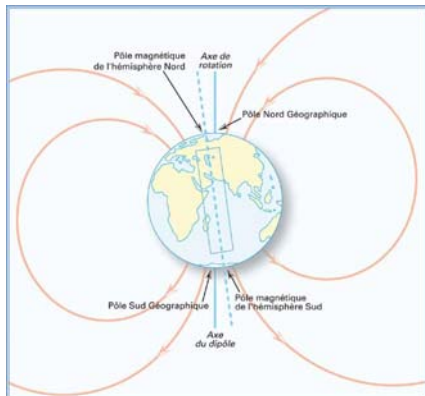


LE CHAMP MAGNÉTIQUE TERRESTRE

Il existe **un champ magnétique naturel** associé à la Terre. Ce champ magnétique terrestre est mis en évidence à la surface de la Terre, dans l'air et sous terre, par l'aiguille aimantée de la boussole qui s'oriente dans une direction déterminée. En première approximation, le champ magnétique terrestre peut être assimilé à celui d'un aimant, placé au centre de la Terre, suivant une direction faisant un angle de $11^{\circ}30'$ avec l'axe du monde. À ce champ magnétique simplifié, dipolaire et géocentrique,



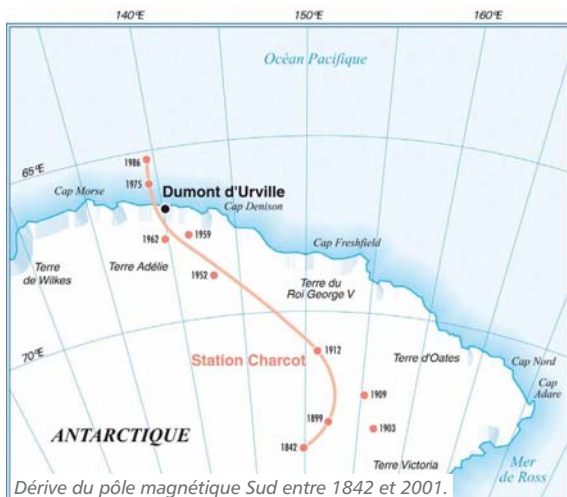
Représentation simplifiée du champ magnétique terrestre avec ses lignes de force entrant à l'intérieur de la Terre dans l'hémisphère Nord et sortant vers l'extérieur dans l'hémisphère Sud.

appelé **champ géomagnétique**, correspondent deux pôles géomagnétiques diamétralement opposés. Ces pôles géomagnétiques ne sont pas confondus avec les pôles géographiques et les pôles magnétiques.

Les observations magnétiques recueillies dans les régions polaires dès

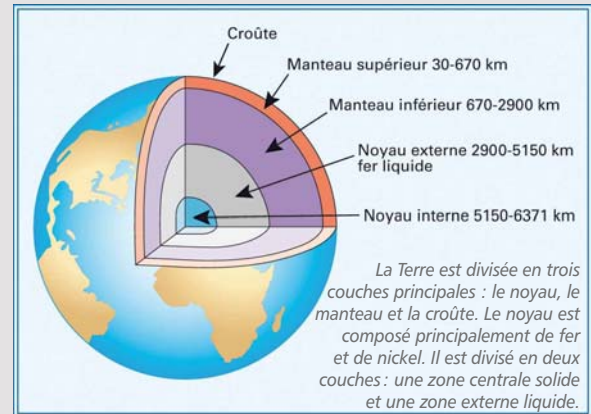
le XIX^{ème} siècle ont mis en évidence **une lente dérive**, du sud vers le nord, **des pôles magnétiques vrais**. L'amplitude de ces déplacements atteint 800 à 600 km par siècle selon qu'il s'agit du pôle magnétique Nord ou Sud.

Aujourd'hui, on dispose d'un réseau de près de 200 observatoires magnétiques permanents plus ou moins bien répartis à la surface de la Terre. La mise en commun des données recueillies en tous ces points est à l'origine de notre connaissance actuelle de la structure de la Terre, de son environnement et des relations Terre - Soleil.



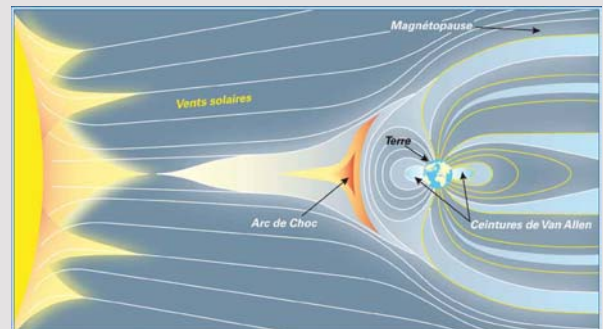
Dérive du pôle magnétique Sud entre 1842 et 2001.

On sait en particulier que le champ magnétique mesuré à la surface de la Terre est la résultante de deux parties, **un champ interne** ayant ses sources à l'intérieur du globe terrestre et **un champ externe** ayant ses sources à l'extérieur de la Terre.



La Terre est divisée en trois couches principales : le noyau, le manteau et la croûte. Le noyau est composé principalement de fer et de nickel. Il est divisé en deux couches : une zone centrale solide et une zone externe liquide.

Le champ magnétique interne est **la somme d'un champ principal**, dit champ nucléaire et d'**un champ crustal**. Le champ principal a sa source à l'intérieur du globe ; on l'attribue à la circulation de courants électriques dans le noyau externe liquide et conducteur, situé à 2900 km sous la surface de la Terre. Ce champ principal représente plus de 90 % du champ mesuré à la surface de la Terre et varie en intensité entre 65 000 nT aux pôles et 30 000 nT à l'équateur.



La magnétosphère englobe l'ensemble des lignes de force du champ magnétique terrestre ; elle est située au-delà de l'ionosphère à plus de 800 kilomètres au-dessus de la surface de la Terre. Sa découverte par la sonde spatiale « Explorer 1 » date de 1958. La magnétosphère s'oppose au vent solaire et agit comme un véritable bouclier protégeant la surface terrestre des excès du vent solaire, nocif pour la vie.

Le champ crustal a ses sources dans la croûte terrestre. Il est engendré par des roches aimantées, situées immédiatement sous la surface de la Terre. Ce champ crustal représente quelques centaines de nT et s'affaiblit rapidement avec l'altitude.

Le champ magnétique externe est créé par l'interaction du vent solaire avec l'ionosphère et la magnétosphère. Le champ externe est caractérisé par les mêmes constantes de temps que le Soleil. L'intensité de ce champ magnétique externe varie de quelques nT (période magnétique calme) à quelques milliers de nT (période magnétique agitée ou orages magnétiques). Ces perturbations sont directement visibles sur les enregistrements réalisés en continu dans les observatoires magnétiques et sont responsables des aurores polaires.

Roland Schlich