

## II - SCIENCES DE LA TERRE

En première année, sont traités :

- les parties 1, 2 "La Terre actuelle, planète active", "Le magmatisme" ;
- les points 3.1, 3.2, 3.3 de la partie 3 "Le phénomène sédimentaire".

En seconde année sont traités le point 3.4 de la partie 3 et les parties 4 et 5 "Les transformations structurales et minéralogiques de la lithosphère", "Le cycle géochimique du carbone".

<p><b>1. La Terre actuelle, planète active</b></p>	<p>On présente dans cette partie les différentes échelles auxquelles s'intéressent les Sciences de la Terre, et les différentes méthodes d'étude adaptées à ces échelles. L'observation de la Terre à l'échelle du millier de kilomètres n'est pas réalisée en cours. Elle est faite à partir de l'étude de la carte géologique de France au 1/10<sup>6</sup> en travaux pratiques. On montre que cette échelle révèle de grands ensembles géologiques : massifs anciens, bassins sédimentaires, chaînes récentes.</p>
<p><b>1.1 Vue d'ensemble sur la Terre</b></p>	
<p>Situation dans le système solaire. Enveloppes externes fluides. Masse de la Terre. Nécessité d'un noyau dense. Renseignements apportés par les météorites.</p>	<p>Il s'agit dans cet alinéa de rappeler des notions acquises avant le baccalauréat.</p>
<p><b>1.2 La structure interne de la Terre</b></p>	
<p>- Détermination de la nature et des propriétés physico-chimiques des constituants (roches et minéraux) des enveloppes terrestres grâce aux études sismiques, pétrographiques et expérimentales.</p>	<p>Cette étude met en place les notions de minéral et de roche ; on présente les principaux silicates et la calcite, les polyèdres de coordination (tétraèdre et octaèdre) et on discute les possibilités de substitution d'éléments. Cette partie est coordonnée avec la présentation en TP des principaux minéraux et roches constitutifs des enveloppes terrestres.</p>
<p>- Modèle radial de la Terre.</p>	<p>Les différentes enveloppes du globe ont été mises en évidence dans la scolarité antérieure. Les études sismiques, pétrographiques et expérimentales permettent de caractériser la nature et les propriétés des constituants de ces enveloppes. Les principales roches envisagées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- croûte continentale : granite, granodiorite, andésite, calcaire, pélites, grès, gneiss, schiste.</li> <li>- croûte océanique : basalte, gabbro ;</li> <li>- manteau : péridotite ;</li> </ul> <p>On indique simplement que le noyau est constitué d'alliages fer-nickel.</p> <p>Cette étude conduit à un bilan chimique simple de chaque enveloppe.</p> <p>La différenciation géochimique primitive et son origine ne sont pas au programme.</p>
<p><b>1.3 Forme et dynamique du globe terrestre</b></p>	
<p>- La forme de la Terre. Champ de gravité et anomalies gravimétriques. Équilibre archimédéen : l'isostasie. Exemples de subsidence et de surrection. Relation profondeur / âge des fonds océaniques. Altimétrie satellitale et établissement d'une surface libre moyenne des océans, reflet des reliefs - sous-marins (variations spatiales de petite longueur d'onde).</p>	<p>Cette partie est l'occasion d'insister sur la démarche en Sciences de la Terre : observer, mesurer, puis modéliser à partir d'un nombre limité de paramètres. Une analyse des écarts entre le modèle et la réalité conduit alors à de fructueuses interprétations.</p> <p>Cette partie s'appuie nécessairement sur les exercices de travaux pratiques. L'établissement du géoïde continental n'est pas au programme.</p> <p>L'étude des variations de grande longueur d'onde de la surface des océans n'est pas au programme.</p>
<p>- Les plaques lithosphériques. Cinématique instantanée et cinématique absolue. Notion de plaque lithosphérique ; mouvement de rotation autour d'un pôle, petit cercle eulérien, vitesse angulaire et vitesse linéaire. Détermination de la direction du mouvement relatif à l'aide des failles transformantes et des mécanismes au foyer. Comparaison de vitesses relatives déterminées à l'aide des anomalies magnétiques et des données satellitales.</p>	<p>La représentation stéréographique d'un mécanisme au foyer est utilisée mais sans que sa construction soit au programme.</p>
<p>Mouvements absolus déterminés par rapport au référentiel des points chauds.</p>	<p>La construction d'un modèle de cinématique instantanée n'est pas au programme.</p>

- La dynamique mantellique. Flux de chaleur à la surface du globe, conduction et advection de la chaleur, convection.	La dynamique du noyau n'est pas au programme. On indique seulement que les mouvements à l'intérieur du noyau externe sont à l'origine de la composante principale du champ magnétique terrestre.
Tomographie sismique et hétérogénéités latérales du manteau.	Le principe d'établissement des images de tomographie sismique n'est pas exigé.
Modèle de convection : subductions motrices, rôle des points chauds.	On souligne que la convection mantellique est celle d'un fluide refroidi par sa surface et contenant des sources internes de chaleur. Le nombre de Rayleigh peut être présenté, l'essentiel étant de discuter les propriétés des péridotites mantelliennes permettant la convection.
Origine de la chaleur terrestre. Établissement d'un géotherme terrestre.	On insiste principalement sur le rôle de la radioactivité, source interne de chaleur, qui est quantifiée dans les roches et les enveloppes terrestres. L'établissement d'un géotherme océanique ou continental peut être conduit à l'aide d'exercices.
<b>2. Le magmatisme</b>	
<b>2.1 Les processus fondamentaux du magmatisme</b>	
- Fusion partielle d'une roche mère : la péridotite.	On montre la différence entre les compositions du solide et du liquide magmatique à partir des études expérimentales de fusion de mélanges de silicates calco-alumino-magnésiens présents dans la péridotite. On s'appuie sur l'étude des mélanges binaires présentant des eutectiques, et qui conduit à la présentation d'un seul système ternaire.
- Extraction et ascension d'un magma ; différenciation magmatique et cristallisation (profondeur, surface).	La différenciation est étudiée à partir des termes volcaniques d'une série tholéïtite ou alcaline, en se limitant, selon l'exemple choisi, aux roches suivantes : basalte, trachyte, rhyolite.
- Contamination.	La contamination est étudiée à propos de l'étude du magmatisme d'une zone de subduction.
<b>2.2 Magmatisme et contextes géodynamiques</b>	
Rift continental, dorsale, zone de subduction, chaîne de collision, point chaud.	L'objectif est ici de discuter la nature des différentes roches susceptibles de subir une fusion partielle (péridotites mantelliennes ou roches de la croûte continentale) ainsi que les conditions permettant cette fusion dans les différents contextes géodynamiques. Dans le cas d'une zone de subduction, seul le magmatisme calco-alcalin est évoqué sans que soit envisagée la diversité des séries magmatiques associées à la subduction.
<b>3. Le phénomène sédimentaire</b>	
<b>3.1 Désagrégation mécanique et altération chimique en domaine continental</b>	
Désagrégation mécanique. Altération chimique des silicates ; formations résiduelles. Dissolution des carbonates.	L'altération des silicates est étudiée à partir de l'exemple des granites. L'influence du climat et l'importance du CO <sub>2</sub> sont soulignées. On se limite à la présentation des minéraux néoformés suivants : illite, kaolinite, hydroxydes de fer et d'aluminium. L'étude des sols est exclue. L'importance de ces processus à l'échelle de la Terre globale est introduite dans l'étude du cycle du carbone.
<b>3.2 La sédimentation</b>	
Dépôt des particules transportées par un fluide : sédimentation détritique. Précipitation de solutions : sédimentation évaporitique. Précipitation biologique : carbonates, silice. Préservation de la matière organique sédimentaire.	Le diagramme de Hjulström est utilisé. Cette partie est centrée sur les mécanismes de la sédimentation ; toutefois, on présente, sans chercher l'exhaustivité, un exemple de chaque type d'aires où ces mécanismes sont en action à savoir une marge continentale et un domaine océanique.
<b>3.3 Un exemple de bassin sédimentaire : une marge continentale passive</b>	
Apport sédimentaire et espace disponible. Géométrie des corps sédimentaires et causes de variations de l'espace disponible (eustatisme, tectonique).	On distingue trois types de disposition géométrique : progradation, aggradation, rétrogradation. On réalise l'analyse de données issues d'un profil sismique. Par contre, la construction d'un diagramme chronostratigraphique n'est pas au programme. On ne discute pas des causes des variations du niveau marin.

<p>3.4 Les sédiments, archives de variations climatiques du dernier million d'années</p>	
<p>Enregistrement des variations climatiques depuis un million d'années, par les dépôts marins, lacustres et glaciaires.</p>	<p>La glace des inlandsis est considérée comme une roche et les inlandsis sont présentés comme des archives des dernières glaciations. Par ailleurs, la composition isotopique en <sup>18</sup>O des tests de foraminifères benthiques fournit une indication sur la variation du volume total des glaces. D'autres archives sont présentées : dépôts glaciaires, témoins paléontologiques, sédiments lacustres. Dans cette partie, on s'attache davantage à montrer la diversité des archives paléoclimatologiques qu'à étudier les causes des variations climatiques. On mentionne le caractère continu ou discontinu des enregistrements. On montre l'alternance de périodes glaciaires et interglaciaires, dont la rythmicité peut être reliée aux variations des paramètres orbitaux de la Terre. On montre le rôle des mécanismes amplificateurs (CO<sub>2</sub>, albedo). On met en évidence l'existence de variations rapides et lentes du climat. La connaissance exhaustive des paramètres orbitaux de la Terre n'est pas au programme.</p>
<p><b>4. Les transformations structurales et minéralogiques de la lithosphère</b></p>	
<p>4.1. Rhéologie de la lithosphère</p>	
<p>- Contrainte et déformation ; déformations élastique, plastique et cassante. Sismogenèse.</p>	<p>Parler de comportements ductile et cassant est une autre façon de décrire le régime de déformations. On montre l'importance de la nature des matériaux et des conditions thermodynamiques.</p>
<p>- Changements des propriétés mécaniques des roches.</p>	<p>Ces changements sont mis en liaison avec la notion de lithosphère thermique et mécanique abordée au point 1.3.</p>
<p>- Diversité d'échelle des déformations, de l'échelle du cristal à la lithosphère. Plis et failles. Schistosité et foliation. Linéations.</p>	<p>Les caractéristiques des plis ne sont étudiées que si elles sont liées à des différences de mode de déformation.</p>
<p>4.2 Les transformations minérales</p>	
<p>- Réactions univariantes du métamorphisme et minéraux index ; paragenèses minérales et importance des matériaux originels dans la diversité des roches métamorphiques.</p>	<p>Les transformations minéralogiques sont régies par les lois de la thermodynamique et de la cinétique : les associations minéralogiques sont des indicateurs de pression et de température.</p>
<p>- Variations dans le temps des assemblages minéralogiques présents dans une roche : chemin P,T = f(t)</p>	<p>L'évolution dans le temps des associations minéralogiques est discutée en termes géodynamiques.</p>
<p>4.3 Les objets tectoniques et les témoins métamorphiques dans une chaîne de collision : les Alpes franco-italo-suisse</p>	<p>Cette partie permet de présenter des objets tectoniques d'échelle variée, et des témoins métamorphiques dans le cadre structural d'une chaîne de collision. On se limite à la partie des Alpes visible sur la carte géologique de la France au 1/10<sup>6</sup>.</p>
<p>- Principales structures de l'édifice alpin : . témoins de paléomarge passive ; . indices de raccourcissement et d'épaississement ; décrochements.</p>	<p>Cette étude est l'occasion de présenter des observations de terrain et des résultats géophysiques. Le lien est fait entre l'épaississement crustal et l'isostasie. Les mouvements actuels sont mentionnés.</p>
<p>- Vestiges de l'océan liguro-piémontais.</p>	<p>La connaissance de l'océan valaisan n'est pas au programme.</p>
<p>- Apports des témoins métamorphiques.</p>	<p>L'ensemble des informations est intégré aux grandes étapes de l'histoire géodynamique de la chaîne. La connaissance chronostratigraphique des différents événements n'est pas au programme.</p>
<p><b>5. Le cycle géochimique du carbone</b></p>	
<p>Détermination des principaux réservoirs et des flux qui les relient. Aspects qualitatifs et quantitatifs. Enregistrements géologiques des variations des réservoirs de carbone au cours des 200 derniers millions d'années ; interprétation. Perspectives face à la croissance du taux de CO<sub>2</sub> d'origine anthropique.</p>	<p>Cette partie utilise les données et les concepts de l'ensemble des chapitres précédents. Le cycle du carbone est établi à partir d'une analyse des phénomènes actuels. On montre le rôle central de l'océan et le lien avec la biosphère. La validité d'un équilibre stationnaire est discutée. Le temps de réaction du modèle de cycle du carbone est discuté.</p>

## PROGRAMME DE TRAVAUX PRATIQUES

Le programme de travaux pratiques s'articule autour de 49 séances en salle (28 en première année, 21 en seconde année) et d'un travail sur le terrain lors d'un stage dans chacune des deux années.

La dénomination "séance" est une indication horaire correspondant à 3 h en première année et 2 h 30 en seconde année. Le contenu d'une séance peut être distribué sur une ou plusieurs séquences de travaux pratiques.

En première année, sont prévues :

**en sciences de la Vie** (19 séances)

- les séances de travaux pratiques relatives à la biologie cellulaire et moléculaire (8)
- les séances consacrées à la souris (2)
- les séances consacrées aux Arthropodes : criquet et écrevisse (2)
- la séance consacrée au développement de la grenouille (1)
- les séances consacrées à l'appareil végétatif des Angiospermes (4)
- les séances consacrées à l'organisation florale des Angiospermes (2)

**en sciences de la Terre** (9 séances)

- les séances consacrées à l'exploitation de données géophysiques à l'échelle de la planète (2)
- les séances consacrées aux matériaux de la lithosphère : principaux types de roches et de minéraux (2)
- les séances consacrées aux représentations de la Terre aux différentes échelles (2)
- les séances consacrées à l'étude d'une dorsale (1), des marges active (1) et passive (1)

En seconde année, sont prévues :

**en sciences de la Vie** (16 séances)

- les séances relatives à la diversité des métazoaires : organisation comparée de deux appareils respiratoires (1), Mollusques (1), Insectes (2), Annélides (1)
- les séances consacrées à la diversité des types cellulaires animaux : histologie des Mammifères (3)
- la séance consacrée à l'étude des Champignons (1)
- les séances consacrées à la diversité des organismes végétaux : algues (1), Bryophytes (1), Filicophytes (1), Conifères (1), histologie des pièces florales des Angiospermes (1), graines, fruits et germinations chez les Angiospermes (2)

**en sciences de la Terre** (5 séances)

- les séances consacrées à l'étude de quelques grandes structures géologiques : un massif ancien et ses bordures (1), une chaîne récente : les Alpes (3), un bassin sédimentaire (1)

### Biologie cellulaire et moléculaire (8 séances)

Ces TP de biologie cellulaire et moléculaire sont l'occasion de présenter aux élèves des activités reposant sur différents types de supports : réalisation de préparations microscopiques, mise en œuvre de protocoles expérimentaux fournis, exploitation de documents présentant les techniques de biologie cellulaire et moléculaire. L'exposé du principe des techniques ne peut être exigé mais il doit permettre de conduire une exploitation raisonnée des documents.

- Techniques d'étude de la cellule (2 séances) • Observation de cellules vivantes. • Mise en évidence des principaux constituants de la cellule. • Ultrastructures cellulaires. - Techniques de biologie moléculaire (2 séances).	
• Électrophorèse, chromatographie.	Une électrophorèse et une chromatographie sont réalisées.
• Principes et analyse de résultats des technologies de l'ADN recombinant.	La connaissance de ces techniques apparaît nécessaire à une acquisition solide et exploitable du cours de biologie moléculaire et cellulaire. Cette étude se fonde sur l'analyse de résultats expérimentaux, dont on explique alors les conditions d'obtention.
- Étude de micro-organismes : bactéries, levures, protistes (1 séance).	Ce TP est l'occasion d'aborder des pratiques simples de microbiologie : préparation de milieux de cultures, ensemencement, et de s'intéresser à divers aspects : observation de la diversité, dénombrement, établissement de courbes de croissance.
- Division cellulaire (1 séance).	Étude de la mitose : réalisation d'une préparation microscopique, exploitation de lames et de clichés à différentes échelles. Les observations relatives à la méiose sont vues à l'occasion de l'étude des sporanges (Filicophytes) ou des coupes d'anthere.
- Enzymologie (2 séances).	
• Étude cinétique d'une réaction, influence de deux paramètres (pH, température). • Exercices.	On réalise expérimentalement le suivi d'une réaction enzymatique. On se limite à des exercices portant sur des enzymes michaeliennes en présence ou non de différents types d'inhibiteurs.

## Biologie des organismes (27 séances)

Les TP sont les lieux privilégiés pour appréhender de manière concrète la diversité et l'organisation du Vivant, ce qui passe par l'étude des organismes aux différentes échelles d'observations. On aura le souci de relier en permanence les approches morphologiques, anatomiques et histologiques à la biologie de l'organisme étudié. Les activités proposées dans les différents travaux pratiques sont généralement limitées à certains aspects biologiques et/ou systématiques. Seules ces activités sont exigibles ; elles n'interdisent cependant pas, au cours de la séance, d'autres observations ou manipulations permettant de comprendre les plans d'organisation et de soutenir le cours.

La diversité des Métazoaires et les grands plans d'organisation (10 séances).	
- Vertébrés.	L'étude de la morphologie et des différentes étapes de la dissection d'un vertébré permettent de dégager les notions de plan d'organisation, d'appareils et d'organes dans leurs relations anatomiques.
• Souris (2 séances).	Morphologie générale, organes de la région thoracique, dissection de l'appareil digestif, des appareils urinaires et génitaux, organisation générale de l'encéphale en place.
• Organisation comparée de deux appareils respiratoires : grenouille et poisson (1 séance).	La relation avec l'appareil circulatoire est envisagée. Elle se limite à l'observation du cœur et des départs des troncs artériels. On ne réalise pas d'injections.
- Mollusques (moule et escargot) (1 séance).	Coquille, animal hors de sa coquille, cavité palléale. Organisation des branchies de la Moule. Il s'agit d'une étude comparative qui ne vise pas à dégager toutes les caractéristiques du plan d'organisation des Mollusques. Les caractéristiques anatomiques et fonctionnelles des différents appareils ne sont pas au programme.
- Arthropodes (2 séances : criquet, écrevisse)	Morphologie générale du criquet, pièces buccales, extraction et montage de trachées. Morphologie générale de l'écrevisse, mise en évidence du système nerveux. La nomenclature des appendices est au programme mais celle des différents articles d'un appendice est exclue.
- Insectes (2 séances : Odonates, Coléoptères, Diptères, Hyménoptères).	Ces séances sont l'occasion de présenter quelques traits permettant d'organiser la diversité des insectes métaboles : ailes, stades du développement post-embryonnaire, pièces buccales.
- Annélides (Polychètes : Néréis, arénicole) et autres vers (Planaires, Ascaris) (1 séance).	Morphologie générale, étude de coupes transversales commerciales.
- Développement embryonnaire et post-embryonnaire de la grenouille (1 séance).	La séance s'appuie sur l'observation de matériel fixé ou frais, et de photographies à différentes échelles.
La diversité des types cellulaires animaux (3 séances) : histologie des Mammifères.	Ces études sont conduites en relation avec les parties de cours concernant la diversité du Vivant abordée à l'échelle cellulaire et à l'échelle de l'organisme. On se fonde sur l'observation de préparations microscopiques de : peau, intestin grêle, pancréas, vaisseaux sanguins, frottis sanguin, poumon, tissus musculaires striés squelettique et cardiaque, tissu musculaire lisse, tissu nerveux (coupe transversale de nerf, fibres en vue longitudinale, coupe de moelle épinière), ovaire et testicule.
Champignons (1 séance).	Observations d'une moisissure (Rhizopus par exemple), d'asques et de structures reproductrices d'un Ascomycète, du carpophore d'un Basidiomycète. Les structures reproductrices observées sur ces champignons sont intégrées dans des cycles biologiques simples, non exigibles en dehors d'une activité d'observation.
La diversité des organismes végétaux (13 séances).	Les observations réalisées sur l'appareil végétatif et reproducteur permettent de préciser les critères de classification des organismes étudiés. Les structures reproductrices observées sont également intégrées dans des cycles biologiques, non exigibles en dehors d'une activité d'observation.
- "Algues" pluricellulaires (1 séance).	On se limite à des algues marines permettant de présenter la diversité morphologique et cellulaire des thalles : Ulvophytes (ulve), Straménopiles (fucus), Rhodobiontes (Polysiphonia). Préparations et observations des structures reproductrices du fucus.
- Bryophytes (1 séance).	L'étude des Bryophytes se limite au seul exemple du Polytrich. Organisation morphologique et anatomique du pied feuillé, préparations et observations de corbeilles et de capsules.

- Filicophytes (1 séance).	L'étude des Filicophytes se limite au seul exemple du Polypode. Organisation morphologique et anatomique du pied feuillé, préparations et observations de sporanges et spores, de prothalles. Cette étude s'accompagne de la détermination de quelques fougères à l'aide d'une flore simple.
- Conifères (Pinophytes) (1 séance).	L'étude des Conifères se limite au seul exemple d'un pin. Organisation morphologique et anatomique du pied feuillé, observations de cônes à différentes échelles. Cette étude s'accompagne de la détermination de quelques conifères à l'aide d'une flore simple.
- Organisation de l'appareil végétatif des Angiospermes (4 séances).	L'étude de l'organisation générale a pour objet de faire apparaître les caractères morphologiques distinguant les Monocotylédones et les Dicotylédones, les appareils végétatifs herbacés et ligneux..
• Morphologie.	Analyse des ramifications des tiges ou rameaux. Observation de la structure des bourgeons
• Anatomie, tissus végétaux. Anatomie des tiges, racines, feuilles. Tissus végétaux. Structures primaires, structures secondaires.	Préparation de coupes transversales de racines, entre-nœuds de tiges, limbe foliaire et coloration par le carmin-aluné vert d'iode. Identification des divers tissus d'une coupe. Analyse du fonctionnement des assises génératrices. Reconnaissance de la nature de l'organe et éventuellement de ses caractères en rapport avec la position systématique (Mono ou Dicotylédone). Ces études morphologiques et anatomiques permettent de préciser la nature des organes de réserves utilisés couramment dans l'alimentation.
- Organisation et biologie florale des Angiospermes (3 séances).	Sont attendues : - en première année, la présentation des différentes pièces florales, l'analyse de fleurs en vue de l'établissement de la formule florale et du diagramme floral. La représentation conventionnelle de la coupe longitudinale n'est pas au programme. - en seconde année, l'observation de coupes d'étamines et de pistil en relation avec la biologie florale. Ces travaux pratiques sont l'occasion d'une initiation à l'utilisation d'une flore simple, qui sera poursuivie lors des stages sur le terrain.
- Graines, fruits, germinations chez les Angiospermes (2 séances).	Il s'agit de reconnaître ce qui caractérise une structure de graine et une structure de fruit. La reconnaissance des particularités des ovules ou de l'ovaire qui ont donné naissance à la graine et au fruit n'est pas exigée. On se limite à la distinction graines à albumen / graines sans albumen, et à la présentation des principaux types de fruits.

### Sciences de la Terre

Les travaux pratiques de sciences de la Terre permettent de construire les démonstrations du cours à partir d'observations (cartes, photographies, échantillons,...), ainsi que des acquis des deux stages sur le terrain. Ils mettront en évidence les différences de taille et de nature des objets en sciences de la Terre. Les documents montrent la diversité des méthodes utilisées et la complémentarité des informations obtenues. Ces travaux pratiques s'attachent également à intégrer les résultats acquis en physique et en chimie à l'étude du globe terrestre. Les séances consacrées à l'étude de grandes structures géologiques permettent de confronter toutes ces observations et de dégager les caractéristiques géodynamiques, géophysiques, magmatiques et sédimentologiques de ces structures.

<p><b>1. Les principaux minéraux et roches constitutifs des enveloppes terrestres (2 séances)</b></p>	<p>Il ne s'agit pas d'une étude systématique ni exhaustive des minéraux et des caractéristiques de ces roches ; néanmoins, l'analyse fine d'échantillons et l'observation de documents photographiques de microscopie permettent d'identifier les principaux minéraux et les principales roches de la croûte et du manteau.</p> <p>On montre également l'importance des structures dans la reconstitution de l'histoire d'une roche. Les minéraux présentés sont : quartz, feldspath alcalin, plagioclase, mica, olivine, pyroxène, amphibole et calcite. Les roches étudiées sont : péridotite, basalte, gabbro, granodiorite, granite, andésite, rhyolite, schiste, micaschiste, gneiss, calcaire, grès, pélite.</p> <p>On peut choisir de présenter certaines de ces roches en relation avec leur contexte géologique (point 4). On replace les roches magmatiques étudiées dans la classification de Streckeisen. L'importance des structures dans la reconstitution de l'histoire d'une roche est exploitée lors de l'étude des grandes structures géologiques.</p> <p>Les observations minéralogiques et pétrologiques sont reliées aux principales caractéristiques chimiques établies en cours lors de la réalisation d'un bilan chimique des enveloppes terrestres.</p>
<p><b>2. L'approche géophysique du globe (2 séances)</b> Cartes d'anomalies gravimétriques, cartographie du géoïde en domaine océanique, documents de tomographie sismique, documents de sismique-réfraction et sismique-réflexion, exercices d'isostasie, analyses de données cinématiques à l'aide des anomalies magnétiques, des cartes des mécanismes au foyer et des techniques satellitales.</p>	<p>Les diverses approches géophysiques pourront faire l'objet d'exercices spécifiques ou intégrés à l'étude des grandes structures géologiques. L'étude des variations de grande longueur d'onde de la surface des océans n'est pas au programme.</p>
<p><b>3. Représentation cartographique de la Terre aux différentes échelles (2 séances)</b></p>	<p>On montre l'apport des données satellitales et la diversité d'échelle des représentations cartographiques. L'étude de la carte géologique de France au 1/10<sup>e</sup> permet de se familiariser avec sa légende et montre les grands ensembles géologiques (massifs anciens, bassins sédimentaires, chaînes récentes). Elle constitue un support à l'étude des grandes structures en 2<sup>e</sup> année. L'exploitation de cartes à différentes échelles et notamment à 1/50 000 permet une initiation à la reconnaissance des structures tabulaires ou déformées (plis et failles).</p>
<p><b>4. Étude de grandes structures géologiques (8 séances)</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude d'une dorsale (1 séance).</li> <li>- Étude d'une marge active (1 séance).</li> <li>- Étude d'une marge passive (1 séance).</li> </ul>	<p>En première année, cette étude s'appuie sur des documents cartographiques et permet d'intégrer les acquis de la géophysique. L'analyse pétrographique est réalisée à l'aide d'échantillons et de photographies de lames minces (reconnaissance des structures).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un massif ancien et ses bordures (1 séance).</li> <li>- Une chaîne récente : les Alpes (3 séances).</li> <li>- Un bassin sédimentaire (1 séance).</li> </ul>	<p>En seconde année, cette étude est effectuée aux différentes échelles à l'aide de cartes (du 1/10<sup>e</sup> au 1/50000), d'échantillons et de photographies (paysages, affleurements, roches, lames minces) ; elle s'appuie également sur les acquis géophysiques de première année.</p> <p>Les roches métamorphiques étudiées sont, outre les schistes, micaschistes et gneiss, les migmatites, les schistes bleus et les éclogites.</p> <p>Pour Les Alpes, on se limite à la partie de la chaîne visible sur la carte géologique de France au 1/10<sup>e</sup>.</p>