

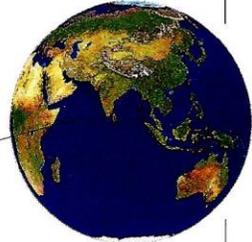
TERRE



LA BOULE ROCHEUSE GÉANTE tournant autour du Soleil que nous appelons Terre est une des neuf planètes du système solaire et une des quatre planètes rocheuses de ce système. Pourtant, elle est unique par une propriété essentielle : elle est la seule planète du système, et peut-être de l'Univers, à être peuplée d'organismes vivants. L'eau est un facteur clé de l'éclosion de la vie. La présence d'eau liquide à la surface de la Terre est possible parce que sa distance du Soleil ne la rend ni trop chaude, comme Vénus, ni trop froide, comme Pluton. Et sa densité est suffisante pour maintenir une couche protectrice d'atmosphère.

Structure

En analysant la propagation des vibrations sismiques à travers la Terre, les chercheurs ont mis en évidence une structure comparable à celle d'un œuf. Un noyau métallique (jaune) est entouré par un manteau de roche (blanc) relativement solide. Une fine croûte de roche dure (coquille) recouvre le tout.

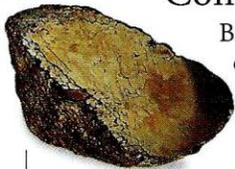


La croûte terrestre est formée de dalles rocheuses géantes, les plaques tectoniques.

SCIENCE DE LA TERRE

Composition

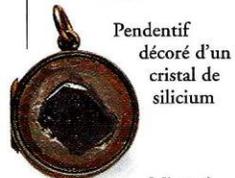
Bien qu'on recense plus de 80 éléments, la Terre contient quatre éléments majeurs : fer (35 %), oxygène (28 %), magnésium (17 %) et silicium (13 %). Quatre éléments sont présents en quantités plus faibles, mais significatives : nickel (2,7 %), soufre (2,7 %), calcium (0,6 %), et aluminium (0,6 %). Les autres éléments existent en très faible quantité.



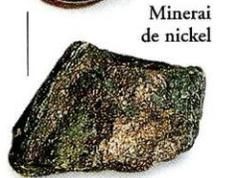
Molécule d'oxygène



Minéral de magnésium



Pendentif décoré d'un cristal de silicium



Minéral de nickel



Cristaux de soufre



Craie (calcaire pur)



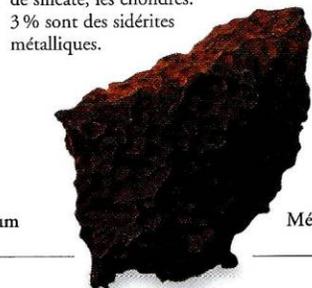
Minéral d'aluminium

À la recherche de la composition de la Terre. En prélevant des échantillons de roches à l'intérieur de la Terre, les géologues ont compris la formation chimique de la planète. L'analyse des météorites a conduit certains à la conviction que la Terre aurait une origine commune avec ces débris de l'espace.



Météorite chondrite

Météorites
Les météorites sont des corps naturels qui tombent de l'espace sur notre planète. 96 % sont pierreuses, dont 92 % contiennent des sphères de silicate, les chondres. 3 % sont des sidérites métalliques.



Météorite achondrite

Structure de la Terre



Atmosphère : mince couche gazeuse (environ 640 km)

Croûte, enveloppe externe de la Terre : épaisse de 6 à 11 km sous les océans, elle atteint 70 km sous les chaînes de montagnes.

Discontinuité de Mohorovicic ou Moho : limite entre le manteau et la croûte.

Manteau : épaisse couche pâteuse, d'environ 2 900 km d'épaisseur, constituée principalement de roches assez homogènes, les péridotites.

Discontinuité de Gutenberg : limite entre le manteau et le noyau.

Noyau externe : fait de fer et de nickel fondus qui confèreraient à la Terre son champ magnétique, il s'enfonce à près de 5 000 km.

Graine ou noyau interne métallique : fait de fer et de nickel, à l'état solide du fait de la pression élevée, malgré une température atteignant 3 700 °C.

Richard Oldham

En analysant les enregistrements des secousses sismiques, le géologue britannique Richard Oldham (1858-1936) découvrit qu'un séisme produit deux types d'ondes, qu'il appelle primaires (P) et secondaires (S). Observant que les ondes P traversent le noyau terrestre plus lentement que le manteau, il a conclu à l'état liquide du noyau, ce qui est en partie vrai.



Image satellite montrant l'Europe, l'Afrique, l'Inde et le Moyen-Orient

Les détails de la surface sont très nets.

Moyen-Orient

Afrique

Cette image résulte de l'assemblage de centaines de photos satellites



Europe

Inde

Écosystème terrestre

La planète Terre fonctionne comme un système complexe fait de nombreux processus interconnectés qui contribuent au maintien de conditions favorables à la vie. L'atmosphère, par exemple, assure une température constante dont les écarts ne dépassent pas quelques degrés. Les scientifiques ont maintenant compris que l'environnement doit être traité avec soin, car toute modification en un point de ce système complexe peut avoir des répercussions imprévisibles.

La Terre vue de l'espace

Les images de la Terre envoyées par les satellites fournissent de précieuses informations. Elles indiquent que notre planète est approximativement sphérique, et révèlent avec netteté les détails de sa surface. Les photographies aux infrarouges sensibles à la chaleur montrent la distribution de la végétation et les modifications de température à la surface de la Terre.

Flux d'énergie

La Terre reçoit son énergie du Soleil notamment sous forme de chaleur et de lumière. Une partie en est réfléchiée par les nuages, les océans, la terre et l'atmosphère ; le reste est absorbé avant d'être restitué à l'espace. La quantité d'énergie globalement restituée par la Terre est égale à celle reçue du Soleil.

Photo infrarouge des températures de l'océan Atlantique au large de la côte Est des États-Unis.



Carte de référence



Bleu : parties de l'océan pauvres en plancton

Biosphère

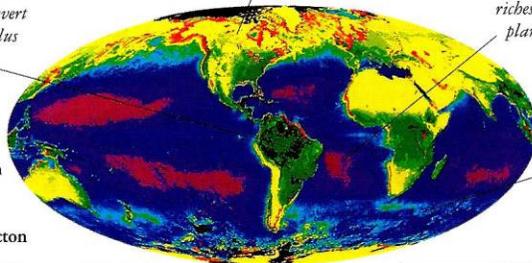
Des couches inférieures de l'atmosphère aux fonds océaniques habite une multitude de formes de vie, des minuscules organismes marins jusqu'aux arbres et animaux géants. Ensemble, ils forment la biosphère, partie vivante de la planète. Les images satellites aident à comprendre les liens complexes qui unissent les êtres vivants et la Terre.

Vert : surface de terre au couvert végétal le plus dense

Image infrarouge de la localisation de la végétation et du plancton

Jaune : surface de terre au maigre couvert végétal

Rouge : parties de l'océan riches en plancton



Gaïa, une hypothèse

Le scientifique britannique James Lovelock (né en 1919) considère la Terre comme un grand organisme vivant, qu'il nomme Gaïa, du nom de la déesse grecque de la Terre. Comme tout organisme, Gaïa s'autorégulerait en adaptant spontanément son environnement pour



Statue grecque de Gaïa, 450 av. J.-C.

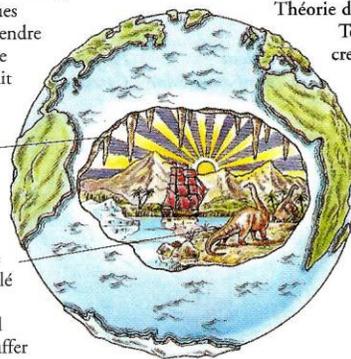
maintenir des conditions propices à la vie, malgré la présence de l'homme qui surexploite ses ressources limitées et pollue.

La Terre vue par les Anciens

Même si les théories anciennes peuvent aujourd'hui nous paraître fantaisistes, certaines ont été tenues pour des vérités scientifiques en leur temps. Les Égyptiens, par exemple, voyaient la Terre comme un carré plat sous un ciel pyramidal. Au Moyen Âge, on pensait que c'était le Soleil qui tournait autour de la Terre et non l'inverse. Et jusqu'à ce que la technologie donne aux scientifiques les moyens de comprendre la structure interne de la Terre, on l'imaginait creuse.

Les Anciens imaginaient que la Terre était creuse.

Le centre de la Terre a été représenté peuplé de lacs et d'océans cachés, avec un Soleil intérieur pour réchauffer la vie souterraine.



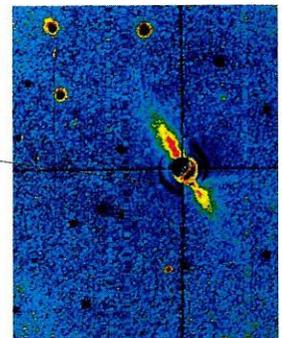
Théorie de la Terre creuse

À la recherche d'une autre planète

Les astronomes ont détecté les signes de l'existence de planètes au-delà du système solaire. Le mouvement oscillant des étoiles 47 de la Grande Ourse, 70 de la Vierge et 51 de Pégase suggèrent la présence de planètes en orbite, peut-être semblables à la Terre. Les astronomes ont découvert l'ébauche d'un système planétaire autour de certaines étoiles.

L'aire jaune et rouge pourrait correspondre à un système planétaire en formation autour de Pictoris.

Image satellite en couleurs reconstituées de Pictoris (environ 50 al).



Dates clés

Il y a environ 4 600 millions d'années, la Terre commence à se différencier par accréation des poussières et gaz tournant autour du Soleil.

V. 4 300 Ma Ébauche de croûte terrestre.

V. 4 200 Ma En se refroidissant, la Terre se dégaze ; bulles de gaz et vapeur d'eau forment une épaisse atmosphère.



Gneiss

V. 4 000 Ma La croûte se sépare du manteau ; la pluie commence à tomber.

V. 3 900 Ma Formation des plus anciennes roches trouvées sur Terre.

V. 3 000 Ma Les cyanobactéries, premiers organismes photosynthétiques, rejettent de l'oxygène gazeux dans l'atmosphère.

V. 1 500 Ma Premiers unicellulaires à cellule eucaryote, les protistes. Premiers organismes pluricellulaires avec différenciation cellulaire, les éponges.

Éponge



V. 420 Ma Conquête du milieu terrestre par les plantes.

V. 220 Ma La Pangée, continent géant unique, éclate en plusieurs continents.

Vers 210-70 Ma L'ère des dinosaures.

Vers 2-3 Ma Apparition des premiers hommes.

VOIR AUSSI

ATMOSPHÈRE

CONTINENTS

ÉLÉMENTS

FOSSILES

GÉOLOGIE

MAGNÉTISME

PLANÈTES

SCIENCES DE LA TERRE

SOLEIL ET SYSTÈME SOLAIRE

DE LA TERRE SCIENCES