

TP n°12	Les caractéristiques de la croûte continentale et les transformations minéralogiques	Thème 1-B-1
----------------	---	--------------------

La croûte continentale représente la **partie superficielle** de la Terre, celle sur laquelle nous nous déplaçons. Elle est donc facilement accessible mais néanmoins souvent recouverte de sédiments. Afin de pouvoir facilement l'étudier, il faut chercher des zones où la couverture sédimentaire est faible voire inexistante : les montagnes.

Des données issues de **forages** ont permis d'affirmer que, de manière générale, la croûte continentale supérieure est constituée de **granitoïdes** (granites, diorites, granodiorites...). L'épaississement de la croûte continentale a pour conséquence de soumettre les roches à de **nouvelles conditions de pression et de température** à l'origine de **transformations minéralogiques**. Ces transformations ont lieu à l'état solide, on parle de **métamorphisme**.

Objectifs :

1. **Connaitre la composition minéralogique, chimique des roches continentales.**
2. **Montrez les modifications minéralogiques associées à ces nouvelles conditions de pression et température.**

Etape 1 : Observation et détermination minéralogique
<p>Observez les roches mises à votre disposition : Granit – Gneiss – Micaschiste - Migmatite</p> <p>Complétez le tableau fourni en décrivant pour chacune d'entre elle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aspect à l'œil nu - leur composition minéralogique (Utilisez la fiche de détermination des minéraux) - leur densité (déterminez la en utilisant le matériel fourni)
Etape 2 : Observation de la structure et composition chimique
<p>Effectuez une rapide comparaison minéralogique et chimique du granit, du gneiss et du micaschiste. (document 1)</p> <p>Décrivez les différences structurelles en utilisant le vocabulaire du document 2 et complétez le tableau.</p> <p>Réalisez des captures d'image des roches et/ou des lames microscopique pour justifier ces différences de structure.</p> <p>Imprimez-les et collez-les dans le tableau.</p> <p style="text-align: center;">Formulez une hypothèse pour expliquer l'acquisition de la structure du gneiss et du micaschiste.</p>
Etape 3 : Exploiter un document
<p>Placer les micaschistes R1-R2 et les gneiss G1-G2 dans le diagramme P/T (document 3) afin de déterminer les conditions de formation de celles-ci</p> <p>Expliquer en quoi cette observation justifie l'hypothèse précédente.</p> <p>Expliquez à l'aide du document 4 le mode de formation de la migmatite</p> <p>Placer sur le diagramme P-T la migmatite, et indiquer le nom des domaines A et B.</p>
Etape 4 : Exploiter les résultats
<p>Rédiger un bilan montrant que la présence des roches métamorphiques et des migmatites est la conséquence d'un épaississement important de la croûte continentale.</p>

Roches	Aspect à l'œil nu	Composition minéralogique	Structure	Calcul de la densité	Capture d'image de la lame mince
Granite					
Gneiss					
Micaschiste					
Migmatite					

Document 1 : composition minéralogique et chimique des roches de la croûte continentale

Nom de la roche	Composition minéralogique simplifiée	Composition chimique des minéraux
Granit	Quartz Feldspath potassique Feldspath calco-sodique Biotite (mica noir)	SiO ₂ K (Al Si ₃ O ₈) CaAl ₂ Si ₂ O ₈ - NaAl Si ₃ O ₈ K(Fe,Mg) ₃ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Micaschiste R1	Quartz Muscovite (mica blanc) Chlorite Biotite (mica noir)	SiO ₂ KAl ₂ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ (Fe,Mg,Al) ₃ Mg ₃ (Al ₄ Si O ₁₀)(OH) ₂ K(Fe,Mg) ₃ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Micaschiste R2	Quartz Muscovite Biotite Cordiérite	SiO ₂ KAl ₂ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ K(Fe,Mg) ₃ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ (Fe,Mg) ₂ Al ₃ (Al Si ₅ O ₈)
Gneiss G1	Quartz Feldspath potassique Feldspath calco-sodique Muscovite Biotite Cordiérite	SiO ₂ K (Al Si ₃ O ₈) CaAl ₂ Si ₂ O ₈ - NaAl Si ₃ O ₈ KAl ₂ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ K(Fe,Mg) ₃ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ (Fe,Mg) ₂ Al ₃ (Al Si ₅ O ₈)
Gneiss G2	Quartz Feldspath potassique Feldspath calco-sodique Muscovite Biotite Cordiérite Sillimanite	SiO ₂ K (Al Si ₃ O ₈) CaAl ₂ Si ₂ O ₈ - NaAl Si ₃ O ₈ KAl ₂ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ K(Fe,Mg) ₃ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ (Fe,Mg) ₂ Al ₃ (Al Si ₅ O ₈) Al ₂ Si O ₅

Document 2 :

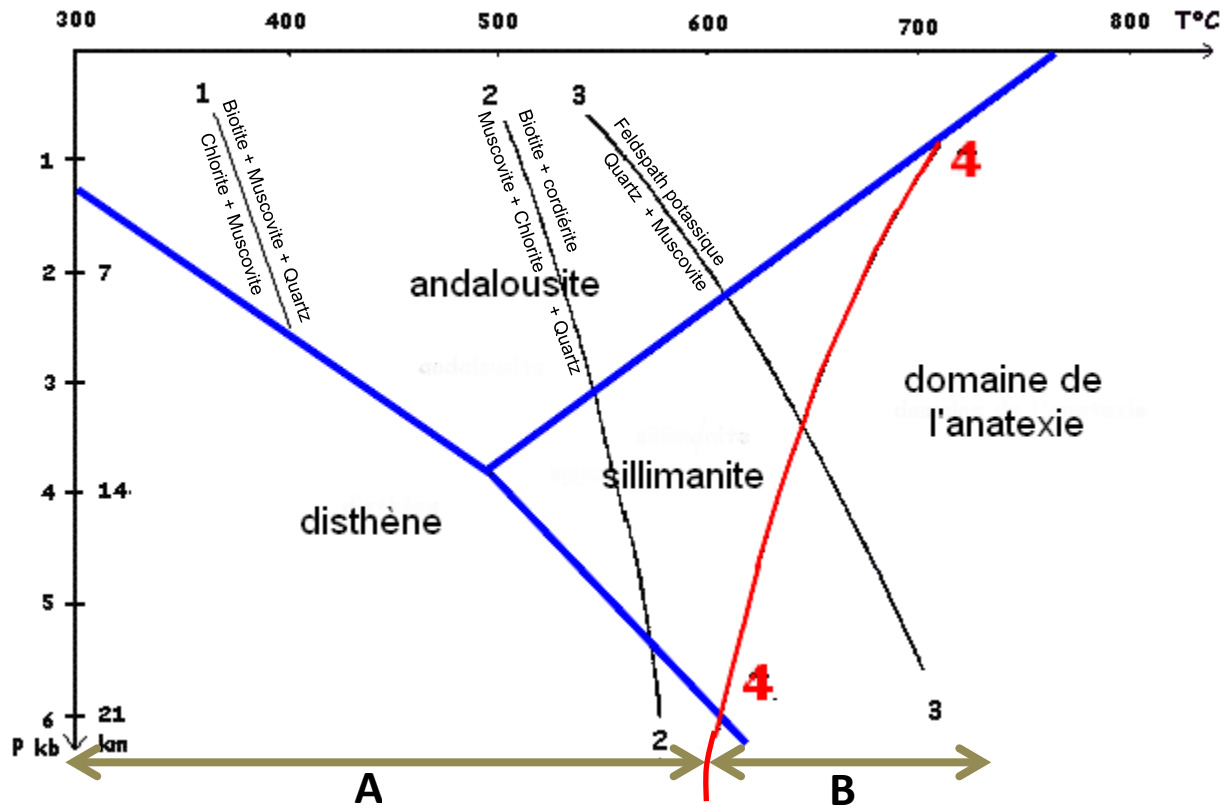
Les roches métamorphiques ne font pas encore l'objet d'une nomenclature claire, universellement acceptée.

Celle-ci fait appel à de critères structuraux ou texturaux, à la nature de la roche initiale dont elles dérivent ou à l'assemblage minéralogique actuellement observable.

Le terme **schiste** correspond à une roche qui se débite en feuillets plus ou moins serrés. Ce débit appelé schistosité est d'origine tectonique.

Foliation indique l'alternance de « lits » clairs et sombres au sein de la roche et témoigne de l'orientation des minéraux

Document 3 : Diagramme P/T



Courbe 1 : réaction chlorite + muscovite 1 → biotite + muscovite 2 + quartz + eau

Courbe 2 : réaction muscovite + chlorite + quartz → biotite + cordiérite + andalousite ou sillimanite ou disthène + eau

Courbe 3 : réaction muscovite + quartz → Feldspath potassique (orthose) + andalousite ou sillimanite + eau

Courbe 4 : courbe de fusion partielle (anatexie) des matériaux hydratés

Document 4 : La formation de migmatites



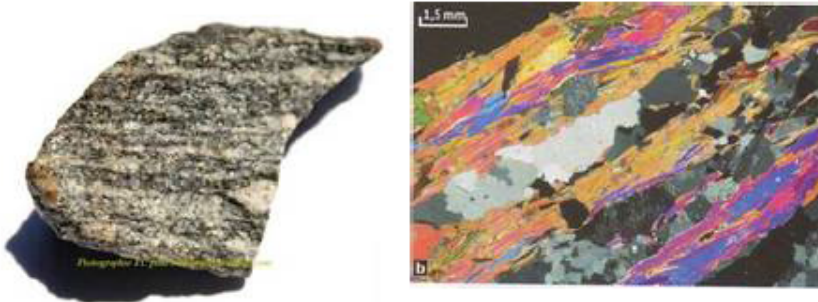
Dans certains domaines du **métamorphisme de haut grade**, la température est suffisamment élevée pour permettre la **fusion partielle des minéraux** (= **anatexie**) de roches type gneiss ou micaschistes. Certaines parties de la roche fondent et constituent alors un liquide de composition granitique ; d'autres parties restent solides, et sont particulièrement riche en minéraux ferromagnésiens, principalement de la biotite. Si ces liquides quartzo-feldspathiques restent enfermés et cristallisent au sein même des roches qui leur ont donné naissance, il en résulte des **formations mixtes**, les **migmatites** (du grec « *migma* » = mélange).

LES ROCHES METAMORPHIQUES DE LA CROUTE CONTINENTALE

Lames minces observées en LPA

Gneiss

Aspect lité : alternance de feuillets clairs constitués de quartz et de feldspaths et de feuilles sombres formés de micas noirs (biotite).
Le Gneiss a la même composition minéralogique que le granite mais contient en plus de la sillimanite.



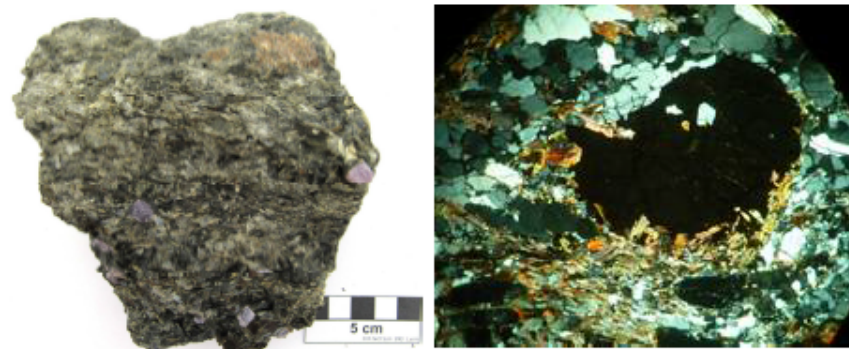
Schiste à séricite et chlorite

Schistosité : alignement de paillettes de séricite (aspect satiné) et de chlorite (couleur verdâtre)



Micaschiste à grenat

Schistosité : alignement de paillette de micas noirs (couleurs vives) et de quartz (teinte grise) mais présence de gros cristaux de grenat -



Migmatite

Roches constituées d'une partie granitique et d'une partie gneissiques

Les lentilles claires proviennent d'un liquide granitique résultant de la **fusion partielle du gneiss**. Les bordures sombres correspondent à des minéraux réfractaires à la fusion (température insuffisante).

