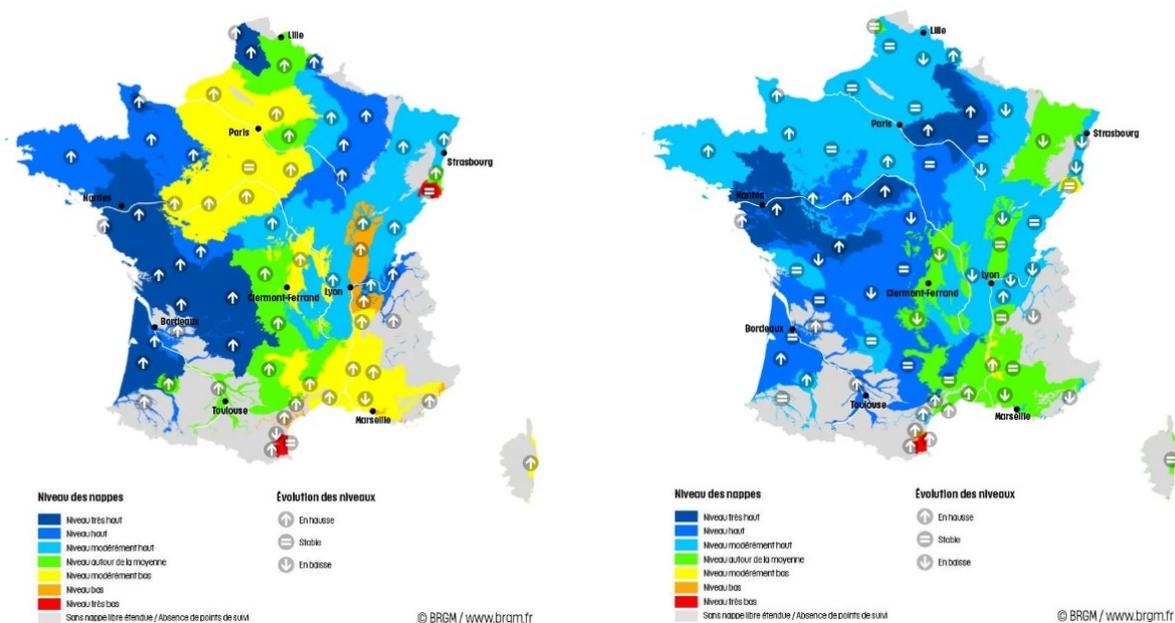
Carte établie le 10 décembre 2024 par le BRGM, à partir de données acquises jusqu'au 30 novembre 2024. Source des données : ADES (ades.eaufrance.fr) / Hydroportail (hydro.eaufrance.fr) / Fond de carte © IGN. Producteurs de données et contribution : APRONA, BRGM, Conseil Départemental de la Vendée, Conseil Départemental des Landes, Conseil Départemental du Lot, EPTB Vistre Vistrenque, Parc Naturel Régional des Grandes Causses, Syndicat Mixte d'Etudes et de Travaux de l'Asstien (SMETA), Syndicat Mixte pour la protection et la gestion des nappes souterraines de la plaine du Roussillon (SMNPR).

En novembre 2024, les niveaux des nappes sont très satisfaisants sur une grande partie du territoire : 15% des points d'observation sont sous les normales mensuelles, 20% sont comparables et 65% sont au-dessus (respectivement 12%, 10% et 78% en octobre 2024)...

La situation est plus favorable que celle observée l'année dernière, en novembre 2023, où seuls 48% des niveaux se trouvaient au-dessus des normales mensuelles. Plusieurs nappes observent toutefois des niveaux

plus bas qu'en 2023 : nappes de l'Artois, nappes de Lorraine, nappes du Massif armoricain ouest, nappes du Massif central ouest, nombreuses nappes du Bassin aquitain et nappes des Pyrénées-Orientales...

Les nappes du Roussillon et de l'Aude sont les seules à voir leur état s'améliorer entre octobre et novembre 2024. Les niveaux repassent au-dessus des normales mensuelles sur la nappe alluviale de l'Aude, après près de 3 ans de niveaux déficitaires notamment sur sa partie amont. Cependant, les précipitations de ces dernières semaines sont très insuffisantes pour compenser les déficits pluviométriques accumulés depuis plus de 3 ans sur les Pyrénées-Orientales. Les niveaux restent très bas sur la plaine du Roussillon et bas sur le Massif des Corbières.



Situation comparée des nappes entre le 1<sup>er</sup> décembre 2023 (à gauche) et le 1<sup>er</sup> décembre 2024 (à droite).

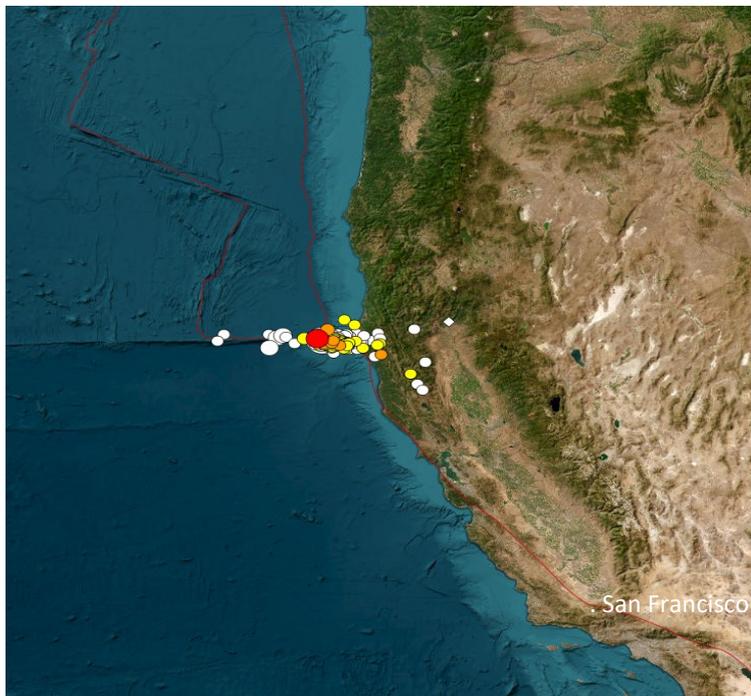
Source : [Nappes d'eau souterraine au 1er décembre 2024 | BRGM](#)

## Un important séisme en Californie

Ce jeudi 5 décembre 2024, un puissant séisme a secoué la côte californienne. À 10 h 44, des milliers d'habitants de la région de Ferndale ont ainsi senti le sol trembler durant quelques secondes. Par précaution, les écoles de la zone la plus fortement touchée ont été évacuées, alors que les autorités émettaient une alerte au tsunami à l'ensemble des 5,3 millions d'habitants de la côte ouest des États-Unis.

L'épicentre du séisme, dont la magnitude a été estimée à 7,0 par l'USGS se situe en effet à 55 kilomètres au large de Cape Mendocino. Une magnitude forte (il s'agit seulement du quatrième séisme d'une telle puissance à avoir été enregistré cette année sur l'ensemble du globe) et une localisation qui ont dans un premier temps fait craindre la production d'une vague dévastatrice. Fort heureusement, le mécanisme de la faille à l'origine de la secousse n'a pas produit de tsunami et l'alerte est désormais levée.

Le séisme est en effet lié à un glissement brusque le long d'une faille majeure qui découpe la croûte océanique sur plus de 4 000 kilomètres de long. Cette zone de fracture de Mendocino agit en effet comme un relai entre la zone de subduction de Cascadia, qui longe la côte californienne, et l'extrémité sud de la dorsale océanique de Gorda. La zone de fracture de Mendocino se trouve donc à l'interface entre deux plaques tectoniques océaniques qui bougent avec des vitesses différentes : la plaque Pacifique au sud et la plaque de Gorda (souvent associée à la plaque de Juan de Fuca) au nord. Elles plongent toutes deux sous la plaque continentale de l'Amérique du Nord. Le mouvement différentiel des deux plaques induit ainsi de fortes contraintes décrochantes, le long de la faille de Mendocino qui va régulièrement relâcher cette tension, produisant ainsi des séismes plus ou moins forts.



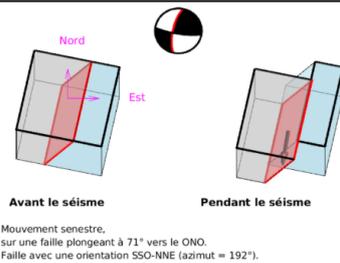
Localisation du séisme et de ses précurseurs et répliques.



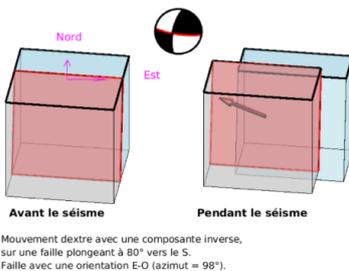
La faille de Mendocino (au sud de la carte) délimite la plaque Pacifique et la plaque de Gorda, qui entrent toutes deux en subduction sous la plaque Nord-américaine. © Nasa, Black Tusk, Wikimedia Commons, domaine public

OFF COAST OF NORTHERN CALIFORNIA, 2024/12/05-18h44m19s  
Mécanisme du séisme sur les deux failles possibles  
IPGP

PLAN DE FAILLE 1



PLAN DE FAILLE 2



Mécanisme au foyer : détermination des deux plans de failles possibles à l'origine du séisme ; l'hypothèse 2 étant la plus probable compte tenu du contexte géologique. Le jeu décrochant, dextre, de la faille lors du séisme est vraisemblablement la raison pour laquelle il n'y a pas eu de tsunami.

Sources : [Le Big One peut-il suivre ? Ce que l'on sait du puissant séisme qui vient de secouer la Californie](#)  
[Interactive Earthquake Browser - OFF COAST OF NORTHERN CALIFORNIA](#)  
[Geoscope - Description d'un séisme](#)

## La NASA cartographie les minéraux critiques depuis le ciel

Le vol ce jour-là faisait partie de GEMx, l'expérience de cartographie géologique de la Terre dirigée par la NASA et l'U.S. Geological Survey pour cartographier les minéraux critiques sur plus de 190 000 milles carrés (500 000 kilomètres carrés) de sol nord-américain. À l'aide d'instruments aéroportés, les scientifiques collectent ces mesures au-dessus de certaines parties de la Californie, du Nevada, de l'Arizona et de l'Oregon. C'est une zone à peu près de la taille de l'Espagne.

Le lithium, l'aluminium, les terres rares telles que le néodyme et le cérium ne sont que quelques-uns des 50 produits minéraux jugés essentiels à la sécurité nationale des États-Unis, à l'industrie technologique et à

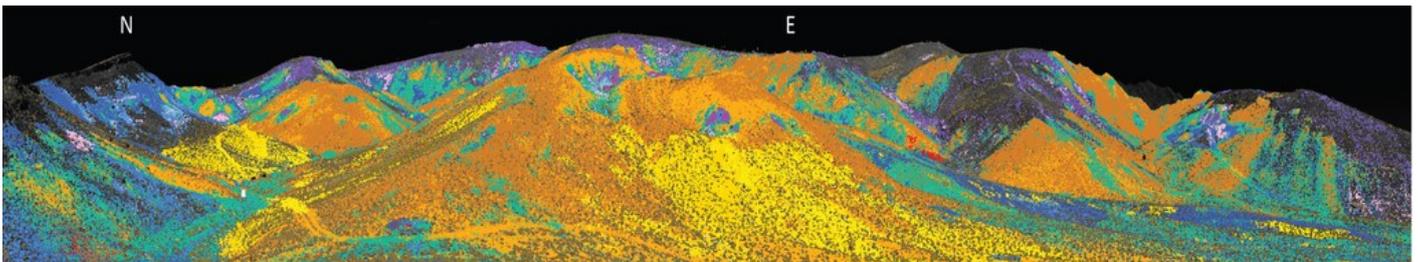
l'énergie propre. Ils prennent en charge un large éventail de technologies, des smartphones à la sidérurgie, des éoliennes aux batteries de véhicules électriques. En 2023, les États-Unis ont importé la totalité de leur approvisionnement de 12 de ces minéraux et ont importé au moins 50 % de leur approvisionnement de 29 autres...

L'équipe de GEMx estime qu'il existe des gisements non découverts d'au moins certains de ces minéraux au pays, et que les cartes minérales modernes soutiendront l'exploration par le secteur privé.

La collaboration avec la NASA apporte un autre outil à contribution : les spectromètres imageurs. Ces instruments optiques avancés doivent rester froids lorsqu'ils volent haut. À partir de chambres à vide cryogéniques sur des avions ou des engins spatiaux, ils détectent des centaines de longueurs d'onde de lumière - du visible à l'infrarouge à ondes courtes - réfléchies par les surfaces planétaires. La technologie est maintenant utilisée pour aider à identifier les minéraux de surface dans les étendues sèches et sans arbre de l'ouest des États-Unis...

Dans et autour des magmas vieux de plusieurs millions d'années du Grand Bassin de l'ouest des États-Unis, le lithium prend plusieurs formes. Le métal argenté se trouve dans les saumures salées, dans l'argile et enfermé dans plus de 100 types de cristaux différents. Il peut également être détecté dans les résidus de prospectes abandonnés comme la mine Hector, près de Barstow, en Californie.

Abandonnée des années avant qu'un tremblement de terre de magnitude 7,1 ne secoue la région en 1999, la mine est située sur un filon d'hectorite, une argile grasse contenant du lithium. Les géologues de l'USGS réexaminent les mines héritées comme Hector alors que la demande de lithium augmente, principalement en raison des batteries lithium-ion. Une batterie typique d'un véhicule électrique utilise environ 17 livres (huit kilogrammes) de métal à haute densité énergétique...



Divers minéraux sont révélés dans les moindres détails dans cet exemple de carte minérale de Cuprite, au Nevada, après le traitement des données du spectromètre. Crédit : USGS

Source : [NASA Flights Map Critical Minerals From Skies Above Western US | NASA Jet Propulsion Laboratory \(JPL\)](#)

## Quand la nature est belle, voire plus ...

La montagne Vinicunca

Ce site isolé, situé dans les Andes à 80 kilomètres environ de la ville de Cuzco et accessible uniquement à pied ou à cheval, connaît depuis une dizaine d'années un intérêt croissant de la part des touristes, et pour cause : dans ce paysage aride et désertique se déploie toute une palette de couleurs, allant du rose au vert, unique au monde.

Les strates qui composent le paysage de Vinicunca résultent du dépôt de particules sédimentaires dans un bassin lacustre ou marin, dont les conditions ont varié au fil du temps. Profondeur, composition, nature de la source sédimentaire..., tous ces paramètres variables au cours du temps vont en effet influencer la nature des sédiments se déposant dans le fond du bassin.

En observant de plus près la nature des roches qui composent cette montagne, on se rend bien compte qu'elle n'est pas du tout homogène. On trouve ainsi :

- des strates argileuses riches en oxyde de fer, qui vont donner une couleur rouge à ces roches ;
- là où ces argiles sont mélangées à du sable, on obtient plutôt une couleur rose ;
- le blanc est associé à des couches de grès contenant du carbonate de calcium ;

- les marnes, mélange d'argile et de calcaire, vont produire une couleur pourpre ;
- les tons verts sont associés à des argiles riches en fer, magnésium et oxydes de cuivre ;
- les couches brunes sont liées à des strates qui regroupent des minéraux de différentes sources ;
- enfin, la couleur jaune est associée à des couches de grès contenant du calcaire et des minéraux soufrés.

Ce panorama multicolore (garanti sans retouche) est donc lié à une riche histoire géologique, qui s'étale sur plusieurs millions d'années !



La montagne Vinicunca au Pérou est appelée « montagne arc-en-ciel » ou « montagne aux sept couleurs ».  
© Michaellbrawn, *Wikimedia Commons*, cc by-sa 4.0



Source : [La montagne arc-en-ciel au Pérou : d'où viennent toutes ces couleurs ?](#)

Permettez moi de vous présenter mes meilleurs vœux pour cette nouvelle année, avec beaucoup de nouveautés géologiques et une excellente santé qui permettra d'en profiter au mieux. Et merci pour votre fidélité.

M. Crousilles

