

Eléments de cours de Géologie : les illustrations et les commentaires seront examinés pendant les séances de cours

Chapitre 1

INTRODUCTION AUX SCIENCES DE LA TERRE

Définitions : la Terre et ses ressources ; aperçu sur les disciplines fondamentales et les disciplines appliquées des Sciences de La Terre.

I- NOTIONS DE BASE

La Terre est la troisième planète du Système solaire par ordre de distance croissante au Soleil, et la quatrième par taille et par masse croissantes. Il s'agit de la plus grande et la plus massive des quatre planètes telluriques (rocheuses), les trois autres étant Mercure, Vénus et Mars (fig.1a et 1b).

Généralement les Sciences de la Terre et de l'Univers regroupent les sciences dont l'objet est l'étude la Terre (lithosphère, hydrosphère et atmosphère) et de son environnement spatial; en tant que planète,

La Terre sert de modèle à l'étude d'autres planètes dites telluriques. Depuis que des sondes spatiales permettent d'explorer d'autres objets du système solaire,

La Géologie étudie aussi la Lune, les planètes et leurs satellites naturels, les astéroïdes, les météorites et les comètes. On parle plus généralement des **Sciences de la Terre et de l'Univers**

La Terre se trouve dans la zone habitable du Système solaire; elle est principalement composée de fer (32,1%), d'oxygène (30,1%), de silicium (15,1%), de magnésium (13,9%), de soufre (2,9%), de nickel (1,8%), de calcium (1,5%) et d'aluminium (1,4%), le 1,2% restant consistant en de légères traces d'autres éléments.

La biosphère désigne toutes les formes de vie de la planète. La notion de biosphère désigne à la fois un espace vivant et un processus dynamique sur la planète Terre (depuis l'apparition de la vie il y a environ 4 milliards d'années jusqu'à ce jour),

L'hydrosphère est un terme désignant l'ensemble des zones d'une planète où l'eau est présente. Il s'agit de l'eau sous sa forme liquide (océans, fleuves, eaux souterraines..), sous forme solide (glaciers, banquise...) ou sous sa forme gazeuse (vapeur d'eau)

Le cycle géologique c'est l'enchaînement de phénomènes internes d'*orogénèse* (Formation de montagnes) et de phénomènes externes d'érosion/sédimentation, la durée se mesure en dizaines voire centaines de millions d'années, au cours de chaque cycle des reliefs ont surgi à la surface du globe, puis ont été érodés jusqu'à être aplanis (fig.2).

La géodynamique interne s'intéresse aux processus internes de la planète qui ont été à l'origine de la formation des océans et des grandes chaînes de montagnes.

La géodynamique externe s'occupe de l'évolution dynamique de la surface de la Planète. Elle s'intéresse aux paysages obtenus par les processus d'érosion et de sédimentation dans les océans, souvent causés par l'eau, la glace et le vent.

Il existe un lien certain entre géodynamique interne et géodynamique externe : la dynamique reliée à la tectonique des plaques vient souvent rajeunir les reliefs des continents ;

NB la figure 1b est donnée et commentée pendant la séance du cours

Fig 1a : Localisation de notre système solaire au sein de la galaxie dite «la voie lactée»

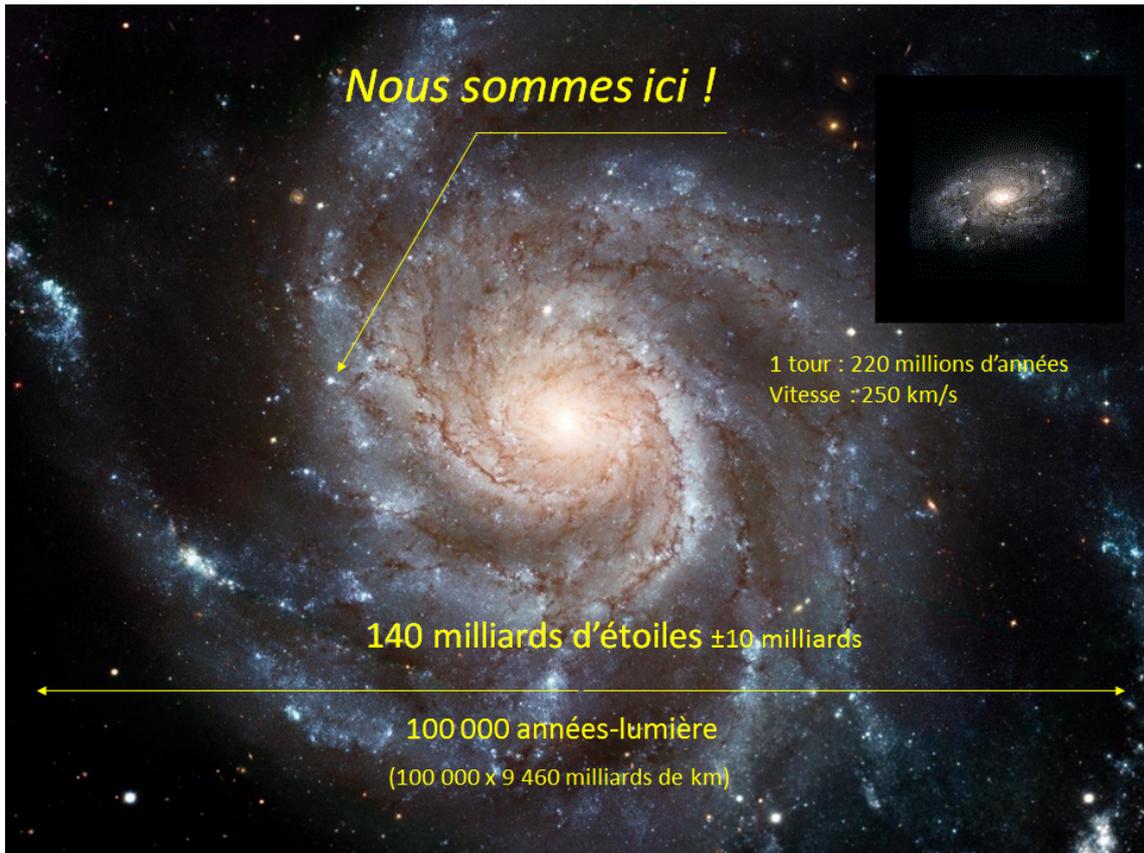


Fig.2 : Schéma du cycle géologique

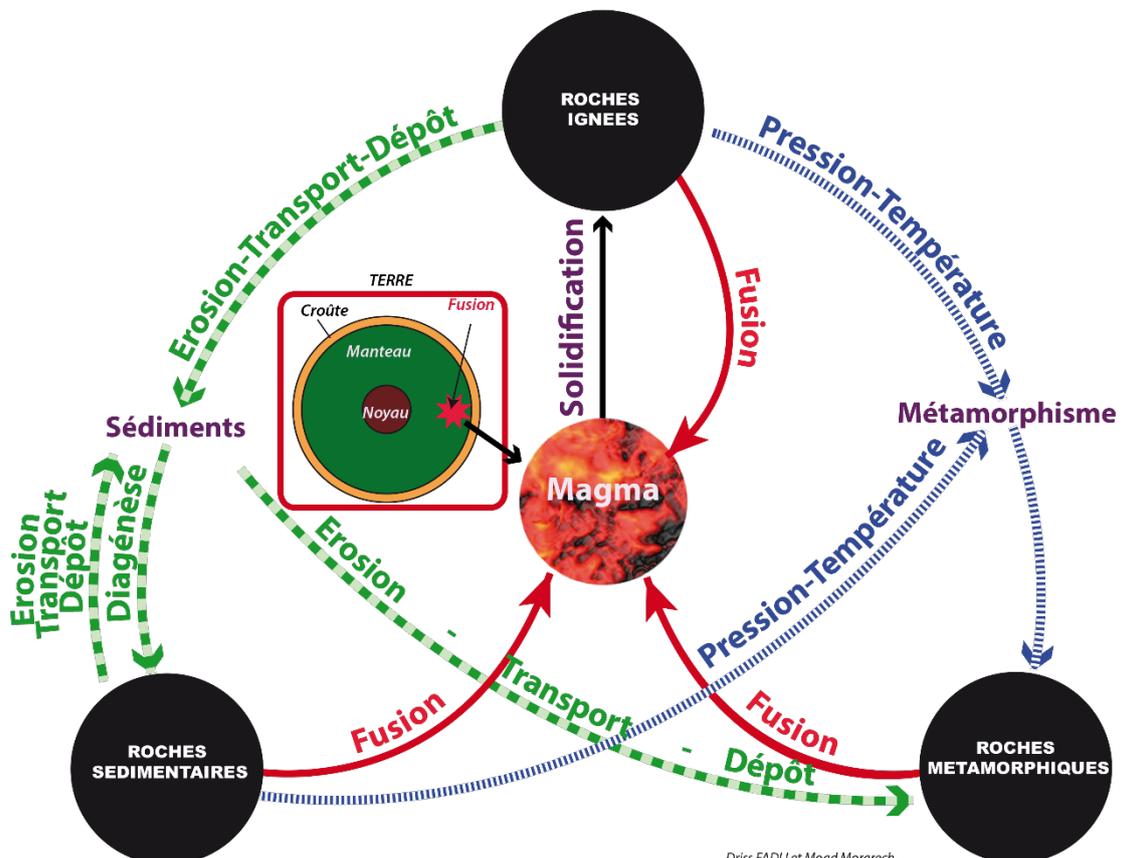
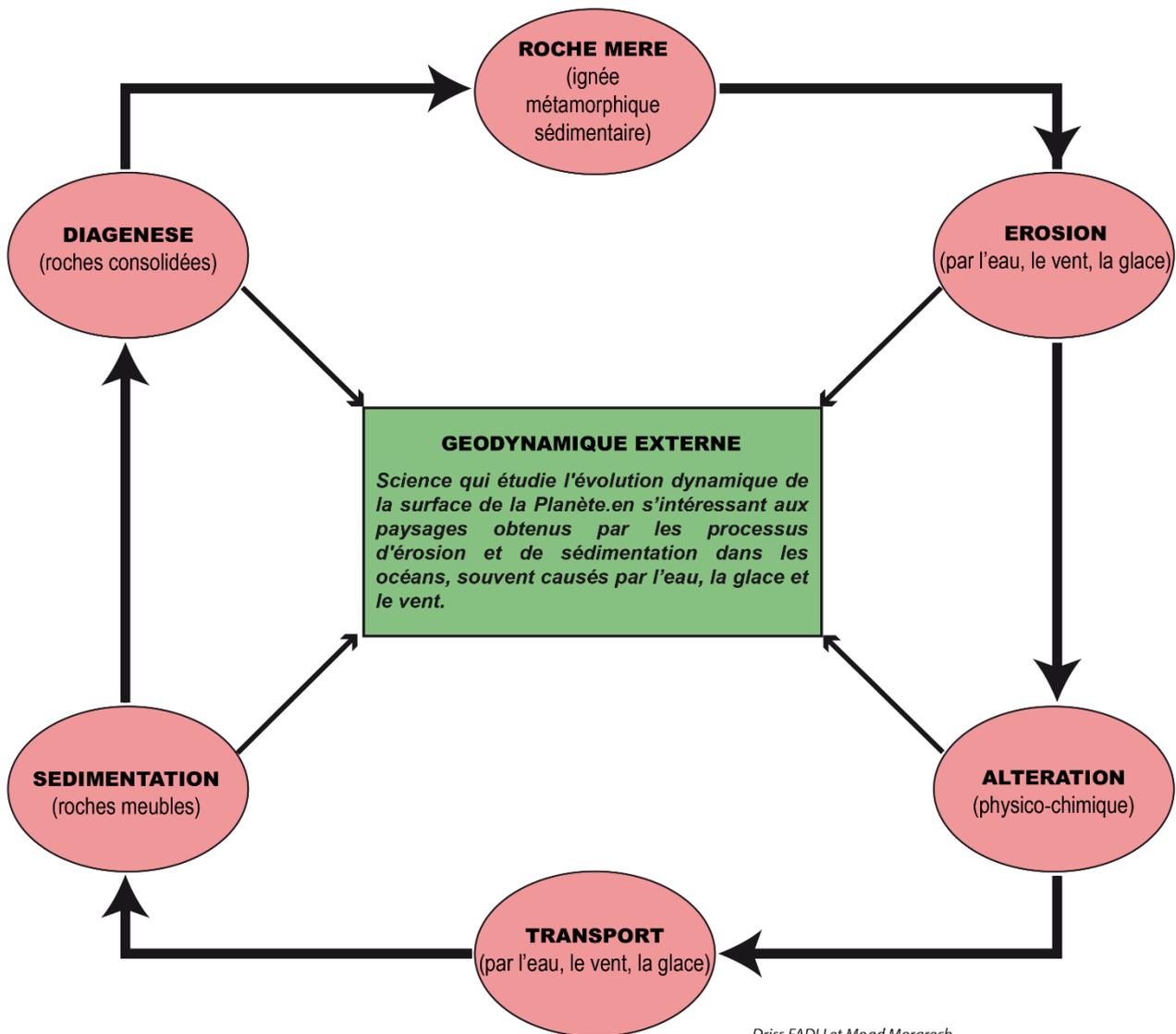


Fig.3 : Géodynamique externe et cycle sédimentaire



II – LES RESSOURCES NATURELLES DE LA TERRE

Les Sciences de la Terre mettent en valeur les ressources naturelles et elles se préoccupent également de leur gestion et leur préservation de notre environnement. Une ressource naturelle est une substance, un organisme ou un objet présent dans la nature faisant, l'objet d'une utilisation pour satisfaire les besoins. Il peut s'agir :

1. d'une matière première minérale (par exemple : l'eau douce, les granulats utilisés pour la construction, les minerais métalliques constitués de divers éléments chimiques utiles comme les métaux ;
2. d'une matière d'origine vivante (ex.: la viande, le poisson, le blé, le bois.). dénommés ressources agricoles , forestières et halieutiques ;
3. d'une matière organique fossile (comme le pétrole, le charbon, le gaz naturel, etc .)
4. d'une source d'énergie renouvelable (énergie solaire, énergie éolienne...).

La production d'oxygène fournie par la photosynthèse (par exemple) constitue d'autres aspects des ressources naturelles.

Certaines de ces ressources ne sont pas renouvelables, comme les combustibles fossiles, (exemple : le pétrole), par opposition aux ressources renouvelables (ex. la biomasse) qui ne sont pas pour autant inépuisables.

III – LES SCIENCES DE LA TERRE

1. les Disciplines fondamentales (voir les illustrations pendant la séance du cours)

Les sciences de la terre ou géosciences regroupent l'ensemble des disciplines des sciences de la Terre (fig.4). Le point commun à l'ensemble de ces disciplines est l'étude du sous-sol. Classiquement, on associe aux Sciences de la Terre le terme de géologie, branche qui regroupe l'ensemble des disciplines dont la finalité est la description des objets géologiques : on y trouve d'une part l'étude des minéraux, des roches, et des fossiles, d'autre part l'étude des milieux de dépôts (sédimentologie) et des structures et déformations, (géologie structurale),...

-*La géologie structurale* ou *tectonique*, est la science qui étudie les déformations mécaniques subies par les roches, et les structures (plis et failles) de l'écorce terrestre produites par des mouvements orogéniques (formations des chaînes de montagnes), éventuellement par les mouvements des plaques terrestres, elle est à rattacher avec la Géodynamique interne ;

-*La paléontologie* étudie les fossiles, c'est-à-dire les restes fossilisés des nombreuses formes de vie ayant peuplé la Terre dans le passé et fournit les bases pour comprendre l'évolution de la vie ;

-*La stratigraphie* étudie la succession des diverses strates sédimentaires dans le temps et dans l'espace ;

-*La sédimentologie* étudie les phénomènes d'érosion des roches et le dépôt des débris sous forme de sédiments, la transformation de ces derniers en roches sédimentaires compactes (Géodynamique externe) ;

-*La pétrographie* constitue la science des roches ; elles s'intéressent à l'origine, à la formation et à l'évolution des roches, ainsi qu'à leur description, à leur texture et à leurs propriétés ;

-*La minéralogie* étudie la nature, la composition et la structure cristalline des minéraux et se rattache à la cristallographie, cette dernière faisant partie de la physique ;

-*La volcanologie* étudie la nature physico-chimique des volcans et leur dynamique propre ;

-*La géochimie* qui étudie la composition chimique des roches, que ce soit en éléments majeurs ou en éléments traces ;

-*La géochronologie* qui permet, grâce à diverses méthodes radiométriques, de dater une roche ou un de ses constituants ;

-*L'hydrologie* : Science qui traite des eaux que l'on trouve à la surface de la Terre, ainsi qu'au-dessus et au-dessous, de leur formation, de leur circulation et de leur distribution dans le temps et dans l'espace, de leurs propriétés biologiques, physiques et chimiques et de leur interaction avec leur environnement, y compris avec les êtres vivants ;

-*La pédologie* (sciences du sol) étudie les différents composants du sol, leurs caractéristiques morphologiques, minéralogiques, physico-chimiques, est une discipline aux frontières de la géologie (étude de l'altération des roches, évolution mécanique et chimique des sols) et de la biologie (rôle des organismes dans l'altération de la roche mère et l'évolution du sol).

2. Les disciplines Appliquées

A ces disciplines fondamentales sont venues se rajouter des disciplines à caractère appliqué, on peut citer :

-*La géophysique*, qui étudie la structure et la composition interne de la Terre faisant appel à des méthodes physiques : sismiques, gravimétriques, magnétiques, électriques, électromagnétiques, appliquées à la prospection pétrolière et minière et aux études environnementales, etc.) ;

-*La géotechnique*, a pour principal objet les études de sol pour la construction d'ouvrages humains et infrastructures (pavillons, immeubles, voiries, barrages...). C'est la géologie appliquée au domaine de la construction ; elle traite de l'interaction sol / structures, et fait appel à des bases de géologie, de mécanique des sols, de mécanique des roches et de structures. Elle traite également des phénomènes de mouvement de sol (glissement, affaissement et autres) ;

-*L'hydrogéologie* étudie les aspects géologiques des eaux souterraines. Elle s'occupe de la distribution et de la circulation de l'eau souterraine dans le sol et les roches, en tenant compte de leurs interactions avec les conditions géologiques et l'eau de surface ;

-D'autres techniques et moyens d'investigations sont venus compléter les études en sciences de la terre et constituent des disciplines appliquées à divers domaines des sciences notamment en sciences de la Terre :

- *L'imagerie satellitaire* et la télédétection spatiale : est l'ensemble des techniques qui permettent, par l'acquisition d'images, (à partir d'avions, de ballons ou de satellites,) d'obtenir de l'information sur la surface de la Terre (y compris l'atmosphère et les océans), c'est le processus qui permet de capter et enregistrer l'énergie d'un rayonnement électromagnétique émis ou réfléchi, à traiter, et analyser l'information qu'il représente, pour ensuite mettre en application cette, information (Géologie, Météorologie, Océanographie, catastrophes naturelles,...) ;
- *La géomatique* regroupe l'ensemble des outils et méthodes permettant d'acquérir, de représenter, d'analyser et d'intégrer des données géographiques ;
- *Les Systèmes d'information Géographique (SIG)* : sont des systèmes informatiques de représentation de données sur l'espace spatial terrestre réel en associant *coordonnées géographiques* et données récoltées, toutes sortes de données peuvent être ainsi représentées.
- *Le géotourisme* correspond à la valorisation du patrimoine géologique d'une région donnée dans son environnement à des fins de l'adapter au développement durable ;
- *Les géomatériaux* correspondent à des matériaux d'origine géologique naturelle (roches, sols, sable, pierre polygonale isolée par les diaclases,...) ou artificielle (briques, béton de ciment, céramiques, marbre,...)
- *Le géoenvironnement* est discipline qui traite le rapport entre le sol et sous-sol et son environnement socio-économique et écologique.

Fig.45 : Principales disciplines des Sciences de la Terre

