

Introduction

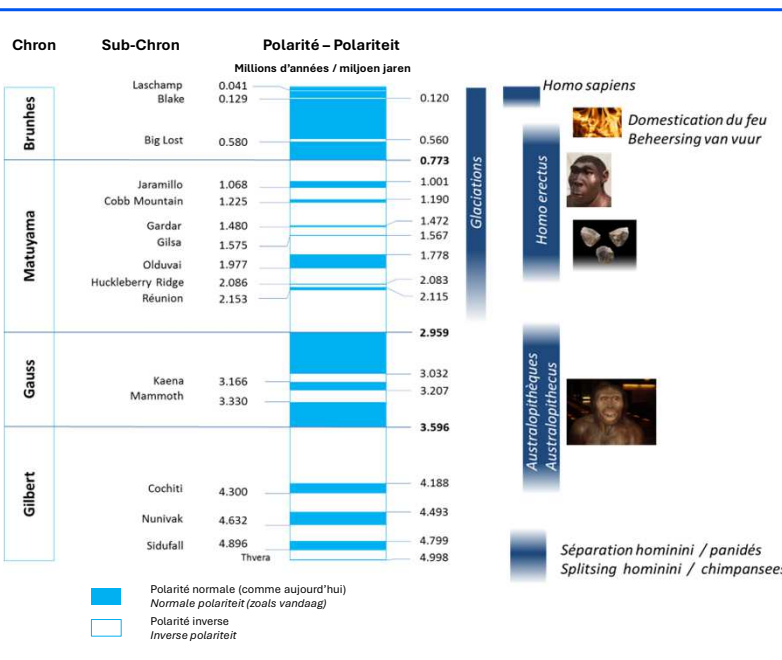
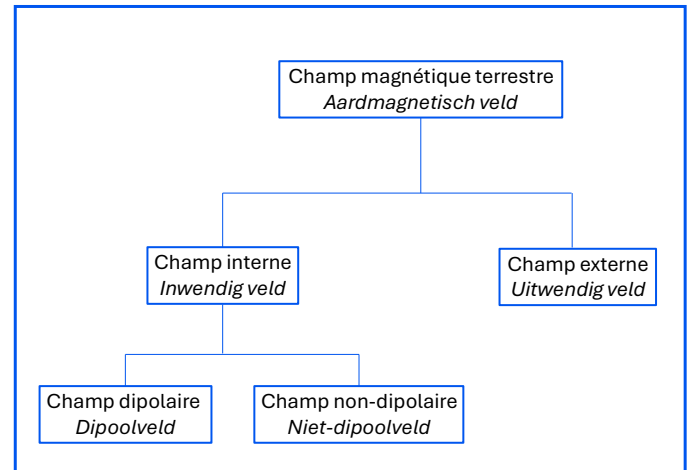
Le champ magnétique terrestre est la résultante d'un champ magnétique externe faible généré dans l'ionosphère et d'un champ interne intense qui trouve son origine à la limite du noyau liquide et le manteau terrestre.

Le champ interne est induit par le mouvement de convection thermique des matériaux à bonne conductibilité électrique du noyau externe et sous l'influence de la force de Coriolis. La superposition des déplacements axiaux et radiaux génère une dynamo auto-excitatrice. Le champ de celle-ci est pour 90% un champ dipolaire.

Introductie

Het aardmagnetische veld is de resultante van een zwak uitwendig veld opgewekt in de ionosfeer en een sterk inwendig veld dat zijn oorsprong vindt op de grens van de vloeibare buitenkern en mantel van de aarde.

Het inwendige veld wordt geïnduceerd door de beweging van elektrisch goed geleidende materialen gedreven door thermische convectie en invloed van de Coriolis kracht. De superpositie van axiale en radiale bewegingen genereert een complexe zelf-onderhoudende dynamo. Het veld van deze laatste is voor 90% een dipoolveld.



Variation du champ au fil du temps

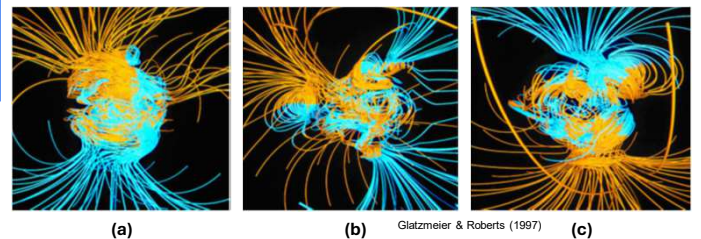
Le champ interne a varié au fil de millions d'années. Cette variation se manifeste par des fluctuations de sa direction (définie par la déclinaison et l'inclinaison), de son intensité et même par des inversions de sa polarité.

Cela signifie que le pôle nord magnétique échange sa position géographique avec le pôle sud magnétique. Pendant une période de polarité inverse, l'aiguille de la boussole indiquerait le sud au lieu du nord. Durant les cinq derniers millions d'années, le champ s'est inversé plusieurs fois.

Veldvariatie in de loop van de tijd

Het inwendige veld verandert over miljoenen jaren, wat zich vertaalt in fluctuaties van de richting (gedefinieerd door de deklinatie en inklinatie) en intensiteit en zelfs inversies van de polariteit.

Dit betekent dat de magnetische noordpool zijn geografische positie verwisselt met de magnetische zuidpool en omgekeerd. Tijdens een periode van inverse polariteit zou de kompasnaald naar het zuiden wijzen in plaats van naar het noorden. Gedurende de laatste 5 miljoen jaren hebben meerdere veldomkeringen plaatsgevonden.



Décroissance de l'intensité du champ

L'intensité globale du champ magnétique terrestre est déterminée par le moment dipolaire.

Sa variation dans les temps passés peut être reconstituée par des mesures de l'aimantation rémanente des terres cuites et les céramiques mis au jour dans les sites archéologiques.

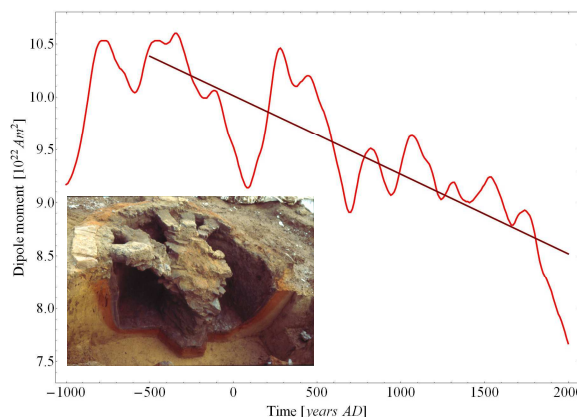
La courbe en rouge montre que le champ décroît depuis 2500 ans avec une forte diminution après 1750 AD. L'extrapolation de la tendance générale signifie (ligne droite) que le champ disparaîtrait dans approximativement 11 000 ans.

Afname van de veldsterkte

De globale sterkte van het aardmagnetisch veld wordt bepaald door het dipoolmoment.

De variatie in het verleden kan worden gereconstrueerd door het meten van de remanente magnetisatie van verbrande klei en aardewerk opgegraven op archeologische vindplaatsen.

De curve in het rood toont aan dat de veldsterkte afneemt gedurende de laatste 2500 jaren met een sterke afname sinds 1750 AD. Extrapolatie van de globale tendens zou betekenen dat het hoofdveld zou verdwijnen na ongeveer 11 000 jaren gerekend vanaf nu.



Modèle d'inversion du champ

Les trois images ci-dessus obtenues par une modélisation mathématique montrent le comportement possible du champ magnétique avant (a), pendant (b) et après (c) une inversion.

Les lignes de force du champ en bleu indiquent le nord et les lignes en orange le sud. Lors d'une inversion, le champ est complexe et multipolaire car le champ principal dipolaire est fortement réduit rendant ainsi le champ non-dipôle plus visible.

Model veldomkering

De drie figuren bovenaan tonen het gedrag van het veld, voor (a), tijdens (b) en na (c) een veldomkering door mathematische modelering.

De blauwe veldlijnen wijzen Noord en de oranje veldlijnen Zuid. Tijdens een veldomkering is het veld complex en multipolair, dit omdat het hoofddipoolveld sterk verzwakt is en de niet-dipool bijdrage beter tot uiting komt.

