

TP ST IV 3^{ème} séance (3 séances) Les cartes géologiques

Analyse de la carte géologique de Condé sur Noireau au 1/50 000

I. Etude de carte géologique

A) Localisation

Se localiser sur la carte de France au millionième :

1) A quel grand ensemble structural appartient la région de Condé sur Noireau ?

B) Analyse topographique

2) Caractériser le relief de la région étudiée.

C) Analyse pétrographique / lithologique

Parcourir la légende de la carte ; comparer les âges avec l'échelle des temps géologiques.

3) Quelle est la nature des roches (= lithologie) affleurant sur la carte ?

4) Détecter des lacunes dans l'enregistrement sédimentaire. Quelles hypothèses peut-on formuler pour expliquer une lacune ?

5) Combien de grands ensembles lithologiques identifiez-vous ?

D) Analyse structurale

6) Pour chaque ensemble lithologique, identifier sa structure.

7) Quelle est la nature du contact (concordant ou discordant) entre les différents ensembles structuraux ? Compléter vos observations avec la carte de France au millionième.

8) Réaliser une coupe NS à l'est de la carte à main levée (profil topographique plat).

II. Histoire géologique de la région

La carte présente à l'affleurement un massif de roche plutonique (Athis) au sud-ouest.

Les proportions des différents minéraux de cette roche ont été analysées sur lame mince.

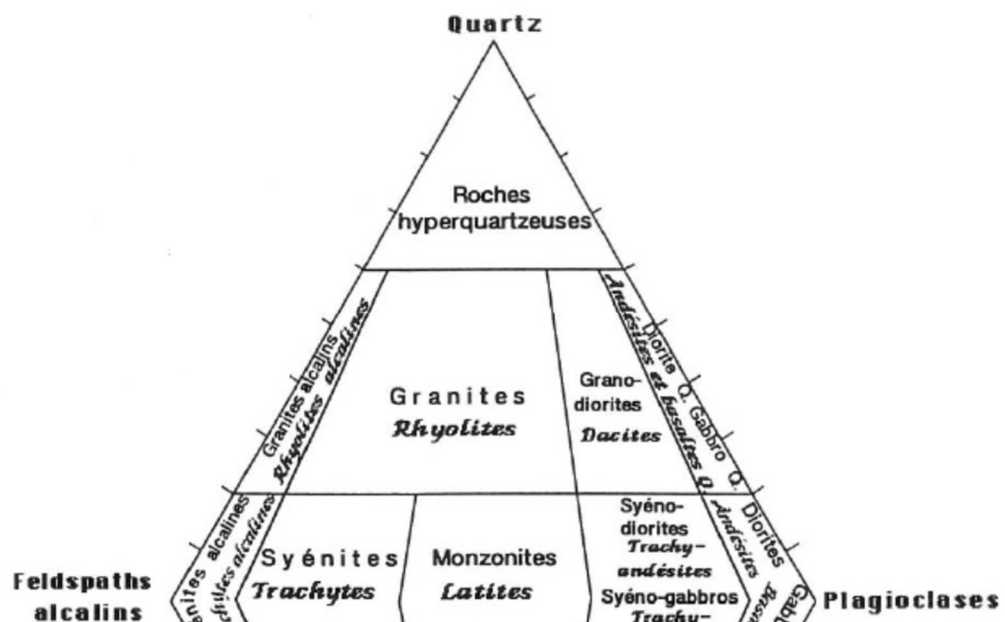
Doc 1 – proportions des minéraux dans la roche plutonique d'Athis

Minéral	Quartz	Feldspaths alcalins	Feldspaths plagioclases	Mica noir	Mica blanc	Cordiérite
Proportion	30%	15%	35%	11%	2%	7%

9) Déterminer la nature de cette roche plutonique à l'aide du diagramme de Streckeisen (doc 2).

Doc 2 –

diagramme de Streckeisen (roches plutoniques en caractères droits et roches volcaniques en italique)



10) Dater de façon relative la mise en place de ce massif de roche plutonique en utilisant la carte.

Des mesures d'isotopes du strontium et du rubidium ont été menées sur différents minéraux de la roche d'Athis.

	^{87}Rb	^{86}Sr	^{87}Sr
Orthose	109,07706	26,82378	19,88423
Plagioclase	2,73996	38,34619	27,20168
Mica noir (biotite)	106,96398	2,12996	2,35670
Mica blanc	92,55280	3,11936	2,93385

11) Déterminer l'âge de cette roche en expliquant votre démarche. On donne la constante de désintégration radioactive $\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$

12) Réalisez un schéma structural de la région puis reconstituer son histoire géologique.

METHODOLOGIE : IDENTIFIER UNE STRUCTURE MAGMATIQUE EN CARTOGRAPHIE

Les roches magmatiques sont générées par le refroidissement d'un magma créé en profondeur. Le magma, moins dense que l'encaissant, remonte vers la surface et produit :

- des **roches volcaniques** s'il atteint la surface. **Cônes** de projections, **dômes** et **coulées** sont les structures générées par cette activité. Les édifices volcaniques correspondent à des sommets.

Exemples : carte de la chaîne des Puys, carte de Clermont Ferrand

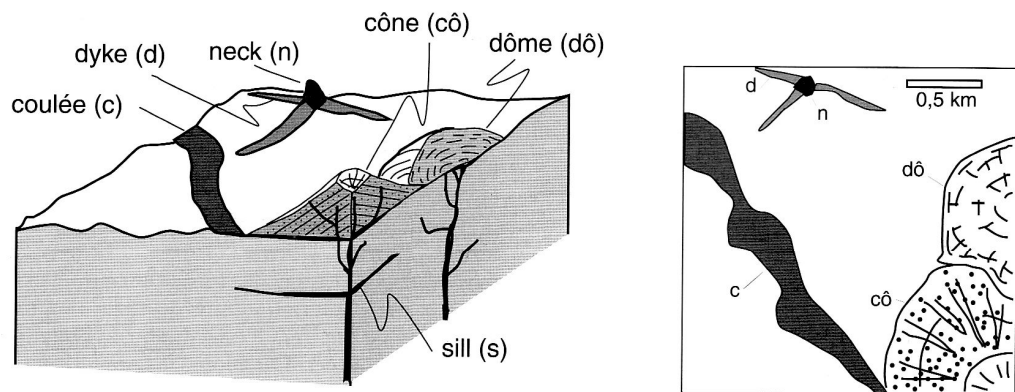


Figure 4.9.
Quelques formes volcaniques : vue dans l'espace et carte géologique correspondante.

- des **roches plutoniques** si le refroidissement a lieu en profondeur. Les **plutons** sont des masses de roche de composition généralement granitique, produits par fusion de la base de la croûte continentale et qui ont cristallisé à quelques kilomètres sous la surface. Au contact de ces masses intrusives, les roches encaissantes sont transformées par effet thermique, formant une **auréole de métamorphisme** sur quelques dizaines à centaines de mètres. Des **filons** de composition granitique se détachent du pluton et sont intrusifs dans l'encaissant. L'érosion peut faire affleurer ces roches formées en profondeur.

Exemples : granite de Flamanville (carte de Cherbourg – TP Géologie science historique) : granodiorite d'Athis (carte de Condé sur Noireau – TP3 de cartographie)

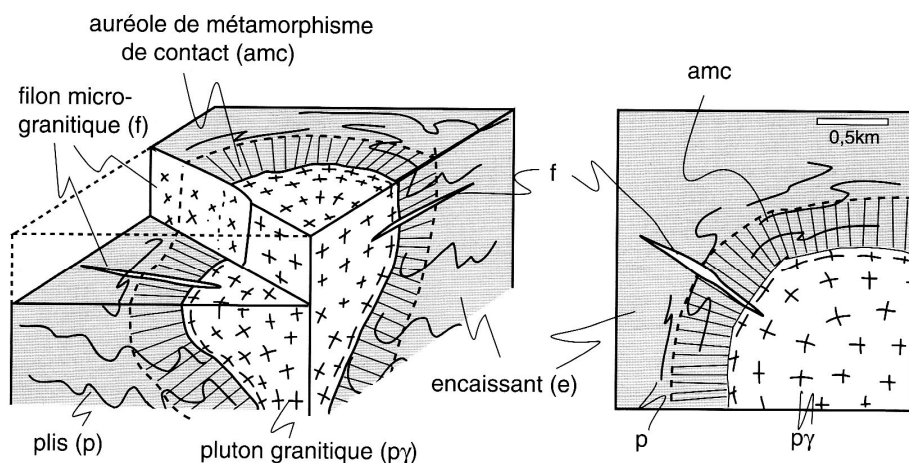


Figure 4.10.
Structures plutoniques : vue dans l'espace et carte géologique correspondante.

Correction

Q	Quartz	30%	30%	37,5%
A	Feldspaths potassique, microcline	20%	20%	25%
P	plagioclases	30%	30%	37,5%
F	-	0%	-	-
M	Biotite, muscovite, opaques	20%	-	-
Total		100%	80%	100%

Diagramme de Streckeisen : granodiorite

Datation relative du massif d'Athis d'après la carte :

Principe de recoupement : granite post Briovérien et post déformation du Briovérien (post orogénèse cadomienne)

Pli des terrains du Paléozoïque non affecté par le métamorphisme donc le granite est anté Paléozoïque.

Datation :

$$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{initial}} + (^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}) (e^{\lambda t} - 1)$$

avec λ constante de désintégration radioactive et t temps

Tracer l'isochrone correspondante dans un diagramme $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = f(^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr})$.

Vous utiliserez l'approximation $e^{\lambda t} - 1 = \lambda t$ et $\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ a}^{-1}$

vers -590 Ma (orogénèse cadomienne)

Histoire géologique de la région :

1. Dépôt des sédiments du briovérien
2. Orogénèse cadomienne (-540Ma) conduisant à des déformations du socle briovérien (plissement et métamorphisme général)
3. Erosion puis dépôts du Cambrien au Silurien (en discordance)
4. Orogénèse varisque / hercynienne (-330 – 300 Ma) conduisant à la déformation des terrains paléozoïques et briovériens (plis et failles)
5. Erosion puis dépôt des terrains mésozoïques (II) en discordance
6. (Régression à la fin du crétacé
7. Mouvements tectoniques cénozoïques (III) (orogénèse alpine ?) engendrant fracturation et flexuration des couches (rejeu de discontinuités anciennes))