

L'Ordovicien inférieur de la Nappe de Mélagues autour d'Arnac et de Canac (versant nord de la Montagne noire, France)

Par Nicolas TORMO, Jean-François CERRATO et Henri COHEN

Nicolas Tormo : nicolas2.tormo@laposte.net

Jean-François Cerrato : tere13@sfr.fr

Henri Cohen : rick034@free.fr

Résumé

Les observations lithostratigraphiques dans l'Ordovicien inférieur autour des villages d'Arnac et Canac (Nappe de Mélagues, versant nord de la Montagne noire) ont permis de caractériser la Formation de Saint-Chinian et la base de la Formation de La Maurerie (définies dans le versant sud, Alvaro *et al.*, 2001). Nous rapportons aussi l'observation de faunes, et en particulier les trilobites *Euloma filacovi* (Bergeron, 1888) ; *Asaphelina barroisi barroisi* (Bergeron, 1889) ; *Asaphelina barroisi berardi* Courtessole, Pillet & Vizcaïno 1981 ; *Taihungshania miqueli* (Bergeron, 1894). Ces trilobites sont déjà très bien connus dans le versant sud (Courtessole *et al.*, 1981 ; Vizcaïno & Alvaro, 2004) et permettent d'y établir la biostratigraphie du Trémadocien supérieur et du Floïen basal (Ordovicien inférieur). Cette biostratigraphie est aussi applicable à la nappe de Mélagues.

Mots clés : Nappe de Mélagues, Ordovicien inférieur, *Asaphelina*, *Taihungshania*.

Abstract

Lithostratigraphic observations within Early Ordovician near Arnac and Canac villages (Mélagues Nappe, northern flank of Montagne noire) allow characterizing the Saint-Chinian Formation and the lowermost part of the La Maurerie Formation (defined at southern flank, Alvaro *et al.*, 2001). We also mention observing faunas, in particular the trilobites *Euloma filacovi* (Bergeron, 1888); *Asaphelina barroisi barroisi* (Bergeron, 1889); *Asaphelina barroisi berardi* Courtessole, Pillet & Vizcaïno 1981; *Taihungshania miqueli* (Bergeron, 1894). These trilobites are very well known at the southern flank (Courtessole *et al.*, 1981; Vizcaïno & Alvaro, 2004) and allow establishing the biostratigraphy of the Upper Tremadocian and Lowermost Floïan (Early Ordovician). This biostratigraphy is also applicable to the Mélagues Nappe.

Keywords: Mélagues nappe, Lower Ordovician, *Asaphelina*, *Taihungshania*.

Situation géographique et introduction.

Les Monts de Lacaune constituent le versant nord de la Montagne noire (Massif central, France). Nous renvoyons le lecteur aux travaux classiques (Thoral, 1935 ; Gèze, 1949) pour une description généraliste du Paléozoïque local, et aux publications récentes (Cohen & Tormo, 2006, 2012 ; Tormo, 2002, 2003 ; Devaere *et al.*, 2013) pour la Nappe de Mélagues. Le secteur étudié se trouve dans la partie Ouest de cette nappe, autour des villages d'Arnac et Canac, à cheval sur les départements du Tarn et de l'Aveyron (**fig. 1**).

L'exploration méthodique de la nappe de

Mélagues nous a permis de trouver des horizons fossilifères dans tout le Cambro-ordovicien (Tormo, 2002, 2003 ; Cohen & Tormo, 2006, 2012 ; Devaere *et al.*, 2014) (**fig. 2**). Dans les environs des villages d'Arnac et de Canac, la Formation de Saint-Chinian nous a livré des trilobites classiques du Trémadocien supérieur (*Asaphelina barroisi barroisi*, *Euloma filacovi*). Nous avons en outre récemment caractérisé la Formation de la Maurerie qui contient le trilobite *Taihungshania miqueli* d'âge principalement Floïen basal.

Au niveau mondial, l'Ordovicien a fait l'objet d'une profonde révision stratigraphique dans les

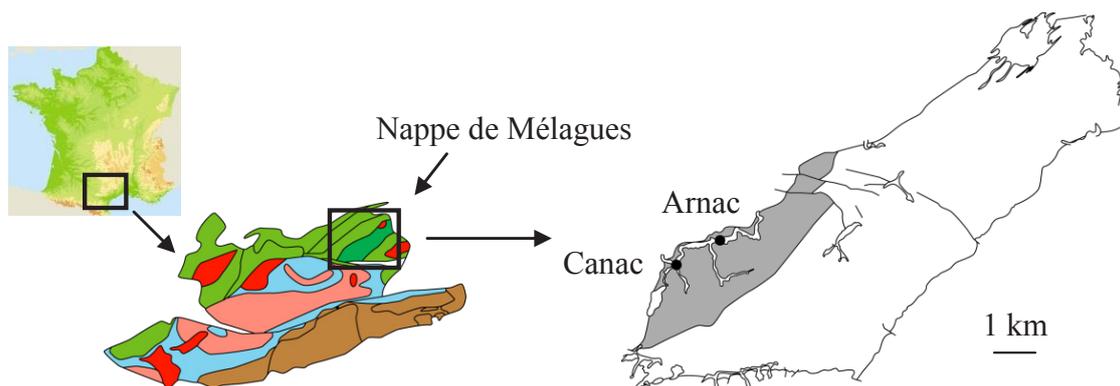


Fig. 1 – Situation géographique de la nappe de Mélagues et des terrains étudiés en gris (Formations de Saint-Chinian et de La Maurerie).

années 2000. Le Trémadocien a été maintenu comme premier étage (Cooper *et al.*, 2001). « L’Arenig » a été abandonné au profit du Floien (Bergström *et al.*, 2004) comme deuxième étage. Nous conserverons cependant cette terminologie lors des références aux travaux anciens.

Dans le versant sud de la Montagne noire, la biostratigraphie en « faunizones » (Courtessole *et al.*, 1981) a fait l’objet d’une révision en biozones (Vizcaïno & Alvaro, 2004) qui est applicable aussi à la Nappe de Mélagues.

Historique.

L’Ordovicien inférieur de la Nappe de Mélagues a été très peu étudié. Bergeron (1887) signale des nodules à « tutenstein » près d’Arnac, mais sans y avoir trouvé de faune. Thoral (1935) fait la première description stratigraphique des lieux, et indique notamment les trilobites *Asaphelina barroisi* et *Miquelina miqueli* var. *flexuosa* (aujourd’hui *Taihungshania miqueli*). Rolet (1973) ne décrit que très brièvement ce secteur, s’étant surtout intéressé aux terrains cambriens. Fournier-Vinas & Donnot (1977) découvrent des faunes d’acritarches d’âge Trémadocien moyen à Arénig inférieur, mais ne donnent aucune indication géographique précise. Bogdanoff *et al.* (1984) résumant ces mêmes observations dans la carte géologique de Bédarieux. Ils y dessinent un repli synclinal contenant l’Arénig. Plus récemment, le travail de Mathieu (2008) figure essentiellement les trilobites *Euloma filacovi* et *Asaphelina barroisi barroisi* trouvés dans des gisements aux environs d’Arnac, toutes ces espèces caractérisent uniquement le Trémadocien supérieur (Zone à *Euloma filacovi*).

Observations lithostratigraphiques.

L’Ordovicien inférieur de la Nappe de Mélagues comprend successivement la partie terminale de la Formation du Val d’Homs, la Formation de Cabot (Cohen & Tormo, 2006), la Formation de Saint-Chinian et la partie basale de la Formation de La Maurerie (Vizcaïno *et al.*, 2001) que nous signalons ici pour la première fois. Nous n’étudierons ici que les Formations de Saint-Chinian et de La Maurerie. La Nappe de Mélagues est surmontée par l’Unité de Brusque (Donnot & Guérangé, 1978) par l’intermédiaire d’un contact tectonique majeur. En allant vers le NE, ce contact tectonique rabote progressivement les terrains ordoviciens, et descend stratigraphiquement jusqu’à la deuxième barre quartzitique de la Formation de Cabot (fig. 2). C’est donc à l’opposé, à l’extrémité Ouest de la nappe près des villages d’Arnac et Canac, que l’Ordovicien inférieur est le mieux représenté en épaisseur et superficie avec les Formations de Saint-Chinian et de La Maurerie (fig. 1).

Dans la Nappe de Mélagues, quatre barres quartzitiques ont été individualisées, cartographiées et regroupées en une formation : la Formation de Cabot (fig. 2) (Cohen & Tormo, 2006). La première de ces barres est le repère régional connu comme « la Dentelle », considérée donc comme le membre basal. La Formation de Saint-Chinian commence au-dessus de la quatrième barre quartzitique (figs. 2 et 3).

Dans le versant sud, on retrouve également ces quatre (parfois seulement trois) barres quartzitiques (Cohen & Tormo, 2008). La première barre quartzitique est la Formation de la Dentelle, et la Formation de Saint-Chinian débute au-dessus

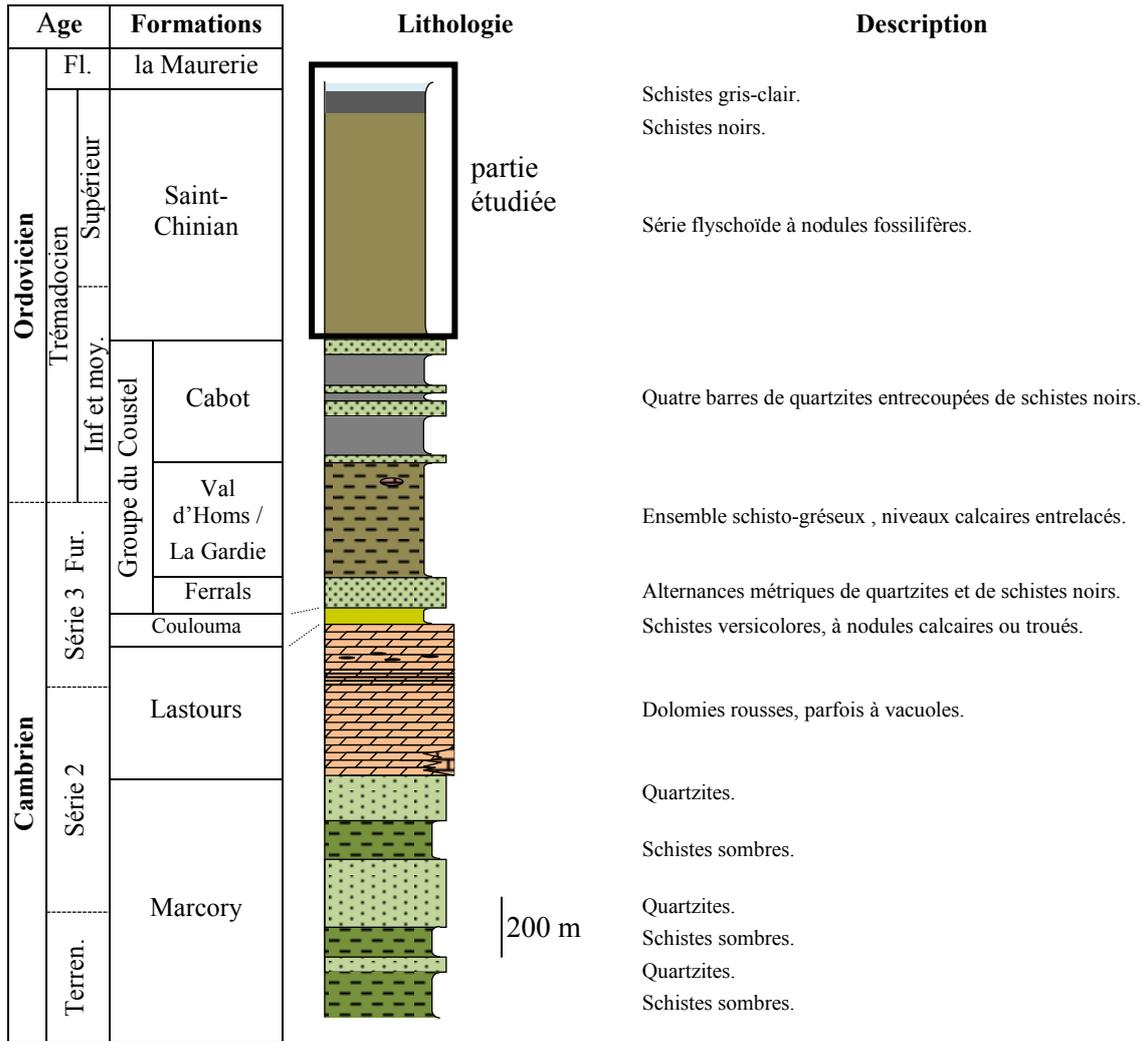


Fig. 2 – Colonne lithostratigraphique synthétique de la Nappe de Mélagues (simplifiée d’après Cohen & Tormo, 2006).

(Vizcaïno *et al.*, 2001). Bien que présentes, les trois autres barres quartzitiques ne sont pas individualisées et sont incluses dans la Formation de Saint-Chinian. Cohen & Tormo (2008) suggèrent un redécoupage lithostratigraphique et l’application de la Formation de Cabot.

La **partie inférieure** de la **Formation de Saint-Chinian** affleure au bois de la Ramasse, Fontbonne, le bois de la Grange, la Croix d’Anaïs et Coste Calde. Elle est souvent couverte par la végétation. On y reconnaît une série schisto-gréseuse incluant parfois des bancs gréseux, mais d’aspect général monotone et confus. Les rares nodules sont noirs et très durs à rares débris fossilifères.

La **partie médiane** s’étend sur les monticules de Cap del Costo, Barausse, le Grésié et la Croix de la Plaine où la couverture de landes rend l’observation

plus facile. Les terrains sont schisto-gréseux, de couleur sombre à patine rouille, avec de nombreux bancs décimétriques de grès. Les nodules sont siliceux, très durs, de couleur noire et assez riches en faune.

La **partie terminale** affleure bien autour du village de Canac. Elle devient nettement plus schisteuse et noire, et rappelle les couches noires de Saint-Cels dans le versant sud (Courtessole *et al.*, 1981).

L’épaisseur totale de cette formation est délicate à préciser en raison des nombreux replis qui l’affectent. On peut estimer la partie inférieure à 300 m. La partie médiane affleure bien sur le chemin à l’Ouest du Cap del Costo : on y voit une série continue schisto-gréseuse à pendage sub-vertical d’environ 400 m d’épaisseur. La partie terminale noire fait environ 100 m. La formation pourrait donc atteindre environ 800 m d’épaisseur.

La **Formation de La Maurerie** sus-jacente est constituée de schistes gris clair, parfois bleutés ou ocre, intercalés de petits bancs gréseux. On ne l'observe qu'au SW de Canac (rive gauche du ruisseau de Poux) où son épaisseur est réduite à environ 30 m, sous le contact tectonique de l'Unité de Brusque. Seule l'extrême base de cette formation est donc présente.

La carte géologique de Bédarieux (Bogdanoff *et al.*, 1984) figure un repli synclinal de terrains du Trémadocien supérieur au sud de la ligne Arnac-Canac, le cœur de ce synclinal étant occupé par l'Arénig. Il n'y a pas d'argumentation directe à la présence de ce repli, cependant l'étude des acritarches (Fournier-Vinas & Donnot, 1978), ainsi que la présence de « *Miquelina* » *miqueli* var. *flexuosa* (Thoral, 1935) au sud de Canac suggèrent une bande de terrains d'âge arénigien.

Sur la piste allant du col derrière Cap del Costo à Canac, le pendage passe progressivement de Nord à vertical puis Sud. Cette disposition peut effectivement suggérer l'existence d'un repli synclinal, tel que figuré sur la carte géologique. Toutefois, les trilobites récoltés dans ce secteur (ainsi que dans le prolongement latéral vers Arnac) appartiennent tous au Trémadocien supérieur, Zone à *Euloma filacovi*. Au Sud immédiat de Canac, les auteurs précédents ont récolté du matériel dans les schistes noirs, qu'ils attribuaient à l'Arénig basal. Nous avons récolté également des éléments de cette faune (**pl. 1, figs. 3 et 8**), dans la Zone d'association à *T. miqueli* + *A. barroisi berardi*, assemblage g, dont l'âge doit être réévalué en Trémadocien terminal (Tortello *et al.*, 2006). Enfin, la Formation de La Maurerie et sa faune floienne (Zone à *T. miqueli* stricte) sont présentes là où la carte géologique figure le Trémadocien supérieur du flanc nord du synclinal.

Bien que affecté de complications tectoniques certaines, le terrain offre donc une succession stratigraphique continue du SE vers le NW avec un pendage sub-vertical. Les fossiles montrent le passage progressif du Trémadocien supérieur vers le Floien basal. Le repli synclinal figuré sur la carte géologique de Bédarieux n'existe donc pas.

Les nodules siliceux.

Tout comme Thoral (1935), nous avons récolté quelques débris fossilifères dans les schistes, mais leur état de déformation est tel qu'il nous paraît illusoire d'y trouver du matériel identifiable : notre attention s'est donc portée sur les nodules siliceux.

Dans la **Formation de Saint-Chinian**, les nodules se concentrent le plus souvent en bandes de plusieurs dizaines de mètres de long. Leur forme varie de très aplatie à presque sphérique, mais parfois totalement irrégulière. Leur section est souvent craquelée. Leur taille varie de 1 à 30 cm, avec une moyenne de 10 cm.

On rencontre aussi des nodules géants, pouvant atteindre 60 cm de diamètre, aplatis en forme de « soucoupe » et présentant sur l'extérieur une structure *cône-in-cône* (Becq-Giraudon, 1990). Le plus souvent ces nodules géants sont malheureusement azoïques.

Dans la **Formation de La Maurerie**, les nodules sont toujours aplatis, et leur taille est plus petite (inférieure à 10 cm, voire même 5 cm). On en distingue deux sortes d'après leur aspect interne :

- gréseux, à limonite ocre.
- noir, à fines lamelles blanches infra-millimétriques (carbonatées ?), qui contiennent les fossiles.

Localement, ces nodules peuvent être extrêmement abondants (plus de 50 par m²) et fossilifères à plus de 50%, ce qui est exceptionnel comparativement aux zones nodulifères du versant sud.

Observations biostratigraphiques.

Formation de Saint-Chinian :

Dans la partie inférieure de la formation, les nodules sont petits (moins de 10 cm), noirs et très durs, le plus souvent stériles. Les rares débris de trilobites ne sont pas déterminables.

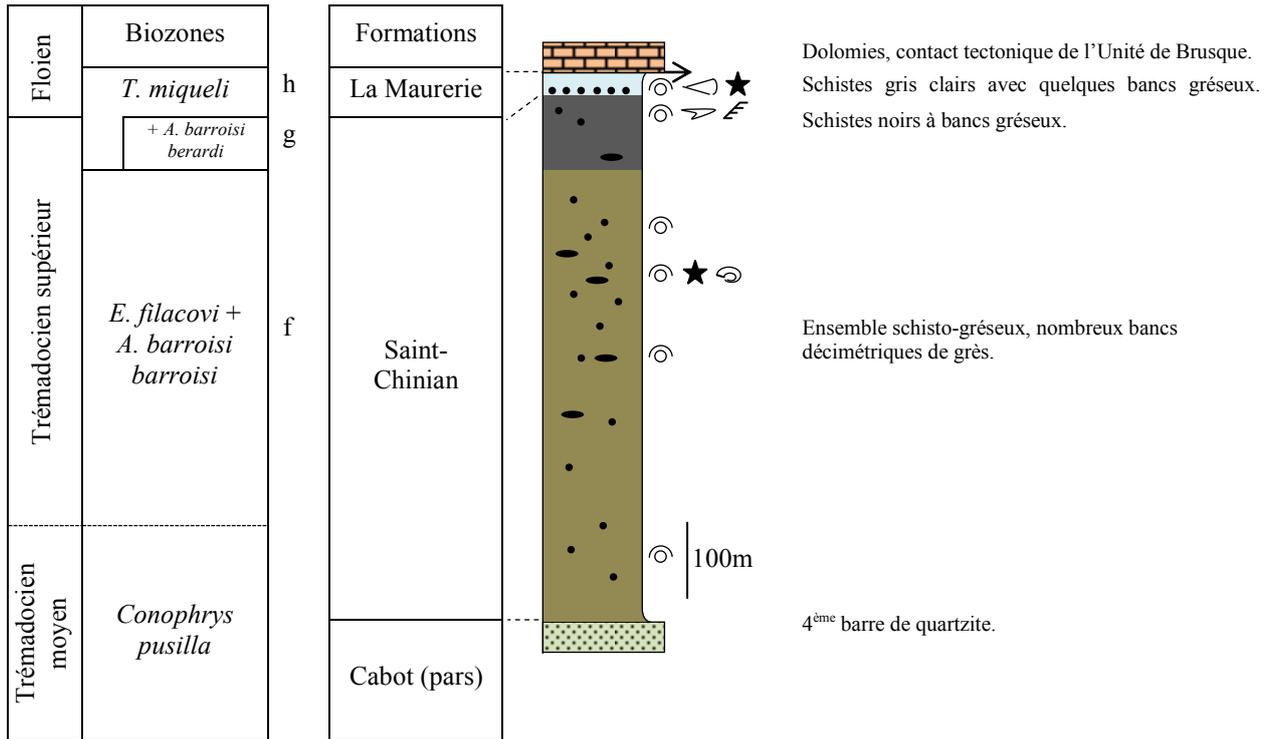
Dans la partie médiane, se récolte :

- Trilobites : *Euloma filacovi*, *Asaphelina barroisi barroisi*, *Niobella ligneresi*, *Paramegalaspis immarginata*
- Echinoderme : *Chinianaster levyi*
- Gastéropode : *Peelerophon oerthli*

Il s'agit de l'assemblage f (de Courtessole *et al.*, 1981) dans la Zone à *Euloma filacovi*. Cette faune semble moins diversifiée que dans le versant sud (Vizcaïno & Alvaro, 2004), mais des prospections supplémentaires amèneront sans doute à la découverte d'autres espèces.

Dans la partie supérieure de la formation, les nodules des schistes noirs sont nettement plus rares. Ils livrent toutefois :

- Trilobites : *Asaphelina barroisi berardi*, *Taihungshania miqueli*
- Bivalve : *Pleurorthis pradensis* ?
- Graptolite indét.



⊙ trilobites, ★ échinodermes, ➤ brachiopodes, ◁ mollusques orthocéridés, ⊕ gastéropodes, ⚡ graptolites
 • nodules, ● nodules « cône-in-cône ».

Fig. 3 – Colonne lithostratigraphique synthétique de l’Ordovicien autour d’Arnac et Canac.

La sous-espèce *A. barroisi berardi* caractérise une zone d’association avec *T. miqueli*, connue comme l’assemblage g (de Courtessole *et al.*, 1981). La présence des premiers exemplaires de *T. miqueli* (rares) suggère un âge Trémadocien supérieur terminal (Ghobadi Pour *et al.*, 2007).

Formation de La Maurerie :

Les nodules des schistes gris donnent la faune :

- Trilobites : *Demagella azaisi*, *Taihungshania miqueli*
- Echinoderme indéterminé
- Bivalve : *Pleurorthis pradensis* ?
- Céphalopode : Orthocerida indéterminé

L’abondance de *T. miqueli* et l’absence de *A. barroisi berardi* indiquent la Zone à *T. miqueli* stricte (assemblage h de Courtessole *et al.*, 1981). Dans le versant sud, l’étude des trilobites Agnostida (Tortello *et al.*, 2006) suggère que le Floien commence avec cet assemblage h. Nous proposons donc un âge Floien basal pour cette faune, cependant un âge Trémadocien tout à fait terminal peut aussi être envisagé. Seules des faunes complémentaires permettraient en fait de trancher (e.g. des conodontes).

Les espèces repères *E. filacovi*, *A. barroisi barroisi*, *A. barroisi berardi*, et *T. miqueli* sont toutes présentes dans la Nappe de Mélagues, ce qui permet d’établir une biostratigraphie identique à celle du versant sud de la Montagne noire. Dans son ensemble, la faune ordovicienne semble cependant moins abondante et diversifiée, retranscrivant sans doute des conditions paléoenvironnementales différentes.

Observations sur la connaissance préalable de *Taihungshania miqueli*.

Un seul échantillon de cette espèce importante est figuré par Thoral sous le nom de « *Miquelina miqueli* var. *flexuosa* » (1935b ; p. 257 ; pl. 23, fig. 7). Il diffère de la forme type par ses pointes pygidiales épaisses et divergentes vers l’arrière. Nous avons trouvés quelques échantillons présentant ces caractéristiques (pl. 1, figs. 6 et 8), qui ne semblent venir que de déformations tectoniques. Nous rattachons ces échantillons à l’espèce *T. miqueli*, rejoignant en cela l’avis de Courtessole *et al.* (1981).

Thoral indique avoir trouvé cette variété au moulin de Cantarane associée à *E. filacovi* et *A. barroisi*. Ceci

nous paraît improbable car ce gisement est d'âge Trémadocien moyen. Il la signale aussi « près du chemin de la Barthe, au sud de Canac » : l'échantillon proviendrait alors de la Zone d'association à *T. miqueli* + *A. barroisi berardi*. La présence de *T. miqueli* dans les Monts de Lacaune était jusqu'ici ambiguë et basée sur un matériel limité et atypique. Elle est maintenant pleinement confirmée par l'abondance de la forme typique, bien positionnée stratigraphiquement.

Conclusions.

Les observations rapportées dans cette note permettent de mieux connaître la lithostratigraphie de l'Ordovicien inférieur dans la Nappe de Mélagues. Malgré des complications tectoniques, nous constatons une succession stratigraphique globalement continue

du SE vers le NW, montrant la Formation de Saint-Chinian et l'extrême base de la Formation de La Maurerie. Le repli synclinal à cœur d'Arénig figuré sur la carte géologique au sud d'Arnac et Canac (Bogdanoff *et al.*, 1984) ne nous paraît pas exister.

Parmi les trilobites récoltés, les espèces *Euloma filacovi*, *Asaphelina barroisi barroisi*, *Asaphelina barroisi berardi* et *Taihungshania miqueli* sont très significatives. La présence de *A. barroisi berardi* est un fait nouveau, celle de *T. miqueli* est maintenant pleinement confirmée. Ces espèces permettent de reconnaître les assemblages f, g, h de Courtessole *et al.* (1981) et datent les formations avec un âge allant de la Zone à *E. filacovi* (Trémadocien supérieur) à la Zone à *T. miqueli* (Floien basal) (Vizcaïno & Alvaro, 2004 ; Tortello *et al.*, 2006).

Remerciements. Nous remercions E. Monceret (Carcassonne) et J.P. Kundura (Epinay sous Sénart) pour leurs commentaires constructifs, ainsi que J. Magontier pour sa relecture très approfondie et ses suggestions éclairées.

Planche 1

Fig. 1. *Euloma filacovi*, entier x 2,3 ; Canac pt 3, Zone à *Euloma filacovi* (Trémadocien supérieur).

Fig. 2. *Asaphelina barroisi barroisi*, pygydium x 0,5 ; Canac pt 7, Zone à *Euloma filacovi* (Trémadocien supérieur). Les pointes pygydiales (cerclées de rouge) sont longues, triangulaires et pointues.

Fig. 3. *Asaphelina barroisi berardi*, pygydium x 0,67 ; Canac pt 4, Zone à *Asaphelina barroisi berardi* et *Taihungshania miqueli* (Trémadocien supérieur). Les pointes pygydiales (cerclées de rouge) sont courtes et arrondies.

Fig. 4. *Taihungshania miqueli*, pygidium x 1,2 ; Canac pt 5, Zone à *Taihungshania miqueli* (Floien basal).

Fig. 5. *Taihungshania miqueli*, entier x 1,4 ; Canac, pt 5, Zone à *Taihungshania miqueli* (Floien basal).

Fig. 6. *Taihungshania miqueli*, entier x 1,6 ; Canac, pt 5, Zone à *Taihungshania miqueli* (Floien basal). Remarquer les épines pygydiales divergentes.

Fig. 7. *Taihungshania miqueli*, pygydium x 1,2 ; Canac, pt 5, Zone à *Taihungshania miqueli* (Floien basal).

Fig. 8. *Taihungshania miqueli*, pygydium x 1,4 ; Canac, pt 10, Zone à *Asaphelina barroisi berardi* et *Taihungshania miqueli* (Trémadocien supérieur).

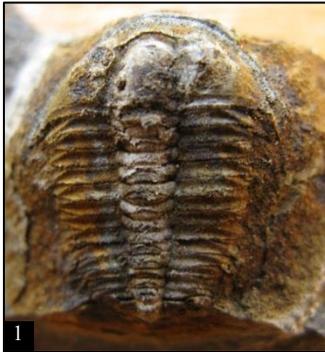
Fig. 9. *Degamella azaisi*, entier x 1,5 ; Canac, pt 8, Zone à *Taihungshania miqueli* (Floien basal).

Fig. 10. échinoderme indéterminé, x 2,5 ; Canac, pt 5, Zone à *Taihungshania miqueli* (Floien basal).

Fig. 11. *Chinianaster levyi*, plusieurs individus entremêlés, x 0,7 ; Arnac, pt 1, Zone à *Euloma filacovi* (Trémadocien supérieur).

Fig. 12. Graptolites indétés, x 0,5 ; Canac, pt 11, Zone à *Asaphelina barroisi berardi* et *Taihungshania miqueli* (Trémadocien supérieur).

Planche 1



Références.

- BECQ-GIRAUDON J.F. (1990) - La structure cône in cône en milieu de dépôt silicoclastique : observations nouvelles sur les «cône in cône» de l'Ordovicien inférieur de la Montagne Noire. Sud du Massif central français. *Géologie de la France*, Orléans, 2 : 11- 20.
- BERGERON J. (1887) - Étude paléontologique et stratigraphique des terrains anciens de la Montagne Noire. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris. 3ème série, t XV : 373-382.
- BERGSTRÖM S.M., LOFGREN A. & MALETZ J. (2004) - The GSSP of the Second (Upper) Stage of the Lower Ordovician Series: Diabasbrottet at Hunneberg, Province of Västergötland, Southwestern Sweden. *Episodes*, vol. 27, n° 4 : 265-272
- BOGDANOFF S., ELLEMBERGER F. & DONNOT M. (1984) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50000) feuille Bédarieux (988), Orléans, B.R.G.M : 108 p.
- COHEN H., TORMO N. (2006) - Lithostratigraphie du Groupe de Barroubio dans l'unité de Mélagues (Versant nord de la Montagne Noire, France). *Bulletin de la société d'étude et de Sciences naturelles de Béziers*, N.S., XXI (62), 2004-2005 : 16-25.
- COHEN H. & TORMO N. (2008). Proposition d'une nouvelle formation trémadocienne dans la nappe de Pardailhan. *Bulletin de la société d'étude et de Sciences naturelles de Béziers*, N.S., XXII (62) 2008-2009 : 15-24.
- COHEN H. & TORMO N. (2012). Nouvelles observations d'archéocyathes dans les Monts de Lacaune. *Bulletin de la société d'étude et de Sciences naturelles de Béziers*, N.S., T. 25, vol. 66 : 30-33.
- COOPER R.A., NOWLAN G.S. & WILLIAMS S.H. (2001) - Global Stratotype Section and Point for base of the Ordovician System. *Épisodes*, Vol. 24, n° 1 : 19-28
- COURTESOLE R., PILLET J. & VIZCAÏNO D. (1981) - Nouvelles données sur la biostratigraphie de l'Ordovicien inférieur de la Montagne noire. Révision des Taihungshaniida, de Megisaspsis (Ekeraspsis) et d'Asaphopsoides (trilobites). *Mémoire de la Société d'Etudes scientifiques de l'Aude*, Carcassonne : 32 p.
- DEVAERE L., CLAUSEN S., MONCERET E., TORMO N., COHEN H. & VACHARD D. (2014). Lapworthellids and other skeletonised microfossils from the Cambrian Stage 3 of the northern Montagne Noire, southern France. *Annales de Paléontologie, Volume 100, Issue 2, Pages 175-191*
- DONNOT M. & GUÉRANGÉ B. (1978) - Le synclinal de Brusque. Implications stratigraphiques et structurales dans les monts de l'Est de Lacaune (Tarn. Aveyron. Hérault). Versant nord de la Montagne Noire. *Bulletin du B.R.G.M.*, (2), I : 333-363.
- FOURNIER-VINAS C. & DONNOT M. (1977) - Présence d'Acriritarches dans l'Ordovicien inférieur et le Cambrien des monts de l'Est de Lacaune (Aveyron). Versant nord de la Montagne Noire. *Bulletin du B.R.G.M.*, II, 2 : 121-129.
- GHOBADI POUR M., VIDAL M. & HOSSEINI-NEZHAD M. (2007) - An Early Ordovician Trilobite assemblage from the Lashkarak Formation, Damghan area, Northern Iran. *Geobios*, Lyon, vol. 40, issue 4, July-August 2007 : 489-500.
- MATHIEU L. (2008) - Le Paléozoïque d'Arnac sur Dourdou. *Cahiers du Centre de recherche du patrimoine de Rieumontagné*, CS093 : 63 p.
- ROLET J. (1973) - Contribution à l'étude géologique des monts de l'Est de Lacaune. Autochtone du Mendic et écaïlle de Marcou (Montagne Noire. France). *Thèse 3 cycle*, Orsay : 101 p.
- THORAL M. (1935) - Contribution à l'étude géologique des monts de Lacaune et des terrains cambriens et ordoviciens de la Montagne Noire. *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, 38, 192 : 319-637.
- THORAL M. (1935) - Contribution à l'étude paléontologique de l'Ordovicien inférieur de la Montagne Noire et révision sommaire de la faune cambrienne de la Montagne Noire. *Imprimerie de la charité*. Montpellier : 362 p.
- TORMO N. (2002) - La Formation de Coulouma (Cambrien moyen) dans l'unité de Mélagues (Versant Nord de la Montagne Noire, France). Lithostratigraphie, biostratigraphie et aperçu paléogéographique. *Bulletin de la société d'étude et de Sciences naturelles de Béziers*, t. 19, vol. 60 : 45-104.
- TORMO N. (2003) - Contribution à la connaissance paléontologique de l'unité de Mélagues (Versant Nord de la Montagne Noire, France). *Bulletin de la société d'étude et de Sciences naturelles de Béziers*, N.S., XX (61), 2002-2003 : 16-30.
- TORTELLO M.F., VIZCAÏNO D. & ALVARO J. (2006) - Early Ordovician Agnostoid Trilobites from the southern Montagne Noire, France. *Journal of Paleontology*, 80 (3) : 477- 495.
- VIZCAÏNO D., ALVARO J. & LEFEBVRE B. (2001) - The Lower Ordovician of the southern Montagne Noire. *Annales de la Société Géologique du Nord*, Villeneuve d'Ascq, 2ème série, t. 8 : 213-220.
- VIZCAÏNO D. & ALVARO J. (2004) - Adequacy of the Early Ordovician trilobite record in the southern Montagne Noire (France): biases for biodiversity documentation. *Transactions : Earth Sciences Royal Society of Edinburgh*, 30 January 2004, vol. 93, n. 4 : 393- 401(9).

soumis le 15 septembre 2014

accepté le 15 octobre 2014

Publié en ligne (pdf) le 31 octobre 2014