

Séance pratique de Minéralogie

16 mars 2013

Plan et activités de la séance

1. Notions de roche, minéral, cristal, réseau cristallin (diaporama)

- Composition pétrographique, minéralogique et chimique du globe terrestre
- Les différents niveaux d'organisation : de la roche à l'atome
- Quelques définitions : roche, minéral, cristal

2. La formation des cristaux (diaporama)

- Milieux de formation des cristaux : l'eau pour les cristaux des roches sédimentaires, le magma pour les cristaux des roches magmatiques (plutoniques et volcaniques)
- Formation de cristaux en milieu aqueux : la halite ou chlorure de sodium (NaCl)

(œillet de marais salants, structure du NaCl, solvata-tion des ions, évaporation de l'eau, attraction électrostatique des ions, formation des premiers motifs puis de la « maille »)

- Formation des cristaux de silicates en milieu magmatique

- Le tétraèdre élémentaire SiO₄
- Les principales familles structurales silicatées construites à partir de ce tétraèdre élémentaire

Nésosilicates, sorosilicates, cyclosilicates, inosilicates en chaîne simple et en rubans, phyllosilicates et tecto-silicates

- Les différents systèmes de cristallisation

Cubique, hexagonal, quadratique, rhomboédrique, orthorhombique, monoclinique et triclinique

3. Examen macroscopique d'échantillons d'une vingtaine de minéraux.

- Les caractères d'identification des minéraux (diaporama)

Propriétés organoleptiques, couleur, transparence, éclat, dureté, trace, clivage, macle, densité

- Examen de beaux échantillons de minéraux vendés apportés par les minéralogistes de l'AVG.

4. Identification macroscopique des minéraux dans différentes roches.

Echantillons de granite, gabbro, rhyolite, basalte, éclogite, gneiss, micaschiste

5. Identification microscopique des cristaux basée sur leurs propriétés optiques

- Propriétés optiques des cristaux : expériences analogues à l'œil nu, au rétroprojecteur et au microscope + diaporama

- Comparaison des cristaux amorphes et des cristaux du système cubique avec le verre industriel

- Comparaison des cristaux des autres systèmes avec le plexiglas

- Notion de monoréfringence (verre monoréfringent) et de biréfringence (calcite ou spath et plexiglas)

- Utilisation de polaroïds (polariseur et analyseur) - extinction croisée

- Absence de déviation de la lumière polarisée par les cristaux amorphes et les cristaux du système cubique (verre)

- Déviation de la lumière polarisée par les cristaux amorphes et du système cubique (spath et plexiglas)

Observation d'une lame mince d'éclogite en lumière polarisée : mise en évidence des grenats appartenant au système cubique

- Identification de minéraux cristallisés dans des lames minces de roches.

Utilisation de fiches d'identification des minéraux

AVG Séance pratique de minéralogie

AVG85 - HVJC

1



Fiche d'identification des Grenats à l'œil nu et au microscope polarisant	
Grenats	<p>Formule chimique $(\text{SiO}_4)_3(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})_2\text{Al}_2$</p> <p>Néosilicate (tétraèdres isolés)</p>
	<p>Système de cristallisation Cubique</p> <p>Les grenats peuvent être pseudocubiques lorsque leur maillage élémentaire est déformé par des ions volumineux comme l'ion Ca^{2+} par exemple.</p>
<p>Caractères macroscopiques</p> <p>Éclat : adamantin (indice de réfraction élevé), vitreux à résineux. Forme : grains prismatiques à faces isométriques (trisoédrales rhomboïdales) ou trisoédrales (trisoédrales). Cassure : conchoïdale (= courbe) à impégnaire. Dureté : = 7 (raye à verre).</p>	<p>Caractères microscopiques</p> <p>Lumière polarisée non analysée (LPNA) = 4 lamelles naturelles + des géométriques.</p> <p>Lumière polarisée analysée (LPA)</p>
<p>Caractères optiques</p> <p>Forme automorphe ; souvent à contours trapézoïaux, pentagones ou amovés. Abats de clivage mais craquelures bien marquées fréquentes.</p> <p>Caractères optiques</p> <p>- Relief fort à très fort. - Inclusions ou rose et parfaitement limpide. - Inclusions parfois nombreuses.</p> <p>- Birefringence : nulle sur isotrope ; systématiquement élevée (posit) ou nul sur isotrope (négatif) dans les roches métamorphiques de HP. Elle se rencontre aussi dans certaines péridottes.</p> <p>- Macles : absentes ou rarement observées.</p>	
<p>Altération</p> <p>Altération assez fréquente mais difficile en chlorite, épidote, talc ou serpentinite.</p>	<p>Gisement</p> <p>Roches métamorphiques de HP, roches magmatiques basiques et ultrabasiques, roches magmatiques acides et leurs pegmatites.</p>
<p>Différents variétés de grenats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenats aluminés <ul style="list-style-type: none"> - Pyrope : $(\text{SiO}_4)_3\text{Al}_2\text{Mg}_2$ Rouge grenat (péridottes éclogites magnésiennes) - Almandin : $(\text{SiO}_4)_3\text{Al}_2\text{Fe}_2$ Rouge grenat (péridottes, grenats, éclogites) - La série Pyrope-Almandin caractérise les roches métamorphiques de HP. Elle se rencontre aussi dans certaines péridottes. - Spessartine : $(\text{SiO}_4)_3\text{Al}_2\text{Mg}$ Rouge ou brun-jaune (pegmatites granitiques riches en Al) - Ovarovite : $(\text{SiO}_4)_3\text{Al}_2\text{Cr}_2(\text{Mg}, \text{Ca})$ Vert vil (réserves de roches basiques) - Grenats calciques <ul style="list-style-type: none"> - Grossulaire : $(\text{SiO}_4)_3\text{Ca}_3$ Brun rougeâtre (roches calciques de métamorphisme de contact comme les almandes et opettes) - Andradite : $(\text{SiO}_4)_3\text{Fe}^2\text{Ca}_2$ Sombre (almande et opettes, grenats) <p>Ces grenats ne sont pas parfaitement cubiques. On les rencontre dans le métamorphisme des calcines impures, surtout le grossulaire.</p>	
<p>Observations personnelles</p>	



Séance pratique : Datation relative et datation absolue

Les roches, mémoire du temps

19 octobre 2013

I. La chronologie relative

- But de la chronologie relative (prise de conscience progressive du temps en Géologie, reconstituer l'Histoire de la Terre et de la Vie)
- Méthodes de la chronologie relative : les 5 grands principes

Principe de superposition, Principe de recoupement, Principe d'inclusion, Principe de continuité latérale, Principe d'identité paléontologique

A- Le principe de superposition

Énoncé du principe

1. Illustration du Principe de superposition à toutes les échelles
 - a. à l'échelle du paysage
 - b. à l'échelle de l'affleurement
 - c. à l'échelle de la lame mince
2. Généralisation du Principe de superposition aux coulées volcaniques (coulées superposées du Velay, Trapps du Deccan)
3. Limites au Principe de superposition
 - a. Les coulées volcaniques étagées (inversions de relief)

Exemple de la Montagne de la Serre

- b. Les régions plissées

Exemple du Pli de Saint-Clément (Hautes-Alpes)

⇒ Nécessité de trouver des critères de polarité des couches : « ripple-marks », « mud-cracks », empreintes de pas...

- c. Les formations chevauchantes

Exemple du Col du Lautaret

4. Notion de lacune

B- Le principe de recoupement

Énoncé du principe

1. Failles

Exemples de failles à différentes échelles

- a. à l'échelle du paysage
- b. à l'échelle de l'affleurement
- c. à l'échelle de la lame mince

2. Filons

3. Massifs plutoniques intrusifs (batholites)

Exemple du batholite de Flamanville

4. Discordances et surfaces d'érosion

Exemples de la Pointe du Payré, de l'Anse de la République, du Salagou (Hérault)

5. Généralisation du Principe de recoupement : application aux zones plissées

C- Principe d'inclusion

Énoncé du principe

1. Conglomérats (Poudingues et brèches)
2. Inclusions magmatiques
 - a. à l'échelle de la roche

Exemple de la péridotite dans le basalte ou du gabbro dans le granite

- b. à l'échelle de la lame mince

Exemple des cristaux de zircons dans la biotite

Exemple des auréoles de métamorphisme : « ocelles » de quartz dans le gabbro de la baie Sainte-Anne de Trégastel (Côte d'Armor), glaucophane entre plagioclase et pyroxène dans les méta-gabbros

D- Principe de continuité latérale

Enoncé du principe

1. Application facile en régions désertiques
2. Passage latéral de faciès

E- Principe d'identité paléontologique (Biochronologie)

Enoncé du principe

1. Notion de « bon fossile stratigraphique »
2. Différences entre fossile de faciès et fossile stratigraphique
3. Notion de biozone - Exemple du Toarcien
4. Corrélations à distance
5. Groupes utilisés en biochronologie

Synthèse : Etablissement d'une échelle stratigraphique internationale des temps géologiques**Utilisation du logiciel de simulation : « Chronocoupe » et exercices d'application****II. La chronologie absolue ou géochronologie nucléaire****A- Notions de base sur l'atome et la radioactivité**

1. Découverte de la radioactivité
2. La radioactivité, propriété naturelle de certains atomes
3. Structure de l'atome
4. Stabilité et instabilité des noyaux atomiques : la radioactivité
5. Les différents modes de désintégration radioactive

B- Le principe des méthodes de radio-chronologie

1. La loi de décroissance radioactive
2. Que faut-il faire pour dater un échantillon ?
3. Types et méthodes de mesure (spectroscopie de masse, comptage de désintégrations)
4. Mesure des éléments-pères radioactifs et des éléments-fils radiogéniques - La spectroscopie de masse

C- La datation par le ^{14}C

1. Le principe de la datation par le ^{14}C (cycle du carbone - notion de chaîne trophique - notion fondamentale de fermeture du système)
2. Utilisation du logiciel « Radiochrono » - Exercice (datation d'un morceau de bois carbonisé)
3. Problèmes et limites posés par la mesure - Recalage de la courbe ^{14}C

D- La datation par la méthode K/Ar

Principe

Exemple de datation : Hominidés de la vallée de l'Omo

E- La datation par la méthode Rb/Sr

Principe

1. Protocole de la mesure : éléments concernés et comportements, prise en compte d'un autre isotope du Sr : le ^{86}Sr et de plusieurs minéraux
2. Utilisation du logiciel « Radiochrono » - Exercice (datation d'un granite hercynien)

Synthèse finale



Glossaire

Complément au glossaire du bulletin 2012

Accrétion océanique : création de nouvelles portions de croûte océanique à partir du rift d'une dorsale océanique.

Acheuléen : ensemble culturel préhistorique du Paléolithique inférieur caractérisé par des outils taillés en grands bifaces épais, surtout ovales (limandes) ou en hachereaux accompagnés d'outils sur éclats, de grattoirs et de burins. Connu de 600 000 à 80 000 ans environ.

Benthique : qualifie un être vivant (fixé ou non) qui vit sur les fonds aquatiques.

Cisaillement : plan de cassure, et déplacement suivant ce plan, dans une masse rocheuse.

Cro-Magnon (Homme de) : connu depuis environ 35 000 ans, il est l'ancêtre de l'Homme actuel dont il se différencie peu anatomiquement. Auteur de sculptures, gravures et peintures rupestres.

Discordance : repos stratigraphique d'une formation sédimentaire sur un substratum plissé ou basculé antérieurement par des forces tectoniques, et en partie érodé.

Graben : fossé tectonique de forme allongée né de l'effondrement d'une partie du socle, limité par des failles normales parallèles dont le pendage est orienté vers le milieu de la structure. Il résulte de mouvements tectoniques de distension.

Horst : structure tectonique surélevée entourée de compartiments limités par des failles normales et de plus en plus abaissés en s'éloignant du milieu de la structure.

Karst : type de relief affectant les pays calcaires, et principalement dû à la dissolution de leurs roches par les eaux météoritiques chargées de CO₂.

Lahar : coulée boueuse à débris de roches volcaniques de toutes tailles, et qui affecte fréquemment les pentes raides et mal consolidées des volcans.

Linéation (minérale) : structure acquise tectoniquement et se traduisant par la recristallisation au cours du métamorphisme de minéraux selon des lignes parallèles entre elles.

Métasomatose : transformation à l'état solide (sans fusion) sous l'effet de fluides (généralement

hydratés) percolant à travers la roche et qui en modifient la composition chimique par des apports ou des départs (= lessivage ou « leaching ») d'éléments tels Si, Al, Na, K.

Moustérien : ensemble culturel préhistorique du Paléolithique moyen, connu surtout par ses industries de silex taillés de formes très diverses (pointes, racloirs, couteaux), généralement obtenus à partir d'éclats souvent débités par la technique Levallois. De 100 000 à 36 000 ans environ.

Néandertal (Homme de) : connu de 80 000 à 35 000 ans en de nombreux gisements d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord. Leur industrie lithique est essentiellement de type moustérien. Ils enterraient leurs morts.

Néolithique : ensemble culturel caractérisé par la fabrication d'outils en pierre polie (conjointement à la pierre taillée), l'utilisation de la poterie et le développement de l'agriculture et de l'élevage.

Orthogneiss : gneiss formé à partir de roches magmatiques.

Paléolithique : âge de la pierre taillée.

Paragneiss : gneiss formé à partir de roches sédimentaires.

Pélagique : se dit d'un être vivant marin qui ne vit pas sur le fond, mais qui nage ou qui flotte.

Rifting : formation de rifts dans le stade précoce d'une ouverture océanique.

Stratotype : affleurement type qui sert en quelque sorte d'étalon à l'étage.

Subsidence : enfoncement progressif, régulier ou saccadé, pendant une assez longue période, du fond d'un bassin sédimentaire, marin ou non.

Transgression : avancée de la mer.



ISSN 2262 - 8681

Mél. : avg85@orange.fr

Blog : avg85.com