AlloSchool

Sciences de la Vie et de la Terre

Géologie 2 Bac
Série d'exercices 2

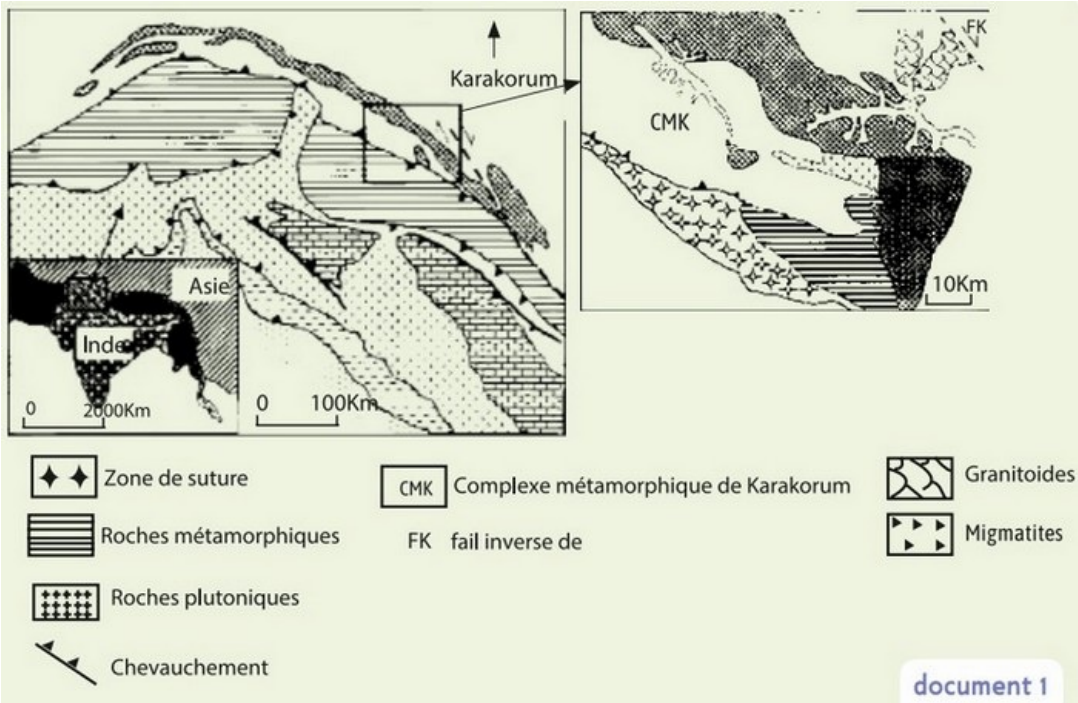
Professeur : Mr BAHSINA Najib

I- Exercice 1

Le Karakorum est une chaîne de montagne située dans le nord-ouest de l'Himalaya, elle s'étende du nord du Pakistan jusqu'au sud du Kashemir.

Pour déterminer les étapes de formation de cette chaîne de montagne, des études ont été menées sur les caractéristiques tectoniques et pétrographiques de la zone Karakorum

Le document 1 présente une carte simplifiée de la zone étudiée :



1. *En se basant sur le document 1,* ***dégagez :***

- **a- deux indices montrant que la région étudiée a connu des contraintes tectoniques compressives :**
- **b- deux autres indices indiquant que la région a connu une collision précédée par une subduction.**

I- Exercice 1

Le complexe métamorphique de Karakorum est caractérisé par la présence du Gneiss (R2) résultant de transformation métamorphique de la roche du Paragneiss (R1).

Le document 2 présente la composition minéralogique des deux roches Rl et R2 :

Minéraux	Paragneiss (R1)	Gneiss (R2)
Quartz	+++	+++
Plagioclase	++	++
Biotite	+++	++
Muscovite	++	++
Grenat	++	++
Disthéne	++	-
SilliiTianite	-	++

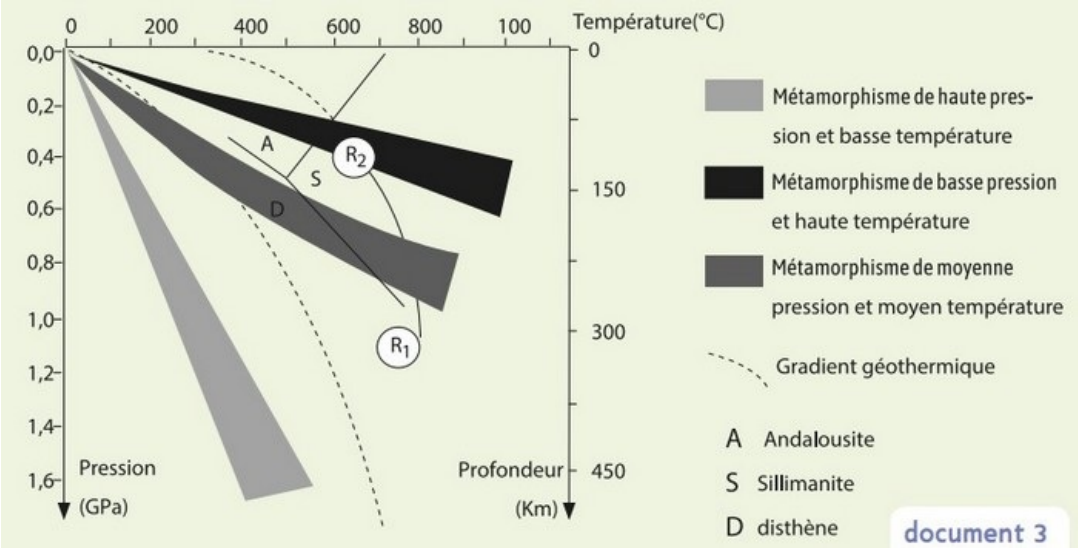
le nombre de signe **(+)** indique te degré d'abondance du minéral.
(-) indique absence du minéral

document 2

2. ***En se basant sur les données du document 2, décrivez les variations minéralogiques observées lors du passage du Paragneiss au Gneiss.***

I- Exercice 1

Le document 3 montre le trajet de pression et de température de la formation de ces deux roches :

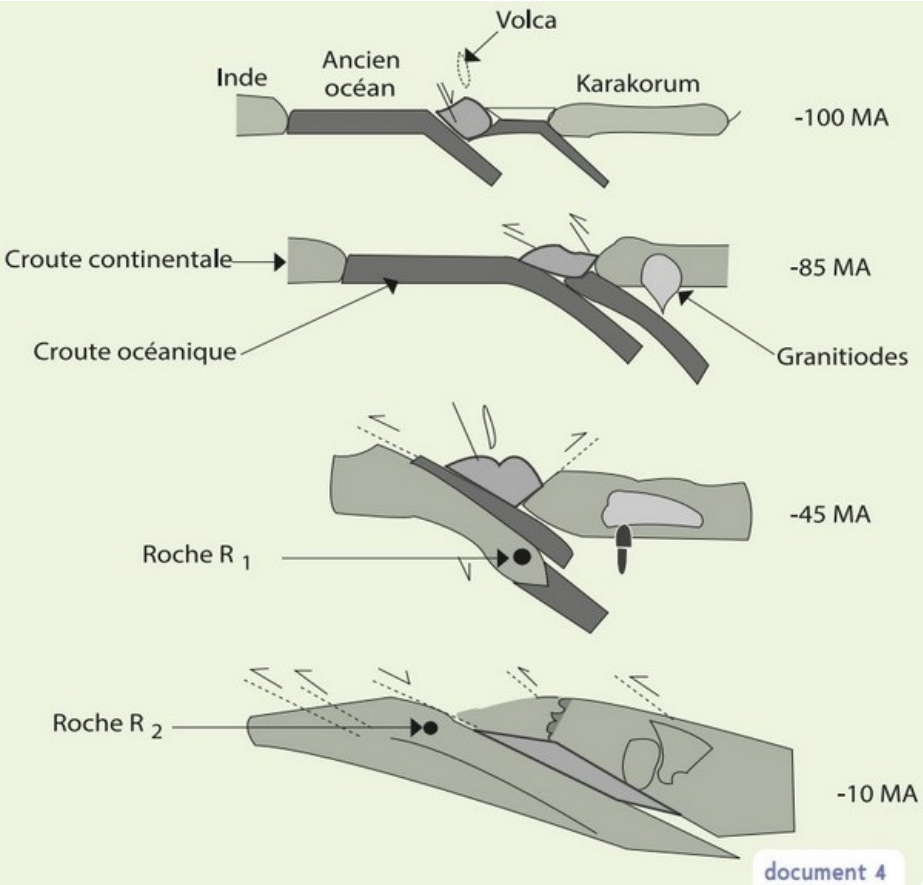


document 3

3. ***En se basant sur les données du document 3, Déterminez les conditions de pression et de température permettant la formation des deux roches RI et R2, puis expliquez les changements minéralogiques observées lors du passage du Paragneiss au Gneiss.***

I- Exercice 1

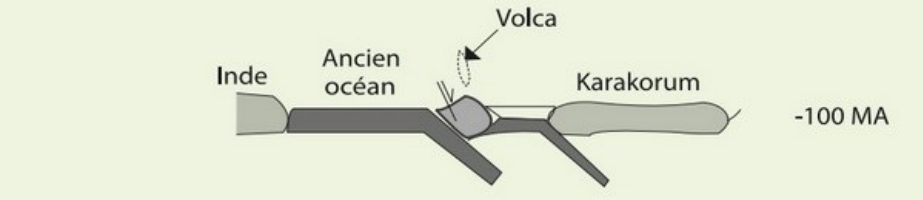
Le document 4 montre les étapes de formation du Karakorum selon le modèle proposé par YVE MENNICIER :



4. **En exploitant les données précédentes et le document 4, reconstituez l'histoire géologique de la chaîne de montagne du Karakorum en précisant la relation entre la formation du gneiss et l'orogenèse de cette chaîne de montagne.**

I- Exercice 1

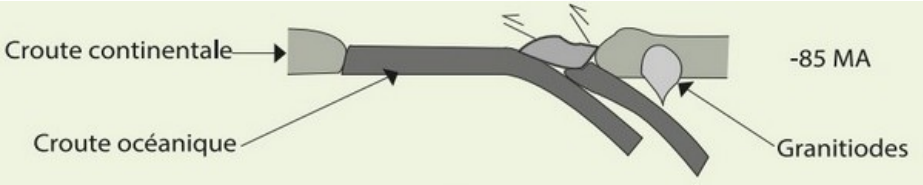
Restitution de l'histoire géologique de la chaine Karakorum avec précision de la genèse du gneiss



- À -100MA :

- **Contraintes tectoniques compressives ,**
- **Subduction de la lithosphère océanique sous la lithosphère continentale du Karakorum et d'une subduction intraocéanique**

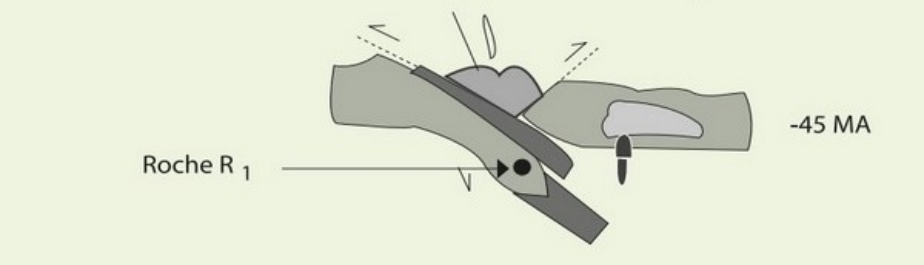
I- Exercice 1



- À – 85MA :

- **Blocage de la subduction sous la lithosphère continentale du Karakorum**
- **Collision entre le bloc rocheux magmatique avec le Karakorum.**
- **Déformations tectoniques et formation des granitoïdes**

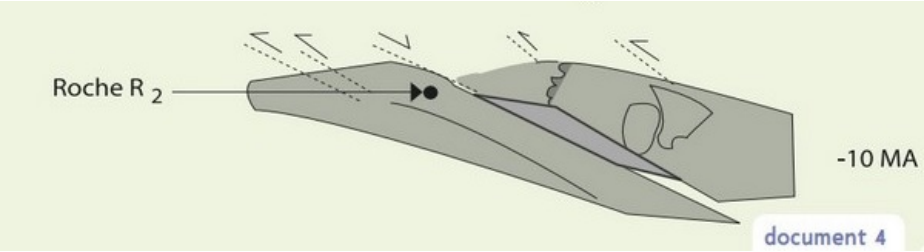
I- Exercice 1



- À -45MA :

- **Blocage de la subduction intra-océanique et fermeture de l'ancien océan**
- **Collision entre le continent indien et Karakorum.**
- **Enfouissement des roches préexistantes et formation du paragneiss (R2) à la profondeur dans des conditions de haute pression et moyenne température**

I- Exercice 1



- À -10MA:

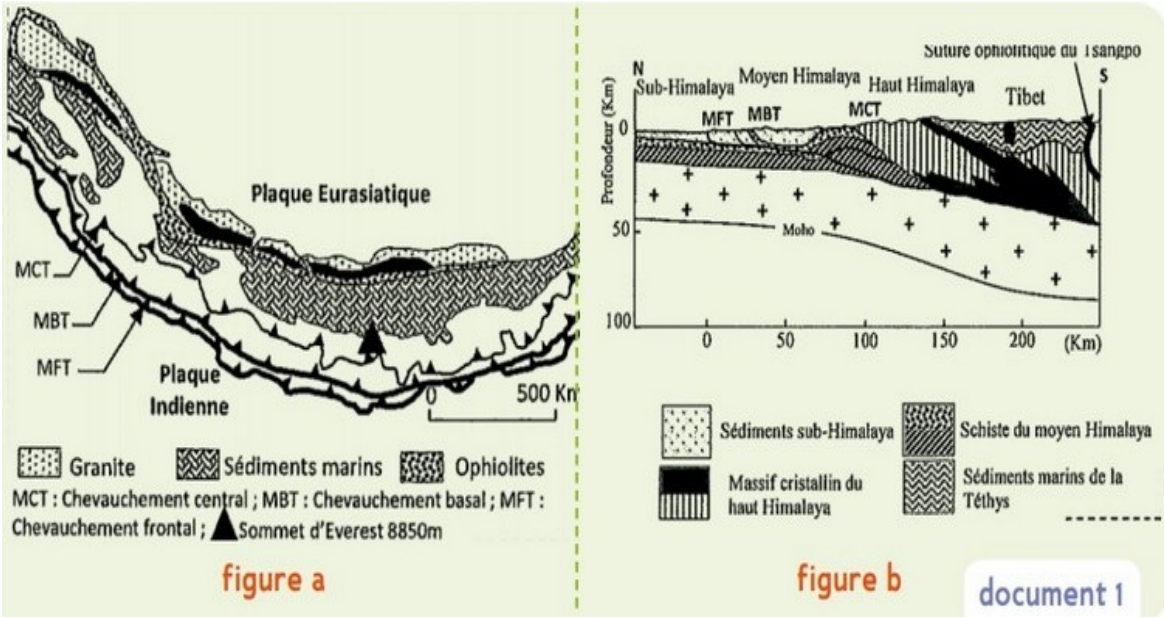
- **La poursuite des contraintes tectoniques compressives**
- **Formation de la chaine de montagnes de Karakorum avec des chevauchements**
- **Remontée du Paragneiss et sa transformation au Gneiss, sous une basse pression et moyenne température, à faible profondeur.**

II- Exercice 2

La chaîne de l'Himalaya s'étend sur 3000 km entre l'Inde et l'Asie et comprend trois unités tectoniques formées il y a 55 millions d'années.

Pour déterminer les phénomènes géologiques accompagnant la formation de cette chaîne on propose les documents suivants :

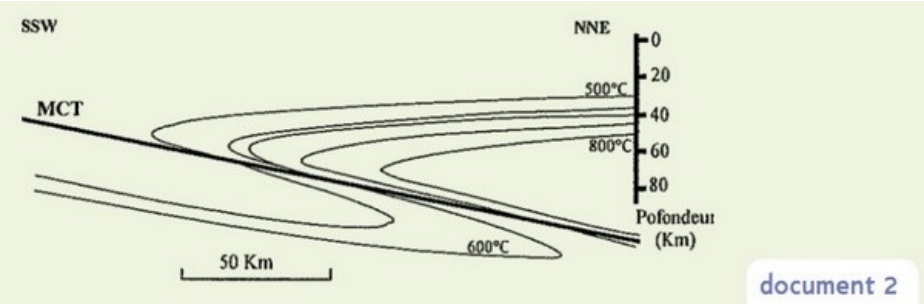
Le document 1 présente une carte géologique simplifiée de l'Himalaya (figure a), et une coupe géologique dans la même chaîne de montagne (figure b) :



1. *En exploitant le document 1 déterminez deux phénomènes géologiques à l'origine de la formation de l'Himalaya.*

II- Exercice 2

L'étude géophysique de l'unité du haut Himalaya a permis l'obtention des résultats présentés par le document 2 :

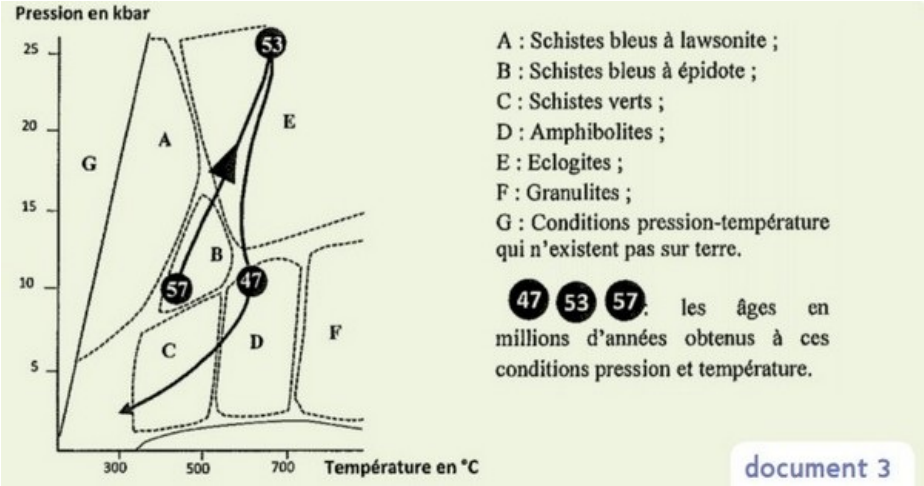


2. *Décrivez la variation de la température de la lithosphère au niveau de cette unité (document 2), puis expliquez cette variation.*

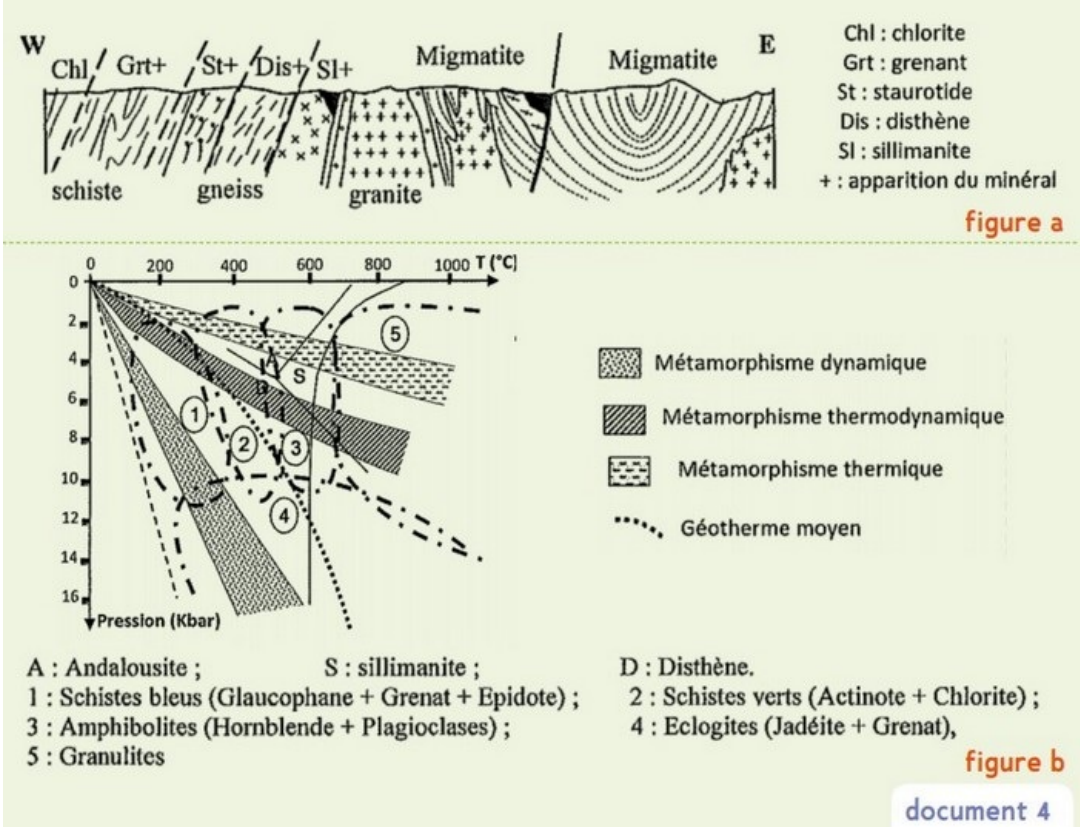
II- Exercice 2

Le haut Himalaya se caractérise par l'affleurement des blocs d'Eclogite résultant du métamorphisme du Gabbro, et des roches continentales métamorphiques.

Le document 3 présente le trajet PTt (pression - température - temps) de l'évolution des roches appartenant au complexe ophiolitique de l'Himalaya :



Le document 4 présente la limite séparant les associations de minéraux présents dans la séquence métamorphique continentale formant le massif cristallin du haut Himalaya (figure a), et le diagramme des faciès métamorphiques (figure b) :



3. *En exploitant les documents 3 et 4, déterminez le type de métamorphisme aboutissant à la formation de l'éclogite, justifiez votre réponse.*
4. *Déterminez le type de métamorphisme aboutissant à la formation du massif cristallin de haut Himalaya, justifiez votre réponse.*
5. *En vous basant sur vos réponses précédentes, déterminez les étapes de la formation de la chaîne de l'Himalaya en mettant en évidence les phénomènes géologiques qu'a connue la région.*

II- Exercice 2

La succession des évènements qui ont abouti à la formation de la chaîne

de l'Himalaya

1. Subduction d'une ancienne lithosphère océanique (Tethys) sous la plaque eurasiatique sous l'effet de force de compression
2. Formation de prisme d'accrétion à partir des sédiments océaniques, ainsi que la transformation du gabbro en éclogite ;
3. Fermeture de la Tethys et blocage de la subduction et suite aux forces tectoniques convergentes, les sédiments océaniques (prismes d'accrétion) s'avancent sur la croûte continentale.
4. La collision des deux continents aboutit à des chevauchements responsables de soulèvement des reliefs et la formation de la chaine d'Himalaya. Ceci est accompagné par un métamorphisme régional et la formation du massif cristallin du haut himalaya.

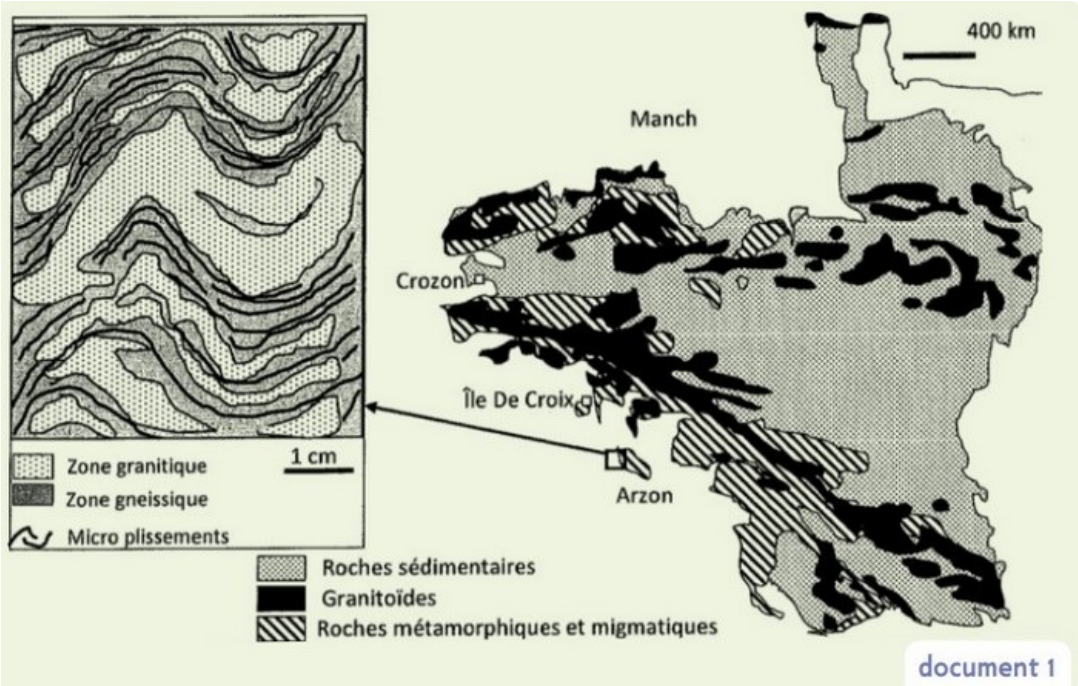
III- Exercice 3

Dans le cadre de l'étude des phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes en propose les données suivantes :

Le massif Armoricain situé au nord-ouest de la France a fait l'objet de nombreuses études géologiques selon lesquelles, cette entité géologique, de faible altitude, correspondrait à une chaîne de montagnes.

Pour vérifier ce propos et retracer quelques aspects de l'histoire géologique de ce massif, on propose l'étude des documents suivants :

Le document 1 présente la carte de répartition des granitoïdes et des roches métamorphiques dans le massif armoricain accompagnée d'un schéma simplifié d'une migmatite de la région d'Arzon (les lits clairs sont de composition granitique et sont riches en quartz et feldspaths, les lits sombres sont riches en biotites) :

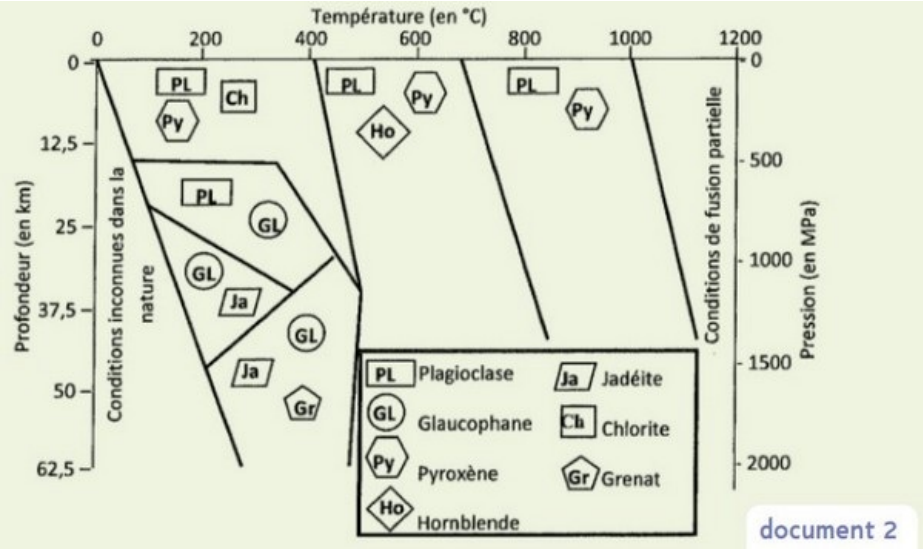


1. *En vous basant sur le document 1, dégagez les indices qui témoignent que cette région a subi un métamorphisme régionale suivi d'une anatexie.*

III- Exercice 3

L'examen minéralogique de certaines roches de l'île De Croix, révèle la présence de minéraux du glaucophane, de la jadéite et du grenat.

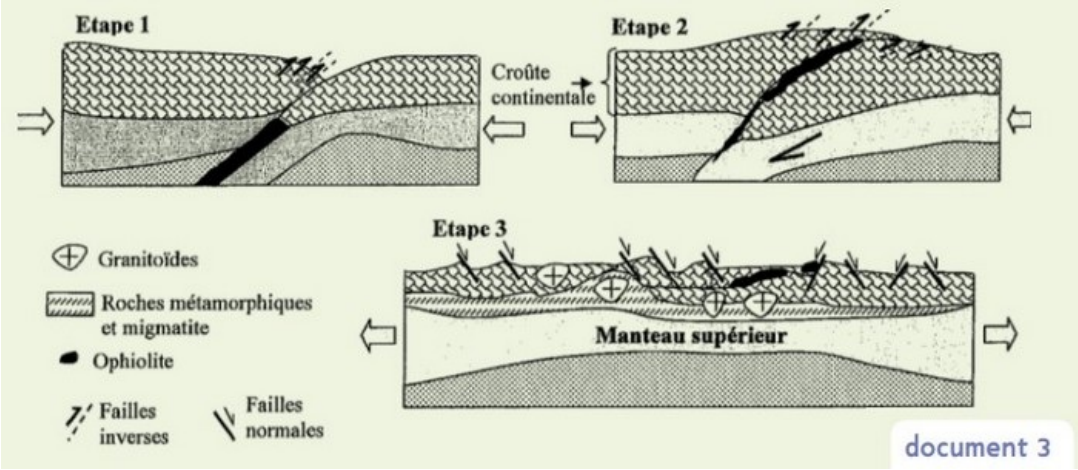
Le document 2 représente les conditions de stabilité de certains groupements minéraux en fonction de la température :



2. *En vous basant sur le diagramme du document 2, déterminez les conditions de formation des roches de l'île De Croix.*
3. *Déduisez le type de métamorphise auquel les roches de cette région ont été soumises, puis précisez le contexte géodynamique qui a régné dans cette région.*

III- Exercice 3

Les figures du document 3 représentent trois étapes d'évolution d'une chaîne de montagne de collision :



4. *En vous aidant des étapes du document 3, retracez l'histoire géologique du massif Armoricain.*

III- Exercice 3

Les étapes de formation de la chaîne

Etape 1 :

- **Subduction d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale suite à des forces compressives (dynamo-métamorphisme)**

Etape 2 :

- **Confrontation des deux marges continentales avec formation de suture ophiolitique et déformation des roches, et genèse de la chaîne du massif armoricain**

Etape 3 :

- **Diminution du relief de la chaine et formation des roches magmatiques et métamorphiques associées aux migmatites, suite à des forces distensives**