

2nd C CODE : SVT DURÉE : 2H	MON ÉCOLE À LA MAISON	
---	------------------------------	---

THEME : La structure géologique de la Côte d'Ivoire et le devenir des roches magmatiques

LEÇON 4: LA FORMATION DES ROCHES MÉTAMORPHIQUES

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Au cours d'une sortie d'étude géologique effectuée au bord du fleuve Nawa de Soubré, les élèves de la 2nde du Lycée Moderne 1 découvrent plusieurs types de roches aux aspects inhabituels. L'un d'entre eux dit avoir vu dans un documentaire sur la géologie que ces roches sont des roches métamorphiques formées à partir d'autres roches. Pour comprendre la formation de ces roches, les élèves décident d'identifier leurs caractéristiques et d'expliquer leur mécanisme de formation.

CONTENU DU COURS

COMMENT LES ROCHES METAMORPHIQUES SE FORMENT-ELLES ?

La découverte de plusieurs types de roches aux aspects inhabituels formées à partir d'autres roches permet de constater la formation des roches métamorphiques.

A partir de ce constat, on suppose que :

- Les roches métamorphiques présentent des caractéristiques différentes.
- Les roches métamorphiques se forment selon un mécanisme.

I. Les roches métamorphiques présentent-elles des caractéristiques différentes ?

1. Présentation de document

Ce document présente trois échantillons des roches métamorphiques E₁, E₂ et E₃.



E₁ E₂ E₃

2. Résultats

- L'échantillon E₁ présente des feuillets parallèles.
- L'échantillon E₂ présente des couches sombres et claires, soudées et alternées.
- L'échantillon E₃ présente des couches plissées (sinueuses), en rubans avec une alternance de couches claires et de couches sombres.

3. Analyse des résultats

Les trois échantillons de roches présentent des aspects différents.

Les minéraux de la roche E1 sont disposés en feuillets parallèles et superposés donnant une structure feuilletée : il s'agit du **schiste**. Ce caractère de la roche est appelé la **schistosité**.

Les minéraux de la roche E2 sont disposés en couches parallèles bien soudées et superposées avec alternance de minéraux clairs et de minéraux sombres donnant une structure foliée : il s'agit du **micaschiste**. Ce caractère de la roche est appelé la **foliation**.

Les minéraux de la roche E3 forment des couches qui sont plissées avec alternance des minéraux clairs et sombres. Ses couches sont quelques fois sinueuses (fond des détours) et forment une structure rubanée : il s'agit du **gneiss**. Le caractère de la roche est le **rubanement**.

4. Conclusion

Les roches métamorphiques présentent différentes caractéristiques qui sont la **schistosité**, **foliation** et **le rubanement**.

Activité d'application

Les roches métamorphiques présentent les caractéristiques suivantes :

- 1- la **schistosité**
- 2- la consolidation
- 3- la foliation
- 4- la cimentation
- 5- le rubanement

Relève-le ou les chiffres correspondant aux bonnes réponses.

Réponse : 1-3-5.

II. Les roches métamorphiques se forment-elles selon un mécanisme ?

1. Présentation de document

Minéraux	Température de formation (10°C/100m)	Profondeur de formation	Roches
Séricite	250°C	2500 m	Schiste à séricite
Mica blanc	300°C	3000 m	Micaschiste
Mica noir	300 à 400°C	4000 m	Gneiss
Grenat	450°C	4500 m	
Quartz	500 à 700°C	5000 m	
Feldspaths		7000 m	
Début de la fusion	740°C	7400 m	Formation des migmatites

TABLEAU MONTRANT LA FORMATION DES ROCHES METAMORPHIQUES EN FONCTION DE LA TEMPERATURE ET DE LA PROFONDEUR

2. Résultats

Le tableau montre la température et la profondeur de formation de quelques roches métamorphiques. On a :

- Le schiste à séricite se forme à 250°C et à une profondeur de 2500m
- Le micaschiste se forme à 300°C et à une profondeur de 3000m
- Le gneiss se forme entre 300 et 700°C et à une profondeur allant de 4000 à 7000m
- Les migmatites se forment à partir de 740°C.

3. Analyses des résultats

Au fur et à mesure que la profondeur augmente, la température croît et la nature de la roche métamorphique formée change : on passe successivement des schistes à séricite aux micaschistes, aux gneiss et enfin aux migmatites.

4. Interprétation des résultats

En profondeur, dans la terre, les roches sont soumises aux effets de la température et de la pression :

- la température élevée permet le ramollissement des roches,
- la forte pression des éléments sus-jacents aplatit les minéraux de la roche.

Les schistes sont les premiers à apparaître : à 250° C, les minéraux de séricite s'organisent en feuillets ou en plaquettes pour donner une structure **schisteuse**.

L'augmentation continue de la température et de la pression avec la profondeur entraîne :

- l'augmentation du ramollissement des roches,
- une recristallisation plus importante des minéraux et
- une réorganisation de ces minéraux.

Cette transformation des minéraux modifie la structure préexistante. La roche se présente alors sous forme d'une alternance de bandes claires et de bandes sombres, on dit qu'elle est **foliée**. C'est le cas des micaschistes.

La température et la pression très élevée vont faire fondre la roche qui aura tendance à s'écouler. Les bandes de la roche formée auront un aspect plissé ou sinueux avec alternance de bandes claires et de bandes sombres. C'est la **structure rubanée**. C'est le cas du Gneiss.

L'ensemble des transformations des roches préexistantes à l'état solide dû aux changements des conditions de pression et de température s'appelle le **métamorphisme**.

Les roches obtenues sont appelées les roches métamorphiques.

5. Conclusion

Les roches métamorphiques se forment selon un mécanisme.

Activité d'application

Le texte ci-dessous est relatif à la formation d'une caractéristique des roches métamorphiques

En profondeur, dans la terre, les roches sont soumises aux effets de la.....1.....et de la pression :

- la température élevée permet le ramollissement des roches,
- la forte2.....des éléments sus-jacents aplatit les minéraux de la roche.

Les schistes sont les premiers à apparaître à 250° C, les minéraux de séricite s'organisent en3.....pour donner une structure.....4.....

Complete le texte avec les mots suivants en utilisant les chiffres : pression, **schisteuse**, température feuillets.

Réponses : 1-température ; 2-pression ; 3-feuillets ; 4-schisteuse.

CONCLUSION GENERALE

Les roches métamorphiques présentent des caractéristiques différentes que sont la schistosité, la foliation et le rubanement. Ces roches se forment selon un mécanisme qui est le métamorphisme.

SITUATION D'EVALUATION 1 :

Lors d'une baignade au fleuve Nawa ton jeune frère en classe de 3ème et son camarade en classe de première ramassent trois échantillons de roches ci-dessous qu'ils ramènent à la maison. Son camarade prétend que ces échantillons sont des roches métamorphiques tandis que l'autre ne partage pas son avis. Pour les départager, ils sollicitent ton aide :



R1



R2



R3

1. Identifie chaque échantillon.
2. Donne les caractéristiques de chacun des échantillons.
3. Explique la formation de l'échantillon R2.

CORRIGE

1. Identification des échantillons

R1 = micaschiste, R2 = gneiss et R3 = schiste

2. Les caractéristiques de chacun des échantillons.

- **Micaschiste** : les minéraux sont disposés en couches parallèles bien soudées et superposées avec alternance de minéraux clairs et de minéraux sombres donnant une structure foliée.
- **Gneiss** : les minéraux forment des couches qui sont plissées avec alternance des minéraux clairs et sombres. Ses couches sont quelques fois sinueuses (font des détours) et forment une structure rubanée
- **Schiste** : les minéraux sont disposés en feuilletés parallèles et superposés donnant une structure feuilletée.

3. Explication de la formation du gneiss.

La température et la pression très élevées vont faire fondre la roche qui aura tendance à s'écouler. Les bandes de la roche formée auront un aspect plissé ou sinueux avec alternance de bandes claires et des bandes sombres : c'est la **structure rubanée** caractéristique du gneiss.

Exercices

Activité d'application 1

Les affirmations suivantes sont relatives à l'origine des roches métamorphiques.

Les roches métamorphiques proviennent de :

1. La recristallisation du magma d'anatexie issu de la fonte des roches magmatiques.
2. La transformation des roches sédimentaires à haute température et forte pression.
3. La recristallisation d'autres roches métamorphiques fondues.
4. L'altération des roches magmatiques.
5. De la transformation d'une roche préexistante.

Réponds par vrai si l'affirmation est juste ou faux si elle est fausse.

Corrigé :

1= Faux	2 = vrai	3= faux	4= faux	5 = vrai
---------	----------	---------	---------	----------

Activité d'application 2

Le texte ci-dessous ainsi que les mots et groupes de mots suivants se rapportent aux roches métamorphiques: **caractéristiques, transformation, roches métamorphiques, préexistantes, composition minéralogique, température, métamorphisme, structure schisteuse.**

La roche métamorphique est l'une des trois principales catégories de roches qui forment l'écorce terrestre. Les.....1.....résultent de la.....2.....des roches.....3.....à l'état solide, causée par une élévation de la.....4.....et la pression. La.....5.....et la structure de la roche préexistante sont modifiées et la roche métamorphique formée possède les.....6.....du7..... Ces roches présentent alors une8.....foliacée ou rubanée.

Complète le texte avec les mots et groupes de mots qui conviennent en utilisant les chiffres.

Corrigé :

Complément du texte :

1= Roches métamorphiques	2 = Transformation	3= Préexistantes	4= Température
5= composition minéralogique	6= caractéristiques	7= métamorphisme	8= structure schisteuse

Activité d'application 3

Voici une liste de roches : grès, schiste, micaschiste, granite, bauxite, basalte. Marbre, grenat.

Range les dans le tableau ci-dessous en les recopiant.

ROCHES METAMORPHIQUES	ROCHES SEDIMENTAIRES	ROCHES MAGMATIQUES

Corrigé :

ROCHES METAMORPHIQUES	ROCHES SEDIMENTAIRES	ROCHES MAGMATIQUES
Schiste, micaschiste, marbre, grenat.	Bauxite, grès	Granite, basalte

Situation d'évaluation 1

Au retour des vacances à Korhogo, ton petit frère ramène un échantillon de roche illustrée par la photographie ci-dessous qui l'a impressionné par sa particularité. Pour en savoir plus, il te sollicite :



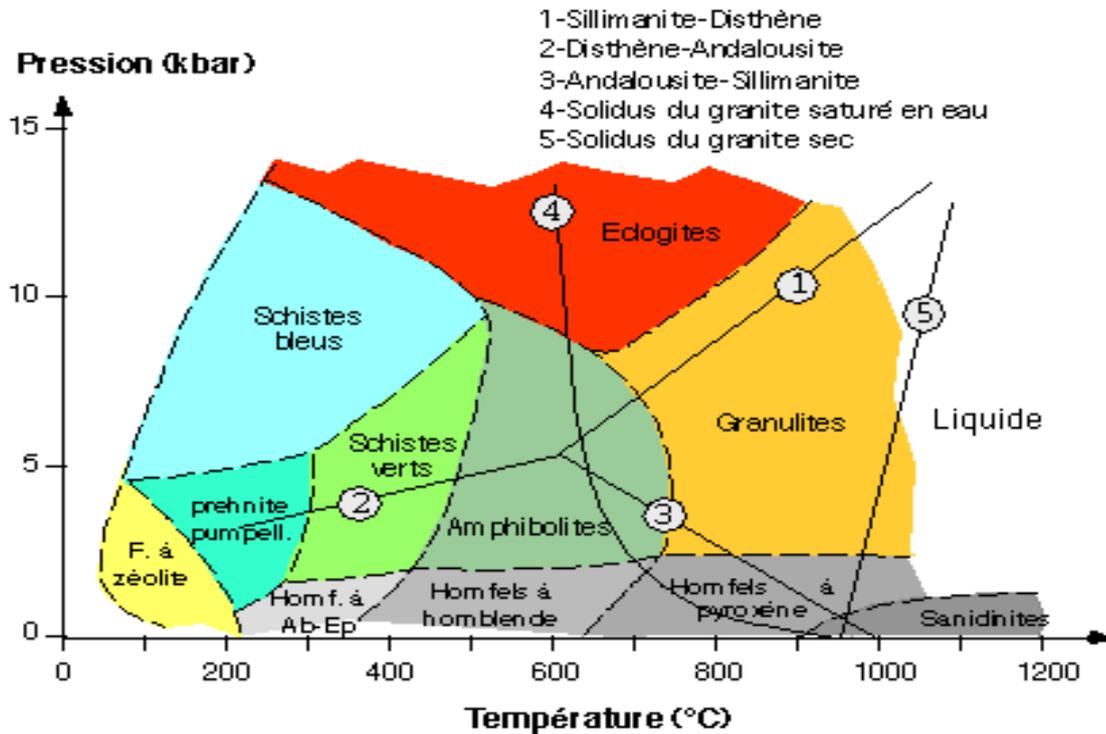
- 1-Nomme la roche.
- 2-Relève les caractéristiques de la roche.
- 3-Explique le mode de formation de cette roche.
- 3-Déduis le type de roche auquel cette roche appartient.

Corrigé :

- 1-le nom de cette roche est : le gneiss
- 2-les caractéristiques de la roche sont :des couches plissées (sinueuses), en rubans avec une alternance de couches claires et de couches sombres.
- 3-Explication du mode de formation de cette roche
La température et la pression très élevée vont faire fondre la roche qui aura tendance à s'écouler. Les bandes de la roche formée auront un aspect plissé ou sinueux avec alternance de bandes claires et des bandes sombres.
- 4-Cette roche appartient au type de roches métamorphiques.

Situation d'évaluation 2

Lors de la préparation d'un exposé sur la formation des roches métamorphiques ton petit frère en seconde C découvre le document ci-dessous. Ayant déjà fait cette classe il te sollicite.



1-Relève les facteurs du métamorphisme à partir du document

2-Déterminer à partir du document les valeurs de la température et de la pression nécessaire à la formation des schiste verts.

3-Explique le mécanisme de formation du schiste.

Corrigé :

1-Les facteurs du métamorphisme à partir du document sont : la température et la pression.

2- les valeurs de la température et de la pression nécessaire à la formation des schiste verts sont :
température : comprise entre 250°C et 500°C ; pression : comprise entre 1.5 k bar et 9k bar).

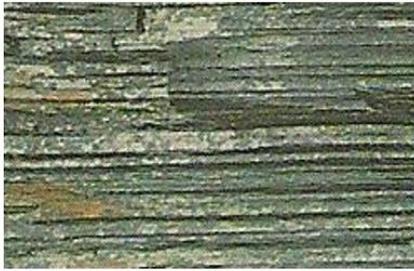
3- Explication du mécanisme de formation du schiste :

En profondeur, dans la terre, les roches sont soumises aux effets de la température et de la pression :

- la température élevée (250°C à 500°C) permet le ramollissement des roches.
- la forte pression (1.5 K bar à 9 K bar) des éléments sus-jacents aplatit les minéraux de la roche.

Les schistes sont donc les premiers à apparaître : à 250° C, les minéraux de séricite s'organisent en feuillets ou en plaquettes pour donner une structure schisteuse.

DOCUMENTATION



E₁



E₂



E₃

Minéraux	Température de formation (10°C/100m)	Profondeur de formation	Roches
Séricite	250°C	2500 m	Schiste à séricite
Mica blanc	300°C	3000 m	Micaschiste
Mica noir	300 à 400°C	4000 m	Gneiss
Grenat	450°C	4500 m	
Quartz	500 à 700°C	5000 m	
Feldspaths		7000 m	
Début de la fusion	740°C	7400 m	Formation des migmatites

TABLEAU MONTRANT LA FORMATION DES ROCHES METAMORPHIQUES EN FONCTION DE LA TEMPERATURE ET DE LA PROFONDEUR



R1



R2



R3



<https://www.unilim.fr>

<https://fr.m.wikipedia.org>