

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 30 (1977)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Nouvelles données sur la palynostratigraphie des flyschs des Préalpes externes (Suisse)  
**Autor:** Jan du Chene, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739810>

### **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:** 29.01.2026

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

# NOUVELLES DONNÉES SUR LA PALYNOSTRATIGRAPHIE DES FLYSCHS DES PRÉALPES EXTERNES (SUISSE)

PAR

**R. JAN DU CHENE**

Dept. of Geology, University of Ife, Ile-Ife, Nigeria

---

## RÉSUMÉ

Le regroupement de résultats déjà acquis et l'étude de nouvelles coupes permettent de préciser la palynostratigraphie des flyschs des Préalpes externes entre le Maastrichtien et le Lutétien.

## ABSTRACT

New studies of section of flyschs of "Préalpes externes" permit to precise, with results already published, the palynostratigraphy of this serie between the Upper Maastrichtian and the Lutetian.

## 1. INTRODUCTION

La palynostratigraphie des flyschs des Préalpes externes de Suisse romande et de Haute-Savoie (France) a déjà été l'objet de plusieurs publications.

Nous citerons pour mémoire, les travaux de JAN DU CHÊNE, GORIN et VAN STUIJVENBERG (1975) sur les Grès paléogènes des Voirons, Haute-Savoie et de VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÊNE (1976) sur le Crétacé supérieur et le Paléogène de la région des Fayaux, Suisse romande. Quelques nouvelles espèces de Dinophyceae ont été décrites dans ces flyschs par JAN DU CHÊNE et CHATEAUNEUF (1975). Enfin, des Scolécodontes y ont été découverts (JAN DU CHÊNE et GORIN, 1974; JAN DU CHÊNE, 1975).

Aucun travail palynostratigraphique n'a encore été publié sur les équivalents latéraux de ces séries dans les régions des Flyschs du Gurnigel (Préalpes bernoises et

fribourgeoises) et des flyschs du Schlieren (Suisse centrale). L'étude palynologique des flyschs du Schlieren est en cours.

Afin de permettre des comparaisons stratigraphiques entre les Grès des Voirons, les flyschs du Schlieren et du Gurnigel, cette note présente les résultats palynologiques obtenus sur des échantillons de cette dernière série. D'autre part, elle reprend en détails les résultats obtenus dans la région des Fayaux (VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÊNE, 1976).

## 2. ÉTUDE PALYNOSTRATIGRAPHIQUE

### a) LA COUPE DE LA ROUTE RIFFENMATT-OTTENLEUEBAD

En 1968, HEKEL publiait une étude du nannoplancton calcaire de la coupe de la route Riffenmatt-Ottenleuebad (p. 502, fig. 2). Les échantillons palynologiques proviennent des mêmes niveaux que ceux de HEKEL. La zonation standard de MARTINI (1971) a été appliquée aux résultats obtenus par HEKEL.

#### a1) RJC 1368, Maastrichtien, niveaux 2 à 4 de HEKEL (1968).

Cet échantillon présente une association typique du Crétacé supérieur avec *Ceratiopsis diebeli*, *Australiella cooksonni*, de nombreux pollen du groupe des Normapolles et *Araucariacites* sp. On remarque l'absence de *Deflandrea cretacea* abondante dans d'autres échantillons maastrichtiens de la même série.

Les microfossiles organiques présents dans ces niveaux sont:

<i>Ceratiopsis diebeli</i>	<i>Areoligera senonensis</i>
<i>Deflandrea striata</i>	<i>Baltisphaeridium</i> sp.
<i>Australiella cooksonni</i>	<i>Araucariacidites</i> sp.
<i>Paleoperidinium basilium</i>	Pollen disaccates
<i>Svalbardella australis</i>	Normapolles
<i>Lejeunia kozlowskii</i>	Spores.
<i>Hystriosphera tubiferum</i>	

#### a2) RJC 1369, Dano-Montien, niveau 6 de HEKEL (1968), NP 1 à 4 de MARTINI (1971).

Le Dano-Montien de cette coupe, comme celui des Fayaux d'ailleurs, se distingue du Crétacé supérieur par l'absence de *Ceratiopsis diebeli* et d'*Australiella cooksonni* et par l'abondance de *Paleoperidinium basilium* et des *Areoligeraceae*. On remarque également l'absence de *Deflandrea striata* dans ce niveau qui comprend:

<i>Areoligera coronata</i>	<i>Achomosphaera alcicornu</i>
<i>Cyclonephelium exuberans</i>	<i>Achomosphaera reticulata</i>
<i>Paleoperidinium basilium</i>	Normapolles

a3) RJC 1371, Ilerdien inférieur, Niveau 8 de HEKEL (1968), zone à *Discoaster multiradiatus*, NP 9 de MARTINI (1971).

Cet échantillon est caractérisé par la présence de *Wetzelietta homomorpha*, *W. homomorpha quinquelata*, *W. hyperacantha*. On y trouve également *Deflandrea speciosa*. Par contre, *Deflandrea phosphoritica* et *D. cornumammillata* sont absentes. Ces microfossiles situent cet échantillon à la base de l'association à *Wetzelietta homomorpha* définie dans les Grès des Voirons (JAN DU CHÊNE, GORIN et VAN STUIJVENBERG, 1975). Ce niveau comprend :

<i>Wetzelietta homomorpha</i>	<i>A. vittatum</i>
<i>W. homomorpha quinquelata</i>	<i>Areoligera coronata</i>
<i>W. hyperacantha</i>	<i>Cordosphaeridium</i> sp.
<i>Deflandrea speciosa</i>	Pollen disaccates
<i>Spiniferites ramosus ramosus</i>	<i>Plicapollis pseudoexcelsus</i>
<i>S. cornutus</i>	<i>Triatriopollenites roboratus</i>
<i>Adnatosphaeridium multispinosus</i>	<i>Cicatricosisporites dorogensis</i>

Cet échantillon est remarquable par la fréquence des Scolécodontes, en particulier *Anisocerasites weidmanni*.

a4) RJC 1372, Ilerdien, niveau 10-11 de HEKEL (1968), zone à *Marthasterites contortus*, NP 10 (base) de MARTINI (1971).

*Wetzelietta homomorpha*, *W. homomorpha quinquelata*, *W. hyperacantha* et *W. parva* sont fréquentes dans ces niveaux. Aucune espèce de *Deflandrea* n'y a été rencontrée. Cet échantillon se situe également dans l'association à *W. homomorpha*. Les microfossiles organiques suivants y ont été déterminés :

<i>Wetzelietta homomorpha</i>	<i>Hystriochokolpoma</i> sp.
<i>W. homomorpha quinquelata</i>	Pollen disaccates
<i>W. hyperacantha</i>	<i>Inaperturopollenites</i> sp.
<i>W. parva</i>	<i>Interpollis supplingensis</i>
<i>Achomosphaera alcornu</i>	<i>Plicapollis pseudoexcelsus</i>
<i>Adnatosphaeridium multispinosum</i>	<i>Triatriopollenites platycaryoides</i>

a5) RJC 1374, Ilerdien-Ypresien, niveau 14 de HEKEL (1968), zone à *Discoaster binodosus*, NP 11 de MARTINI (1971).

L'abondance de *Areoligera senonensis*, la présence de *Wetzelietta homomorpha*, *W. homomorpha quinquelata*, *W. parva* et *W. cf. tenuivirgula*, l'absence de *W. coleothrypta* caractérisent cet échantillon et le situent dans le sommet de l'association à *W. homomorpha* des Grès des Voirons.

*W. cf. tenuivirgula* ne présente pas la forme caractéristique de l'espèce avec ses cornes relativement fines et détachées. Les cornes antapicales sont courtes et larges, presque de même longueur. Les processus sont moins longs et leurs attaches distales moins fines que celle de *W. tenuivirgula*. La forme générale du périphragme rappelle

*W. articulata* ou *W. similis*. *W. articulata* n'a pas été rencontrée dans les flyschs des Préalpes avant le Lutétien. Cette espèce est cependant présente plus tôt dans d'autres bassins européens. On serait tenté de reconnaître en *W. cf. tenuivirgula* une forme de transition entre *W. articulata* et *W. tenuivirgula* d'autant plus que *W. tenuivirgula* est présente dans les niveaux immédiatement supérieurs.

Les espèces associées à *W. cf. tenuivirgula* sont:

<i>Areoligera senonensis</i>	<i>A. patulum</i>
<i>Wetzeliiella homomorpha</i>	<i>Hystrichosphaeridium tubiferum</i>
<i>W. homomorpha quinquelata</i>	<i>Oligosphaeridium</i> sp.
<i>W. parva</i>	Pollen disaccates
<i>Cyclonephelium exuberans</i>	<i>Triatriopollenites platycaryoides</i>
<i>Adnatosphaeridium multispinosum</i>	Polypodiaceae
<i>A. vittatum</i>	

a6) RJC 1375, Ilerdien-Yprésien, niveau 15 de HEKEL (1968), zone à *Discoaster binodosus*, NP 11 de MARTINI (1971).

*Areoligera senonensis* est toujours abondante dans cet échantillon accompagnée de *Wetzeliiella homomorpha*, *W. homomorpha quinquelata* et *W. tenuivirgula*. Les autres microfossiles organiques sont:

<i>Achomosphaera alvicornu</i>	<i>H. tubiferum brevispinum</i>
<i>A. ramulifera</i>	<i>Spiniferites ramosus membranaceus</i>
<i>Adnatosphaeridium multispinosum</i>	<i>S. cornutus</i>
<i>A. vittatum</i>	<i>Thalassiphora palagica</i>
<i>Cordosphaeridium microtriaina</i>	<i>Hystrichokolpoma eisenacki</i>
<i>C. fibrospinosum</i>	<i>Oligosphaeridium</i> sp.
<i>Hystrichosphaeridium tubiferum</i>	

et un spécimen de *Wetzeliiella* transition *W. homomorpha quinquelata*-*W. horrida* (voir RJC 1376). *W. tenuivirgula* correspond, dans ce niveau, à la forme décrite par WILLIAMS et DOWNIE (1968).

Cet assemblage se situe dans la zone NP 11 de MARTINI (1971) et se place au sommet de l'association à *W. homomorpha* définie dans les Voirons.

a7) RJC 1376, Cuisien, niveau 16 de HEKEL (1968), zone à *Discoaster lodoensis*, NP 13 de MARTINI (1971).

Les nannofossiles calcaires de ce niveau le situent dans la zone à *Discoaster lodoensis* (MARTINI, 1971) dont la partie inférieure caractérise le sommet de l'Yprésien (MOORKENS et CEPEK, 1974).

Cet échantillon présente une riche association de *Wetzeliiella* comprenant *W. homomorpha*, *W. homomorpha quinquelata*, *W. coleothrypta*, *W. symmetrica*, *W. tenuivirgula* et *W. horrida*. Cette dernière espèce a été récemment décrite par JAN DU CHÊNE et CHATEAUNEUF (1975) et l'holotype provient de ce niveau.

On trouve dans cet échantillon toutes les formes de transition entre *W. homomorpha quinquelata* et *W. horrida*. Cette évolution se manifeste par l'élargissement et l'allongement des cornes, l'allongement et l'accroissement du nombre des processus et l'affirmation du contour du corps central. Ces caractères évolutifs s'observent déjà dans l'échantillon RJC 1375 chez certaines *W. homomorpha quinquelata*.

*W. horrida* n'est pas connue dans les coupes des Voirons où la zone NP 13 n'a pas été mise en évidence. Il semble que l'apparition de cette espèce doit se situer dans la zone à *Discoaster lodoensis*.

Les autres microfossiles organiques de ce niveau sont:

<i>Deflandrea phosphoritica</i>	<i>Cyclonephelium exuberans</i>
<i>Cordosphaeridium microtriaina</i>	<i>C. pastielsi</i>
<i>C. gracilis</i>	<i>Hystrichosphaeridium tubiferum</i>
<i>C. filsum</i>	<i>Oligosphaeridium</i> sp.
<i>Adnatosphaeridium patulum</i>	? <i>Hystrichosphaeropsis</i> sp.
<i>A. multispinosum</i>	

#### b) LA COUPE HÖLLBACH-SCHWYBERG

Cette coupe se situe dans la vallée du Höllbach, au sud du village de Plasseb (Fribourg, Suisse).

Les nannofossiles calcaires de cette coupe ont été étudiés par KAPELLOS (1973, pp. 20-21). Nous avons échantillonné entre les points 21 et 26 de cet auteur (1973, fig. 3) qui correspondent aux zones NP 14 et NP 15 de MARTINI (1971). Ces prélèvements ont été faits pour étudier les zones et le passage NP 14-NP 15.

Dans les Voirons, les zones NP 13 et NP 14 ne sont pas reconnues. La zone NP 15 est caractérisée par l'association à *Wetzelilla articulata* dont on ne connaît pas la base stratigraphique. Cette espèce n'a pas été rencontrée dans les niveaux NP 9 à NP 13 de la coupe Riffenmatt-Ottenleuenbad, alors qu'elle est connue bien avant dans d'autres bassins européens. Son apparition dans les flyschs des Préalpes externes peut être précisée dans ces niveaux du Höllbach-Schwyberg.

Les équivalences entre les niveaux de KAPELLOS (1973) et nos échantillons sont les suivantes:

KAPELLOS (1973, fig. 3)	Zone nannoplancton calcaire	Echantillon RJC
21-25	NP 14	RJC 1381-1382-1383
26 et suivant le long de la route	NP 15	RJC 1384-1385

b1) RJC 1381 à 1383, zone à *Discoaster sublodoensis* (partie supérieure), NP 14 (MARTINI, 1971).

Ces niveaux qui se situent dans la moitié supérieure de la zone NP 14 ont révélé une riche association de *Wetzeliella* comprenant: *W. articulata*, *W. similis*, *W. tabulata*, *W. symmetrica*, *W. homomorpha*, *W. echinosuturata* et *W. horrida*. On trouve également *Deflandrea cornumammillata* et *D. eocenica*. Les autres microfossiles organiques présents sont:

#### Dinophyceae

*Spiniferites ramosus ramosus*  
*S. ramosus multibrevis*  
*S. cornutus*  
*Achomosphaera* sp.  
*Hystriosphæridium tubiferum*  
*H. tubiferum brevispinum*  
*Thalassiphora pelagica*  
*Adnatosphaeridium multispinosum*  
*Cordosphaeridium gracilis*  
*C. fibrospinosum*  
*C. microtriaina*  
*Cyclonephelium pastielsi*  
*C. exuberans*  
*Areoligera coronata*  
*Gonyaulacysta* sp.

#### Scolécodontes

*Anisocerasites weidmanni*  
*Staurocephalites broennimanni*  
*S. taugourdeausi*  
*Paragnatithes voironensis*  
*Nereidavus* sp.

#### Pollen et spores

*Inaperturopollenites* sp.  
Pollen disaccates  
*Cicatricosisporites dorogensis*  
Polypodiaceae  
*Leiotriletes adriennis*

#### Remaniements

*Odontochitina* sp.  
*Gonyaulacysta jurassica*

b2) RJC 1384-1385, zone à *Nannotetrinna fulgens* (partie inférieure), NP 15 (MARTINI, 1971).

Ces échantillons ont révélé une microflore moins variée que ceux de la zone NP 14. La majorité des microfossiles organiques appartiennent au genre *Wetzeliella*: *W. articulata*, *W. similis*, *W. clathrata*, *W. echinosuturata*, *W. symmetrica*, *W. homomorpha*. On trouve aussi *Oligosphaeridium* sp., *Deflandrea phosphoritica*, *Thalassiphora pelagica*, *Hystriosphæridium cylindratum* et *Cordosphaeridium gracilis*.

#### REMARQUE

La présence dans ces niveaux de *W. articulata* permet de préciser la base de l'association à *W. articulata* définie dans les Voiron. Elle se situe dans un intervalle comprenant la partie supérieure de la zone NP 13 et la partie inférieure de la zone NP 14.

D'autre part, on trouve dans ces niveaux *W. echinosuturata*, décrite par WILSON (1967) dans l'Eocène de Nouvelle-Zélande. Cette espèce a ensuite été retrouvée par



HASKELL et WILSON (1975) dans les sondages du Deep Sea Drilling Project, Leg 29, où elle caractérise l'Eocène moyen entre la Tasmanie et la Nouvelle-Zélande et par HABIB (1972) dans les sondages du même projet, Leg 11, où elle caractérise l'Eocène dans l'Atlantique Nord. Enfin, *W. echinosuturata* est présente dans le Priabonien de la coupe de la Dranse (JAN DU CHÊNE, GORIN et VAN STUIJVENBERG, 1975, p. 65, fig. 12).

Cette espèce, rarement signalée, apparaît dans le niveau RJC 1383, au sommet de la zone NP 14. Ces niveaux peuvent probablement être attribués à l'Eocène moyen, ce qui correspondrait bien avec les âges donnés par HASKELL et WILSON (1975).

### c) LA RÉGION DES FAYAUX, PRES DE MONTREUX, SUISSE ROMANDE

La palynologie des flyschs préalpins de la région des Fayaux a été publiée sommairement dans l'étude micropaléontologique et sédimentologique de VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÊNE (1976). Il est cependant intéressant de noter que c'est l'étude des Dinophyceae de la « Carrière inférieure 1 et de la carrière 2 » qui, la première, démontra l'âge paléocène et non pas lutétien de ces niveaux (VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÊNE, 1976, p. 314-315). La controverse qui suivit l'énoncé oral de ces résultats en a retardé la publication de près de deux ans. La datation absolue effectuée sur la glauconie n'a pas permis de confirmer ce résultat. Au contraire, l'âge obtenu caractérisait le Lutétien (*idem*, p. 316-317). La récente découverte de nannofossiles calcaires permettait finalement de confirmer la datation relative obtenue par les Dinophyceae. L'intérêt de l'étude palynologique détaillée de cette région est évidente puisque les diverses associations de Dinophyceae trouvées dans les Voirons y sont présentes et peuvent être corrélées avec les nannofossiles calcaires.

Les échantillons étudiés dans la région des Fayaux sont répartis dans deux coupes :

La première coupe comprend les carrières inférieures 1 et 2 et un affleurement isolé le long de la route de l'Alliaz, environ 50 m à l'E du Ruisseau des Fayaux (à l'E du \* de la figure 2, VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÊNE, 1976).

La deuxième coupe est constituée par une succession d'affleurements isolés le long de la route entre les villages des Fayaux et d'Ondallaz (*idem*, fig. 2).

#### c1) Résultats palynologiques de la première coupe.

Trois associations ont pu être déterminées dans cette coupe. A la base, on trouve l'association à *Deflandrea striata*, définie dans la carrière inférieure 1 (VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÊNE, 1976).



Cette association est caractérisée par l'abondance de *Paleoperidinium basilium*, *Deflandrea striata*, *Cordosphaeridium inodes* et des *Areoligeraceae*. Elle est comparable à celle obtenue par DRUGG (1967) dans le Danien de Californie. De plus, certaines formes sont présentes dans le Danien type (MORGENROTH, 1968). On remarque cependant l'absence de *Danea mirabilis*. La liste des microfossiles organiques déterminés dans ces niveaux inférieurs de la coupe 1 est donnée dans VAN STUIJVENBERG, MOREL et JAN DU CHÊNE (1976). L'extrême base de la carrière inférieure 1 se situe dans la partie supérieure du Danien (NP 4 de MARTINI, 1971) et la plus grande partie de la carrière dans la base du Thanétien (NP 5).

L'association à *Deflandrea speciosa* n'a été reconnue que dans la carrière inférieure 2. Elle présente les mêmes caractéristiques micropaléontologiques et la même position stratigraphique par rapport aux nannofossiles calcaires que dans les Voirons. Cette association caractérise le Thanétien. Les *Areoligeraceae* y sont abondantes. *Deflandrea striata* est accompagnée de *D. speciosa* et *D. oebisfeldensis*. *Paleoperidinium basilium* est absent, les *Wetzeliiella* ne sont pas encore apparues.

L'association à *Wetzeliiella homomorpha* a été retrouvée dans l'échantillon isolé prélevé le long de la route, environ 50 m à l'E du Ruisseau des Fayaux. *Wetzeliiella homomorpha* et *W. hyperacantha* sont présentes. *Deflandrea speciosa*, *D. striata* et *D. oebisfeldensis* sont absentes. Ce niveau correspond aux zones de nannoplancton calcaire NP 9 ou NP 10 (MARTINI, 1971).

## c2) Résultats palynologiques de la deuxième coupe.

Les microfossiles organiques de cette coupe sont caractéristiques du Paléocène: abondance d'*Areoligeraceae*, de *Cordosphaeridium*, absence de *Wetzeliiella*. On peut distinguer dans cette coupe les associations à *Deflandrea striata* et à *D. speciosa*. L'association à *D. striata* se retrouve dans une série d'affleurements à environ 150 m de la sortie du village des Fayaux sur la route d'Ondallaz. *Paleoperidinium basilium* et *D. striata* y sont rares. Il est probable que ces niveaux se situent déjà dans le sommet de l'association à *D. striata* soit dans la base du Thanétien.

Les microfossiles organiques présents dans ces niveaux sont:

<i>Paleoperidinium basilium</i>	<i>Achomosphaera alcicornu</i>
<i>Deflandrea striata</i>	<i>Cyclonephelium exuberans</i>
<i>Spiniferites ramosus membranaceus</i>	<i>C. pastielsi</i>
<i>S. ramosus ramosus</i>	<i>Gonyaulacysta wetzeli</i>
<i>Areoligera coronata</i>	<i>Veryhiachium hyalodermum</i>
<i>A. senonensis</i>	<i>Cordosphaeridium inodes</i>

Plus haut, le long de la même route, en affleurements discontinus et jusque dans la carrière supérieure, on retrouve l'association à *Deflandrea speciosa*. La microflore est beaucoup plus variée avec:

<i>Deflandrea speciosa</i>	<i>Cordosphaeridium inodes</i>
<i>D. oebisfeldensis</i>	<i>Cordosphaeridium gracilis</i>
<i>D. denticulata</i>	<i>Cordosphaeridium fibrospinosum</i>
<i>D. striata</i>	<i>Cordosphaeridium</i> sp.
<i>Areoligera coronata</i>	<i>Spiniferites ramosus ramosus</i>
<i>Areoligera senonensis</i>	<i>S. ramosus granosus</i>
<i>Achomosphaera alcicornu</i>	<i>S. ramosus multibrevis</i>
<i>A. sagena</i>	<i>S. ramosus membranaceus</i>
<i>Thalassiphora pelagica</i>	<i>S. cornutus</i>
<i>Adnatosphaeridium multispinosum</i>	Pollen disaccates
<i>A. vittatum</i>	<i>Plicapollis pseudoexcelsus</i>

### 3. CONCLUSIONS PALYNOSTRATIGRAPHIQUES

Les associations des affleurements des Fayaux et de la base de la route Riffenmatt-Ottenleuebad permettent de différencier le Maastrichtien à *Ceratiopsis diebeli* du Dano-Montien à *Deflandrea striata*. La limite de ces associations reste à préciser. Il est probable que l'étude en cours des flyschs du Schlieren permettra de situer cette limite et peut-être de préciser la palynostratigraphie de ces étages (fig. 1).

L'étude des coupes des Fayaux a néanmoins permis de situer la limite des associations à *D. striata* et à *D. speciosa* à la base du Thanétien.

D'une façon générale, le Paléocène peut être caractérisé par l'abondance des *Areoligeraceae*. Sa base par *D. striata* et *Paleoperidinium basilium* et son sommet par *D. speciosa* et *D. oebisfeldensis*.

Dès le sommet du Thanétien, c'est le genre *Wetzelilla* qui donne les plus intéressantes associations palynostratigraphiques. A la base de l'Ilerdien-Yprésien apparaissent *W. homomorpha*, *W. homomorpha quinquelata*, *W. parva* et *W. hyperacantha*, espèces morphologiquement simples. Dans les mêmes niveaux, on trouve *Deflandrea cornumammilata*. Dans le sommet de l'Ilerdien (NP 11 de MARTINI, 1971), mais en dessous de la base de l'association *W. coleothrypta*, on trouve *W. tenuivirgula*. Plus haut, dans la zone NP 13 apparaît *W. horrida*, puis *W. articulata*, enfin dans la zone NP 14, *W. echinosuturata*. *W. perforata* définit avec *Areosphaeridium diktyoplokus* et *A. arcuatum* l'association priabonienne à *Areosphaeridium diktyoplokus*. *W. perforata* avait pourtant déjà été déterminée dans la zone NP 16 de la coupe de la route Bons-Saxel dans les Voirons (JAN DU CHÊNE, GORIN et VAN STUIJVENBERG, 1975, p. 59, fig. 7). Depuis cette espèce a été retrouvée de façon abondante dans des marnes situées au-dessus des Conglomérats du Vouan (*idem*, p. 69, fig. 15) près du village de Saxel et correspondant à la zone NP 18 de MARTINI (résultats non publiés, JAN DU CHÊNE et VAN STUIJVENBERG).

L'holotype de l'espèce a d'ailleurs été décrit dans ces niveaux (JAN DU CHÊNE et CHATEAUNEUF, 1975, p. 30 et fig. 1a, pt. B).

Il est fort probable qu'une association à *W. perforata* puisse être définie prochainement dans les niveaux lutétiens supérieurs ou priaboniens inférieurs de cette série.

CRET.	PALEOCENE								EOCENE										EPOQUES					
MAAS.	DANO / MONTIEN				THANETIEN				ILERDIEN YPRESIEN				LUTETIEN				PRIABONIEN		ETAGES (JAN DU CHENE et al., 1975)					
MAAS.	DANO / MONTIEN				THANETIEN				?YPRESIEN				LUTETIEN				BARTON		PRIABON.		ETAGES *			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	ZONATION STANDARD DE MARTINI (1971)			
<i>Ceratiopsis diebeli</i>	<i>Deflandrea striata</i>				<i>Deflandrea speciosa</i>				<i>Wetzeliiella homomorpha</i>				<i>Wetzeliiella coleothrypta</i>		<i>Wetzeliiella articulata</i>				<i>Wetzeliiella diktyopokus</i>				ASSOCIATIONS PALYNOLOGIQUES	
<div><div>Abundance de <i>Paleoperidinium basilium</i></div><div>Abundance d'<i>Areoligeracoe</i></div><div>Abundance</div><div><i>W. tenuivirgula</i></div><div><i>W. horrida</i></div><div><i>W. echinosuturata</i></div><div><i>W. perforata</i></div></div>																				HORIZONS PALYNOLOGIQUES				
<div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div></div> <div><div>1 <i>Ceratiopsis diebeli</i></div><div>2 <i>Paleoperidinium basilium</i></div><div>3 <i>Deflandrea striata</i></div><div>4 <i>Deflandrea speciosa</i></div><div>5 <i>Deflandrea aëbisfeldensis</i></div><div>6 <i>Wetzeliiella homomorpha</i></div><div>7 <i>Wetzeliiella hyperacantha</i></div><div>8 <i>Deflandrea cornumammillata</i></div><div>9 <i>Wetzeliiella tenuivirgula</i></div><div>10 <i>Wetzeliiella coleothrypta</i></div><div>11 <i>Wetzeliiella horrida</i></div><div>12 <i>Wetzeliiella echinosuturata</i></div><div>13 <i>Wetzeliiella perforata</i></div><div>14 <i>Areosphaeridium diktyopokus</i></div></div>																								

FIG. 1. — Répartition stratigraphique des espèces guides entre le Maastrichtien supérieur et le Priabonien

(Etages \*: Le diagramme montre les divergences existant entre les auteurs dans les domaines nordiques, par exemple le Bassin de Paris (colonne de gauche) et le domaine mésogéen (colonne de droite).

Dans les bassins nordiques, les termes de passage du Thanétien à l'Yprésien sont incomplets de même que ceux de l'Yprésien au Lutétien. CAVELIER et POMEROL (1976) ont démontré la superposition du Lutétien, Bartonien et Priabonien.

Dans les domaines mésogéen où les séries sont souvent plus continues, KAPellos (1973) et PROTO DECIMA et al. (1975) placent la limite Cuisien-Lutétien à l'extrême base de NP 15. Pour PROTO DECIMA et al. (1975), la limite Eocène moyen-Eocène supérieur correspond à l'extrême sommet de NP 18.

La poursuite des études dans les flyschs permettra sans aucun doute de préciser la palynostratigraphie de ces séries au moins entre le Maastrichtien et le Priabonien supérieur.

*Remerciements* : nous remercions vivement M. J. VAN STUIJVENBERG (Institut de Géologie de l'Université de Fribourg) de nous avoir conduit sur son terrain ainsi que pour ses données et conseils concernant les nannofossiles calcaires.

### BIBLIOGRAPHIE

- CAVELIER, C. et C. POMEROL. (1976). Les rapports entre le Bartonien et le Priabonien. Incidence sur la position de la limite Eocène moyen-Eocène supérieur. *C. R. somm. Soc. Géol. France.*, 1976, fasc. 2, pp. 49-51.
- DAVEY, R. J., C. DOWNIE, W. A. S. SARJEANT and G. L. WILLIAMS. (1966). Studies on Mesozoic and Cainozoic dinoflagellate cysts. *Bull. of British Museum (Nat. Hist.), Suppl. 3, Geology.*
- DRUGG, W. (1967). Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica, Abt. B*, Vol. 120, pp. 1-71.
- HABIB, D. (1972). Dinoflagellate stratigraphy Leg 11, Deep Sea Drilling Project. In HOLLISTER, C. D., EDWING, J. I. et al., *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Vol. XI, pp. 367-425, Washington.
- HASKELL, T. R. and G. J. WILSON. (1975). Palynology of sites 280-284, DSDP Leg 29, Southeastern Australia and Western New Zealand. In: KENNETT, J. P., HOUTZ, R. E. et al. *Initial Reports of the DSDP*, Vol. XXIX, pp. 723-741, Washington.
- HEKEL, H. (1968). Möglichkeiten einer stratigraphischen Gliederung des Gurnigel-Flysches auf Grund von Nannofossilzonen. *Ecl. Geol. Helv.*, Vol. 61-2, pp. 500-503.
- JAN DU CHÊNE, R. (1975). Répartition stratigraphique et nouvelles espèces de scolécodontes des flyschs des Préalpes Externes. *Arch. Sci. Genève*, Vol. 28/2, pp. 217-224.
- et J. J. CHATEAUNEUF. (1975). Nouvelles espèces de Wetzeliella EISENACK et Deflandrea EISENACK (Dinophycées) de l'Eocène des Alpes occidentales. *Rev. Micropal.*, Vol. 18/1, pp. 28-37.
- et G. GORIN. (1974). Découverte de scolécodontes dans l'Eocène des Voirons (Haute-Savoie, France). *Arch. Sci. Genève*, vol. 27/1, pp. 99-110.
- G. GORIN et J. VAN STUIJVENBERG. (1975). Etude géologique et stratigraphique (Palynologie et Nannoflore calcaire) des Grès des Voirons (Paléogène de Haute-Savoie, France). *Géol. alpine*, Vol. 51, pp. 51-78.
- KAPellos, C. (1973). Biostratigraphie des Gurnigelflyschs. *Mém. Suisse Paléont.*, Vol. 96, pp. 1-128.
- MARTINI, E. (1971). Standard tertiary and quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proc. II. Plankt. Conf. Roma*, Vol. II, pp. 739-785.
- MOORKENS, T. (1975). Microfossiles et zonations micropaléontologiques du Paléocène et de l'Eocène inférieur de Belgique. (sous-presse).
- and P. CEPEK. (1974). Zonation of Belgian Lower Tertiary with planktonic Foraminifera and Nannoplankton. *Abstract III Plankt. Conf., Kiel*, p. 53.
- MORGENROTH, P. (1966). Mikrofossilien und Konkretionen des Nordwestdeutschen Untereozäns. *Palaeontographica, Abt. B*, Vol. 119/1-3, pp. 1-53.
- (1968). Zur Kenntnis des Dinoflagellaten und Hystrichosphaeridien des Danien. *Geol. Jb.*, Vol. 86, pp. 533-578.
- PROTO DECIMA, F., P. H. ROTH e L. TODESCO (1975). Nannoplancton Calcareo del Paleocene e dell'Eocene della Sezione di Possagno. *Mémoires Paléont. Suisse*, Vol. 97, pp. 35-55 et 149-161.
- VAN STUIJVENBERG, J. (1973). Stratigraphie und Tektonik des Gurnigelflyschs im Gebiet Schwarzenbuehl-Schwefelbergbad (Kt. Bern). *Lizentiats Arbeit, Bern Geolog. Institut*, pp. 1-71.
- R. MOREL et R. JAN DU CHÊNE. (1976). Contribution à l'étude du flysch de la région des Fayaux (Préalpes externes vaudoises). *Ecl. Geol. Helv.*, Vol. 69/2, pp. 309-326.
- WILSON, G. J. (1967b). Some species of Wetzeliella EISENACK (Dinophyceae) from New Zealand Eocene and Paleocene strata. *N. Z. J. bot.*, Vol. 5, pp. 469-497.

