



Problématique

La région Clermontoise à 3 heures de Limoges est une région présentant deux caractères originaux : un volcanisme essentiellement basaltique (le socle granitique et intrusions volcaniques Quaternaires) et un fossé d'effondrement ou graben (la Limagne). Cette sortie de géologie va permettre de comprendre ces deux ensembles en répondant à la question :

Quels sont les mécanismes à l'origine de ces deux ensembles ?

Objectifs

- 🕒 **Relever** des informations d'un paysage, d'une carte géologique, d'un front de taille, d'échantillons, de manipulations simples...
- 🗨️ **S'exprimer** scientifiquement par des schémas.
- 🔄 **Mettre** en relation des arguments et des modèles explicatifs
- 🧠 **Comprendre** les mécanismes à l'origine des 2 ensembles : fossé d'effondrement et volcanisme associé

Production attendue

- 🕒 une liste d'**arguments** dégagés des 6 postes d'étude et mis en relation avec les 2 modèles explicatifs proposés pour parvenir à un **bilan (=modèle explicatif)** de la formation de la Limagne Clermontoise.
====> postes 1 à 6.
====> supports 1 à 3.

Critères de réussite

- les **arguments** sont **dégagés** de l'étude des divers indices présentés dans les 6 postes et donnent lieu à une prise de note succincte éventuellement accompagnée de schémas,
- des **flèches reliant** les **arguments** dégagés au (x) modèle(s) qui leur correspond(ent),
- un **bilan** présente l'histoire de la formation de la Limagne Clermontoise en associant le modèle choisi et les arguments qui le valident.

Conseils de réalisation

- **positionner** chaque arrêt sur la carte et la coupe fournies dans le livret guide,
- **utiliser** la carte géologique pour **dégager** l'âge des formations étudiées dans les divers postes,
- **schématiser** quelques indices (failles normales et mini graben, stromatolites, bancs et inter bancs dans les front de taille de la carrière de Gandaillat, morphologie du volcan Puy de la Vache...)
- **rechercher** des contradictions entre les données des 2 modèles et les arguments trouvés...

Supports

Liste des postes étudiés au cours de l'excursion

- Poste 1 : plateau de Gergovie** : étude de paysage (découverte des 2 ensembles : Limagne et socle, repérage du volcanisme...)
- Poste 2 : carrière du Grand Gandaillat** : étude de la sédimentation marno-calcaire
- Poste 3 : carrière du Grand Gandaillat** : étude de la paléogéographie (reconstitution des conditions de sédimentation en exploitant les indices : stromatolites, Cypris (Ostracodes), fentes de dessiccation fossiles, racines et tiges de végétaux fossiles...)
- Poste 4 : carrière du Grand Gandaillat** : étude tectonique (horst / graben et failles normales)
- Poste 5 : carrière du Grand Gandaillat** : volcanisme associé à la Limagne : dykes et pépérites
- Poste 6 : puy de la Vache** : observation du volcan égueulé, ascension par le flanc Ouest, vue de la chaîne des Puys du sommet du Puy de la Vache, descente par le flanc Est et étude de la carrière à la base du volcan (nature et taille des projections, dynamisme éruptif...).

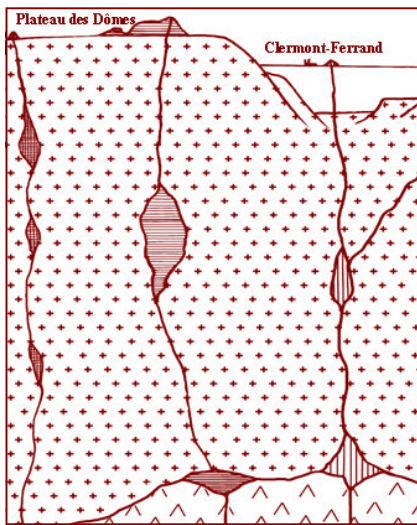
Matériel

- 1 : Livret de l'excursion
- 2 : Cartes géologiques au 50 000 ème et volcanologiques au 25 000 ème
- 3 : Petit matériel d'observation et d'étude sur le terrain : loupes, acide...

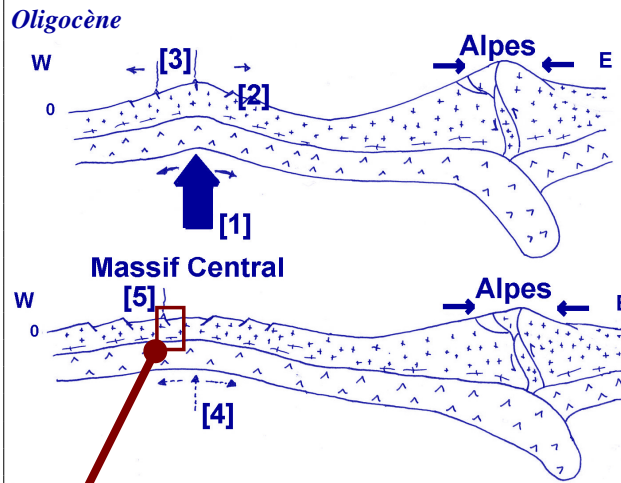
Deux modèles explicatifs... à discuter

La Limagne Clermontoise dans le Massif Central

Le Massif Central se présente actuellement comme un bombement du substratum hercynien (entre 1000 et 1600 m), affecté en son centre de plusieurs « fossés d'effondrement » remplis de roches sédimentaires oligocènes (les Limagnes), l'ensemble est percé et recouvert de roches magmatiques tertiaires et quaternaires. La géophysique nous montre que la croûte y est amincie (25-28 km au lieu de 35 habituellement), et que le manteau lithosphérique est réduit. La tomographie sismique révèle un manteau asthénosphérique anormalement chaud.



Modèle 1 : Ouverture océanique ou point chaud avortés

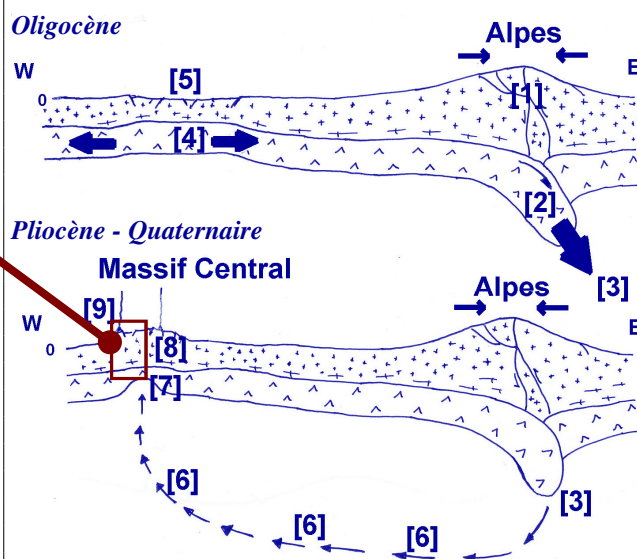


Un point chaud standard [1] ou une ouverture océanique débute par un bombement [2] associé à du volcanisme [3] et daté de l'Oligocène, suivi (dans le cas d'une ouverture océanique) par une extension [5] avec grabens, subsidence ... à valeur de bloc basculé, pendant que le volcanisme continue; les grabens sont des fossés topographiques, bordés de failles normales, et pouvant être occupé par des lacs. Mais le mécanisme s'est bloqué [4] (= rift avorté) et le plancher océanique ne s'est pas formé.

Conséquences prévisibles: selon ce modèle, on doit montrer en Limagne :

- que le **bombement** et le **volcanisme principal** étaient antérieurs aux sédiments remplissant les grabens.
- que les grabens au moment de leur fonctionnement étaient des fossés **morphologiques bordés de reliefs élevés** (comme le lac Tanganyka),
- que les sédiments, en particuliers les sédiments de bordures des grabens, devraient être très **riches en éléments détritiques grossiers**,
- que la subsidence ayant commencé au sommet d'un bombement, les sédiments devraient être des **sédiments déposés à une altitude relativement élevée**.

Modèle 2 : « Rifting » conséquence de la collision Alpine

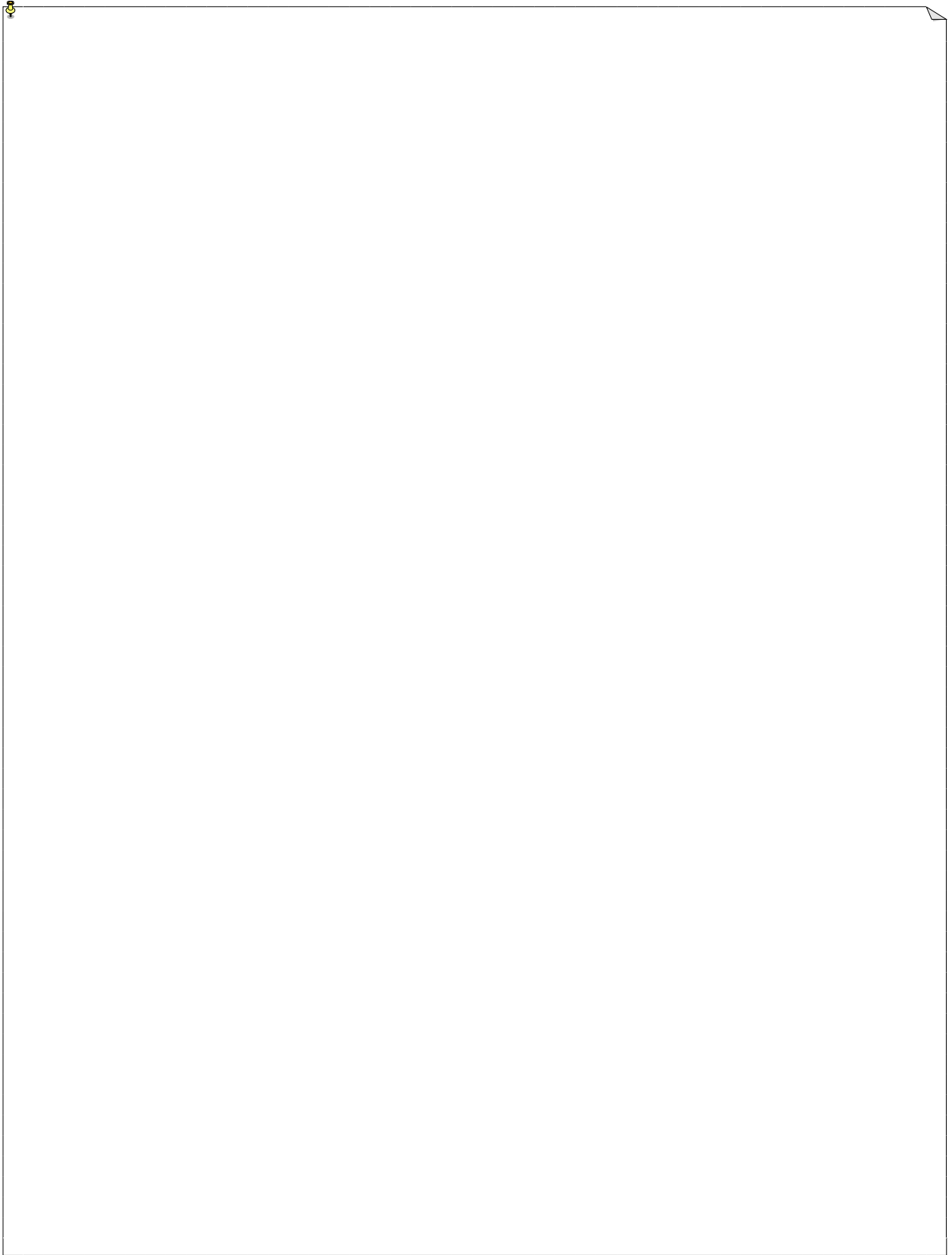


Suite à la collision Alpine [1], le manteau supérieur [2] à la racine de la chaîne plonge dans l'asthénosphère [3] ce qui provoque un étirement de la lithosphère continentale [4], donc des failles normales avec fossés d'effondrement de type grabens et subsidence dans un paysage plat proche du niveau de la mer [5]. Ces phénomènes sont datés de l'Oligocène. La plongée du manteau dans l'asthénosphère [3] déclenche un flux de matière [6] dans l'asthénosphère qui provoque une « érosion thermique » [7] à la base du manteau et un bombement de l'ensemble de la lithosphère [8]. Compte tenu du temps de mise en place du flux asthénosphérique, le bombement et le volcanisme intense associé [9] sont tardifs (Pliocène / Quaternaire).

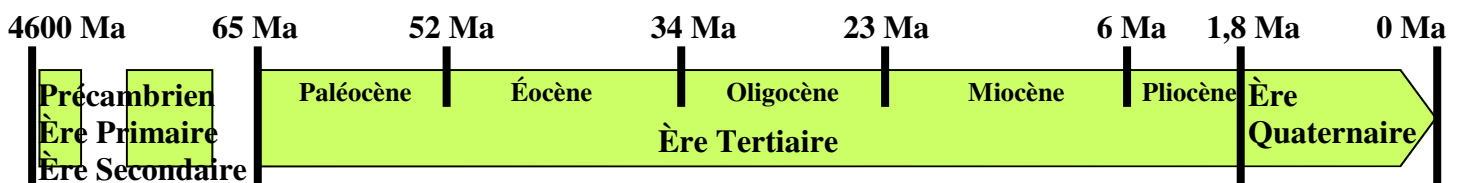
Conséquences prévisibles : selon ce modèle, on doit montrer en Limagne :

- que la **sédimentation est précoce** et se fait dans un pays plat proche du niveau de la mer (sédimentation intense de matériaux fins dans des bassins d'effondrement, par jeu de failles normales (= subsidence),
- que le bombement (relief élevé) est **consécutif** à la sédimentation donc **tardif** et **associé à un volcanisme intense**.

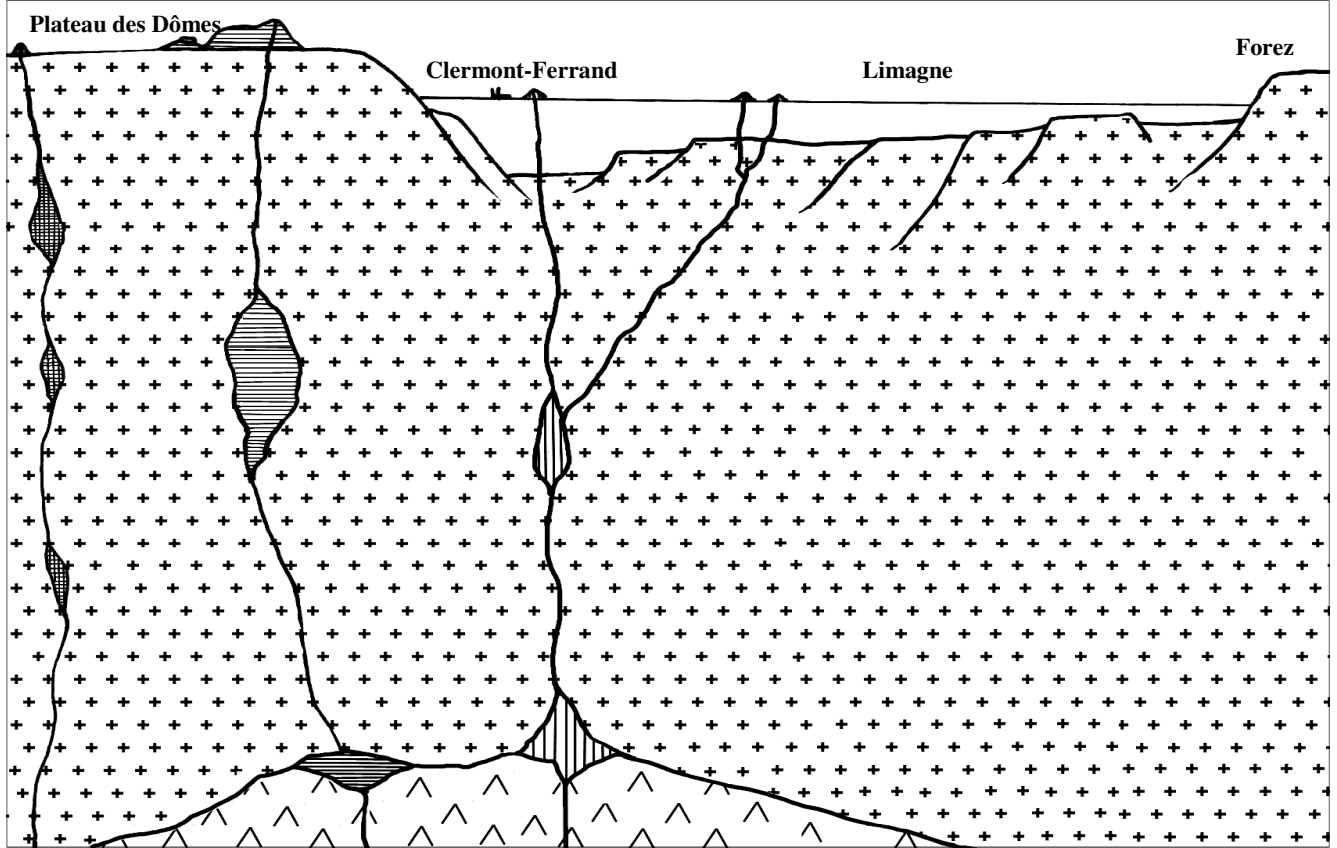
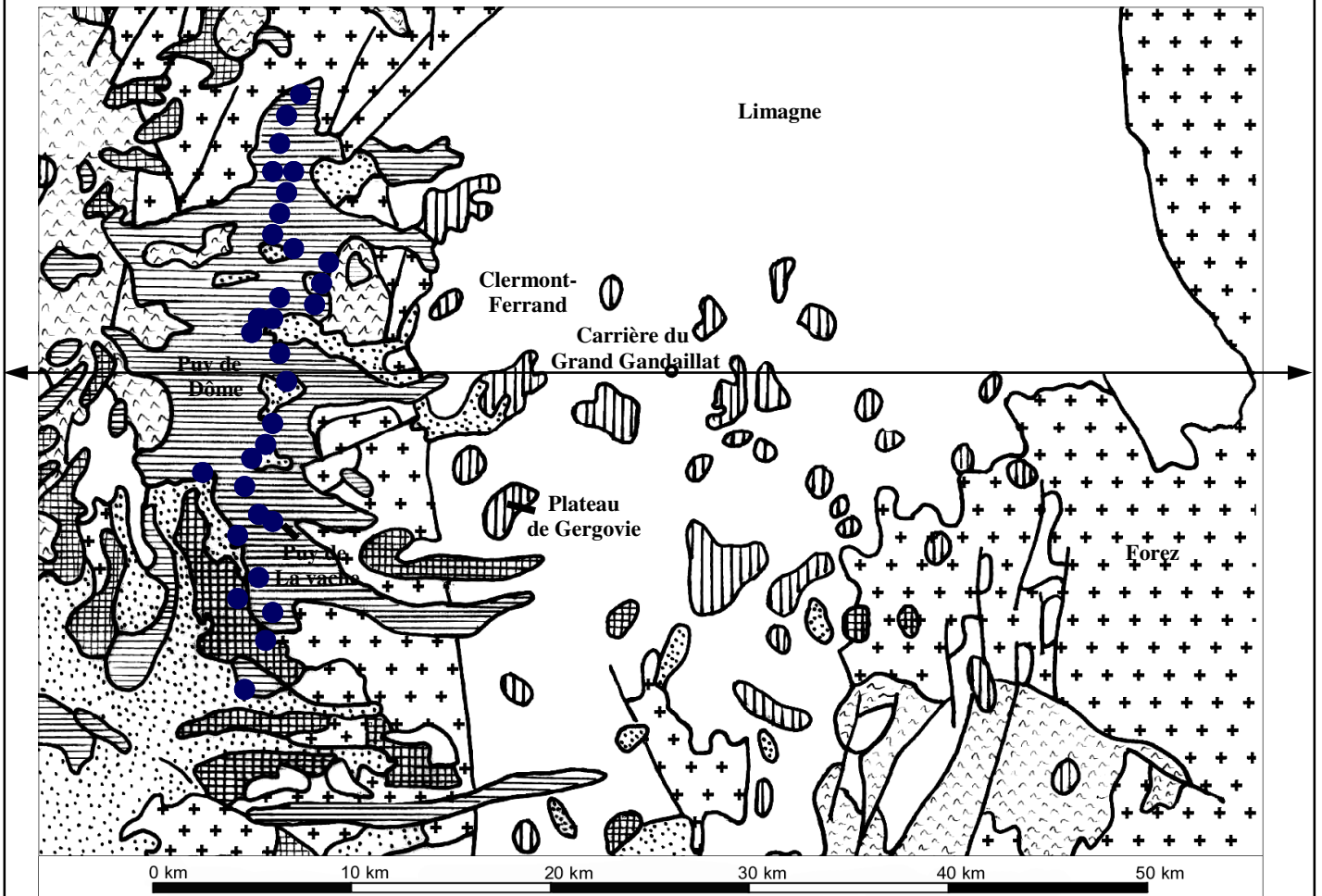
Arguments dégagés de l'étude des 6 postes



Une chronologie pour les périodes récentes...



Carte et coupe synthétique de la Limagne Clermontoise



- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Granite
[rose] | Gneiss
[orangé] | Volcanisme tertiaire
[2 teintes de vert foncé] | Volcanisme quaternaire
[2 teintes de bleu foncé] | Sédiments
[jaune], | | | Manteau
[Vert olive], | |