

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 73 (1980)
Heft: 1

Artikel: Les Marnes à Foraminifères et les Schistes à Meletta des chaînes subalpines septentrionales (Haute-Savoie, France)
Autor: Charollais, Jean / Hochuli, Peter A. / Oertli, Henri J.
Kapitel: 5: Discussions biostratigraphiques sur les Marnes à Foraminifères et les Schistes à Meletta du massif des Bornes
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-164943>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

espèces, indique un âge oligocène inférieur. Outre ces deux groupes de palynomorphes, on trouve des Tasmanaceae et des restes chitineux de microforaminifères.

La microfaune benthique (fig. 9) et planctique est riche; les Foraminifères planctiques (fig. 10; pl. 5) sont abondants mais leur conservation plutôt mauvaise; ils sont typiques de la formation des Marnes à Foraminifères avec de nombreuses formes indiquant un âge oligocène basal. Parmi celles-ci, on peut citer le groupe *Globigerina ampliapertura*–*Globorotalia increbescens*, de nombreux *Globigerina angiporoides*, *G. gortanii gortanii*, *G. euapertura*, *G. galavisi*, ainsi que des *Globorotalia postcretacea* et des *Chiloguembelina cubensis*.

Les Ostracodes sont nombreux et variés (fig. 7; pl. 8).

4.7.2 Affleurement de Pré-Vernay (coord. 897.50/108.15): échantillons 4528–4530 (fig. 3, 4, 10, 11; pl. 1, 2, 4, 6)

Cet affleurement correspond à la partie supérieure des Schistes à *Meletta*; il apparaît dans le talus d'une nouvelle route forestière qui se termine en cul-de-sac en dessous du lieu-dit Pré-Vernay (partie septentrionale de la Montagne de Veyrier). Les échantillons ont été prélevés au nord du parking aménagé de Pré-Vernay, dans des marnes schistoïdes gris bleu à gris brunâtre, plongeant de 30° vers le nord-ouest, riches en écailles de *Meletta* et en moules très mal conservés de petits Lamellibranches, rapportés par MORET (1934, p. 44) à «*Parvamussium bronni*».

Les palynomorphes sont fortement endommagés par la pyritisation; cependant, l'association de Dinoflagellés semble, comme les précédentes, caractériser l'Oligocène inférieur. L'association sporo-pollinique, plus riche en espèces, indiquerait également l'Oligocène inférieur (4528, 4530).

La microfaune benthique est très pauvre, la microfaune planctique riche et moyennement bien conservée; elle se compose surtout de petites formes, très peu nombreuses en espèces: *Globigerina ouachitaensis*, *G. officinalis*, *G. praebulloides*; dans l'échantillon 4528, apparaissent quelques *Globorotalia postcretacea*. Cet assemblage correspond à l'Oligocène inférieur à moyen, sans plus de précision.

5. Discussions biostratigraphiques sur les Marnes à Foraminifères et les Schistes à *Meletta* du massif des Bornes

5.1 Palynologie

5.1.1 Pollens et spores (fig. 3, 17, 18; pl. 1)

L'association sporo-pollinique des échantillons examinés en plusieurs points du massif des Bornes est très semblable à celle du col de la Colombière; elle est dominée par les Pinacés. Plusieurs échantillons des affleurements de La Vacherie, Bourgeal-dessus, Le Roy et Pré-Vernay contiennent la forme-guide *Boehlensipollis hohli*. Les plus riches présentent, en outre, d'autres espèces typiques de l'Oligocène inférieur: *Caryapollenites simplex*, *Polyatriopollenites stellatus*, *Polyporopollenites undulosus* et *Trivestibulopollenites betuloides*.

5.1.2 *Dinoflagellés* (fig. 4, 17, 18; pl. 2-4)

Toutes les associations de kystes de *Dinoflagellés* du massif des Bornes appartiennent à la zone à *Deflandrea heterophlycta*. La différence la plus marquante entre les échantillons des Marnes à Foraminifères et ceux des Schistes à *Meletta* est l'augmentation de la fréquence d'*Areosphaeridium arcuatum* et des espèces du groupe *Wetzeliiella-Kisselovia*; cette différence résulte de la modification du milieu.

5.1.3 *Chronostratigraphie*

Les associations sporo-polliniques de tous les échantillons examinés font partie de la zone florale (Paléogène) 19, peut-être de la zone 20a. D'après les recherches sur les Schistes à Poissons de la Molasse autrichienne et sur l'Oligocène inférieur tyrolien, on peut corréliser ces associations avec le nannoplancton calcaire de la zone NP21 (fig. 18). De plus, la présence des Foraminifères planctiques *Pseudohastigerina naguewichiensis* et *Globigerina gortanii* confirme cette attribution chronostratigraphique (RÖGL et al. 1979). Si l'on se réfère à la zonation basée sur les associations des kystes de *Dinoflagellés* de l'Atlantique nord, on peut rattacher les associations des Marnes à Foraminifères et des Schistes à *Meletta* à la zone à *Deflandrea heterophlycta* (WILLIAMS 1975). Avec les espèces caractéristiques de cette zone, on trouve dans notre matériel quelques espèces qui disparaissent dans les profils de l'Atlantique nord à la limite de l'Eocène et de l'Oligocène. Dans le massif des Bornes, presque toutes ces espèces sont présentes dans les Marnes à Foraminifères: *Areoligera senonensis*, *Areosphaeridium diktyoplokus*, *Eatonicysta ursulae* et *Cyclopsiella vieta*. Comme dans l'Atlantique nord, la zonation est basée sur la notion

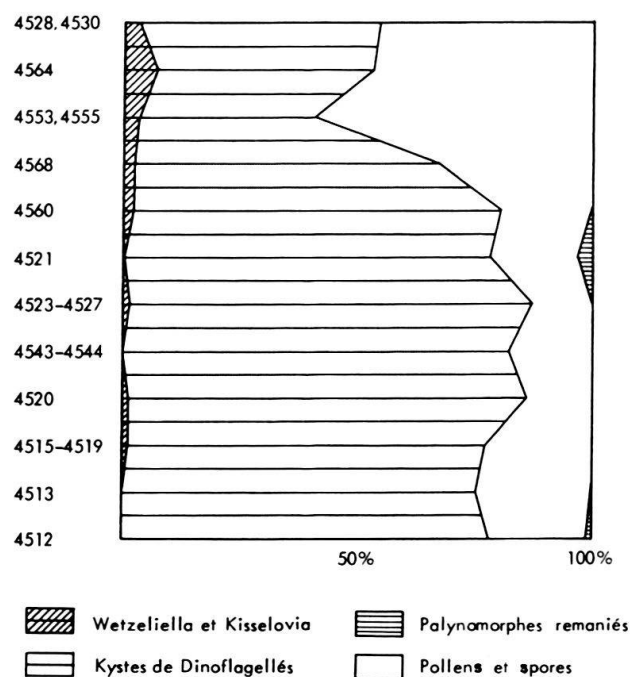


Fig. 17. Distribution quantitative des palynomorphes (kystes de *Dinoflagellés*, pollens et spores, palynomorphes remaniés) dans les Marnes à Foraminifères et les Schistes à *Meletta* du massif des Bornes (y compris la coupe du col de la Colombière).

MARNES A FORAMINIFERES	SCHISTES A MELETTA	
Zone de <i>Chiropteridium dispersum</i> - <i>Samlandia chlamydophora</i> Subzone à <i>Deflandrea heterophlycta</i> (Oligocène inférieur)		WILLIAMS, 1977 Zones à kystes de dinoflagellés
	Zone de <i>Wetzeliella gochti</i> (Oligocène ? inférieur p.p. et moyen)	COSTA & DOWNE, 1976
Zone florale (Paléogène) 19 (Oligocène inférieur)	Zone florale (Paléogène) 20a (Oligocène inférieur et moyen p.p.)	KRUTZSCH, 1966 HOCHULI, 1978 Zones de pollen et spores
<i>Cassigerinella chipolensis</i> / <i>Pseudohastigerina micra</i> (Oligocène inférieur)	<i>Cass. chip.</i> / <i>Ps. micra</i> , p.p. - ? <i>Globigerina ampliapertura</i> (Oligocène inférieur à ? base Oligocène moyen)	BOLL, 1966 Zones de Foraminifères planctiques
P 17 p.p. - P 18 - P 19 p.p. (Oligocène inférieur)	P 19 - ? P 20 (Oligocène inférieur à ? base Oligocène moyen)	BLOW, 1969
Oligocène inférieur		Age des <i>Uvigerina</i> , <i>Bulimina</i> et <i>Bolivina</i>
Eocène supérieur à Oligocène inférieur		Age de la nannoflore
Eocène supérieur à Oligocène inférieur		Age des Ostracodes

Fig. 18. Relations chronostratigraphiques entre les groupes paléontologiques étudiés dans les Marnes à Foraminifères et les Schistes à *Meletta* des chaînes subalpines septentrionales.

d'«assemblage zone», nous considérons que les associations entières sont plus significatives que la présence de certaines espèces, surtout quand elles ne sont représentées que par quelques exemplaires (c'est le cas pour les espèces en question). En conséquence, nous attribuons les associations de Dinoflagellés des Marnes à Foraminifères à la zone à *Deflandrea heterophlycta* bien que quelques espèces considérées comme typiques de la zone précédente soient présentes. Cette zone est nommée «*Areosphaeridium diktyoplokus*–*Pentadinidium laticinctum* zone». En Haute-Savoie, elle a été étudiée par JAN DU CHÊNE et al. (1975) dans les grès des Voirons sous le nom de «zone à *Areosphaeridium diktyoplokus*». Ces auteurs considèrent *Wetzeliiella perforata* comme une autre espèce-guide de cette zone. Par conséquent, la zone *Areosphaeridium diktyoplokus* (sensu JAN DU CHÊNE et al.) et la «*Wetzeliiella perforata* zone» de COSTA & DOWNIE (1976) correspondent à la même période. Ces zones sont corrélées en Haute-Savoie et en Angleterre méridionale avec les zones NP 17–20 de nannoplancton calcaire. Deux autres espèces de kystes de Dinoflagellés (*Pterodinium* sp. et *Spiniferites wetzelii*) sont toujours présentes dans les Marnes à Foraminifères et manquent totalement dans tous les échantillons des Schistes à *Meletta*. Leur distribution a donc peut-être une valeur stratigraphique. Le genre *Pterodinium*, qui est fréquent dans le Crétacé, a sa dernière occurrence dans l'Oligocène inférieur. Quant à *Spiniferites wetzelii*, il n'est connu jusqu'à maintenant que dans les sédiments crétacés.

5.1.4 Paléoécologie

La composition des associations de palynomorphes est assez homogène dans tous les échantillons étudiés. Dans l'association sporo-pollinique, les formes disaccates de Pinacés sont très nombreuses. Généralement, ces formes sont extrêmement fréquentes dans les sédiments marins du Paléogène supérieur et du Néogène. Grâce à leur grande flotabilité, elles ont subi de longs transports. Tous les autres pollens sont relativement rares. Généralement, la grande fréquence de spores dans les sédiments marins est liée à la proximité du littoral; or, les spores sont très rares dans nos échantillons. L'association sporo-pollinique est homogène dans les deux formations ce qui traduit le peu de changement des conditions de sédimentation.

Une très faible variation du paléoenvironnement ne peut être mise en évidence que dans les associations de Dinoflagellés, à la limite des Marnes à Foraminifères et des Schistes à *Meletta*: la fréquence de *Areosphaeridium arcuatum* et du groupe *Wetzeliiella*–*Kisselovia* est plus grande dans les Schistes à *Meletta*. Dans le Paléogène de l'Angleterre du sud, DOWNIE et al. (1971) interprètent la prédominance de *Wetzeliiella* (et probablement aussi de *Deflandrea*) comme un indicateur de sédimentation littorale avec influence saumâtre. Par contre, l'abondance de *Areoligera arcuatum* correspond à un environnement marin normal, de même que la prédominance du groupe de *Spiniferites* (avec les genres *Spiniferites*, *Achomosphaera*, *Cordosphaeridium* et *Hystrichosphaeridium*). Les représentants de ce groupe sont fréquents dans tous nos échantillons. L'augmentation de la fréquence de *Areosphaeridium arcuatum* et du groupe de *Wetzeliiella* dans le même horizon signifie donc que le milieu franchement marin des Marnes à Foraminifères devient un peu plus confiné lors de la sédimentation des Schistes à *Meletta*, ce qui se traduit aussi par un

net appauvrissement en variété chez les Foraminifères planctiques, comme nous le voyons plus loin.

5.2 Foraminifères benthiques

Sur les figures 5 et 12, ont été reportés tous les Foraminifères benthiques qui avaient été examinés et déterminés par HAGN (1962, in CHAROLLAIS & WELLHÄUSER) dans la coupe de la Colombière et dans les synclinaux de Cenise et du plateau d'Andey. Vu leur mauvaise conservation, nous ne les avons pas réexaminés, par contre, nous avons procédé à un nouvel échantillonnage dans les gisements les plus favorables; nos études n'ont porté que sur les genres *Bolivina*, *Bulimina* et *Uvigerina* et les résultats sont résumés sur la figure 9.

Les associations reconnues dans les cinq gisements des Marnes à Foraminifères sont identiques à celles qui ont été attribuées au Lattorfien (= Oligocène inférieur), près de Häring (Tyrol) et dans l'unité de Pouzdrany (Tchécoslovaquie). *Uvigerina hantkeni* était considéré autrefois comme un marqueur du Rupélien (= Oligocène moyen); mais, actuellement, cette forme a été trouvée dans les formations lattorfiennes près de Häring, en association avec les différentes espèces de *Bolivina* et de *Bulimina* rencontrées dans le massif des Bornes et énumérées sur la figure 9. Cette remarque découle des travaux de HAGN (1956, 1960), de LÜHR (1962), de LINDENBERG (1965), de CICHA et al. (1971) et de STEININGER et al. (1976).

Quant aux Foraminifères benthiques des Schistes à *Meletta* de l'affleurement entre Le Saix et La Sage, ils ne présentent pas de différences significatives avec ceux des Marnes à Foraminifères; mais, comme nous l'avions suggéré plus haut (4.4), ils sont très probablement remaniés.

5.3 Foraminifères planctiques

Certains seulement des échantillons ont subi un lavage spécial au désogène et un tamisage plus fin. Cela fait que parfois l'absence de très petites formes est peut-être dû au traitement plutôt qu'à une absence réelle. De même, la conservation appa-
rente en est tributaire aussi.

5.3.1 Marnes à Foraminifères (fig. 10, 18; pl. 5-7)

Ces échantillons proviennent des localités de Montarquis, Pont de Venay, Vacherie et Le Roy et sont très semblables les uns aux autres, avec une microfaune nettement Oligocène inférieur (zone à *Cassigerinella chipolensis*/*Pseudohastigerina micra* selon BOLLI ou zone P 17 *p.p.* à P 19 selon BLOW), sauf pour ceux de Montarquis qui sont pauvres et peu caractéristiques. Les remarques faites pour les échantillons du col de la Colombière sont valables ici, les espèces rencontrées étant les mêmes. Il semble que les conditions paléoécologiques aient été favorables à un bon développement de la microfaune qui apparaît variée, avec de nombreuses espèces, représentées par des individus bien caractéristiques. Ces niveaux ont dû être préservés de trop fortes distortions car même les espèces les plus grosses apparaissent peu déformées. On trouve dans tous les échantillons de nombreux petits benthiques accompagnant les planctiques.

5.3.2 Schistes à *Meletta* (fig. 10, 18; pl. 5–7)

Dans une des localités, La Sage, on trouve une microfaune mixte, benthique et planctique, avec parmi celle-ci des formes de grande taille. Si elles ne sont pas remaniées à partir des Marnes à Foraminifères, cela indiquerait que, là, les conditions de vie ont continué semblables à celles qui régnaient lors du dépôt des Marnes à Foraminifères.

Dans les autres localités, Carré-Derrière, Saillels, Nanoir, Dessy et Pré-Vernay, l'apparence de la microfaune est très différente: presque plus de benthiques, microfaune planctique réduite à des espèces de petite taille, espèces elles-mêmes peu nombreuses, les *Globigerina officinalis*, *G. ouachitaensis* et *G. praebulloides* formant la majeure part de la population.

On retrouve très souvent cet aspect de la microfaune à l'Oligocène moyen de l'Europe nord-alpine (Suisse centrale, BLAU 1966, SCHERER 1966; Fossé Rhéna, DOEBL et al. 1976). Cela semble indiquer un refroidissement assez net de ces régions par rapport à l'Europe du Sud, alors qu'à l'Eocène et même à l'Oligocène inférieur, il y avait peu de différence entre les associations de microfaunes planctiques des Alpes du Nord et celles des régions nord-méditerranéennes. Cet appauvrissement peut aussi provenir de la fermeture progressive des bassins marins du nord des Alpes aboutissant à un milieu de plus en plus confiné.

Au point de vue spécifique, ce sont les échantillons de La Sage qui sont les plus variés. De très rares *Globorotalia opima opima* et d'assez abondants *G. munda* permettent de leur donner un âge compris entre le sommet de l'Oligocène inférieur et la base de l'Oligocène moyen (sommet de la zone à *Cassigerinella chipolensis*/*Pseudohastigerina micra* – zone à *Globigerina ampliapertura* selon la zonation de BOLLI ou P 19–20 selon la zonation de BLOW).

Globorotalia munda, décrite par JENKINS (1967) dans des échantillons oligocènes de Nouvelle-Zélande (zones à *Globigerina angiporoides angiporoides* et à *G. euapertura*, ce qui correspond au sommet de l'Oligocène inférieur et à l'Oligocène moyen, plus ou moins zones à *G. ampliapertura* et à *Globorotalia opima opima* de BOLLI ou zones P20–21 de BLOW) est un bon indicateur pour cette partie de l'Oligocène des régions tempérées. BERGGREN (1972, DSDP, Leg 12) dans l'Atlantique nord s'en est servi pour caractériser les assemblages de la partie médiane de l'Oligocène (sommet P 19 à base de P 21). SZTRAKOS (1974) a créé la zone à *Globorotalia munda* pour l'Oligocène moyen du nord-est de la Hongrie. RÖGL (in STEININGER, RÖGL & MARTINI 1976) a rencontré cette forme dans le Rupélien de la Paratéthys centrale et TOUMARKINE (1978, DSDP, Leg 40) dans l'Atlantique sud, toujours à l'Oligocène moyen. Cependant, BERGGREN (1969) signale dans certaines localités d'Europe du Nord que cette espèce apparaît déjà à l'Oligocène inférieur, ce que confirme POORE (1978, DSDP, Leg 49) dans l'étude de forages de l'Atlantique nord.

Dans le massif des Bornes, on trouve également cette espèce dans les échantillons de Nanoir.

Les échantillons de Pré-Vernay semblent un peu plus anciens que ceux de La Sage et de Nanoir. Ils sont composés principalement de petites formes de Globigérines comme la majeure part des échantillons des Schistes à *Meletta*, mais dans un des échantillons, le 4528, on trouve encore de nombreuses *Globorotalia postcretacea*, forme dont l'abondance caractérise, ici, les Marnes à Foraminifères.

5.4 Ostracodes

5.4.1 Marnes à Foraminifères (fig. 7, 18; pl. 8)

Sans atteindre la relative richesse des échantillons du col de la Colombière, les faunes recueillies dans les divers affleurements du massif des Bornes sont assez variées pour des niveaux profonds, bien qu'en général pauvres en individus (sauf en ce qui concerne *Bairdia* et *Cytherella*). Il n'y a pas de différence notable par rapport aux faunes de la Colombière: les principales espèces sont présentes partout et les formes non communes n'ont été observées qu'à un seul individu près, ce qui leur enlève une signification particulière.

Les espèces les plus fréquentes sont *Bairdia* gr. *gliberti* KEIJ 1957, *Cytherella ihsaniyensis* SÖNMEZ 1973 (espèce qui regroupe la plupart des individus que de nombreux auteurs avaient attribués avec plus ou moins de certitude à *C. transversa* SPEYER 1863), *Krithe bartonensis* (JONES 1857), *Henryhowella asperrima* (REUSS 1850) et *Agrenocythere ordinata* (DELTEL 1964) – une association donc qui caractérise l'Eocène supérieur et l'Oligocène inférieur et une bathymétrie située probablement entre 400 et 800 m.

Parmi les espèces rares, on peut signaler une nouvelle *Actinocythereis*, qui n'est pas sans rappeler des espèces du (Maastrichtien) Paléocène d'Afrique et du Proche-Orient, *A. teiskotensis* (APOSTOLESCU 1961), *A. coronata* (ESKER 1968) et *A. arabica* (BASSIOUNI 1970). C'est, à notre connaissance, la première fois que la présence de ce genre est signalée en Europe. A mentionner aussi une *Krithe* (sp. 2) de grande taille; en faisant abstraction de la déformation (de l'individu repéré), la taille réelle doit approcher 1 mm.

Il faut mentionner enfin que ces faunes d'Ostracodes des Marnes à Foraminifères montrent une analogie frappante avec la partie supérieure («Marnes à faciès argileux») du Priabonien de la coupe du Fa (Alpes de Haute-Provence; MOUGIN 1978), d'où nous avons pu examiner une série d'Ostracodes.

5.4.2 Schistes à Meletta (fig. 7)

Un échantillon (4561; Bourgeal-dessus) a livré un seul Ostracode déterminable (*Henryhowella asperrima*) – ces dépôts apparemment peu favorables à la conservation des Ostracodes (et probablement aussi à leur vie) ne livrent donc pas d'information utilisable pour leur datation.

5.5 Nannoflore

5.5.1 Marnes à Foraminifères (fig. 11, 18)

Plusieurs échantillons provenant d'affleurements de Marnes à Foraminifères décrits ci-dessus contiennent des assemblages très similaires à ceux de la coupe du col de la Colombière. On y note, là aussi, l'absence complète de Discoasters, mais également celle de *Isthmolithus recurvus* qui, lui est présent au col de la Colombière dans quelques échantillons. Comme formes remaniées du Crétacé supérieur, on trouve *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Glaukolithus fessus*, *S. crenulata* et *W. barnesae*.

5.5.2 Schistes à *Meletta* (fig. 11, 18)

Les échantillons de Schistes à *Meletta* renferment un assemblage de nannofossiles calcaires un peu différent de celui des Marnes à Foraminifères (fig. 11). Les Coccolithes sont communs et leur conservation mauvaise à moyennement mauvaise. *Dictyococcites bisecta* et *Reticulofenestra umbilica* sont notamment plus fréquents dans les Schistes à *Meletta* que dans les Marnes à Foraminifères, de la coupe du col de la Colombière et des autres échantillons provenant des affleurements décrits précédemment dans le massif des Bornes. Quelques rares spécimens de Discoaster «à disque» ont été trouvés dans deux échantillons et *Isthmolithus recurvus* est présent dans presque tous les échantillons examinés. Les assemblages des Schistes à *Meletta* semblent donc avoir un cachet Eocène supérieur plutôt qu'Oligocène inférieur. Ceci pourrait résulter du remaniement d'une flore éocène, dans les Schistes à *Meletta*, puisque nous avons démontré des remaniements de l'Eocène inférieur (présence de *Tribrachiatulus orthostylus* dans la moitié des échantillons) et du Crétacé supérieur (présence de *Lithraphidites quadratus*, *A. cymbiformis*, *Broinsonia parca*, *G. fessus*, *Cribrosphaerella ehrenbergi*, *S. crenulata*, *Biscutum* sp., *P. cretaea*, *W. barnesae* et *E. eximius* dans la plupart des échantillons).

5.5.3 Conclusions

Les flores reconnues dans les échantillons examinés ne semblent pas permettre l'utilisation des zonations proposées pour l'Eocène supérieur et l'Oligocène inférieur, car les marqueurs classiques sont très rares ou paraissent absents.

Tous les échantillons contiennent *Lanternithus minutus* en quantité beaucoup plus grande que ce n'est généralement le cas dans les formations de l'Eocène supérieur ou de l'Oligocène. Nous n'avons pas d'explication pour ce phénomène que nous avons d'ailleurs aussi constaté dans des sédiments d'un âge comparable provenant du flysch de l'Apennin (Italie). On rencontre souvent, mais en général peu abondamment, *L. minutus*, un holococcolithe (ainsi d'ailleurs que l'autre holococcolithe cité, *Zygrhablithus bijugatus*) dans des sédiments considérés comme littoraux ou peu profonds. Mais, dans des sédiments littoraux, on attendrait une présence plus constante et abondante des Braarudosphaeraceae (*Braarudosphaera* et *Micrantholithus*) que celle trouvée dans les Schistes à *Meletta*. S'agit-il de sédiments déposés sur un haut-fond sous-marin isolé dans la haute mer mais dans des eaux peu profondes ou, plutôt de turbidites provenant d'une telle structure? Sans exclure la présence évidente de turbidites en plusieurs régions du massif des Bornes, les arguments de terrain plaideraient plutôt pour la première hypothèse.

6. Conclusions

Des différentes études paléontologiques, il ressort que la majeure partie des Marnes à Foraminifères du massif des Bornes doit être attribuée à l'Oligocène inférieur (fig. 18). Cette conclusion est basée essentiellement sur les associations palynologiques et celles des Foraminifères planctiques. Parmi les palynomorphes, la présence de *Boehlensipollis hohli*, marqueur de l'Oligocène inférieur et moyen d'après la plupart des auteurs (SITTLER, SCHULER et al. 1976), est particulièrement