

Formée il y a des milliards d'années, la Terre s'est développée et a pu abriter des êtres vivants. Cette planète exceptionnelle, véritable « oasis dans l'espace », est une planète fragile. Ses équilibres sont menacés par des risques naturels, mais surtout par les changements mal contrôlés que l'homme fait subir à son environnement.

Ce livre s'adresse aux jeunes et à leurs parents : ils pourront y découvrir les richesses et les complexités de la Terre, ainsi que les influences de l'activité humaine sur son espace de vie, et les mesures que l'humanité solidaire prend pour protéger sa planète.



Ce livre est soutenu par le programme communautaire européen interreg II



Terre, planète à protéger



JEANNE DI MEGLIO

docteur en géophysique

conception graphique
bruno bernard

collection *Planétariums* N°1

ÉDITEUR : AGNES ACKER - OBSERVATOIRE DE STRASBOURG

LA TERRE DANS L'ESPACE : UNE PLANÈTE PAS COMME LES AUTRES 5

La Terre dans le système solaire 6

Formation et évolution de la Terre 7

Les mouvements de la Terre 10



COMPRENDRE LA TERRE : LES ÉQUILIBRES 13

Le système Terre 14

Les rôles et fonctions des grands réservoirs de la planète 15

La température du globe 17

Les cycles et mécanismes de la biosphère 19

L'AVENIR DE LA TERRE : ATTENTION FRAGILE 21

Quels risques? 22

Une crise climatique? 25

Les préoccupations actuelles 27

PRENDRE SOIN DE LA TERRE : LES ACTIONS À ENTREPRENDRE 29

Les quatre dimensions des problèmes de l'environnement 30

Les défis du 21ème siècle pour un développement durable 32

QUESTIONS- RÉPONSES - EXPÉRIENCES 35

Glossaire 45

Bibliographie 47

L'exploration spatiale à partir des années soixante, les développements de l'astrophysique, de la géophysique, de la physique, de la chimie, de la télédétection, et de l'informatique ont considérablement enrichi la connaissance de la planète sur laquelle nous vivons. Une compréhension beaucoup plus fine de l'histoire de la Terre et des mécanismes qui régissent ses équilibres, procure aux scientifiques des moyens de fournir des hypothèses sur l'évolution de notre planète.



CARTE D'IDENTITÉ

Nom : Terre.

Age : 4,565 milliards d'années.

Masse : 5974 milliards de milliards de tonnes.

Densité moyenne : 5,52.

Diamètre équatorial : 12750 km.

Période de rotation sidérale et solaire : 23h 56mn 4 s (jour sidéral), 24 h (jour solaire).

Distance au Soleil : 149,6 millions de km.

Surface : 510066000 km².

Surface des mers : 361637000 km².

Montagne la plus haute : le mont Everest, avec 8848 mètres d'altitude.

Fosse marine la plus profonde : la fosse des Mariannes située dans le Pacifique ouest, avec 10920 mètres de profondeur.

Couverture forestière mondiale : 25 millions de km².

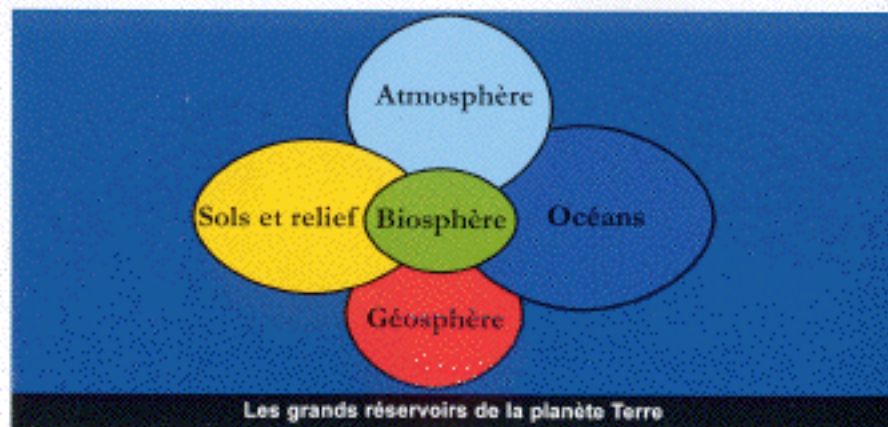
Animaux et végétaux : entre 10 et 100 millions d'espèces différentes.

Population humaine : 6 milliards en 2000.



LE SYSTÈME TERRE

La stabilité des conditions physiques sur de longues échelles de temps, comme la distance au Soleil, les écarts modérés de température entre le jour et la nuit et tout au long de l'année, ont permis le développement de la vie sur la Planète Terre. Depuis 600 millions d'années, en dépit de tous les phénomènes naturels tels que l'activité volcanique, les grandes glaciations, les grands tremblements de terre, la Terre est restée globalement inchangée dans sa structure. C'est ainsi que des études approfondies ont permis de décrire les différentes parties du globe comme le noyau, le manteau, l'écorce, les océans et l'atmosphère comme des systèmes naturels complexes en interaction mutuelle. Les gaz de l'atmosphère, l'eau des océans et les masses continentales constituent de vastes réservoirs dont les mouvements et les échanges perpétuels créent la dynamique du globe terrestre. Cette dynamique fournit les conditions au développement de la vie sur la Terre. C'est à l'interface entre la sphère solide, les roches de la croûte terrestre, l'eau et l'atmosphère, que se trouve le milieu favorable à la vie : la biosphère. L'étude des échanges de matière et d'énergie entre les différentes parties de la Terre est essentielle pour comprendre le fonctionnement de la dynamique du globe terrestre. Les mouvements à grande échelle à l'intérieur de la Terre provoquent la mobilité des plaques rigides de la partie superficielle de la Terre (parties de croûte fragmentée). Les phénomènes associés à cette mobilité sont une ouverture des océans par écartement des plaques lithosphériques, une fermeture par subduction* des océans, la formation des chaînes de montagnes, les activités volcaniques¹ et les séismes. L'interaction de la surface de la Terre avec la couche de gaz de l'atmosphère crée la dynamique externe.



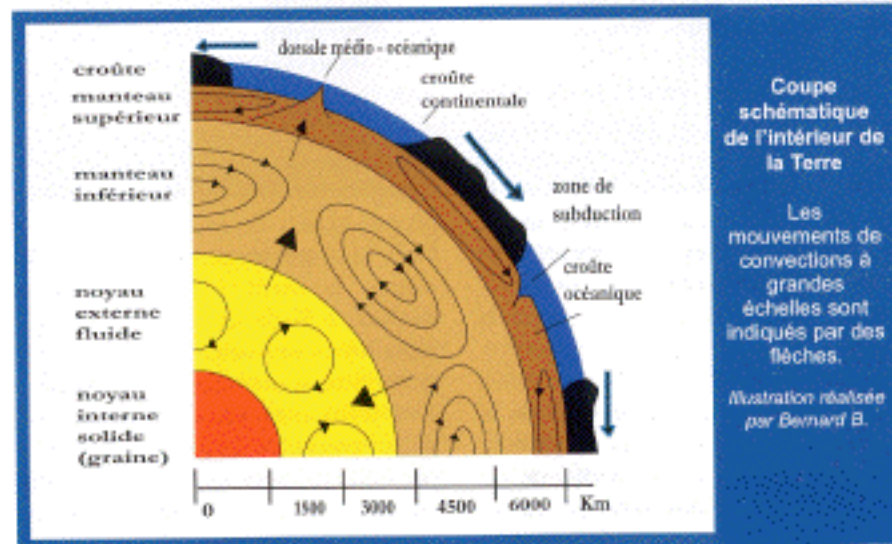
LES RÔLES ET LES FONCTIONS DES GRANDS RÉSERVOIRS DE LA PLANÈTE

P Plusieurs milieux sont en interaction autour, sur et dans notre planète.

L'atmosphère terrestre est une enveloppe de gaz dont l'épaisseur totale est de 800 km. Elle est composée de 79 % d'azote (N_2), de 20 % d'oxygène (O_2) et de 1 % d'argon (Ar). Les autres gaz sont présents en très petites quantités et sont exprimés en partie par million (ppm). Les molécules les plus importantes sont : le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique CO_2) avec 340 ppm; puis le néon (Ne) avec 18 ppm, l'hélium (He) avec 5 ppm, et l'ozone (O_3) avec 2 ppm. La quantité d'ozone dans l'atmosphère varie selon l'altitude; son maximum est de 12 ppm

vers 30 kilomètres. L'ozone est le seul gaz atmosphérique qui absorbe les rayonnements dans l'ultraviolet proche, aux longueurs d'onde comprises entre 0,2 et 0,3 micromètres. Il joue un rôle fondamental en protégeant la surface de la Terre d'un rayonnement ultraviolet trop intense.

La géosphère est formée par les noyaux interne et externe, le manteau et la croûte. Ces quatre régions possèdent des propriétés physiques et chimiques différentes. La croûte est l'écorce externe froide. Le manteau est un milieu solide et déformable à l'échelle des temps géologiques (millions d'années) où la température augmente régulièrement avec la profondeur; il est composé de roches silicatées. La partie fluide du noyau de la Terre est composée essentiellement de fer et de ferro-nickel.



LES QUATRE DIMENSIONS DES PROBLÈMES DE L'ENVIRONNEMENT

Les problèmes fondamentaux de l'environnement se déclinent suivant quatre dimensions : l'échelle géographique, la complexité des systèmes, les changements au cours du temps, et les interventions humaines. Les hommes ont une responsabilité morale dans la gestion de leur environnement, pour assurer l'avenir de leur espèce.

Ils représentent le meilleur espoir pour une gestion globale de la planète, et les solutions aux problèmes d'environnement résident dans un meilleur échange entre les communautés scientifiques, les communautés politiques et la population.

L'échelle géographique

Le réchauffement global, la diminution de la couche d'ozone dans la haute atmosphère et les pluies acides dépassent l'échelle locale et régionale; ces problèmes nécessitent une attention au niveau international.

Le stockage des produits toxiques, les risques technologiques se placent à une échelle géographique plus petite. C'est ainsi que les différentes échelles (locale, régionale et celle de la planète) doivent être constamment articulées entre elles.

Les changements au cours du temps

L'environnement naturel n'est pas statique mais dynamique, la notion d'échelle de temps est très importante dans les problèmes d'environnement. Les phénomènes et les changements qui se produisent dans l'environnement se déroulent sur des durées allant de quelques secondes dans un tremblement de terre, à des millions d'années dans la formation des chaînes de montagnes.

Les interventions humaines

L'augmentation de la population, l'exploitation des ressources de la planète et la façon dont elles sont utilisées, influencent et modifient l'environnement naturel.

La complexité

L'atmosphère, les océans, la géosphère et la biosphère* sont des systèmes complexes qui interagissent entre eux. La compréhension du fonctionnement de l'environnement est encore incomplète. Par exemple, le problème de l'augmentation des gaz à effet de serre est complexe, car il intervient dans ce phénomène une liste de processus comme le rôle des nuages, l'albédo de la surface de la Terre, l'hydrologie des sols, le processus océanique etc. Des suivis scientifiques sont indispensables, dans ce domaine comme en bien d'autres.

La participation des communautés scientifiques est essentielle : par la recherche et la technologie, les scientifiques permettent de contrôler régulièrement l'environnement, de compléter peu à peu les informations, et de conseiller sur la meilleure gestion

de la planète, vu ses capacités et ses limites. Les différentes organisations gouvernementales, industrielles, associatives, doivent utiliser les connaissances et l'assistance des scientifiques, dans les discussions des accords internationaux, régionaux et locaux.

