

Mise en situation et recherche à mener

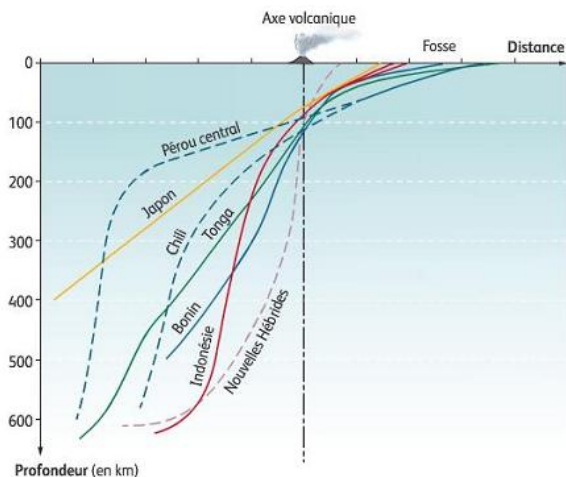
L'anomalie positive du flux de chaleur, mesurée au niveau des marges actives, indique une production de magma à ce niveau. Ce magma est expliqué par la fusion partielle des péridotites du manteau au-dessus de la plaque en subduction. Cette fusion partielle est elle-même permise par la libération d'eau qui accompagne le métamorphisme des roches de la croûte subduite. Les magmas produits cristallisent au niveau de la croûte de la plaque chevauchante. Cette formation de croûte continentale est appelée **accrétion continentale**.

On cherchera à valider le modèle proposé

Ressources

Doc1 –Position des lithosphères océaniques plongeante sous différents arcs volcaniques de subduction

Le pendage des plaques plongeantes varie, mais la zone de **formation du magma** est invariablement située à **l'aplomb des volcans de l'arc**, vers plus ou moins **100 Km** de profondeur au dessus de la plaque plongeante, à une **température relativement faible**.



Matériel disponible :

- microscope avec dispositif polarisant
- échantillons et lames minces de roches prélevées dans une zone de subduction : granite diorite- andésite rhyolite.

Doc.2-Composition chimique d'une péridotite hydratée et d'un magma andésitique issu de cette péridotite

	Péridotite hydratée	Magma andésitique
SiO ₂	44,77	62,39
TiO ₂	0,19	1,00
Al ₂ O ₃	4,16	14,12
Fe ₂ O ₃ + FeO	10,24	9,76
MgO	39,22	2,13
CaO	2,42	6,16
Na ₂ O	0,54	4,06
K ₂ O	0,06	0,44
H ₂ O	5,23	1,24

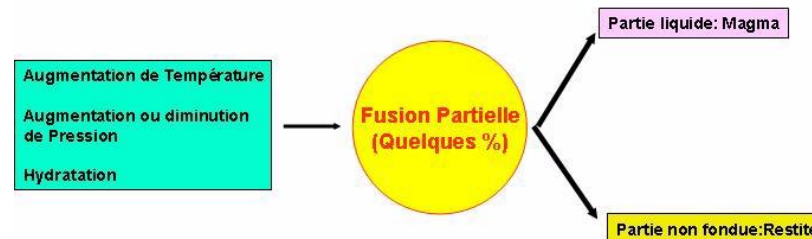
Doc.4- tableau des roches magmatiques des zones de subduction (préparation TP22) + formule chimique des principaux minéraux des roches magmatiques

Formules chimiques des principaux minéraux

- Quartz : SiO₂
- Feldspath, orthose : KAlSi₃O₈
- Plagioclases : CaAl₂Si₂O₈ ; NaAlSi₃O₈
- Biotite (mica noir) : K(Fe,Mg)₃AlSi₃O₁₀(OH)₂
- Muscovite (mica blanc) : KAl₂(AlSi₃O₁₀)(OH)₂
- Pyroxènes : Ca(Fe,Mg)Si₂O₆
- Amphiboles : NaCa₂(Mg,Fe,Al)₅[(Si,Al)₈O₂₂](OH)₂

Doc.3- Mécanisme de la fusion partielle :

Lors de la fusion partielle de la roche mère, **certains minéraux sont plus sensibles à la fusion** et participent davantage que les autres, à la formation du magma. Celui-ci imprègne la roche mère dont il est issu. Il se collecte et migre vers le haut à la faveur des fractures. La roche mère appauvrie est dite résiduelle ou restite.



Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

1-Proposer une démarche d'investigation permettant de **justifier** : la nécessité d'une hydratation du magma et la variété de roches mises en place à partir de ces magmas.

Étapes 2,3,4

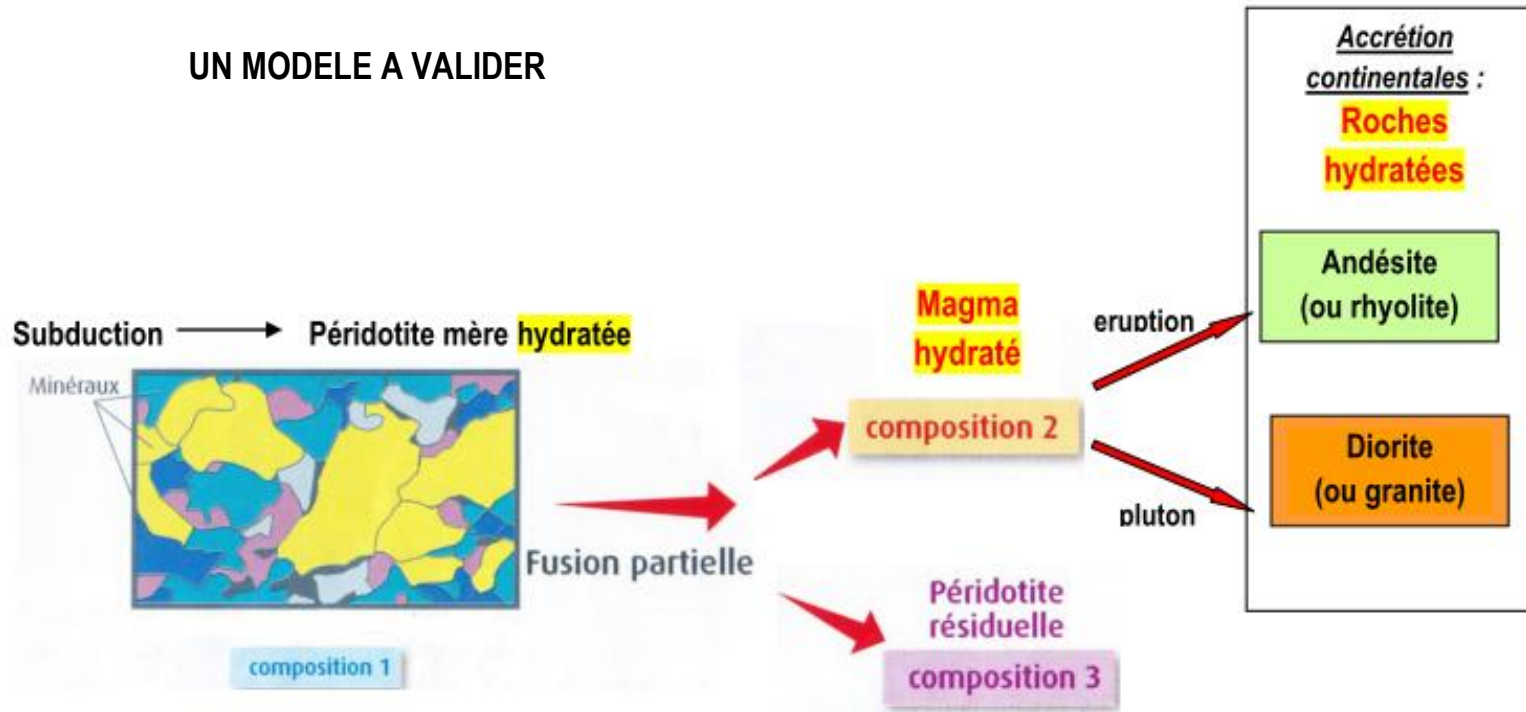
2- Mettre en œuvre le protocole de résolution proposé pour obtenir des résultats exploitables.

3- Présenter les résultats obtenus (fiche réponse)

4-A l'aide des ressources et des résultats, justifiez les différents aspects du modèle : construire un schéma fonctionnel illustrant les mécanismes de fusion partielle du manteau et de la mise en place des roches caractéristiques des zones de subduction (*origine de l'hydratation, caractéristique des deux types de magma produits, modalité de refroidissement des magmas, variété des structures et des minéraux des roches mises en place...*).

Fiche document :

UN MODELE A VALIDER



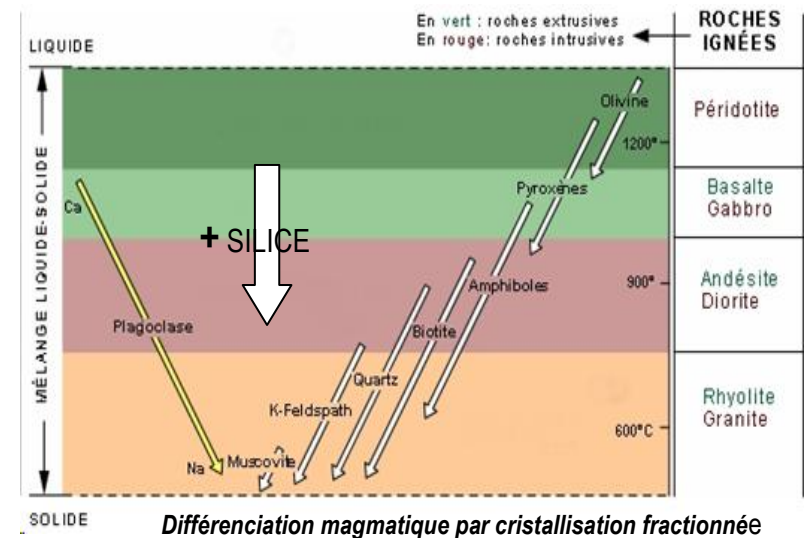
LA DIFFERENCIATION DES MAGMAS APRES LEUR PRODUCTION:

► *Différenciation magmatique par cristallisation fractionnée*

Le refroidissement des magmas est très lent. Dans une chambre magmatique, les premiers minéraux à cristalliser sont pauvres en silice, ainsi le liquide résiduel (non encore cristallisé) s'enrichit en silice. Une cristallisation fractionnée très lente peut ainsi expliquer la formation de roches plus riches en silices. (Il existe plusieurs chambres magmatiques pouvant être éloignées de quelques Km dans une zone d'accrétion continentale, la cristallisation fractionnée peut y être différente),

► *Différenciation magmatique par contamination*

Un magma peut être contaminé par un apport de silice provenant de la fusion partielle de la croûte continentale encaissante.



Différenciation magmatique par cristallisation fractionnée

Fiche protocole

I- OBSERVATION MACROSCOPIQUE ET MICROSCOPIQUE DES ROCHES DU QEYRAS

► Observation macroscopique

-Reconnaître à la loupe, la structure des échantillons de croûte continentale récoltée dans une marge active-

► Observation microscopique

-Rechercher, dans les lames minces des structures qui traduisent :

- le refroidissement du magma dans un pluton

-Les traces d'une éruption

-Rechercher, dans les lames minces des roches proposées, les minéraux qui traduisent :

-La richesse en silice du magma minéralogique,

-L'hydratation du magma d'origine

☎️ **Appeler pour vérification pour chaque minéral identifié.**



Critères de réussite pour l'ECE

- **Utilisation du dispositif de polarisation : extinction obligatoire pour une observation en LPA.**

Utilisation possible en LPNA.

- **Réalisation des réglages (éclairage en fonction de l'objectif utilisé, ouverture du diaphragme,...)**

- **Utilisation des objectifs (mise au point correcte, choix adapté de l'objectif –faible le plus souvent-)**

- **Recherche puis centrage sur les minéraux caractéristiques avant d'appeler le professeur**

II- PRESENTER LES RESULTATS POUR LES COMMUNIQUER(fiche réponse)

1-Origine et domaine de formation du magma dans les zones de subduction :

► **Exploiter** les documents pour **localiser le domaine PT**, de formation du magma dans les zones de subduction (fiche réponse) et **justifier** la nécessité d'une hydratation du manteau.

2-L'accrétion continentale au niveau des marges actives :

► **Compléter** le schéma de la fiche réponse (titre et légende)

► **Traduire** les aspects du modèle proposé **dans un schéma fonctionnel simple au dos de la fiche réponse**