

LEXIQUE DE GEOLOGIE

Accrétion océanique : création de croûte océanique au niveau des dorsales.

Accrétion continentale : création de croûte continentale.

Altération : transformation physique ou chimique d'une roche et de ses minéraux.

Amorphe : Matière où les atomes ne présentent aucun ordre ni répétition précise, quelque soit l'échelle. S'oppose donc à cristallin. C'est la caractéristique majeure du verre.

Anatexie : fusion partielle ou totale des roches métamorphiques de la croûte continentale sous l'effet de hautes températures/pressions. Si elle est partielle, elle génère des roches nommées « migmatites » ou « anatexites » qui montrent une juxtaposition d'une phase qui n'a pas fondu foncée (mélanosome) et d'une phase qui a fondu et s'est recristallisée, de nature granitique et de couleur claire ou leucosome, notamment du fait de ses quartz et feldspath. Si la fusion est totale, il a genèse d'un magma. Si celui-ci est de composition granitique, on parle après refroidissement de « granite d'anatexie ».

Andésite : roche volcanique microlithique fréquente dans les zones de subduction et notamment les Andes. L'équivalent grenu de l'andésite est la diorite. Les andésites contiennent des plagioclases, des pyroxènes et des minéraux hydroxylés comme la biotite et les amphiboles.

Aquifère : couche géologique renfermant de l'eau qui forme une nappe nommée nappe phréatique. Celle-ci peut-être libre, de surface ou captive (en profondeur, sous pression, entre deux couches imperméables).

Arc volcanique : chapelet d'îles volcaniques en arc de cercle caractéristique des zones de subduction. La déshydratation de la plaque plongeante subductée provoque la genèse de magma au sein de l'asthénosphère encaissante et la remontée de magma à l'origine de ces îles.

Arène granitique ou altérite : du fait de l'altération des granites, accumulation grossière de sable et d'argile provoquée par la libération des minéraux résistants à l'altération comme le quartz et la transformation en argile des feldspaths et des micas.

Asthénosphère : couche du manteau supérieur surmontée par la lithosphère. . Les ondes sismiques sont dans un premier temps légèrement ralenties (cf LVZ). Elle est composée de roches nommées péridotites.

Basalte : Principale roche magmatique volcanique, de couleur sombre, emblématique du domaine océanique. Cette roche est issue, comme toute roche volcanique, d'un refroidissement rapide créant une fraction vitreuse englobant des cristaux de grande taille (phénocristaux) ou de petite taille en baguettes (microlithes). Le basalte est essentiellement composé de feldspaths plagioclases calciques, de pyroxènes et d'olivine.

Chevauchement : faille inverse de faible pendage mettant en contact anormal des roches initialement éloignées de plusieurs km à plusieurs dizaines de km (voir nappe de charriage).

Collision : phase d'affrontement de deux plaques continentales sous l'effet de forces compressives. Il y a raccourcissement horizontal et épaissement vertical, « crustal » marqués par de nombreuses figures

de compression : plis, failles, pli-failles, nappes de charriage.

Conduction : transfert de chaleur, sans mouvement de matière ni de roches, entre milieux conducteurs. Le transfert d'énergie calorifique se fait de proche en proche, par agitation moléculaire et atomique.

Conductivité thermique : Quantité de chaleur transférée par conduction par unité de surface et par unité de temps sous un gradient de température de 1° par mètre.

Gradient Géothermique (en °C/m) x Conductivité thermique (en W/m/°C) = Flux Géothermique (en W/m²)

Contact anormal : Contact entre des roches qui implique un déplacement, le jeu d'une faille ou d'un pli et qui n'a pu se mettre en place sans mouvement tectonique.

Convection : Du fait de la chaleur interne du globe (radioactivité ajoutée à la chaleur résiduelle datant de la formation par accréation planétaire) et des différences de densité, des mouvements de roches se font. Ces mouvements peuvent se faire au sein des roches liquéfiées du noyau externe mais aussi du manteau solide : les roches ductiles permettent des déformations des réseaux cristallins sans rupture et, sur des millions d'années, des mouvements de convection tels ceux observés dans les fluides. La convection assure un transfert très efficace de chaleur dans le manteau terrestre. Les mouvements de convection sont à l'origine de la mobilité de la lithosphère et de l'accréation océanique. Ils sont aussi à l'origine des points chauds.

Convergence : rapprochement de deux plaques, de deux compartiments. Elle aboutit à une subduction, une collision. Elle génère plis, failles inverses, charriages, contacts anormaux.

Cordillère : chaîne de montagnes longue et étroite, parallèle à l'océan, générée par la subduction d'une plaque océanique sous une plaque continentale.

Cristal : solide caractérisé par un agencement régulier de ses atomes et la répétition d'un motif.

Cristallisation fractionnée : c'est le franchissement du liquidus vers la phase mixte solide + liquide (le plus souvent par baisse de la température mais aussi parfois par augmentation de la pression) et l'apparition progressive de cristaux au sein d'un magma initialement totalement fondu.

Croûte : partie la plus superficielle du globe terrestre. Elle est limitée à sa base par le MOHO.

Croûte océanique : mince et de densité moyenne 2.9, elle a une structure relativement simple et homogène avec des basaltes surmontant des gabbros. Elle est donc composée de roches magmatiques. Elle est toujours « jeune » et âgée de moins de 180 millions d'années, la lithosphère océanique qui la porte s'épaississant avec le temps et étant condamnée à subduire. La croûte océanique se forme par un processus nommé accréation océanique.

Croûte continentale : épaisse et de densité moyenne 2.7, elle est de structure plus complexe car elle a été soumise à de multiples mouvements tectoniques et est beaucoup plus hétérogène. On y retrouve des roches magmatiques comme granites et andésites mais aussi des roches métamorphiques comme gneiss et éclogites. La croûte continentale se forme par un processus nommé accréation continentale.

Densité : c'est une valeur sans unité, rapport de la masse d'un corps divisé par la masse du même

volume d'eau. Elle est parfaitement égale à la masse volumique qui elle s'exprime en g/cm^3 ou t/m^3 .

Diagramme P-T : graphe qui représente l'état d'un corps et ses changements d'état en fonction de la pression et de la température.

Discordance : dépôt de terrains sédimentaires sur des terrains affectés par des mouvements tectoniques (plissés...) et souvent érodés qui ne sont plus horizontaux, en concordance.

Divergence : écartement de deux plaques, de deux compartiments.

Ductile : caractéristique d'une roche qui se déforme sans rupture ni cassure.

Échelle des temps géologiques : Échelle de datation des événements géologiques et des fossiles. Elle est subdivisée en éons, ères et en étages.

Érosion : Destruction de tout ou partie d'un sol/d'une roche sous l'effet d'un ou plusieurs agents d'érosion physique ou chimique, le plus fréquent étant l'eau liquide mais aussi le vent, les variations de température. Il a le plus souvent modification du relief et abaissement des altitudes.

Faciès métamorphiques : Texture et composition chimique reconnaissables d'une roche métamorphique. Les minéraux présents sont des thermobaromètres révélant l'histoire de la roche.

Faciès schistes verts : Texture et composition chimique d'une roche métamorphique caractérisées par sa texture schisteuse et ses minéraux verts tels que actinote ou chlorite. Le faciès schistes verts est un métamorphisme de basse pression et basse température, observé notamment lors du vieillissement puis de la subduction commençante de la lithosphère océanique.

Faciès schistes bleus : Texture et composition chimique d'une roche métamorphique caractérisées par sa texture schisteuse et ses minéraux bleus tel le glaucophane. Le faciès schistes bleus est un métamorphisme de moyenne pression et basse température, observé notamment lors de la subduction de la lithosphère océanique.

Faciès éclogites : Texture et composition chimique d'une roche métamorphique caractérisée par ses minéraux tels que le grenat. Le faciès éclogite est un métamorphisme de haute pression et basse température, observé notamment lors de la subduction de la lithosphère océanique.

Faïlle : Fracture tectonique de la croûte le long de laquelle se font des déplacements de deux compartiments, à l'origine de séismes. On distingue les failles normales (extension), les failles inverses (compression) et les failles décrochantes (coulissement).

Flux géothermique : quantité d'énergie thermique provenant de la Terre, dissipée à sa surface. Il s'exprime par unité de surface et de temps. Le flux géothermique est en moyenne sur Terre de 65 mW/m^2 (à titre de comparaison le flux solaire moyen reçu sur Terre est de 342 W/m^2) avec de grandes disparités locales et régionales :

Flux Géothermique (en W/m^2) = Gradient Géothermique (en $^\circ\text{C/m}$) x Conductivité thermique (en $\text{W/m/}^\circ\text{C}$)

Fosse océanique : Fosse allongée et étroite, présente dans les zones de subduction. Ces fosses sont

caractéristiques des marges continentales actives.

Fusion partielle : C'est le franchissement du solidus vers la phase mixte solide+liquide. Ce phénomène affecte les péridotites asthénosphériques au niveau des zones d'accrétion. La fusion partielle se produit aussi au niveau des zones de subduction et affecte les péridotites asthénosphériques de la plaque encaissante, qui, hydratées par la plaque subductée, fondent partiellement et engendrent des magmas de composition andésitique.

Gabbro : Principale roche magmatique plutonique, emblématique du domaine océanique. Elle est issue, comme toute roche plutonique, d'un refroidissement lent du magma formé dans les zones d'accrétion. Le gabbro a la même composition que le basalte qui le surmonte et est essentiellement composé de feldspaths plagioclases calciques, de pyroxènes et d'olivine. Ce sont des roches sombres pauvres en silice (environ 50% de SiO₂) et donc basiques, mais riches en fer, magnésium et calcium.

Géotherme : courbe décrivant l'évolution de la température des roches avec la profondeur. On distingue le géotherme continental et le géotherme océanique avec les cas particuliers que sont le géotherme en zone de subduction et le géotherme en zone de dorsale.

Géothermie : étude de la chaleur émise par le globe terrestre et des moyens permettant de l'exploiter. On distingue quatre types de géothermie : la géothermie très basse énergie qui exploite des aquifères dont la température est inférieure à 30°C (essentiellement chauffage individuel), la géothermie basse énergie qui utilise des aquifères comprises entre 30°C et 100°C et les géothermies moyenne et haute énergie qui sont parfois très profondes et exploitent de l'eau et de la vapeur jusqu'à 350°C essentiellement à des fins de production électrique (5 000m de profondeur et 250°C pour Soultz-les-Forêts dans l'est de la France ; 250° à seulement 350 m de profondeur à Bouillante en Guadeloupe) .

Gradient géothermique : Augmentation de la température avec la profondeur. La température augmente d'environ 3.3°C tous les 100m. Selon les zones géographiques, le gradient géothermique peut être beaucoup plus intense comme dans les zones d'intense volcanisme. Gradient Géothermique (en °C/m) x Conductivité thermique (en W/m/°C) = Flux Géothermique (en W/m²)

Granite : Principale roche magmatique plutonique, emblématique du domaine continental. Elle est issue, comme toute roche plutonique, d'un refroidissement lent créant une structure totalement cristallisée ou « grenue », elle se présente sous forme d'un ensemble de grains correspondant aux divers minéraux cristallisés. Le granite est essentiellement composé de quartz, feldspaths (orthose et plagioclases), micas (biotite) et quelques amphiboles. Les rhyolites sont les roches volcaniques de composition similaire aux granites.

Granitoïdes : Ensemble de roches plutoniques de la famille du granite, ayant une composition chimique identique ou voisine, riches en Feldspath et micas et parfois quartz.

Isostasie : équilibre statique entre compartiments supérieur et inférieur de densité différente. La croûte terrestre légère serait en équilibre isostatique sur le manteau plus dense qui la porte. En cas de déséquilibre, le rééquilibrage isostatique se fait par une élévation des reliefs et donc des altitudes par simple application du principe d'Archimède suite à un changement modifiant le poids / la densité d'un des compartiments (exemple : rehaussement du bouclier scandinave consécutif à la fonte de la calotte glaciaire, rehaussement et affleurement des granites par suite de l'érosion d'une chaîne de montagne). Le modèle d'Airy semble le plus pertinent en ce qui concerne le domaine continental. Il permet de

comprendre les racines crustales des chaînes de montagne.

Lithosphère : couche supérieure, cassante, du globe terrestre, divisée en plaques qui sont en mouvement relatif les unes par rapport aux autres. L'épaisseur moyenne de la lithosphère est de l'ordre de 70 à 100-150 km avec un minimum au droit des zones d'accrétion et un maximum sous les plus hautes montagnes. La lithosphère est constituée d'une partie supérieure, la croûte qui surmonte une partie inférieure constituée de la partie supérieure du manteau supérieur (péridotites).

Manteau : enveloppe principale du globe terrestre qui représente 84% du volume terrestre (et 67% de sa masse). Le manteau est bordé par la discontinuité de Mohorovicic (MOHO) et par la discontinuité de GUTENBERG. La roche unique du manteau est appelée « péridotite » avec diverses variantes. Le manteau est animé de mouvements de convection à l'origine de la mobilité des plaques lithosphériques.

Marge continentale active : c'est la limite, entre un domaine continental et un domaine océanique. L'affrontement des deux plaques conduit à la subduction de la plaque la plus lourde, celle océanique. Cette dynamique de compression conduit à des séismes violents, à la création d'un abondant magma, à la création de fosses océaniques profondes et de prismes d'accrétion sédimentaires.

Marge continentale passive : c'est la limite, sans changement de plaque, entre un domaine continental et un domaine océanique. Peu de séismes y sont observés d'où « passif ». Ces marges continentales sont marquées par des failles normales et des blocs basculés qui témoignent d'une dynamique de distension qui a régné à cet endroit au moment de l'ouverture de l'océan, au stade très précoce de rift continental.

Métagabbros : ce sont des gabbros de la croûte océanique qui ont subi des transformations métamorphiques. Selon le métamorphisme subi, on parlera de faciès schistes verts ou schistes bleus.

Métamorphisme : le métamorphisme est une transformation des roches soumises à des températures et des pressions différentes de celles de leur formation : transformation de la structure/texteure avec fréquemment apparition d'un litage ou d'une schistosité et transformation minéralogique sans changement global de composition chimique, hormis l'eau (voir réaction du métamorphisme). De nouveaux minéraux apparaissent dont certains permettent de caractériser les conditions de pression et de température subies par la roche (voir faciès métamorphiques). Les calcaires se métamorphisent généralement en marbres, les argiles et marnes en schistes, les sables et grès en quartzites, les granites et rhyolites se métamorphisent en gneiss et micaschistes, les gabbros en schistes verts et en schistes à amphiboles, les péridotites en serpentinites.

Minéraux : éléments constitutifs des roches.

Moho : surface de discontinuité majeure qui sépare la croûte du manteau. Son nom est un diminutif de Mohorovicic, sismologue croate qui le premier a mis en évidence cette surface de réflexion et de réfraction des ondes sismiques. La profondeur du Moho varie de 7 km dans le domaine océanique à une moyenne de l'ordre de 30-35 km dans le domaine continental avec 50-60 km au maximum sous les chaînes de montagne.

Nappe de charriage : ensemble géologique en contact anormal, déplacé parfois sur plusieurs dizaines de km par des forces de compression liées aux orogénèses.

Ophiolites / séquence ophiolitique : ensemble de roches qui se succèdent toujours dans le même ordre,

avec de haut en bas : roches sédimentaires/basaltes/gabbros/péridotites. Les ophiolites représentent des copeaux de lithosphère océanique projetés sur les continents lors des mouvements de compression qui accompagnent les orogénèses.

Orogenèse : formation d'une chaîne de montagne généralement par collision de deux plaques continentales.

Péridotites : C'est la roche principale constitutive du manteau. Elle doit son nom à l'abondance du minéral « olivine » ou « péridot ». Outre l'olivine, on trouve dans les péridotites des pyroxènes. Ce sont des roches sombres très pauvres en silice (environ 40% à 45% de SiO₂) et donc « ultrabasiques ».

Plaines abyssales : Ce sont les plaines océaniques situées de 4000 à 5000 m de profondeur qui constituent le plancher océanique. Les roches magmatiques de la croûte océaniques y sont surmontées de sédiments et de roches océaniques. L'épaisseur des sédiments est d'autant plus faible que l'on est proche de l'axe médio-océanique ce qui est un argument fort en faveur de l'accrétion océanique par double tapis roulant.

Plan de Wadati-Benioff : Plan oblique formé par la plaque lithosphère plongeant sous une autre plaque. Le plan est matérialisé par des séismes de plus en plus profonds (jusqu'à 800km) localisés au sein de la plaque plongeante sur 100 km d'épaisseur et des anomalies thermiques avec une lithosphère subductée plus froide que l'asthénosphère qui la reçoit. Le plan est très pentu et presque vertical quand la lithosphère subductée est ancienne et dense (Tonga) alors que la pente est plus faible quand la lithosphère subductée est jeune (Chili).

Pli : Déformation souple, sans cassure, de terrains ayant subi des forces de compression et déformés de façon ductile. Les plis traduisent un raccourcissement crustal horizontal.

Prisme d'accrétion : Empilement, dans les zones de subduction, des sédiments de la plaque océanique. Le mouvement de la plaque subduite comprime les sédiments contre la plaque chevauchante, ce qui forme un prisme, dans les zones où le plan de Benioff n'est pas trop pentu.

Radiochronologie et datation absolue : datation des roches par l'étude du degré de composants radioactifs de ses minéraux. Le couple ⁸⁷Rb-⁸⁷Sr (demi-vie de 48.8 GA !) permet de dater des événements de plusieurs centaines de millions d'années et même de milliards d'années. Les gneiss d'Acasta au Canada ont été datés par leur zircon à 4.03 GA. On rappellera que l'âge de la Terre est de 4.55GA.

Régression : retrait de la mer/de l'océan, par exemple à l'occasion d'un refroidissement climatique ou d'une surrection ou d'un réajustement isostatique. Elle se solde par un arrêt de la sédimentation marine.

Rhyolite : roche volcanique fréquente dans les zones de subduction. Ce sont des laves très acides et claires, grises issus de magmas très visqueux car très riches en silice L'équivalent grenu de la rhyolite est le granite.

Roche : Matériau naturel généralement solide et constitué d'un ou de plusieurs minéraux différents. On parle aussi dans ce cas de pierre. La roche peut aussi être liquide (pétrole, magma). On distingue les roches selon leur composition chimique (roche calcaire, roche carbonée...) ou selon leur origine et leur formation (roches magmatiques, sédimentaires, métamorphiques).

Rift : dans une dynamique en extension, le rift désigne une zone centrale bordée de failles normales, caractérisée par un amincissement crustal, des venues magmatiques. Le rift peut être au stade rift continental comme en Afrique de l'Est ou ultérieurement de rift océanique comme au sein de la dorsale atlantique. Le fossé Rhénan est un rift continental avorté.

Roches magmatiques ou ignées : Roches formées par refroidissement de roches en fusion ou magma. Le refroidissement peut être rapide en surface et générer des roches volcaniques ou effusives (basalte, andésite) ou lent en profondeur et générer des roches plutoniques ou intrusives (gabbro, granite)

Roches métamorphiques : Roches formées par la transformation (métamorphose = changement de forme) de roches à l'état solide sous l'effet de fortes pressions et/ou fortes températures. Les gneiss résultent souvent de granites métamorphisés, les marbres de calcaires métamorphisés, les ardoises et schistes d'argiles métamorphisées. On trouve souvent dans les roches métamorphiques une structure sous forme de feuillets ou schistosité. Le métamorphisme s'accompagne de la transformation des minéraux sans changement global de composition chimique, hormis l'eau. De nouveaux minéraux apparaissent dont certains permettent de caractériser les conditions de pression et de température subies par la roche : voir les différents faciès métamorphiques.

Roches sédimentaires : Roches formées par un ensemble de transformations ou « diagenèse » de sédiments, très généralement en surface, c'est pourquoi on le nomme aussi « roches exogènes ») et à basses pression et température. Les sédiments subissent déshydratation, compaction, cimentation, transformations minéralogiques. On distingue, selon l'origine principale et la constitution des roches, des roches sédimentaires biochimiques (avec fossiles), détritiques (débris d'autres roches), chimiques (reminéralisation comme par ex. les stalactites).

Sédiments : particules minérales ou organiques qui se déposent (« sédimentation ») par gravité au fond d'un bassin sédimentaire suite à l'érosion d'une roche, la mort d'un être vivant. Des épaisseurs parfois considérables de sédiments se déposent dans certains bassins sédimentaires soumis à subsidence.

Sédiments anté-rift, syn-rift et post-rift : sédiments déposés avant/pendant et après le fonctionnement d'un rift continental et son jeu de failles normales. Ces termes sont employés pour désigner les sédiments observés au niveau des marges continentales passives.

Silicates : c'est l'ensemble des minéraux possédant le silicium dans leur structure.

Silicium : c'est l'élément chimique le plus caractéristique des roches de la croûte et du manteau terrestre. Les nombreux minéraux qui l'incorporent sont des silicates.

Subsidence : Enfoncement relativement « rapide » de roches ou de sédiments qui peut parfois, dans le cas d'une subsidence en bassin ou marge, aboutir à de fortes accumulations sédimentaires sous une épaisseur d'eau à peu près constante et faible.

Subduction : C'est l'enfoncement d'une plaque océanique lourde, « subduite », sous une plaque supérieure chevauchante, légère, continentale. La subduction est un phénomène inévitable qui touche toute plaque lithosphérique avant un âge de 180-200MA.

Talus continental : zone sous-marine de forte pente de l'ordre de 5° (et parfois davantage) qui sépare le plateau continental (100-200m de profondeur) des plaines abyssales océaniques (4000-5000m de

profondeur). Le talus représente la véritable limite entre la croûte océanique et la croûte continentale. Le talus continental est par endroit entaillé de grands canyons sous-marins formés lors des grandes régressions marines.

Transgression : retour de la mer, l'océan. Elle se marque par la reprise de la sédimentation, parfois en discordance sur les terrains plus anciens. La transgression peut-être liée à un réchauffement climatique ou à une subsidence ou un effondrement des terrains par exemple.

Verre : Matériau amorphe où les atomes ne sont pas disposés de façon régulière comme dans un cristal. Le verre résulte d'un refroidissement rapide n'ayant pas permis la formation de cristaux.

Volcanisme effusif : Forme de volcanisme marquée par l'expulsion de laves fluides, de nature basaltique ou proche, pauvres en silice.

Volcanisme explosif : Forme de volcanisme marquée par l'explosion du cône volcanique du fait de l'abondance de gaz bloqués par un magma visqueux de nature andésitique ou rhyolitique, pauvre en silice. L'explosion s'accompagne de l'émission de nuées ardentes, nuages de gaz, d'objets à divers degrés de fusion dévalant les pentes du volcan à parfois plus de 500km/h. Les éruptions célèbres du Vésuve, de la Montagne Pelée, du Krakatoa, de Santorin sont de ce type.