

INTRODUCTION-GENERALITES 1. Définition. Objets (sujets, thèmes) de la géologie Le mot géologie vient du grec "gê" (= Terre) et "logos" (=discours, science). La géologie est une science qui s'intéresse à l'étude de la Terre (ou globe terrestre), planète du système solaire (Cf. plus loin). Elle s'intéresse également à d'autres planètes. Actuellement, les mieux connues sont la Lune et Mars. La géologie s'intéresse en premier lieu à l'étude des matériaux (roches) qui forment la croûte terrestre. Cette dernière représente l'enveloppe la plus externe du Globe, directement accessible à l'observation. Comme la biologie, la géologie est une science naturelle. Pour mener à bien son étude, le géologue a besoin de différents outils de travail qui vont de l'œil (on parle d'observation à l'œil nu ou observation macroscopique), jusqu'à l'observation par satellites, en passant par l'utilisation d'un marteau, d'une loupe, d'une boussole et de cartes topographiques.

2. Buts de la géologie La géologie, au sens large, s'intéresse à l'étude des roches, des minéraux, des fossiles, mais aussi aux ressources naturelles contenues à la surface et au sein de la Terre. La géologie s'intéresse également à l'activité terrestre illustrée par les tremblements de terre, les éruptions volcaniques.

a. Buts scientifiques Elle s'applique à reconstituer l'histoire de la formation et de l'évolution de la surface de la Terre. La surface terrestre n'est pas immuable. Bien au contraire, elle se transforme continuellement. Les travaux actuels montrent qu'il y a 5 milliards d'années, la surface terrestre était constituée de substances fondues (magmas). Leur haute température diminuait peu à peu ; ce qui permit, dans un premier temps, à différents gaz (gaz carbonique, oxygène et autres) de se développer. Des organismes vivants, des algues puis des animaux apparurent. Les premiers, il y a 3 milliards d'années et les seconds 600 millions d'années. On sait aussi que les continents ont changé de position, que le climat, les animaux et la végétation se sont modifiés au cours des temps. Certains de ces phénomènes sont perçus d'après les traces fossiles (empreintes de la vie du passé) contenues dans les roches. La géologie nous renseigne ainsi sur le passé de la Terre et peut même anticiper sur le devenir de la Terre et dire, par exemple, comment sera la position des continents dans 50 millions d'années.

b. Buts économiques La géologie a, aussi, un but pratique. Les couches profondes sont explorées dans le but de découvrir des ressources minérales (eau, charbon, minerais, hydrocarbures...).

3. Les principales disciplines (ou spécialités) Les objets d'étude de la géologie sont diversifiés. Pour cette raison, il existe différentes spécialités.

a. La pétrographie C'est l'étude des roches et a pour but la description des roches et de leur classification. L'étude microscopique (microscope polarisant) complète l'étude macroscopique. La volcanologie est une branche (spécialité) de la pétrographie.

b. La minéralogie et la cristallographie La première s'intéresse aux minéraux (à leur chimisme. Ex : quartz ; SiO₂), la seconde à l'étude des cristaux.

c. La pétrologie Il ne s'agit pas de l'étude du pétrole (lorsque c'est le cas, on parle de géologie pétrolière ou pétrologie), mais de l'étude des roches basée sur la géochimie (chimie des roches). Les analyses chimiques (SiO₂, Al₂O₃, K₂O, Na₂O, MgO, Fe₂O₃...) permettent de déterminer les conditions physico-chimiques de la genèse des roches (Température, pression, profondeur...).

d. La sédimentologie Elle a pour but de retrouver les mécanismes de formation des roches sédimentaires. Une roche sédimentaire est formée par accumulation des débris d'autres roches.

e. La stratigraphie C'est l'étude des strates (ou couches) géologiques. Elle s'applique à retrouver la succession et l'âge des différentes couches.

f. La paléontologie C'est la science des fossiles : animaux et végétaux disparus, mais dont les traces sont

conservées au sein des roches. Un fossile est un reste, une trace, d'animal ou de végétal. g. La tectonique ou géologie structurale Elle étudie les déformations des terrains géologiques. Elle montre que les roches (magmatiques, métamorphiques et sédimentaires) se cassent et se plissent pendant ou après leur formation. h. La géologie appliquée Elle regroupe les applications pratiques de certaines branches de la géologie. – La géologie pétrolière se base sur la stratigraphie, la micropaléontologie, la tectonique, etc. – La métallogénie (ou géologie minière) s'intéresse à la genèse des gites minéraux et à la recherche de substances minérales utiles. Là aussi, elle s'aide de la pétrographie, de la minéralogie, de la tectonique et de la sédimentologie. – L'hydrogéologie : c'est l'étude des eaux souterraines. Elle s'intéresse aux nappes d'eau emprisonnées dans des couches et des cavités. Les branches impliquées sont la pétrographie des roches sédimentaires et la stratigraphie. – Géologie de l'ingénieur : c'est la branche qui s'intéresse aux propriétés physiques des roches, afin de tester leur capacité à soutenir des constructions et ouvrages d'art (ponts, barrages, routes...). Cette branche fait souvent appel à la pétrographie, la minéralogie et la tectonique. 4. Les différentes échelles d'observation en Géologie ou en Biologie. La géologie s'étudie à différents niveaux en utilisant différents moyens. De l'échelle régionale à l'échelle du cristal, on utilise : a. L'observation par satellites Elle permet d'étudier de très grandes surfaces, à l'échelle des continents. Les satellites fournissent des photos satellitaires. b. L'observation par avion Elle produit des photos aériennes. L'observation couvre une surface d'un millier de km². c. L'observation régionale Elle permet l'étude d'une région d'une superficie du km². C'est la plus courante en géologie. Elle se fait sur la base d'une carte géologique établie, notamment, sur la base des cartes topographiques (voir TD). d. L'observation à l'œil nu C'est l'aspect le plus courant de l'observation en sciences naturelles. On regarde directement les terrains et les roches qui les composent. e. L'observation à la loupe Elle permet d'observer le détail d'une roche, par exemple des cristaux de la taille du millimètre. f. L'observation au microscope Elle permet d'observer des éléments (cristaux par exemple), de l'ordre du dixième de millimètre. g. Autres appareillages Après les différentes techniques d'observation, on commence à utiliser certains appareillages comme la diffractométrie aux rayons X (RX) qui permet d'étudier la structure des minéraux