

ETUDE D'UN MASSIF ANCIEN ET DE SES BORDURES : CARTE DE CARCASSONNE AU 1/50000.

Au sud du Massif Central, affleurent des massifs hercyniens ou le paléozoïque recouvre un substratum protérozoïque tectonisé et granitisé lors de l'Orogénèse Cadomienne. Peu affectée par la tectonique alpine, la Montagne Noire en constitue un bon exemple.

La Montagne Noire se trouve presque isolée des autres composantes locales de la chaîne hercynienne (Cévennes, massif du Mouthoumet, Pyrénées ...) par des terrains post-hercyniens. La dénomination "Montagne Noire", au sens géographique, culturel et touristique désigne seulement la région du Pic de Nore, entre Carcassonne et Mazamet.

Ses limites géographiques sont assez simples : à l'Ouest la plaine Toulousaine, au Sud le détroit éocène de Carcassonne et la plaine mésozoïque/cénozoïque du Languedoc, à l'Est le grand causse mésozoïque du Larzac et le bassin permien de Lodève, au Nord le bassin permien de St-Affrique.

Une certaine continuité relie la Montagne Noire au reste du Massif Central par l'intermédiaire des nappes micaschisteuses de l'Albigeois. Le tout forme un rectangle de 100km / 40km d'orientation SSW/NNE. Nous travaillons sur la carte géologique au 1 : 50.000^{ème} de Carcassonne.



Extrait de la carte géologique de FRANCE au 1/ 1 000 000^{ème}

I - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA CARTE (extrait de la notice de la carte géologique au 1/50 000)

Géographie

Le territoire représenté sur la feuille Carcassonne se compose de deux grands ensembles naturels : le tiers nord appartient au domaine hercynien de la Montagne noire, terminaison méridionale du Massif central, et les deux tiers méridionaux représentent la couverture tertiaire et quaternaire des plaines du Minervois et du Lauragais qui forment le couloir de Carcassonne.

Ce territoire est entièrement inclus dans le département de l'Aude. Son relief s'atténue progressivement de la serre de Montredon (856 m), contrefort du pic de Nore (1211 m, feuille Mazamet), jusqu'à la plaine de l'Aude (75 m).

La région est drainée d'Ouest en Est, vers la Méditerranée, par l'Aude grossie de ses affluents : le Fresquel, l'Orbiel et le Clamous. Le climat est de type méditerranéen à l'Est de Carcassonne, sous influence océanique à l'Ouest; il est caractérisé par la fréquence du Cers, vent d'Ouest parfois violent.

La végétation et les cultures sont influencées au Nord par l'altitude progressive de la Montagne noire, et au Sud varient selon l'influence climatique, avec une partie orientale composée de garrigues et de vignes et une partie occidentale où apparaissent les cultures céréalières.

Géologie

La Montagne Noire s'étant formée lors de l'orogénèse hercynienne, on rencontre presque exclusivement des terrains paléozoïques et cristallins. Ils se répartissent grossièrement selon un axe N60°.

Le domaine hercynien se divise en deux unités : la zone axiale à l'Ouest et au Nord-Ouest, et le domaine des nappes au Sud-Est.

La zone axiale est représentée par la partie sud du massif de Nore, plus développé sur les feuilles voisines Mazamet et Saint-Pons, et la partie orientale du massif du Cabardès qui se développe plus à l'Ouest sur la feuille Castelnaudary. Elle est formée des massifs d'orthoigneiss et de migmatites (Nore, Cabardès) et de leur couverture métasédimentaire. Celle-ci se décompose en trois cycles sédimentaires séparés par des discordances mineures ; de bas en haut :

- le groupe de *Saint-Pons- Cabardès* (« schistes X »), puissante série essentiellement détritique d'âge inconnu mais supposé cambro-ordovicien. Seuls les deux tiers supérieurs de ce groupe affleurent sur la feuille Carcassonne ;
- le groupe de *Roc-Suzadou*, série détritique de plate-forme, supposée d'âge ordovicien supérieur et silurien ;
- un ensemble détritique puis carbonaté, clivé par des écaillages mineurs, d'âge dévonien ;

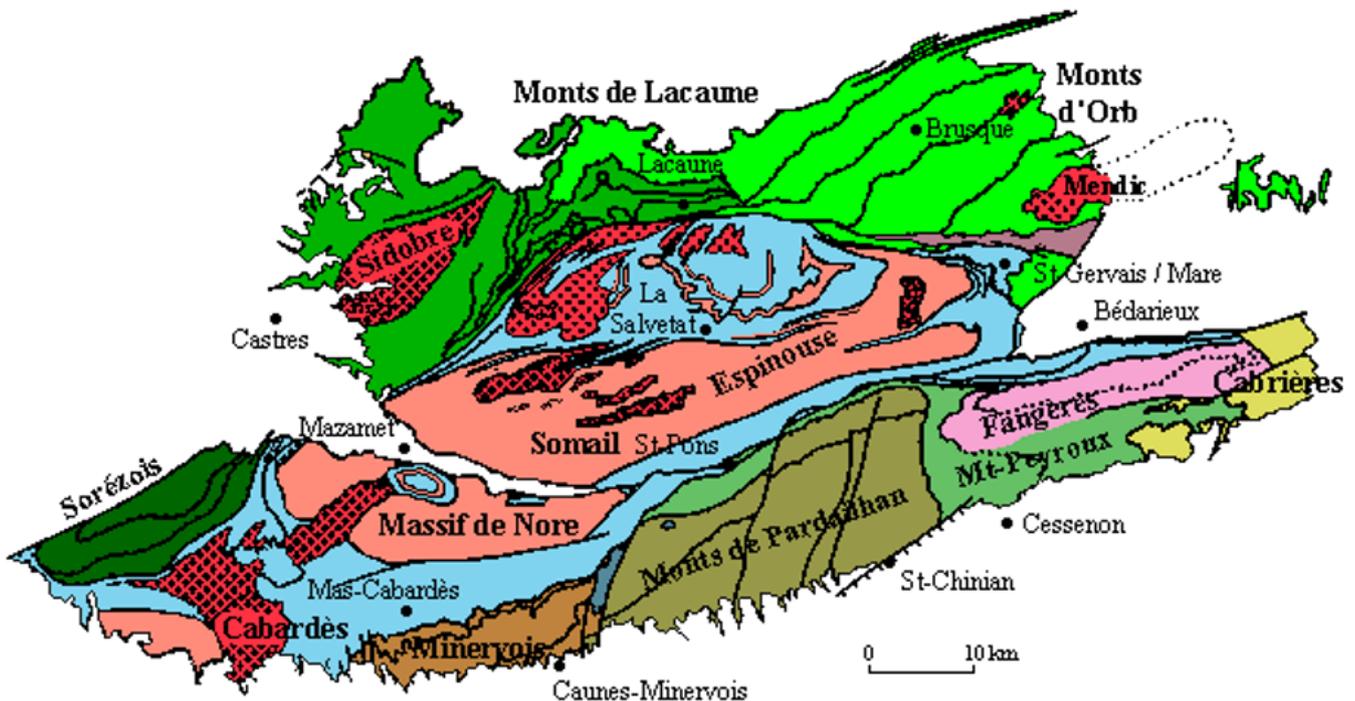
La zone axiale est intrudée par les *batholites granitiques de Brousses et du Lampy*.

Le domaine des nappes du versant sud est représenté sur la feuille Carcassonne par les unités superposées suivantes, du Nord au Sud

- *l'unité de Fournes*, constituée de terrains cambriens et dévoniens en général en position renversée, où l'on distingue au Nord *l'antiforme de Cabrespine* et au Sud *la synforme de Salsigne* ;
- les écaillages supérieures, formées de terrains cambriens et dévoniens qui représentent un flanc inverse ;
- *la nappe du Minervois*, formée de terrains cambriens, ordoviciens et dévoniens qui forment la zone charnière d'un vaste pli couché ;
- *l'unité Sud-Minervois*, chevauchée par la nappe précédente, formée de schistes ordoviciens.

La couverture cénozoïque (éocène) peut également se diviser en deux parties représentées par deux bandes allongées de direction E-W.

- Au Nord, en totale discordance sur le socle hercynien, reposent, en position monoclinale avec un faible pendage vers le Sud, des terrains essentiellement calcaires qui constituent un paysage de causses et représentent des épisodes successivement lacustres et marins : *calcaires lacustres de Montolieu* (Thanétien), calcaires à alvéolines (Ilerdien), calcaires lacustres de Ventenac (Cuisien) ;
- Au Sud se situe un paysage de basses collines correspondant aux vastes épandages fluviaux désordonnés de *la molasse de Carcassonne* (Cuiso-Bartonien) et qui est traversé par les plaines alluviales quaternaires du Fresquel et de l'Aude.



Ecaillages du versant N.

- Monts de l'Est de Lacaune.
- Monts de Lacaune.
- Monts du Sorézois.

Zone axiale.

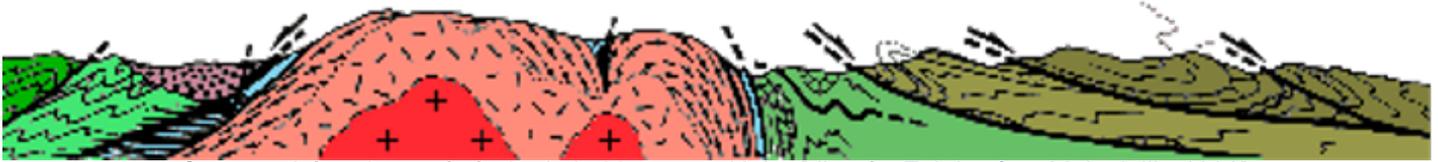
- Séries de couverture (schistes métamorphiques).
- Orthogneiss.
- Granites.

Nappes du versant S.

- Nappes du Minervois.
- Nappe de Pardailhan.
- Nappes du Mont Peyroux et du St-Ponais.
- Nappe des Monts de Faugères.
- Ecaillages de Cabrières.

Unités post-hercyniennes.

- Sillon houiller de Graissessac.



Coupe schématique générale de la Montagne Noire [d'après [Echtler & Malavieille 1990](#)].

II - ÉTUDE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE

A. Schéma structural et analyse des structures

1. Réalisez un schéma structural de la carte où vous ferez figurer les principales formations géologiques. Vous indiquerez sur le schéma structural les principaux accidents tectoniques et les axes synclinaux et anticlinaux.
2. On s'intéresse de plus près à l'unité de Fournes située au NE de la carte et limitée par deux accidents inverses. D'après la disposition des terrains et les indications de pendage, quelle hypothèse peut-on faire sur la structure de l'unité de Fournes ?
3. Recherchez maintenant les indications de série inversée sur la carte et corrigez l'hypothèse précédente. On pourra également s'appuyer sur les indications fournies par le schéma structural proposé dans la partie inférieure de la carte.
4. Quel type de faille limite les différentes unités du secteur NE de la carte ? justifiez votre réponse. Dater les événements tectoniques correspondants.
5. Repérez les discordances cartographiques. Une première discordance est visible entre les séries sédimentaires du groupe de Roc-Sudazou et du groupe de St Pons cabardés. Identifiez cette discordance. De quel type d'évènement tectonique témoigne-t-elle ? Situez le dans les temps géologiques.
6. Au sud de la nappe du Minervois, on observe des terrains d'âge cénozoïque allant du dano-montien au barthonien. Par contre, on n'observe pas de terrains du mésozoïque sur cette carte. Repérez la discordance majeure de ces terrains sur les formations paléozoïques de la Montagne noire. Proposez une ou plusieurs hypothèse (s) pour expliquer l'importance de la lacune stratigraphique observée.
7. Quel est le pendage de ces terrains. Justifiez cartographiquement.

B. Réalisation d'une coupe géologique.

8. Réalisez un profil topographique rapide (points cotés) le long d'un tracé Nord sud partant de conques sur Orbiel (prendre comme repère le point sur le « l » de Orbiel), passant par Limousis et Fournies et s'arrêtant au lieu-dit « les fumades » situé dans les schistes S du groupe de Saint-Pons.
9. Réalisez une coupe géologique à main levée le long de ce tracé. Pour faciliter la lecture de la coupe vous regrouperez les terrains suivants : e2a et e2b, k2 abcde, k3-4, s4d1a et d1, d23a et d3a. Vous utiliserez l'ensemble des données recueillies dans les questions précédentes.

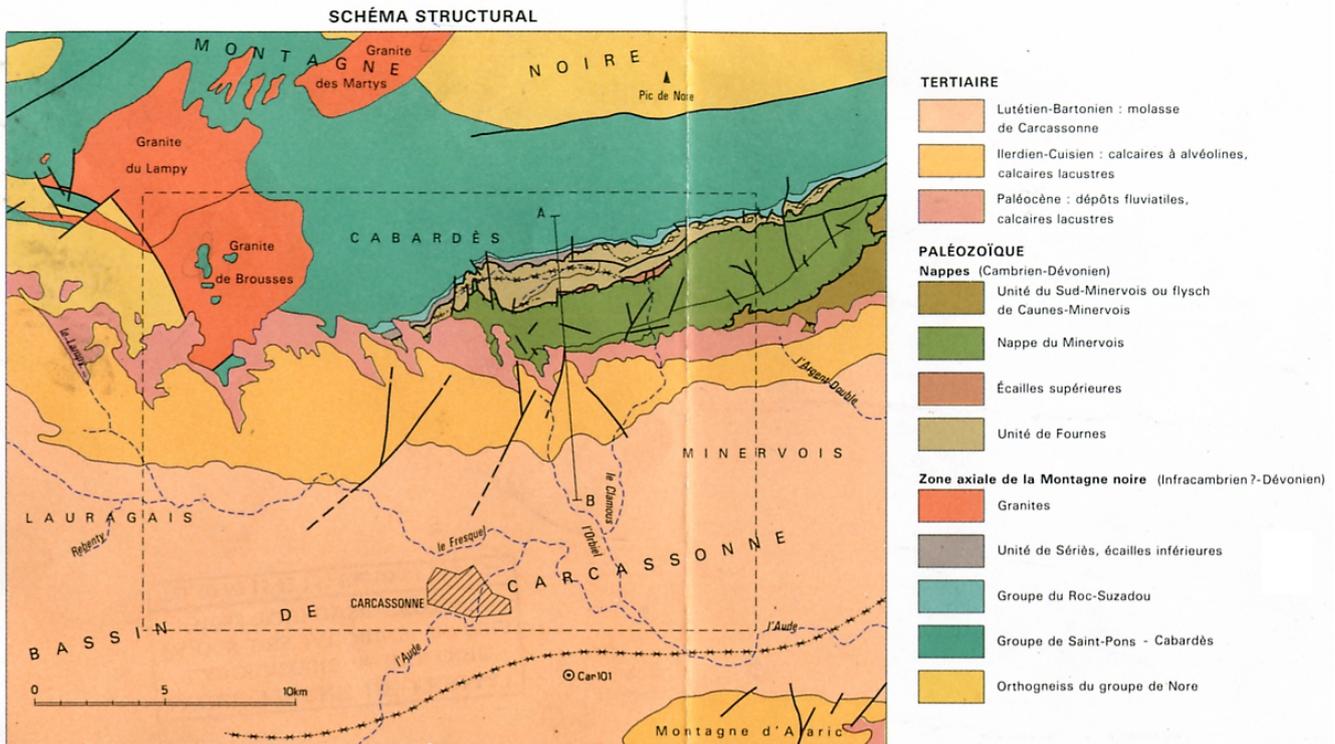
C. Etude des terrains du socle.

Le granite de Brousses et le granite de Lampy au Nord-Ouest de la carte constituent deux plutons accolés et reliés par une zone de mylonitisation à l'orthogneiss indifférencié de Sayssac.

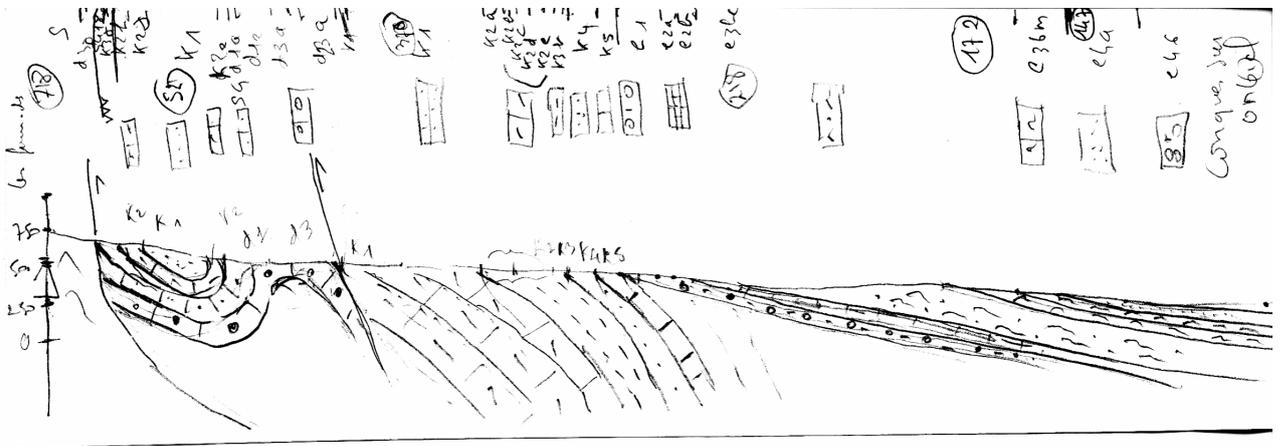
10. En étudiant la relation avec l'encaissant, précisez comment se sont mis en place ces granites.
11. Quelle origine peut-on envisager pour les orthogneiss de Sayssac ?
12. Proposez une hypothèse pour l'âge de ces granites au vu des terrains affectés par leur mise en place.
13. Quelles indications peut-on retirer de leur composition minéralogique et de l'étendue de l'auréole de métamorphisme ?

Corrigé rapide :

1.



2. Anticlinal couché à première vue (pendage de même signe sur les deux flancs) mais la série est renversée sur les deux flancs et axe synclinal d'après le schéma structural au centre. Donc série synclinale inverse.
3. Failles inverses ou chevauchements de la nappe du minervois sur l'unité de Fournes et de l'unité de Fournes sur la zone axiale. Terrains cambrien chevauchent des terrains dévonien, mais plus au nord terrains dévonien chevauchent terrains métamorphiques cambro- ordovicien. Les terrains chevauchants comprennent des terrains âgés du dévonien supérieur et même un petit lambeau de carbonifère supérieure à l'ouest Villeneuve Minervois. Donc l'âge de ces déformations est postérieur au carbonifère inférieur (en fait viséen).
4. Discordance de l'unité de Roc suzadou au Nord sur les terrains de la zone axiale, donc ordovicien sur cambro-ordovicien (Voir au-dessus de Fournes) qui traduit des évènements tectoniques cadomiens. Discordance au sud des terrains du cénozoïque sur les terrains paléozoïques du minervois pour les évènements hercyniens, mais pas de possibilité de datation plus précise sur cette carte.
5. L'importance de la lacune sédimentaire s'explique par l'émergence des terrains de la montagne noire pendant tout le mésozoïque. Autre hypothèse : dépôt puis érosion.
6. Pendage faible vers le Sud indiqué par le V des vallées profondément découpées.
7. La sédimentation reprend au thanétien par des sables et limons fluviatiles. La mer réapparaît ensuite au début de l'illerdien (faible incursion marine au thanétien inférieur). Puis la mer se retire définitivement à l'ouest vers la fin de l'illerdien et sédimentation lacustre et continentale. Pas de dépôt à l'oligocène.
8. Brouillon rapide (à main levée), sinon voir coupe AB sous la carte.



10. Granites recoupent les terrains de la zone axiale et surmontés par ces mêmes terrains. Transition par l'intermédiaire d'une zone de métamorphisme de contact. Donc granite intrusif. Age postérieur au cambro-ordovicien et antérieur au dano-montien. la fourchette est large.

12. Les orthogneiss à côté sont des granites métamorphiques semblables à ceux de la montagne noire et attribués à un épisode Cadomien. Pour les granites de Lampy et Brousses, je suppose que l'hypothèse Cadomienne n'est pas à exclure mais on peut avoir une origine plus tardive (histoire hercynienne ?)

13. Grande étendue de l'auréole de métamorphisme. Une première zone de métamorphisme plus intense au contact du granite et une deuxième zone plus éloignée où la lithologie antérieure est identifiable. Donc corps très chaud, probablement d'origine très profonde (contribution mantellique ou formation tardi- orogénique) à en juger par le chimisme intermédiaire (granodiorites , monzonite). Contact par faille avec le gneiss probablement antérieur (mylonites).

