

Définitions du Thème III - La dynamique interne de la Terre

Accrétion océanique

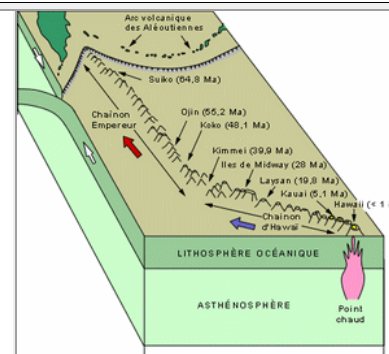
Mécanisme qui aboutit à la création de lithosphère océanique au niveau des dorsales. Les plaques entraînées dans le manteau, au niveau des zones de subduction, s'écartent des autres. Cet écartement entraîne la remontée de l'asthénosphère au niveau des dorsales, formation de magma et naissance d'une nouvelle lithosphère océanique.

Alignement volcanique

Résultat de l'activité d'un point chaud présentant les caractéristiques suivantes :

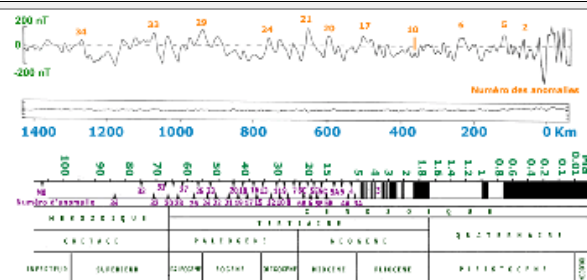
- Un seul volcan est actif ; il est situé à l'extrémité de l'ensemble de volcans ;
- Plus on s'éloigne du volcan actif, plus l'âge des édifices volcaniques augmente.

Ex : Archipel d'Hawaï.



Anomalie magnétique

Différence d'importance du champ magnétique au niveau d'une roche (magmatique comme le basalte) par rapport au champ magnétique actuel. Elle correspond à la somme algébrique du champ magnétique actuel plus (ou moins si inverse) le champ magnétique "fossilisé" par la roche. Ces mesures au niveau des fonds océaniques permettent de reconstituer leur histoire : on parle de paléomagnétisme.



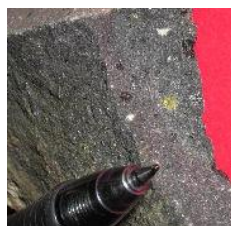
Asthénosphère

Partie du manteau (donc constituée de péridotites) moins rigide parce que chaude donc non cassable mais déformable. La lithosphère, rigide, cassante, se déplace sur cette enveloppe.

Basalte

roche magmatique éruptive de structure microlitique (l'échantillon est noir, avec peu de minéraux visibles à l'œil nu) qui se forme à l'axe de la dorsale (au niveau du rift).

Le magma, lors de sa remontée depuis la chambre magmatique jusqu'en surface, voit se former des cristaux dans la chambre magmatique (1) puis des microlites au cours de l'ascension (2) et enfin la roche se solidifie brutalement au contact de l'eau (3), on parle de phénomène de trempé. Les principaux minéraux sont l'olivine, le pyroxène et les plagioclases (comme dans le gabbro). Masse volumique voisine de 2,5 g/cm³, comparable à celle du granite.



La roche



La lame mince en LPA

Bimodale

Qualifie la distribution des reliefs à la surface de la terre :

- 30 % terres émergées (reliefs positifs : plaines, plateaux, montagnes...);
- 70 % terres immergées (reliefs négatifs : dorsale, rift, fosse, abysses...).

Une des observations de Wegener et de ses contemporains, expliquée par la dérive des continents (Wegener : mobilité horizontale) ou la théorie des ponts continentaux (mobilité verticale).

Blocs basculés

structures observables au niveau des marges passives des continents (Ex : bordure de l'Atlantique) témoignant de la rupture d'un continent par la présence de failles normales provoquant la formation de fossés d'effondrement.

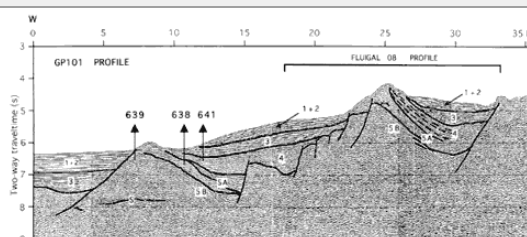
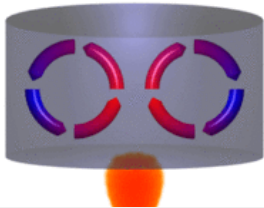
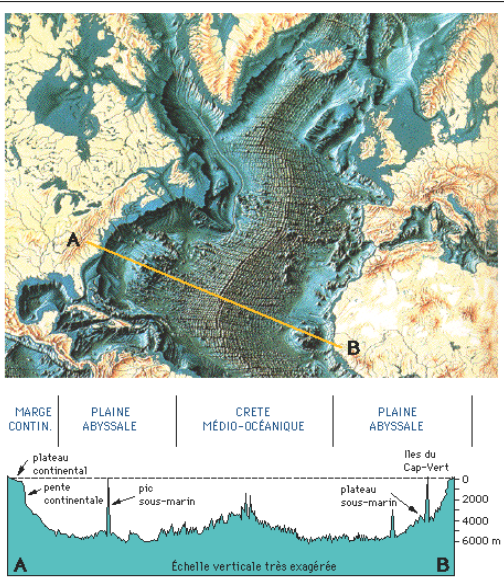
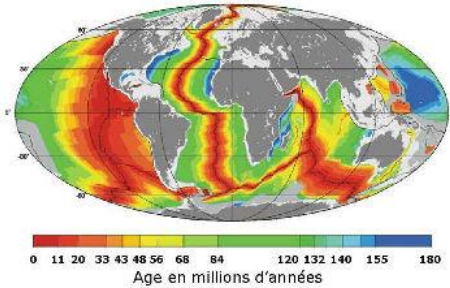
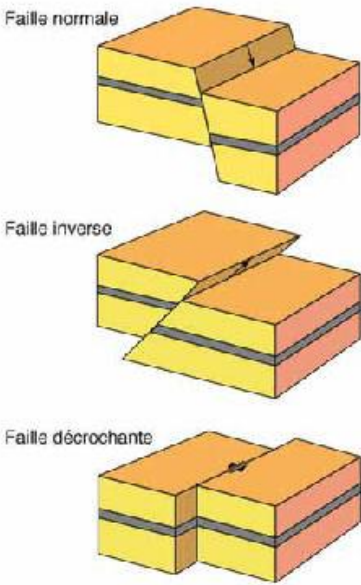
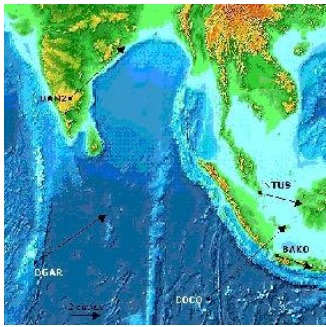
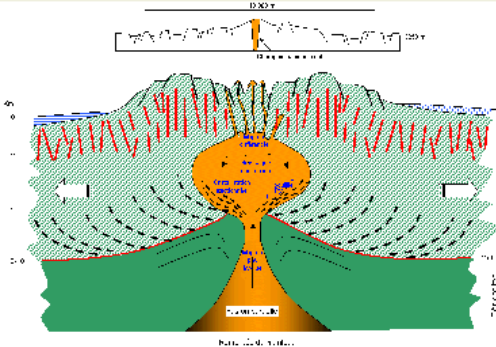


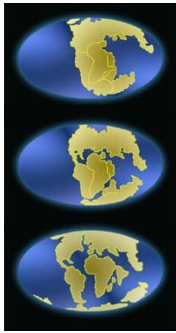
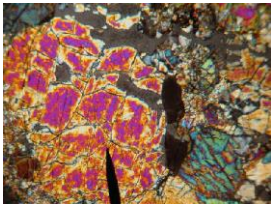
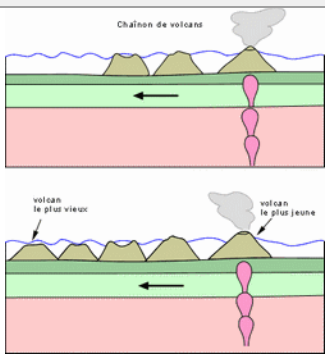
Figure 1 : portion du profil de sismique réflexion multi trace migré en temps GP 101, interprétation structurale (d'après Mauffret et Montadert 1987).

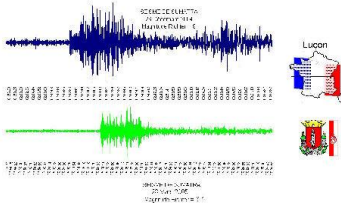
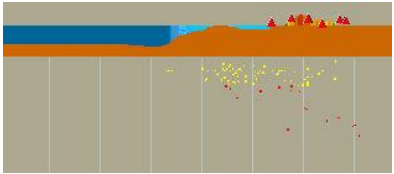
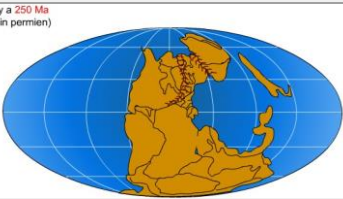
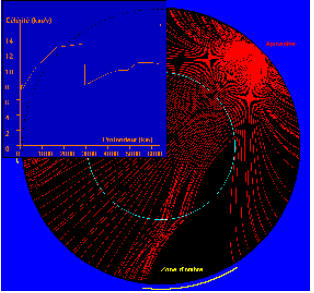
Convection	Lorsque la température d'un milieu n'est pas homogène, la chaleur peut être transportée des milieux « chauds » vers les milieux « froids » par différents processus dont la convection, qui permet un transport de la chaleur par la matière elle-même en mouvement. La découverte de la convection comme processus de transfert de la chaleur est due à Rumford en 1797, mais les véritables investigations expérimentales et théoriques ne datent que du début du XX^{-ème} siècle.	
Convergence	mouvements dans les zones de subduction et de collision où les plaques disparaissent.	
Cordillère	Chaîne de montagnes constituée de formations sédimentaires, de volcans alignés, de massifs granitiques, formée dans un contexte de subduction.	
Couissement	Mouvements de deux blocs lithosphériques le long d'une faille transformante.	
Croûte	Partie supérieure du globe, accessible à l'échantillonnage à partir d'affleurements terrestres ou océaniques : - sur les continents son épaisseur moyenne est de 30 km (jusqu'à 70 km sous les montagnes) et les roches majoritaires sont les roches métamorphiques (gneiss), le granite et enfin les roches sédimentaires. - au niveau des océans, on trouve de haut en bas une succession de roches (appelée ophiolite : voir TS) : basaltes, gabbros, péridotites à olivine. Des roches sédimentaires recouvrent (sauf au niveau du rift) cette série. L'épaisseur est beaucoup plus faible : 5 km environ (soit 10 km sous le niveau de la mer). Cette enveloppe est limitée, dans sa partie inférieure, par le Moho.	
Crustal	Adjectif relatif à la croûte.	
Décrochement	action d'une faille transformante (ou de couissement) le long de laquelle deux compartiments rocheux couissent horizontalement l'un par rapport à l'autre.	
Densité	Quotient de la masse volumique d'un corps sur la masse du même volume d'un fluide de référence (eau en général = 1). Masse volumique = quotient de la masse d'un corps sur son volume. On peut déterminer la masse volumique d'un échantillon en le plongeant dans l'eau et en mesurant l'augmentation du volume d'eau.	
Discontinuité	Surface entre deux milieux de propriétés différentes. Les enveloppes terrestres sont séparées par des limites physiques et / ou chimiques. - Ex 1 : la lithosphère se distingue de l'asthénosphère sous-jacente par un comportement rigide (propriété physique). - Ex 2 : La limite croûte / manteau (ou Moho) correspond à un changement de composition chimique des roches : basalte / gabbro ou granite / gneiss pour la croûte et péridotite pour le manteau)	
Divergence	mouvements au niveau des dorsales océaniques où se forment les plaques : il y a création de la lithosphère océanique et expansion.	
Dorsale	Relief allongé du fond océanique au niveau duquel celui-ci se renouvelle. Au niveau mondial, elles représentent une longueur totale de 60 000 km. Certaines sont dites lentes car l'expansion y est de quelques centimètres par an (ex : Atlantique), d'autres sont qualifiées de rapides avec une vitesse d'expansion de l'ordre de 10 voire 15 cm par an (ex : Pacifique, Est-indienne).	 Ce profil à travers l'Atlantique-Nord va du Cap Hatteras (USA) au Cap Vert (Afrique), il montre les principaux éléments du relief des fonds océaniques. Il n'y manque que les fosses profondes (jusqu'à 11 000 m) qu'on retrouve au pourtour du Pacifique.

Évaporites	 Roches formées par évaporation intense, témoins d'un climat chaud. (on les retrouve de part et d'autre de l'océan atlantique, cela confirme l'hypothèse de dérive des continents de Wegener) Exemple : la rose des sables
Expansion océanique	Augmentation de la surface du fond des océans par apport de matériaux profonds (roches magmatiques) au niveau des dorsales océaniques.  La tectonique des plaques définit trois stades : - Stade de distension ou rifting continental : observable en Alsace, en Limagne et dans la région des grands lacs africains. Il y a création de fossés, au centre de vastes bombements topographiques présentant un flux géothermique supérieur à la moyenne, un volcanisme basaltique, une sismicité élevée, une sédimentation épaisse et souvent évaporitique. - Stade océan étroit : il y a eu création d'un fond océanique, mais la faible largeur de l'océan interdit le renouvellement de l'eau profonde par les courants, ce qui entraîne leur stagnation, empêche leur oxygénation et engendre un milieu où la matière organique se conserve (boues noires). Ce stade est aujourd'hui en partie illustré par la mer Rouge. - Stade océan large : comme l'actuel Atlantique, la circulation des eaux entraînées par les courants y est aisée et, sur les fonds, l'oxygène se renouvelle : la matière organique s'y oxyde et disparaît. La répartition de la sédimentation est alors essentiellement gouvernée par 3 paramètres : la quantité des apports détritiques, la productivité biologique du milieu océanique, l'éloignement de la dorsale, qui conditionne l'âge du fond océanique et donc sa profondeur.
Faille	Accident tectonique (cassure de terrain) avec déplacement relatif des parties séparées. <i>Ex : celle de VEMA permet de connaître la composition des roches de la lithosphère océanique, en recueillant des échantillons grâce à des submersibles.</i> <i>(De l'ancien français faillir car, après cette structure, le mineur ne retrouve plus le filon ou la veine qu'il exploitait).</i> 
Faïlle transformante	frontière entre deux plaques lithosphériques, où il n'y a ni création ni destruction de croûte, mais coulissement (ou coulissage).
Faïlles normales	Cassure de terrain prouvant une expansion. L'activité de ces structures, héritage de rifts continentaux, témoigne de l'amincissement de la lithosphère et de sa subsidence (enfouissement).
Flux géothermique	Quantité de chaleur provenant des profondeurs de la Terre et traversant une surface donnée en un temps donné. Au sol il est en moyenne de 0,05 W/m ² . Il existe surtout en surface. Au niveau de la dorsale, on remarque une anomalie de positionnement des isothermes : on parle d'anomalie positive qui prouve la remontée de l'asthénosphère (isotherme 1300°C) à la verticale du rift.
Fosse	profonde dépression étroite (jusqu'à 11 000 m de profondeur sur quelques km de large et plusieurs milliers de km de long) du plancher océanique se formant lors de la plongée d'une plaque lithosphérique sous une autre : subduction.
Fossiles	Restes ou moulages naturels d'organismes conservés dans une roche sédimentaire.

	 Grâce au principe d'actualisme, ils permettent de reconstituer des paléoenvironnements (faciès récifal par exemple : chaud) ou de dater les roches (on parle alors de f. stratigraphique : ci-contre un fragment d'Ammonite).
Foyer	Lieu d'origine de la rupture des roches en profondeur, responsable d'un séisme, à la verticale de l'épicentre.
Frontières de plaques	Bandes étroites : • au « milieu » des océans : on parle de dorsales océaniques (Ex : Atlantique), en expansion. • À la limite océan-continent (ou océan-océan) : ex Andes (subduction) • À l'intérieur des continents : au niveau des chaînes de montagnes (Ex : Himalaya), il y a collision.
Gabbro	roche magmatique grenue donc plutonique (refroidissement lent en profondeur) que l'on trouve sous les basaltes au sein de la croûte océanique. Elle est principalement composée de deux minéraux : plagioclases (blancs à l'œil nu, « maclés » en LPA) et de pyroxène (noir à l'œil nu, clivages à 87° au microscope) donnant à l'échantillon une teinte sombre plus ou moins mouchetée de blanc.   Un échantillon de gabbro à l'œil nu, x 1. De superbes photographies de C. Nicollet. Une lame mince de gabbro observée au microscope en LP.
GPS	Technique de positionnement par satellites (Global Positioning System) qui mesure les directions et vitesses des plaques sur des échelles de temps de quelques années. Ces mesures pratiquement instantanées valident et affinent le modèle des déplacements globaux des plaques, fondé et construit sur des observations géologiques et géophysiques. 
Granite	roche issue d'un refroidissement lent (roche plutonique et donc grenue), consécutif à une cristallisation du magma en profondeur, au sein de la croûte continentale. Les minéraux constitutifs, de taille sensiblement égale, sont le quartz, les feldspaths (plagioclases et/ou orthose) et la biotite ou mica noir.  Lame mince observée en LPA. Remarque : la roche ici observée était en cours d'altération.
Grenu	C'est-à-dire formée de minéraux jointifs (grains). Ex : le gabbro car il a cristallisé en profondeur (le granite également).
Intraplaque	Qui n'est pas situé au niveau d'une frontière entre 2 plaques mais au sein d'une plaque. Ex : les volcans de l'archipel de Hawaï sur la plaque Pacifique (voir point chaud)
Isotherme	Courbe joignant les points qui sont à même température. Ex : la courbe 1 300 °C correspond à la limite lithosphère / asthénosphère qui s'abaisse lorsque la lithosphère s'éloigne de la dorsale par expansion.
JOIDES	ambitieux programme de forages (270) sous-marins ayant permis de dater les sédiments profonds au contact avec les basaltes (et par conséquent dater les basaltes : parfaite corrélation avec le paléomagnétisme).
Lame mince	Échantillon de roche aminci jusqu'à le rendre transparent afin d'en permettre l'observation en lumière transmise au microscope optique (généralement en lumière polarisée : LP, ou polarisée et analysée : LPA).
Lave	Roche en fusion provenant d'un magma et émise à la surface d'un volcan.

Lithosphère	Couche superficielle de la Terre scindée en plaques rigides, mobiles, épaisse de 70 km sous les océans à 150 km environ sous les continents. Elle est composée par la croûte (continentale ou océanique) surmontant la partie supérieure du manteau supérieur (péridotites rigides parce que froides donc cassantes). En dessous se situe l'asthénosphère, moins rigide.
Lithosphère océanique	Couche superficielle de la Terre, au fond des océans (<i>ou sous forme de lambeaux dans les chaînes de montagnes : on parle alors d'ophiolites</i>). Elle est constituée : - De basaltes en coussins, caractéristiques des dorsales océaniques ; - De gabbros recoupés de basaltes en filons ; - De gabbro ; - Et de la péridotite du manteau supérieur. Il s'agit de roches magmatiques.
Magma	 Liquide à haute température (au moins 600° C) qui donne des roches par solidification : - à une certaine profondeur au cours d'un refroidissement lent (roches plutoniques comme le granite, le gabbro) ; - En surface (dans le cas du basalte, cela signifie sous 5 km d'eau !) par refroidissement rapide de laves donnant des roches volcaniques ou éruptives
Magnétite	oxyde de fer présent dans la lave à l'origine de la formation du basalte des dorsales et "fossilisant" le champ magnétique terrestre au moment de la solidification de la roche. <i>Des grains de magnétites ramassés à l'aide d'un aimant dans le sable des plages entre la Pointe du Bil et la Plage de la Mine d'Or à Pénestin dans le Morbihan</i> 
Manteau	Enveloppe de la Terre située sous la croûte continentale ou océanique. Couche très épaisse (de 5 - 30 km à 2 900 km) constituée de péridotite (homogénéité chimique), composée de minéraux différents selon la profondeur et donc plus ou moins rigide. On distingue 3 parties (de haut en bas) : - La partie supérieure appartient à la lithosphère ; - En dessous c'est l'asthénosphère ; - Enfin on trouve la partie inférieure (limitée à sa base par le noyau externe).
Microlitique	qualifie la structure (= texture) des roches constituées de verre (non cristallisé) et de microlites c'est-à-dire de petits minéraux sous formes de baguettes (de pyroxène, d'olivine ou de feldspaths plagioclases...) et de quelques cristaux de taille plus importante (souvent de l'olivine). Le basalte présente cette structure.
Minéral	Espèce chimique naturelle se présentant le plus souvent sous forme de cristal. Une roche est composée de minéraux comme un organisme est composé de cellules (si vous me permettez cette comparaison !).
Mobilité horizontale	déplacement latéral (ou dérive) des continents à la surface de la terre (modèle de Wegener très controversé au début du XX ^e siècle).
Moho	discontinuité terrestre de Mohorovicic à quelques dizaines de km de profondeur [vers 5 km (<i>sous les fonds océaniques</i>) à 70 km (<i>sur les continents</i>)] au-delà de laquelle les ondes s'accroissent, il s'agit de la limite entre la croûte et le manteau.
Noyau	Partie interne de la Terre séparée en 2 parties : - la partie externe, liquide (les ondes S ne le traversent pas), surtout composé de fer, de 2 900 à 5 150 km de profondeur, de densité élevée, séparé du manteau par une discontinuité ; - La partie interne ou graine, formée aussi de fer mais également de nickel, de 5 150 à 6 370 km (centre de la Terre), solide.
Ondes P	Ondes de volume qualifiées aussi de premières (car plus rapides que les ondes S) ou de compression et décompression (responsables du grondement lors d'un séisme). Permettent de déterminer la structure du globe.
Ondes S	Ondes de volume qualifiées aussi de secondaires (car plus lentes que les P, elles arrivent donc plus tard) ou de cisaillement (ou transversales). Permettent de déterminer la structure du globe mais ne se propagent que dans les solides (donc pas dans le manteau supérieur).
Paléoclimats	reconstitution des climats passés grâce aux fossiles (coraux = chaud...) et aux roches (tillites = froid ; évaporites = chaud...). Un des arguments de la théorie de Wegener.

Paléomagnétisme	Ensemble des effets du champ magnétique terrestre dans le passé. Le champ magnétique, "fossilisé" par les roches magmatiques lors de leur refroidissement (vers 600°C = point de Curie), s'est périodiquement inversé au cours des temps géologiques : périodes de champ normal ou inverse. Ces études ont permis de conforter l'hypothèse de l'expansion des fonds océaniques et de reconstituer les mouvements des plaques et la dislocation de la Pangée.
Pangée	continent unique existant à la fin du Paléozoïque (ère primaire) et qui s'est ensuite fracturé suivant la dérive des continents de Wegener et plus récemment par la tectonique des plaques. 
Péridotite	roche grenue constituée principalement de deux minéraux : l'olivine et le pyroxène (+ amphibole, biotite, grenat). Masse volumique des roches accessibles à l'échantillonnage : 3,3 à 3,5 g/cm ³ . <i>Celles du manteau profond ont des compositions minéralogiques différentes mais une composition chimique identique.</i> 
Plan de Benioff	plan incliné (pendage de 20° à 80°) signant la subduction et correspondant aux profondeurs des foyers sismiques. Il traduit l'enfoncement d'une plaque lithosphérique océanique sous une autre plaque (continentale ou océanique).
Plaque	Partie rigide superficielle de la Terre, épaisse d'une centaine de km, qui, avec d'autres, constitue la lithosphère. Elles peuvent se déplacer horizontalement sur leur substratum plus visqueux (moins rigide) : l'asthénosphère. Les limites entre elles (frontières) sont de trois types : dorsale océanique, zone de subduction et faille transformante.
Point chaud	 région fixe située dans le manteau (profond) qui envoie vers la surface « un panache » de magma perforant périodiquement la plaque sus-jacente. Sachant qu'ils sont fixes et que leur activité est quasiment permanente, les alignements de volcans (ex Hawaï) traduisent le mouvement de la plaque sus-jacente au cours des temps géologiques.
Point de Curie	Température en dessous de laquelle les roches magmatiques comme le basalte acquièrent leur aimantation et "fossilisent" ainsi le champ magnétique terrestre. <i>Température de 585°C pour les magnétites. Cette température tire son nom de Pierre Curie, physicien français qui l'a découverte en 1895.</i>
Polarisé	qualifie la lumière permettant d'observer une lame mince à l'aide d'un microscope polarisant c'est-à-dire muni d'un polariseur (que l'on place souvent sous la lame mince) : LP. On peut y ajouter un analyseur au niveau de l'oculaire pour les observations en lumière polarisée et analysée : LPA.
Ponts continentaux	théorie sur laquelle se fondent les opposants à Wegener postulant que les continents aujourd'hui séparés étaient jadis réunis par des ponts continentaux, ensuite effondrés (mouvements verticaux opposés à la mobilité horizontale de la dérive des continents).
Réflexion	Phénomène par lequel des ondes sismiques sont renvoyées par une surface de discontinuité.
Réfraction	Changement de vitesse et de direction d'un rayon vibratoire (ici une onde sismique). Ce phénomène se produit brutalement à l'interface entre deux milieux de nature différente (au niveau d'une discontinuité) ou progressivement lorsque les propriétés d'une couche varient dans l'espace (dans le manteau par exemple).
Rifting continental	Stade de distension observable aujourd'hui en Alsace, en Limagne et dans la région des grands lacs africains. Il y a création de fossés, au centre de vastes bombements topographiques présentant un flux géothermique supérieur à la moyenne, un volcanisme basaltique, une sismicité élevée, une sédimentation épaisse et souvent évaporitique.
Sismique réflexion	Méthode de recherche géophysique utilisant les ondes réfléchies issues d'explosions. Inventée pour rechercher des ressources naturelles (pétrole notamment) c'est-à-dire pour la prospection, elle est utile pour connaître la structure du globe en surface (localisation d'une chambre magmatique, observation des failles et blocs basculés d'une marge passive).

Sismogramme	Enregistrement réalisé par un sismomètre, montrant les différents types d'ondes enregistrées suite à un séisme naturel ou artificiel. 
Structure	Ou texture : arrangement relatif des minéraux. On parle de texture microlitique, grenue, foliée...
Subduction	Enfoncement de grande ampleur d'une portion de lithosphère sous une autre. Il y a formation d'une zone (ou plan) de Bénéioff matérialisant le plongement de la plaque par la répartition des foyers sismiques, d'un volcanisme actif, d'une fosse (relief négatif). 
Tectonique des plaques	hypothèse, solidement étayée aujourd'hui, selon laquelle la partie superficielle de la Terre (lithosphère) est formée de plaques rigides d'une centaine de kilomètres d'épaisseur, en mouvements sur l'asthénosphère déformable. Ces plaques sont constituées d'une partie du manteau supérieur surmontée, suivant les cas, de croûte continentale ou océanique. 
Texture	Synonyme de structure signifiant l'arrangement relatif des minéraux dans une roche. Ex : grenue, microlitique...
Topographie	(Étymologiquement "écrire à propos d'un lieu") représentation graphique d'un lieu avec l'indication du relief.
Zone d'ombre	quel que soit le lieu du séisme, tous les sismographes situés dans une bande entre 104 et 144° (angle à l'épicentre) ne reçoivent aucune onde sismique à cause des discontinuités terrestres et en particulier de la limite manteau / noyau. 

Coup
SISM
sism
foyer
plan