

Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Béziers

Sortie géologique dans les Monts de Pardailhan.

Coupe des Monts de Pardailhan (unités de Lucarnis-Naudet et de Camplong-Poussarou)
suivant la D907 entre La Caunette et Ste-Colombe.

Dimanche 25 février 2001.

Responsable : N. TORMO

Rendez-vous.

Rendez-vous au pied de la tour de la mine de La Caunette. Pour y accéder ...

Sortir de Béziers par la D11/D5 en direction de Carcassonne. Passer Montady et Capestang. Après 30 km, prendre la 1^{ère} à droite du roind-point de Cabezac, direction St-Pons par la D907. Passer Aigues-Vives. 3 km après, prendre à gauche vers La Caunette et s'arrêter quelques centaines de mètres plus loin au pied de la tour de la mine (visible de très loin !) Compter une demi-heure de trajet depuis Béziers.



La Montagne Noire : généralités.

Depuis Bergeron (1889), les géologues appellent « Montagne Noire » l'ensemble des terrains paléozoïques du sud du Massif Central. Ceci est bien plus large que l'usage courant qui la limite au massif de Nore.

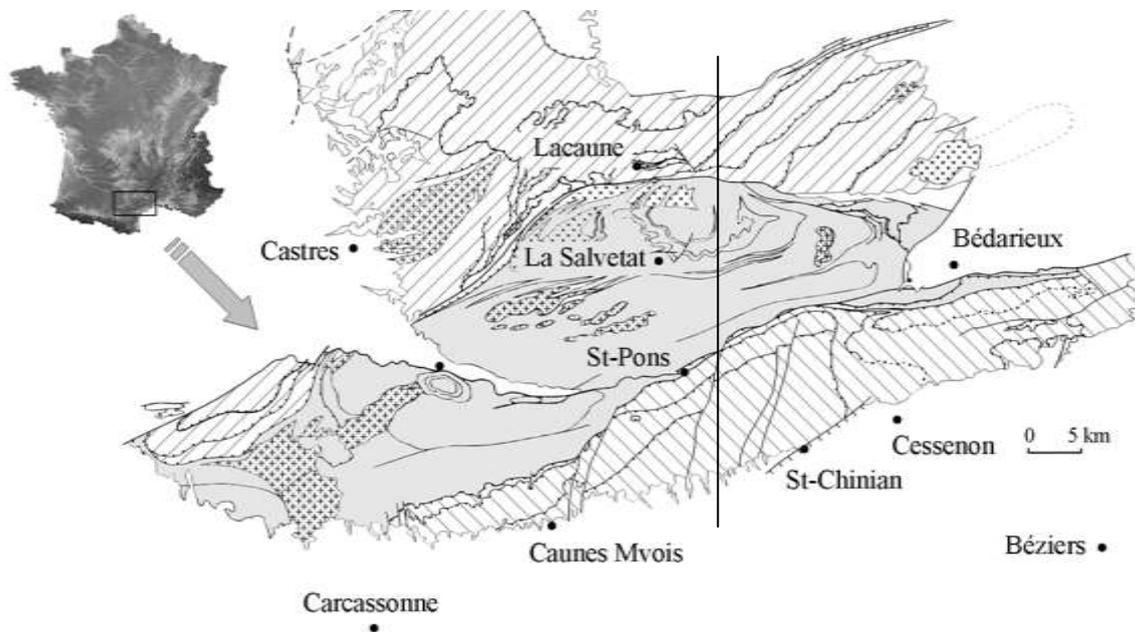


Fig. 1 : carte schématique de la Montagne Noire (d'après Demange 1997).

L'usage a fait que l'on y distingue trois parties :

- Le versant Nord  série d'écaillés allant du Cambrien (?) au Silurien.
- La Zone axiale  gneiss, micaschistes et schistes très métamorphisés.
- Le versant sud  ensemble très complexe de nappes, le plus souvent en position inverse, du Cambrien au Carbonifère inf.

La Zone axiale se distingue très facilement des deux autres parties par son origine profonde. Essentiellement constituée de gneiss, elle dérive de granitoïdes précambriens.

Les deux autres parties sont constituées de terrains sédimentaires divers. Des études paléogéographiques récentes (Demange 1997) amènent maintenant à les considérer comme un tout, qui s'est séparé en deux parties. Seul ce qui va devenir le versant Sud à basculé par dessus la Zone axiale pendant l'orogénèse hercynienne (~ 300 Ma). Les analogies de faciès entre ces deux parties ont été remarquées depuis longtemps (Thoral 1935, Gèze 1949).



Fig. 2 : coupe NS suivant le trait au centre de la carte précédente. (d'après Echtler 1989).

Un peu d'Histoire de la Terre (paléogéographie) ...

A l'aube du Cambrien (540 Ma), le visage de la Terre est totalement différent de ce qu'on lui connaît aujourd'hui.

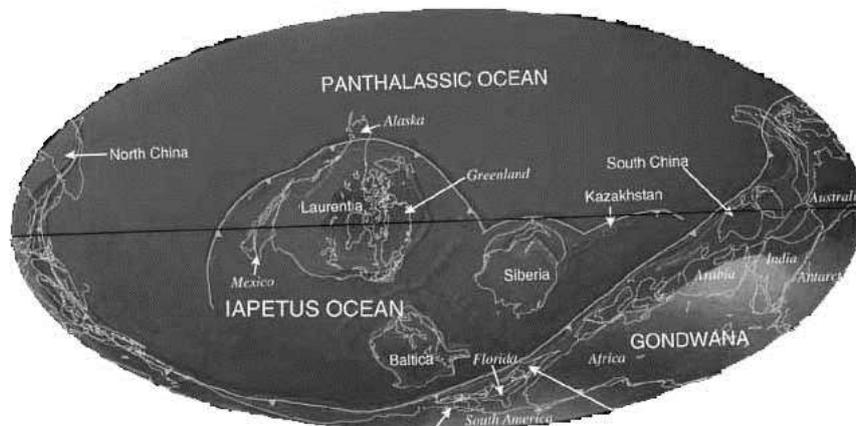


Fig. 3 : reconstitution de la Terre au Cambrien, d'après C.R. Scotese - <http://www.scotese.com/>

Un vaste continent appelé **Gondwana** constitue la majeure partie des terres émergées. Très grossièrement, il rassemble l'Amérique du Sud, l'Afrique, l'Antarctique, l'Inde et l'Australie. Les futurs terrains de la Montagne noire vont se déposer sur la marge NW du Gondwana (au-dessus du G de Gondwana sur la carte).

L'étude des faciès des terrains paléozoïques de la Montagne Noire permet de reconnaître deux séquences sédimentaires :

- Au Cambrien (540/500 Ma) et à l'Ordovicien inf. (500/465 Ma), la mer s'ouvre vers le NW. Les dépôts siluriens (435/415 Ma) sont trop rares pour permettre une conclusion paléogéographique.
- Au Dévonien (410/355 Ma) et au Carbonifère inf. (355/320 Ma), la mer se ferme par le NW avec le rapprochement du continent Laurentien (Amérique du N). La fermeture provoque un bassin de sédimentation interne au Gondwana.

Dans les deux séquences, on retrouve la suite sédimentaire suivante : niveaux détritiques de faible profondeur, plate-forme carbonatée, effondrement de la plate-forme et faciès de grand fond (chacun étant plus ou moins développé).

Au Carbonifère, le rapprochement des divers continents par la tectonique des plaques provoque leur réunion en un seul très vaste, la **Pangée** (320/300 Ma). A la suture de ces continents se forme une très grande chaîne de Montagne, la **chaîne hercynienne**, dont on retrouve les vestiges très érodés en Mauritanie, Côte E américaine, Espagne, Portugal, Bretagne, Massif Central, Vosges, Bavière, Bohême et ... Montagne Noire.

La fin du Carbonifère et le Permien voit l'érosion de cette grande chaîne dans de nombreux bassins, d'abord lacustres et localisés (Charbon de Graissessac, Alès, St Etienne ...) puis très vastes et continentaux (ruffes de Lodève).

Sur ces restes vont se mettre en place les grands dépôts calcaires du Mésozoïque et Cénozoïque, mais ceci est une autre histoire qui vous a déjà été en partie contée ...

La nappe de Pardailhan.

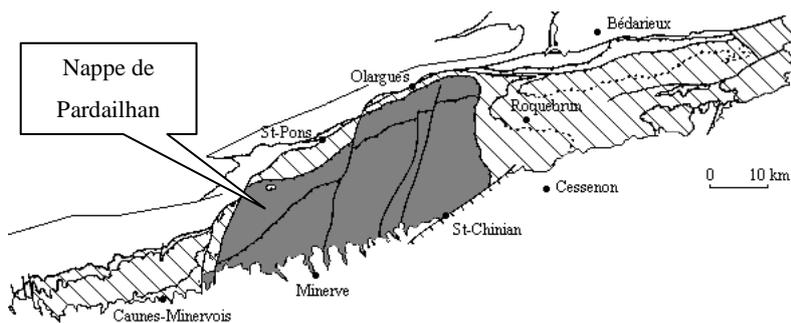


fig. 4 : le versant S de la Montagne Noire (d'après Demange 1997).

Le versant Sud de la Montagne Noire est constitué par des terrains qui ont été transportés sur une centaine de km depuis le NW par l'orogénèse hercynienne (320/300 Ma). Ils ont été basculés par-dessus les gneiss de la Zone axiale et se retrouvent donc la plupart du temps inversés. L'érosion a enlevé presque tous les terrains à l'endroit qui se trouvaient dessus. Cette situation inversée a perturbé des générations des géologues. On compte 3 nappes superposées, correspondant aux phases successives du déversement. La nappe de Pardailhan est la plus haute. Elle est constituée de terrains cambriens, ordoviciens et très accessoirement dévoniens.

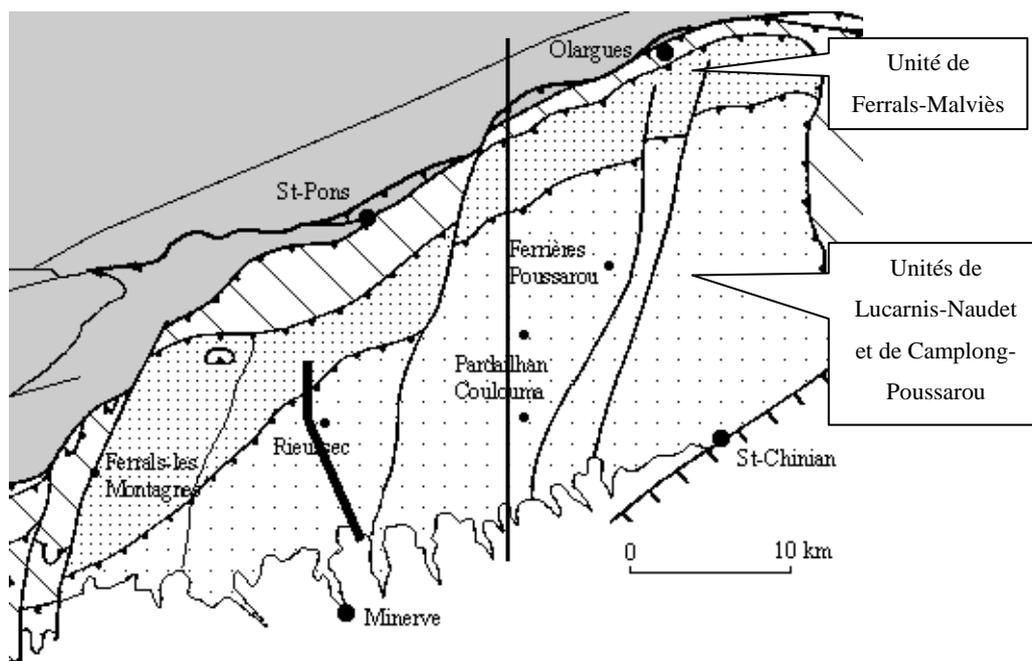


fig. 5 : carte tectonique simplifiée de la nappe de Pardailhan (d'après Demange 1997).

Le trait noir épais indique la coupe de la sortie, le trait fin indique la coupe ci-dessous.

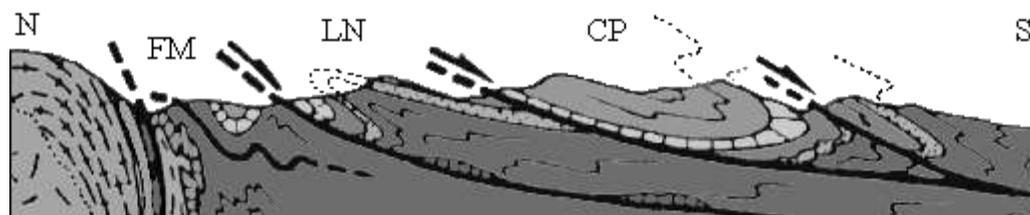


fig. 6 : coupe NS dans le milieu de la nappe de Pardailhan (d'après Echtler & Malavielle 1990)

La nappe de Pardailhan est constituée de deux unités :

- Au N, l'unité de Ferrals-Malviès (FM). C'est une synforme en situation totalement inverse.
- Au S, les unités de Lucarnis-Naudet (LN) et Camplong-Poussarou (CP) qui en fait ne font qu'une, la distinction n'est que d'ordre tectonique : la première est effondrée par rapport à la seconde. Chacune des unités est affectée d'un plissement majeur. L'unité de Lucarnis-Naudet est un anticlinal en situation inverse. L'unité de Camplong-Poussarou est une synforme couchée avec par endroit un flanc normal bien développé.

Sur la coupe précédente (fig. 6), on peut voir que tous ces terrains sont globalement effondrés vers le S.

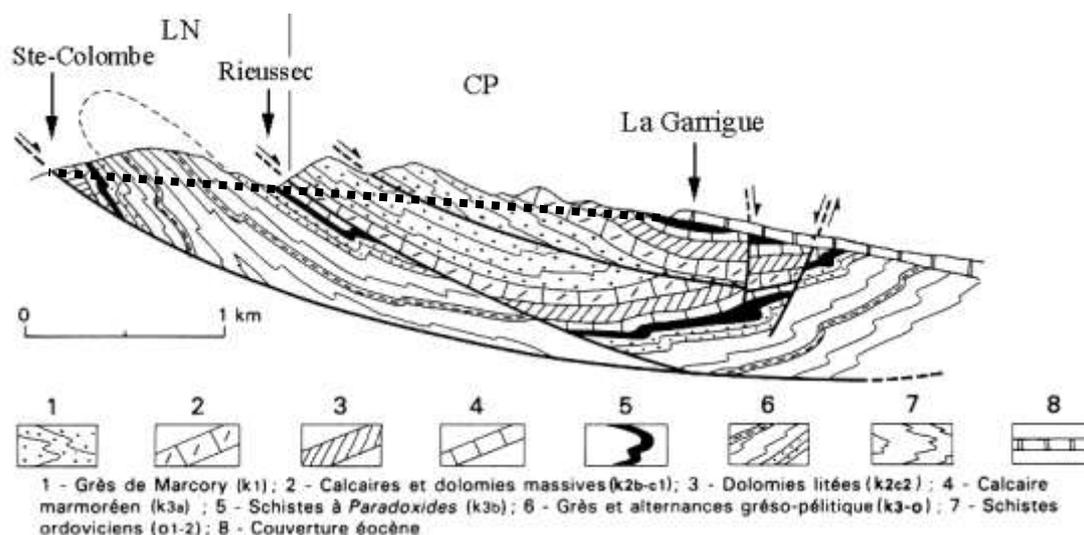


fig. 7 : coupe NS de l'unité de Camplong-Poussarou, suivant approximativement l'itinéraire figuré en pointillés.
(d'après DEA d'Echtler 1983).

Bibliographie très sélective et très restreinte !

- ALVARO J.J., VIZCAÍNO D. (coords.), COURJAULT-RADE P., DABARD M.P., DEBRENNE F., CHAUVEL J.J., FEIST R., PILLOLA G.L., VENNIN E. (1998). Nouveau découpage stratigraphique des séries cambriennes des nappes de Pardailhan et du Minervois (versant sud de la Montagne Noire). *Géologie de la France*, Orléans, n°2, 3-12.
- ARTHAUD F. (1970). Etude tectonique et microtectonique comparée de deux domaines hercyniens : les nappes de la Montagne Noire et l'anticlinal de l'Iglesiente. *Thèse doct. Sc. nat., Montpellier Pub.U.S.T.L. série géol. struct., I, 175p.*
- BOUSQUET J.C. (1998) Géologie du Languedoc Roussillon. *Les presses du Languedoc, 17 rue Rigaud, 34000 Montpellier. Editions du B.R.G.M.*
- COURJAULT-RADÉ P. (1988). Proposition d'un profil paléogéographique au Cambrien du versant sud (nappes de Pardailhan et du Minervois), de la Montagne noire (France). *C. R. Acad. Sci., Paris, sér. II, t. 307, p. 1917-1923.*
- COURJAULT-RADÉ P. (1988). Analyse sédimentologique de la formation de l'Orbiel ("alternances grésocalcaires" auct., Cambrien inférieur). Evolution tectono-sédimentaire et climatique (versant sud de la Montagne Noire, Massif Central, France). *Bull. Soc. Geol. Fr. 6 : p. 1003-1013.*
- COURJAULT-RADÉ P., DEBRENNE F., GANDIN A. (1992). Palaeogeographic and geodynamic evolution of the Gondwana continental margins during the Cambrian. *Terra Nova, 4, p. 657-667, 1992.*
- COURTESOLE R. (1973). Le Cambrien moyen de la Montagne Noire. Biostratigraphie. *C.A.E.R.N., Toulouse. Toulouse, 237 p. Publ. Lab. géol. Toulouse, 238 p.*
- COURTESOLE R., PILLET J., VIZCAÍNO D. (1988). Stratigraphie et paléontologie du Cambrien moyen gréseux de la Montagne noire (versant méridional). *Mém. Soc. ét. sci. Aude, Carcassonne, 55 p., 8 pl.*
- DEMANGE M. (1997). Une histoire géologique de la Montagne Noire (1ère partie) *Centre de recherches du patrimoine de Rieumontagné.*
- ECHTLER. H.P. (1989). Les nappes du versant sud dans l'évolution tectonique varisque de la Montagne noire (Sud du Massif central) : de l'épaississement crustal à l'extension tardi-orogénique. *Thèse doctorat univ. Montpellier, 227 p.*
- GÈZE B. (1949). Étude géologique de la Montagne Noire et des Cévennes méridionales. *Mém. Soc. géol. Fr., n 62, nouv. sér. tome 29, 215 p.*
(1979). Languedoc méditerranéen - Montagne Noire. *Collection "guides géologiques régionaux" chez Masson, Paris. 2ème édition. 1995.*
- THORAL M. (1935a). Contribution à l'étude géologique des monts de Lacaune et des terrains cambriens et ordoviciens de la Montagne Noire. *Bull. Serv. Carte géol. Fr., 38, 192, 307 p. ou p. 319-637.*
- TORMO N. site internet <http://www.montagnenoire.fr.st/>

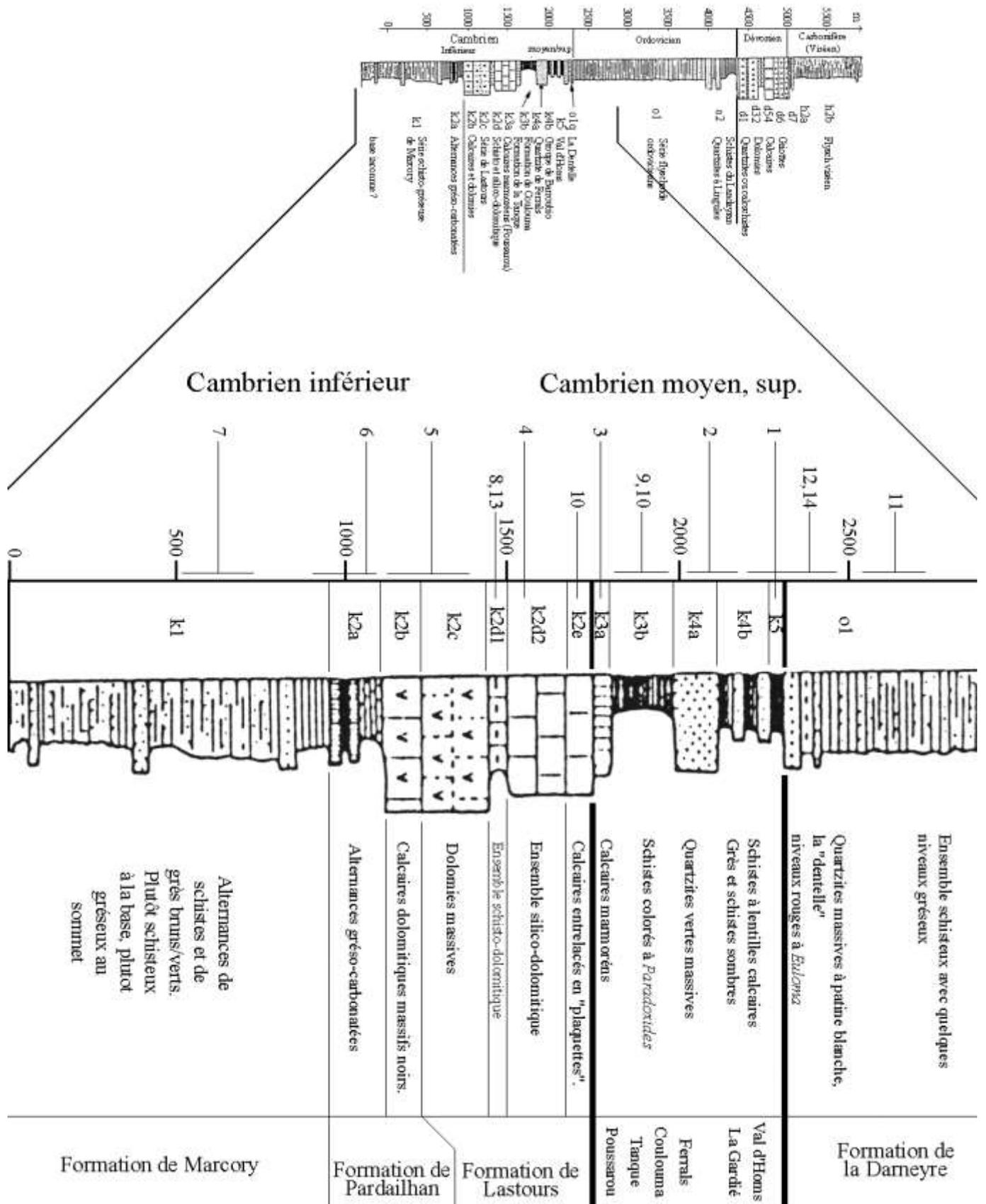


fig. 8 : colonne stratigraphique synthétique du Paléozoïque de la Montagne Noire (d'après Arthaud 1970).
 Détail de la portion de la sortie, avec points d'arrêts.

Point 1.

Affleurement de schistes bleutés du Cambrien supérieur (k5). Série normale à pendage doux vers le SE.

Point 2.

Une petite faille non visible amène brutalement dans les grès de la Gardié (k4b), composé ici de schistes gréseux ocres. On passe ensuite aux quartzites massives vertes de la formation de Ferrals (k4a) certainement par une autre petite faille. Série normale à pendage doux vers le SE.

Point 3.

Les schistes de la formation de Coulouma (k3b) sont ici très réduits et n'apparaissent pas à l'affleurement, alors qu'ils font presque 100m d'épaisseur à Minerve ! Affleurement des calcaires marmoréens blancs cristallins (k3a, formation du Pont de Poussarou). Série normale à pendage doux vers le SE.

Point 4.

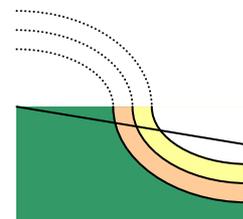
Revenir sur ses pas d'une centaine de mètres, bon affleurement de calcaires silico-dolomitiques (k2d1).

Point 5.

Passer le petit col. Parking 500m plus loin dans une vague carrière sur la droite. Revenir au col et se diriger vers les voitures. Dolomies massives rousses (k2c) puis calcaires dolomitiques massifs sombres (k2b) avant les voitures.

Point 6.

Au N des voitures commence le très intéressant affleurement des « alternances gréso-carbonatées » (k2a, formation de Pardailhan). On peut compter jusqu'à 8 barres calcaires intercalées entre des passées gréseuses. Certaines sont massives, d'autres colorées ou marmoréennes. Noter que le pendage devient de plus en plus fort lorsqu'on descend la série. C'est un pli d'ordre 2 du flanc normal.



Dans le fond de la vallée et sur l'autre rive, on peut noter que les grès de Marcory (k1), vers leur sommet, ont un à pendage vertical.

Point 7.

Poursuivre vers le N où on observe de beaux faciès de grès de Marcory (k1), en série inverse comme le montre le rapport schistosité/stratification. La série était normale jusqu'à présent : on peut en conclure que la charnière de l'unité de Camplong-Poussarou se trouve dans le lit du ruisseau des Canals que nous venons de franchir.

Synthèse sur ce que nous venons d'observer ...

Tous les affleurements vus jusqu'à présent sont en situation normale : nous sommes descendus du Cambrien sup. vers le Cambrien inf. Reprenons les affleurements du **pt7** vers le **pt1**, pour un déroulement chronologique normal.

- Les schistes/grès de Marcory (**pt7**) se sont déposés dans une mer très peu profonde, dans des conditions tidales comme en attestent les nombreux motifs sédimentaires (ripplemarks, slumps ...). La subsidence est très forte, ce qui donne une série très épaisse (1000m).
- On a pu montrer plus au N dans la Montagne Noire qu'un épisode volcanique marque l'ouverture d'un rift au milieu du Cambrien inf. Ce rift va élargir l'océan qui sépare le Gondwana du Laurentia. L'ouverture d'un rift se fait par à-coups : chaque ouverture provoque un affaissement qui remplit un niveau terrigène, tandis que la situation tropicale favorise le dépôt de calcaires pendant les accalmies. D'où cette succession d'alternances au **pt6**.
- La situation devenue calme de la marge NW du Gondwana et les conditions climatiques d'une mer chaude favorise la formation d'une plate-forme carbonatée assez importante (**pt5**). L'étude des faciès montre un épisode où le niveau de la mer devait être nul (karst) avant de remonter (**pt4**) avec apparition de termes terrigènes (formation schisto-dolomitique).
- Après un dernier épisode calcaire (formation de Poussarou au **pt3**), la plate-forme carbonatée s'effondre au Cambrien moyen. Il s'ensuit une formation à nodules calcaires avant de passer à une série terrigène profonde, célèbre pour sa faune de Trilobites (non visible ici mais observable au **pt9** et **10** : formation de Coulouma).
- Toute la succession des terrains à partir de maintenant (cambrien moyen, sup. et Ordovicien) ne reflète que des variations des conditions sédimentologiques de milieux plus ou moins profonds (**pt2** et **pt1**). De plus, la rotation du Gondwana amène la future Montagne Noire dans une région polaire au S, d'où des conditions peu propices à la sédimentation calcaire. On trouve toutefois des lentilles calcaires dans ces niveaux, ce qui pose un problème non encore résolu, mais en cours d'étude.

La suite de la sortie permet de voir les quelques niveaux non visibles dans la coupe précédente.

Peu après le pont, on passe brutalement des grès de Marcory aux calcaires dolomitiques roux (k2c) par l'intermédiaire d'une faille. On rentre alors dans l'unité de Lucarnis-Naudet (LN) en série inverse. Parking à l'embranchement de Rieussec.

Point 8.

Bon affleurement de calcaires schisto-dolomitiques (k2d1, série inverse).

Point 9.

schistes versicolores de la formation de Coulouma (k3b) et quelques quartzites. Une petite faille méridienne ramène au silico-dolomitique (k2d2).

Point 10.

Calcaires silico-dolomitiques roux (k2d1). Au panneau triangulaire, ce sont certainement les calcaires en plaquettes, mais très déformés (k2e, sommet de la formation de Lastours). Une petite faille 3m à droite passe directement à la formation de Coulouma (k3b). L'absence de la formation de Poussarou (k3a) est classique de part son comportement plastique.

Formation de Coulouma (k3). Les schistes à *Paradoxides* (Trilobites) sont visibles ici, mais avec des faciès peu représentatifs du à la schistosité et à l'écrasement tectonique. Toutefois, on en reconnaît génériquement les termes.

- 1^{er} niveau rouge très développé et très bizarrement à schistes non troués (??).
- niveau ocre à trilobites : *Pardailhanian hispida*, *Pardailhanian multispinosa* et *Ctenocephalus (Hartt.) antiquus* puis *Solenopleuropsis (Man.) ribeiro* et *Ctenocephalus (Hartt.) antiquus*.
- 2^{ème} niveau rouge.
- Schistes verts.

Quartzites de Ferrals en bancs massifs (k4a)

Les termes de passage à l'Ordovicien sont un peu confus de fait de la présence de nombreuses petites failles méridiennes. Nous l'étudierons plus loin.

Point 11.

Schistes « luisants » de l'Ordovicien inférieur. On passe la charnière de l'unité de Lucarnis-Naudet : le pendage s'accroît, on repasse en flanc normal.

Point 12.

Revenir sur ses pas. Dans le virage, on note vers le S les quartzites vertes massives de la Dentelle, niveau repère très important indiquant la base de l'Ordovicien. Plus au N, en descendant la série, on peut voir quelques alternances de grès avec des niveaux schisteux rouges (niveaux à *Euloma*) attribuable à la base extrême de l'Ordovicien. Il n'y a pas de Cambrien supérieur ici. Longue série de schistes sombres à *Acrirarches* puis niveaux gréseux et schisto-gréseux du Cambrien moyen (faunes à Trilobites).

La suite vers Ste-Colombe est un peu confuse, on descend la série jusqu'aux termes calcaires du Cambrien inférieur.

Point 13.

On retrouve le Cambrien inférieur avec des niveaux schisto-dolomitiques où on peut voir deux barres dolomitiques encadrées par des niveaux schisteux. Au col même, le silico-dolomitique sous-jacent est en contact par faille majeure avec les schistes ordoviciens de l'unité de Ferrals-Masviel (FM, Pardailhan N).

Point 14.

Refaire le chemin inverse vers La Caunette et prendre la D175 vers St-Martial.

On peut observer les quartzites de la Dentelle de près. Petit problème ... le pendage est inverse ! Il s'agit d'une subtilité tectonique locale. A la faveur du décrochement majeur d'Ardouane-Lacan, une partie du flanc inverse est remontée au travers du flanc normal. L'examen de la carte géologique pourrait laisser à penser à un simple décrochement d'ailleurs conforme à la logique du secteur, ceci est très trompeur !