# Introduction aux géosciences

## La grande famille des « Sciences de la Terre »

## Que fait un géologue ?

Il étudie la Terre, en générale.

Il en étudie d’abord les matériaux (composition géochimique, comportement physique face à des contraintes (science d’oréologie) …)

Il étudie aussi les minéraux, roches, sols …

Minéraux : composés chimiques qui cristallisent

Il étudie les processus de la Terre : comment elle est structurée ? Quelle est sa dynamique ?

🡪 Dynamique interne et externe

🡪 Ce sont les interactions de la Terre : lithosphère, atmosphère, hydrosphère, biosphère

Il étudie des histoires et les restitue

🡪 Étudier le passé pour comprendre le présent et prévoir l’avenir

🡪 Évolution de la Vie, variations climatiques…

Climat : mécanisme très complexe

Sens large : Processus et histoire de la Terre

## Une science aux multiples facettes …

La géologie au sens large est une science pluri-interdisciplinaire et interdisciplinaires, regroupant une famille de disciplines fondamentales et appliquées ; on parle des « **Sciences de la Terre**»  ou « **Géosciences** ».

Géodésie : étudie la forme de la Terre

Tectonique : étudie la déformation des terrains géologiques

Minéralogie : étudie les minéraux

Pétrographie : étudie de la structure des minéraux

Géochimie : chimie appliquée aux sciences de la Terre

2014 🡪année internationale de la cristallographie

## Le partenariat

#### Le partenariat géologie-ingénierie au service de l’homme

Ce sont les interactions entre la géologie et l’homme qui constituent les bases de la géologie de l’ingénierie.

##### Les ressources naturelles

Les matières premières (or, fer, argent…) : minerais mais aussi matériaux de construction, ou matière 1ères pour l’industrie.

Les sources d’énergie (charbon, pétrole, hydrates de gaz,…) : combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz et hydrates de gaz comme le methane), les combustibles nucléaires (uranium), l’énergie géothermique, et les autres énergies renouvelables (hydrauliques, éolienne, solaire, etc...).

L’Eau (hydrogéologie) : il y a plus d’un milliard d’habitants qui n’a pas d’accès à l’eau !

Le « **jour de dépassement** » (« Earth overshoot day ») est un marqueur annuel correspondant au moment dans l’année ou l’humanité a déjà épuisée les ressources naturelles qui ne seront pas régénérées dans la même année. Donc, elle vit à crédit sur des ressources qui ne se renouvellent pas.

*« Nous épuisons en 8mois ce que la Terre est capable de fournir en 1 an … »*

L’empreinte écologique estime la surface minimale de terre et d’eau que la population humaine a besoin pour produire ces ressources et assimiler les déchets qu’elle produit.

🡪 Il faudrait 3 planètes Terre pour que tous ses habitants vivent avec le même niveau de vie que les français...

##### Les risques naturels

La Terre : les mouvements gravitaires de terrains (mouvements de terrains), avalanches, séismes (rupture de terrains), courants de turbidité (séismes en milieu aquatique) qui peuvent entrainer des tsunamis.

Le feu : les éruptions volcaniques, les feux de forêt, la foudre.

L’Air et l’Eau (dynamique enveloppes fluides de la planète) : tempêtes et cyclones tropicaux, Tsunamis, Inondations et crues, Sécheresse, peut-être corrélés à l’activité de l’homme.

L’espace : Les impacts de météorites, astéroïdes, comètes.

L’Homme : induits risques naturels par ses activités, inductions extrêmes par ses activités (rôle dans le changement et réchauffement climatique).

🡪 Les activités humaines peuvent être enregistrées géologiquement.

Ex : Tchernobyl : 7 / 7 sur l’échelle des accidents nucléaires. Le nuage remplis de particules nucléaires sont retombés sur Terre. Enregistrements sédimentaires de l’incident ont été faits.

##### La géologie de l’environnement

Protection environnemental :

Atmosphère (Eaux, Sols,…) 🡪 composés chimiques, Métaux lourds, Pesticides,…

Protection face à tout ce qui détruit la vie, où qui est nocif à la Terre elle-même.

La phyto remédiation : utiliser les plantes pour dégrader les composés chimiques.

Le stockage géologique :

Hydrocarbures (gaz naturel,…), CO2, Déchets (nucléaires,…), charbon utilisé.

Création de mine pour stocker le charbon et faire du « charbon propre » qui sera réutilisable.

Aménagement du territoire :

Protection des sites (zones de captage d’eau, espaces naturels protégés, réserve naturelle…), Restauration de sites (aménagement du littoral, aménagement zones qui s’enlisent…).

Ex : Pb avec le Rhône, notamment avec une interdiction de consommation de poissons : gravement contaminé par le pyralène (PCB) (inodore et incolore), il dénature le milieu aquatique, il est mutagène pro toxique, cancérigène …

##### Le génie géologique et civil

Ouvrage d’art de surface :

Bâtiments (centrales nucléaires,…), Routes (Ponts et chaussées…), Barrages, digues,…

Ouvrages souterrains :

Aménagement du sous-sol (tunnels, parkings,…), Géotechnique minière, (mines, galeries, puits, stockage souterrain,…). Il faut bien connaitre le sous-sol pour faire de tels aménagements.

## Trois enjeux majeurs en géosciences pour aujourd’hui et pour demain…

#### Le changement climatique

Enjeux de l’après-Kyoto (12/1997) et de l’après-Copenhague (12/2009)

🡪 **Stabiliser l’effet de serre** par une réduction rapide et importante des émissions des gaz à effet de serre, pour réduire la courbe des températures, donc réduire ce qui réchauffe la planète.

🡪 **S’adapter au réchauffement et à ses conséquences** dans ses dimensions scientifiques (cycles naturels) et géopolitiques.

🡺 Implication croissante et forte des géosciences

#### Les ressources en eau

En 2015, plus d’un milliard d’humains n’ont pas accès à l’eau potable, ce qui entraine de nombreux conflits sur Terre. 40% des humains n’ont pas accès à des systèmes d’assainissement de base (Pour eau potable) ce qui génère de nombreux problèmes notamment des maladies parasitaires.

🡪 Face à la croissance démographique, comment assurer les besoins en eau en quantité et en qualité ?

🡪 Impact géopolitique fort.

2005 – 2015 : Décennie internationale d’action « eau source de vie

#### Les sources d’énergie.

🡪 Pétrole, gaz, (charbon) : Quelles réserves avant la fin ? 5 pays sur Terre possèdent 60% des ressources en pétrole, l’épuisement est rapide. De même, 60% des gaz sont possédés par 5 pays

🡪 Rendre le charbon propre : en stockant le CO2 dans le sous-sol … 5 pays possèdent 60% du charbon.

🡪 L’uranium : Ce n’est pas une matière première, et cette ressource est extrêmement limitée, possédée par 5 pays dans le monde.

🡪 La géothermie.

🡺 2014-2024 : décennie de l’énergie durable pour tous. Efficacité énergétique + économie énergie + accès énergie + énergies renouvelables. Utilisation de la biomasse.