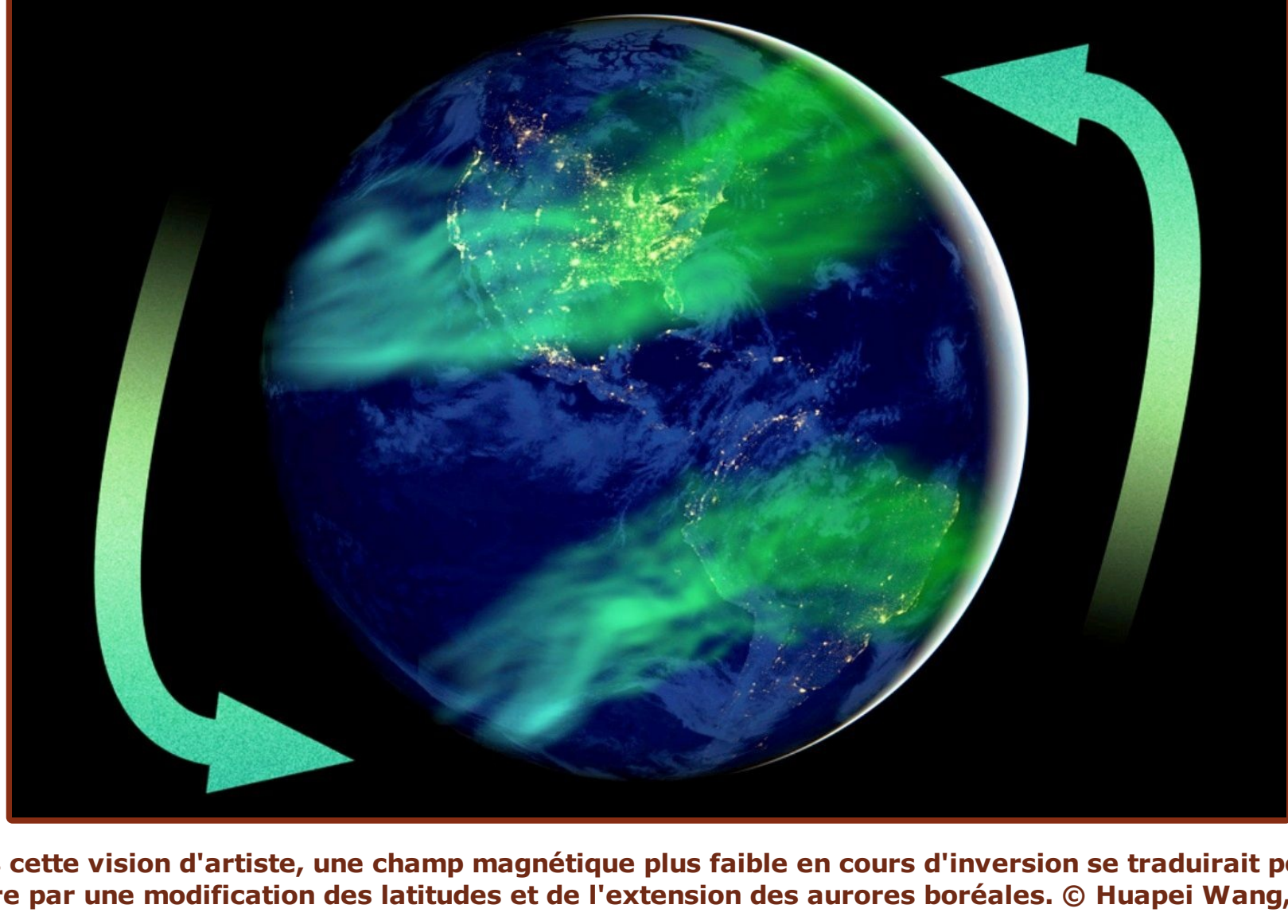


La Terre est encore loin d'une inversion magnétique

La baisse continue de l'intensité moyenne du champ magnétique observée depuis 200 ans laisse penser qu'une inversion de la polarité est proche. Il n'en serait rien selon des géophysiciens qui ont montré que ce champ est en fait actuellement anormalement élevé.

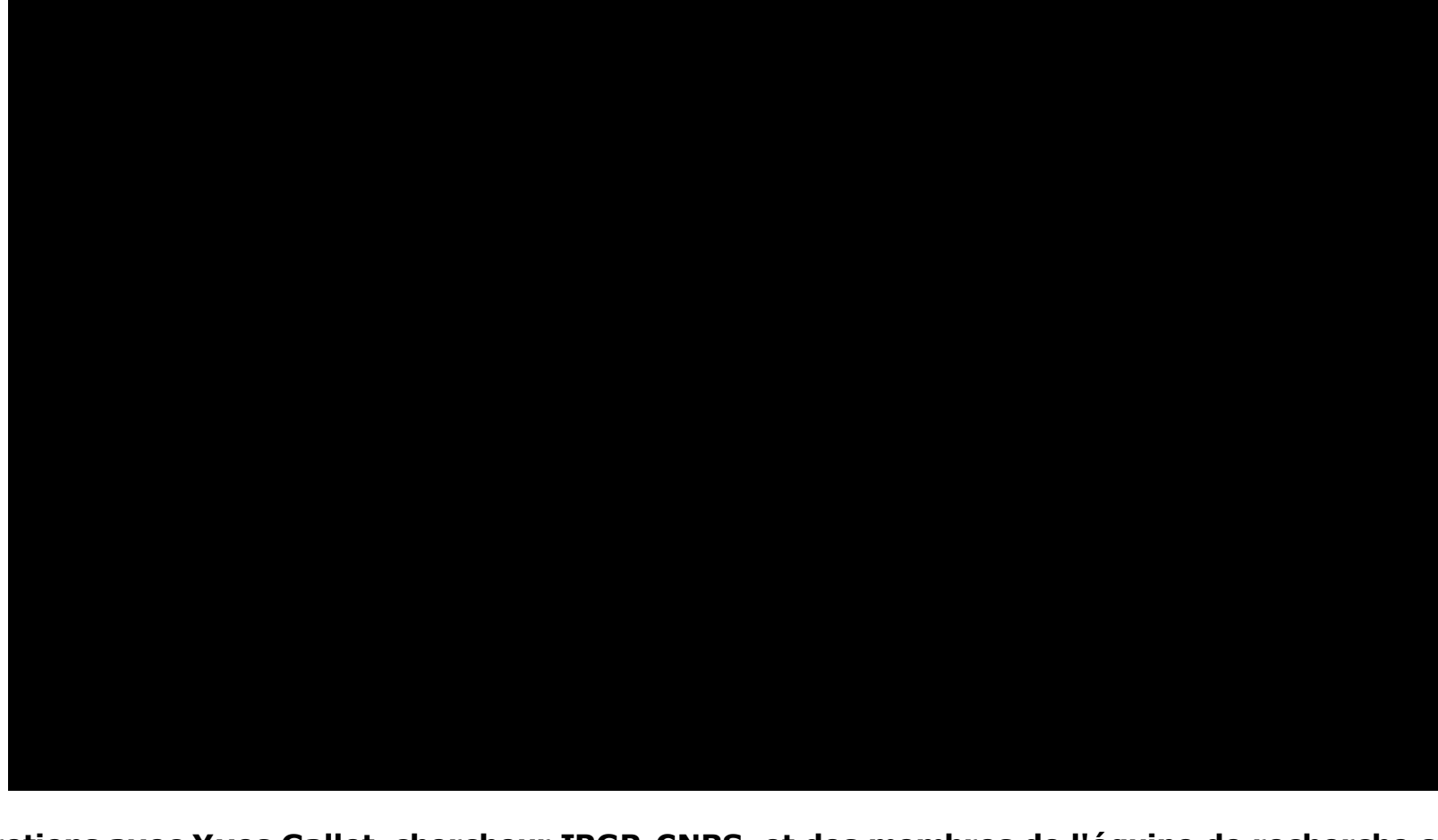


Dans cette vision d'artiste, un champ magnétique plus faible en cours d'inversion se traduirait pour la Terre par une modification des latitudes et de l'extension des aurores boréales. © Huapei Wang, MIT

La découverte des inversions du champ magnétique de la Terre au début du XX^e siècle a bouleversé les géosciences en permettant des décennies plus tard de fonder la théorie de la tectonique des plaques. Nous savons aujourd'hui, grâce à l'expérience VKS, qu'elles résultent bien du caractère presque chaotique de la géodynamo autoexcitatrice qui fonctionne dans le noyau de notre planète.

Nous mesurons et surveillons le champ magnétique de la Terre depuis quelques siècles avec une précision qui ne fait que croître. Grâce à la science du paléomagnétisme nous fouillons aussi dans les archives magnétiques de la Planète bleue pour mieux comprendre son histoire et ainsi tenter de prédire son futur. Or, depuis environ 200 ans, le bouclier magnétique de la Terre, qui protège son atmosphère de l'érosion du vent solaire ainsi que sa biosphère des rayons cosmiques, est en train de s'affaiblir. De là à penser qu'une inversion magnétique pourrait être imminente il n'y a qu'un pas.

Des chercheurs états-uniens et français viennent pourtant de publier un article dans la revue *PNAS* qui donne à penser que nous sommes encore loin d'une telle inversion car le champ magnétique de la Terre est encore anormalement élevé eu égard à une nouvelle estimation de son intensité moyenne au cours des derniers millions d'années.



Entretiens avec Yves Gallet, chercheur IPGP-CNRS, et des membres de l'équipe de recherche sur le paléomagnétisme. © Chaîne IPGP, YouTube

Des inversions magnétiques plutôt chaotiques

Bien sûr, comme on l'a dit plus haut, les inversions magnétiques de la Terre sont plus chaotiques que périodiques. Il peut s'écouler 40 millions d'années avant qu'il ne s'en produise une mais une dizaine peuvent survenir en seulement un million d'années. On ne peut donc être certain de rien... En moyenne, tout de même, les inversions se manifestent au bout de quelques centaines de milliers d'années. Comme la dernière est survenue il y a 780.000 ans, l'idée d'une inversion imminente, au moins à l'échelle géologique, dont l'unité de temps est le million d'années, est recevable.

Qu'arriverait-il si elle produisait demain ? Probablement pas grand-chose pour la biosphère, qui en a vu bien d'autres, et l'humanité à part peut-être quelques mutations génétiques durant l'affaiblissement du champ qui nous protège des rayons cosmiques. En effet, on connaît des phénomènes similaires aux inversions magnétiques mais de courtes durées, avec un retour rapide à la polarité initiale du champ, lequel évolue en quelque sorte continûment : ce sont les excursions magnétiques. La dernière est connue sous le nom d'excursion de Laschamp et elle date de 41.000 ans environ. *Homo sapiens* ne semble pas en avoir été affecté. En revanche, une augmentation du flux de rayons cosmiques à la surface de la Terre pourrait affecter notre civilisation technologique en perturbant son électronique.

Mais comment les chercheurs sont-ils parvenus à la conclusion que l'affaiblissement constaté du champ magnétique de la Terre n'était pas inquiétant, au moins pour le prochain millénaire ?



Découvreur des inversions magnétiques, le physicien Bernard Brunhes avait demandé à des ingénieurs du génie civil de le prévenir s'ils trouvaient une couche d'argile recouverte d'une coulée de lave. En effet, il étudiait le magnétisme fossile enregistré dans l'argile cuite, phénomène alors déjà connu, notamment, avec les poteries antiques. En 1905, un ingénieur lui parla du hameau de Pont-Farin. Une telle double couche se remarque dans le fossé bordant la route, encore visible aujourd'hui car, sous l'action de la chaleur, l'argile s'est transformée en brique rouge, comme on le voit nettement ici. La couche grise correspond à une coulée de basalte datée de 4,8 millions d'années. Elle s'est produite au moment où la polarité du champ magnétique de la Terre était inversée, ce qui a permis à Bernard Brunhes de faire sa découverte. © Laurent Sacco, Futura-Sciences

Un champ magnétique deux fois plus élevé qu'en moyenne

Pour cela, il a fallu affiner la connaissance de l'évolution du champ magnétique au cours des cinq derniers millions d'années. En première approximation, ce champ est celui d'un dipôle, c'est-à-dire d'un barreau aimanté homogène, ce qui veut dire qu'il est le plus intense aux deux pôles et deux fois plus faible que ce maximum à l'équateur. On peut obtenir une estimation plus robuste du champ magnétique globale de la planète en mesurant des valeurs de ces intensités dans ces lieux au cours de son histoire.

Dans un premier temps, les géologues se sont donc procurés des échantillons de roches volcaniques provenant des îles Galapagos et de l'Antarctique. En se refroidissant, les laves à l'origine de ces roches et qui contenaient des particules ferromagnétiques ont enregistré l'orientation et l'intensité du champ magnétique en ces lieux. Dans un second temps, les géophysiciens ont mesuré les champs magnétiques rémanents fossilisés dans ces roches de façon plus précise que ce qui avait été fait jusqu'à présent. Il est apparu que, depuis cinq millions d'années, le champ magnétique aux pôles a une intensité moyenne de 30 microteslas et de 15 microteslas à l'équateur. Or, les valeurs actuelles sont respectivement de 60 et 30 microteslas.

On doit en conclure que le champ magnétique actuel est particulièrement élevé et que, bien qu'en cours d'affaiblissement, il est très probablement loin de la valeur où il devient vraiment instable et sur le point de vraiment s'inverser. C'est en tout cas ce que pensent les auteurs de cette étude. Si la baisse se poursuit au rythme actuel, il faudra de toute façon encore un millier d'années pour que l'intensité du champ magnétique de la Terre atteigne sa valeur moyenne.



FUTURA - SCIENCES ^{COM}
Le savoir s'invite chez vous