
Lithostratigraphie et biostratigraphie des formations marines paléocènes et éocènes nord-aquitaines (bassins de Contis et Parentis, seuil et plate-forme nord-aquitains). Foraminifères éocènes du bassin d'Aquitaine.

Károly Sztrákos (1)
Alphonse Blondeau +
Lucas Hottinger (2)

Lithostratigraphy and biostratigraphy of North Aquitaine Paleocene and Eocene marine formations (Contis and Parentis basins, North Aquitaine high and platform). Eocene foraminifers of the Aquitaine Basin.

Géologie de la France, n° 2, 2010, p. 3-52, 11 fig., 5 tabl., 2 pl., 2 ann.

Mots-clés : Lithostratigraphie, Biostratigraphie, Paléocène, Éocène, *Foraminiferida*, Bassin d'Aquitaine.

Keywords: Lithostratigraphy, Biostratigraphy, Paleocene, Eocene, *Foraminiferida*, Aquitaine Basin.

Résumé

La lithostratigraphie et la biostratigraphie de la série paléocène et éocène de 44 sondages pétroliers situés dans la partie nord du bassin d'Aquitaine ont été revues en se basant sur les déterminations des nannofossiles calcaires, des foraminifères planctoniques et petits benthiques et des grands foraminifères. Les unités lithostratigraphiques ont été identifiées, avec une révision de celles décrites du département de la Gironde. L'organisation des sédiments a été précisée : passages latéraux des marnes bathyales aux formations néritiques puis continentales. Deux nouvelles formations sont proposées à partir des coupes de la plate-forme nord-aquitaine : la « Formation de Maubuisson », carbonatée, de l'Yprésien moyen et la « Formation de la Jalle », de même lithofaciès, appartenant à l'Yprésien supérieur et au Lutétien inférieur. Le nom « Formation du Bordelais » est proposé pour remplacer les anciens Sables inférieurs (Yprésien moyen), terme non conforme aux règles de la nomenclature stratigraphique. La « Formation de Saint-Palais-sur-Mer », bartonienne, remplace le Calcaire de Blaye, mal défini par les anciens auteurs.

La sédimentation du Cénozoïque commence par la Formation d'Arcet (Danien-Thanétién inférieur) dans la zone de transition entre le bassin de l'Adour et celui de Contis. Elle débute par la Formation de Pont-Labau appartenant au Thanétién sommital (NP 9a, P 4) plus au nord. Les formations de l'Yprésien et du Lutétien inférieur sont bien représentées dans tous les secteurs, mais avec des lacunes d'érosion entre les séquences. Les dépôts du Lutétien moyen - Bartonien inférieur ne sont présents que dans le domaine à sédimentation bathyale, entre les

bassins de Contis et de Parentis et dans la zone de transition vers la plate-forme nord-aquitaine (environs d'Arcachon). La sédimentation reprend au Bartonien supérieur sur l'ensemble des secteurs étudiés, mais avec des lacunes de moindre importance que pendant les périodes antérieures.

En annexe 1, les espèces d'alvéolines trouvées dans les sondages étudiés sont figurées et leur signification paléobiogéographique est sommairement discutée : pendant l'Éocène inférieur, la faune a un caractère tethyséen (« méditerranéen »), tandis que pendant l'Éocène moyen, elle est apparentée à celle du bassin parisien-belge.

Le tableau 6 montre la répartition stratigraphique des petits foraminifères éocènes du Bassin d'Aquitaine.

Abstract

The lithostratigraphy and biostratigraphy of the Paleocene and Eocene succession intersected by 44 oil wells in the northern part of the Aquitaine basin have been revised on the basis of the calcareous nannofossils, planktonic and small benthic foraminifers and large foraminifers. The lithostratigraphic units have been identified, with a revision of those originally described in the Gironde department. The sediment pattern reveals lateral passages from bathyal marl to neritic and then continental deposits. Two new formations are proposed on the basis of sections across the North Aquitaine shelf; the carbonate Maubuisson Formation of Middle Ypresian age and the Jalle Formation with similar lithofacies of Late Ypresian and Early Lutetian age. The name « Bordelais Formation » is suggested instead of the former Middle

(1) Hall A3, 35 rue Savier, F-92240 Malakoff, France.

(2) Naturhistorisches Museum Basel, Augustinergasse 2, Postfach CH-4001 Basel, Suisse.

* Manuscrit présenté le 2 août 2005, accepté le 15 octobre 2005.

Ypresian « Lower Sands » (*Sables inférieurs*), a term that does not respect the rules of stratigraphic nomenclature. The Bartonian Saint-Palais-sur-Mer Formation replaces the Blaye Limestone, poorly defined by previous authors.

The Cenozoic sediments begin with the Danian-Early Thanetian Arcet Formation in the transition zone between the Adour and Contis basins and, farther to the north, with the uppermost Thanetian (NP 9a, P 4) represented by the Pont Labau Formation. Ypresian and Early Lutetian formations are well represented throughout the area, although with erosional gaps between the sequences. Middle Lutetian – Early Bartonian deposits are only present in the area of bathyal sedimentation between the Contis and Parentis basins, and in the transition zone toward the North Aquitaine shelf (vicinity of Arcachon). Sedimentation was renewed in the Late Bartonian over the entire study area, but with smaller erosional gaps than previously.

In annex 1, the biogeographic significance of the alveolinids recovered from some of the boreholes studied here is discussed. During the Lower Eocene, the species present in the Northern Aquitaine were discovered to have a Tethyan (« Mediterranean ») character, during the Middle Eocene, they are more closely related to the Paris Basin in the north.

In annex 2, table 6 shows the stratigraphical extension of small foraminifers in the Eocene of the Aquitaine basin.

Introduction

Les formations éocènes n'affleurent que d'une façon sporadique dans le bassin d'Aquitaine, en général à l'aplomb des anticlinaux qui percent le recouvrement datant de l'Oligocène au Quaternaire. Leur découverte date du début du XIX^e siècle, mais les géologues de cette période se sont surtout préoccupés de leur contenu paléontologique (cf. Fabre, 1939). Les considérations lithostratigraphiques apparaissent à partir des années 1840 : d'Orbigny, 1843 ; d'Archiac, 1846 ; Delbos, 1846, 1847 ; Raulin, 1848 ; Gosselet, 1863 ; Matheron, 1867. Les formations non affleurantes ont été reconnues par les forages d'eau, effectués dans les environs de Bordeaux à la fin du 19^e siècle (Linder, 1873 ; Benoist, 1885, 1887a, b ; Benoist et Billiot, 1889 ; Vasseur, 1890). Une première révision de ces travaux a été réalisée par Fabre en 1939.

L'étude des forages d'eau et des affleurements a été reprise dans les années 1960 sur la base de datations plus précises, fondées sur les foraminifères (Mayeux, 1964 ; Veillon,

1961, 1964 ; Veillon et Vigneaux, 1961a, b). Klingebiel (1962, 1967) ainsi que Klingebiel et Lalanne de Haut (1964) ont analysé les séquences de dépôt des séries paléogènes de l'Aquitaine septentrionale. La stratigraphie des sondages pétroliers a été décrite par Magné et Malmoustier en 1964. Ces résultats ont été synthétisés par Veillon et Vigneaux, 1964a, Vigneaux, 1964c et dans l'atlas « Géologie du bassin d'Aquitaine » (BRGM *et al.*, 1974).

Le levé des cartes géologique au 1/50 000 a permis d'établir avec plus de précision l'extension et la succession des formations éocènes affleurantes (Dubreuilh et Marionnaud, 1972 ; Dubreuilh *et al.*, 1974 ; Marionnaud et

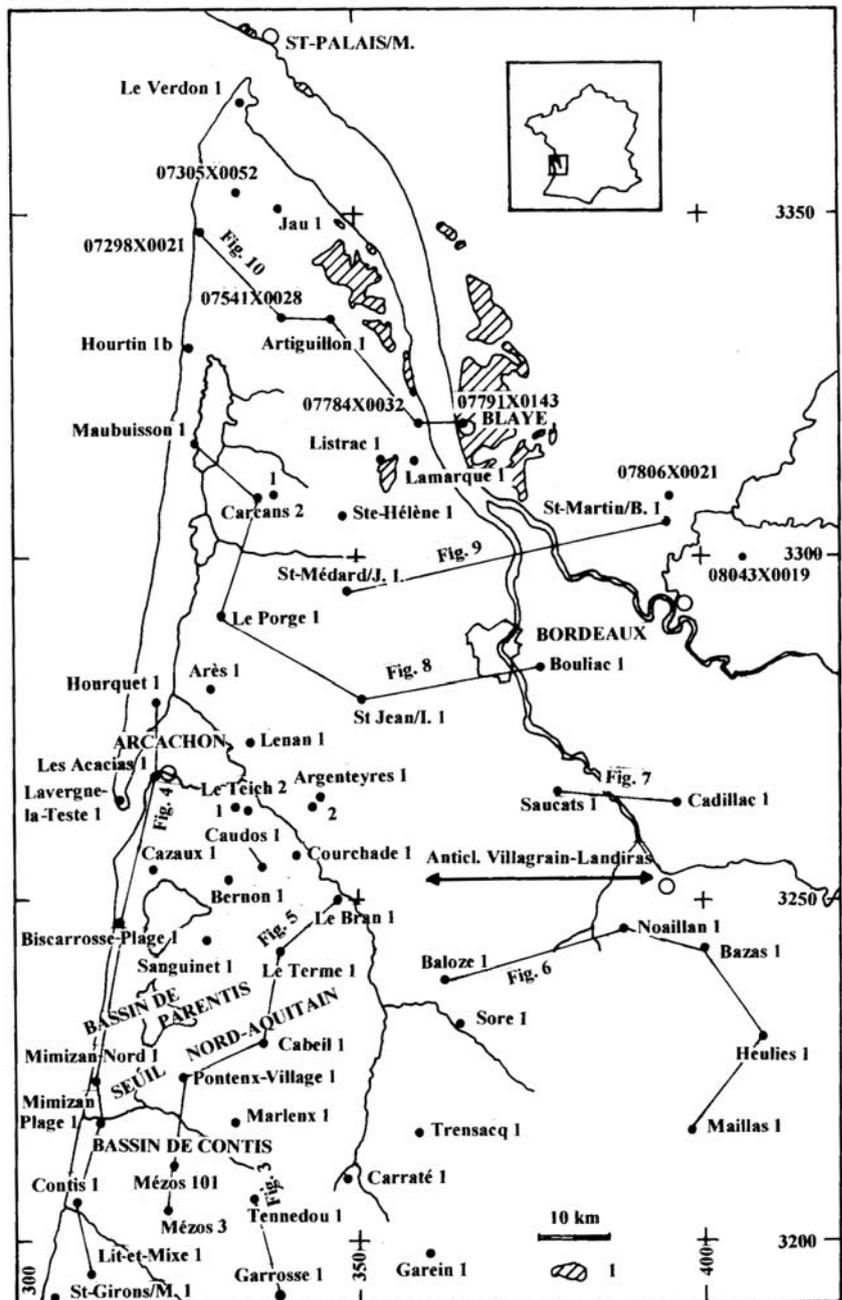


Figure 1. Plan de position des sondages étudiés. 1 : affleurements éocènes.

Figure 1. Location of the studied boreholes. 1: Eocene outcrops.

SONDAGE	X	Y	Ztr réf.	Z sol
ARES 1	328,800	3280,700	21,40	17,90
ARGENTEYRES 1	344,330	3265,500	39,10	34,60
ARGENTEYRES 2	343,400	3264,070	39,60	36,10
ARTIGUILLON 1	346,365	3334,530	25,30	28,41
BALOZE 1	362,710	3238,650	71,50	67,00
BAZAS 1	400,300	3243,150	99,40	95,10
BERNON 1	331,510	3253,330	29,50	25,00
BISCARROSSE-PLAGE 1	314,600	3246,995	17,06	12,11
BOULIAC 1	377,175	3283,980	75,40	71,90
CABEL 1	336,300	3229,330	56,70	51,80
CADILLAC 1	396,600	3264,500	77,77	74,27
CARCANS 1	337,760	3308,380	32,40	28,00
CARCANS 2	335,740	3308,720	28,80	25,30
CARRATE 1	347,948	3209,225	82,24	77,72
CAZAUX 1	320,415	3254,945	34,60	30,00
CAUDOS 1	336,326	3255,287	29,70	26,70
CONTIS 1	309,192	3205,965	28,10	24,30
COURCHADE 1	341,130	3226,871	23,40	18,60
HEULIES 1	408,275	3229,713	134,65	130,00
HOURQUET 1	320,930	3297,060	20,00	15,00
HOURTIN 1bis	325,257	3330,635		15,20
JAU 1	339,040	3350,680	7,40	4,10
LAMARQUE 1	358,700	3314,400	17,00	
LAVERGNE-LA-TESTE 1	315,329	3264,661	14,10	9,10
LE BRAN 1	347,200	3250,750	33,50	30,00
LE TEICH 1	332,325	3264,074	28,70	13,70
LE TEICH 2	334,250	3263,400	14,70	10,00
LE TERME 1	338,860	3242,820	53,40	48,30
LE VERDON 1	333,338	3366,234	7,80	5,20
LENAN 1	333,815	3272,646	13,10	9,00
LE PORGE 1	330,410	3291,920	28,25	23,75
LES ACACIAS 1	321,314	3266,871	36,90	32,50
LISTRAC 1	353,664	3314,180	31,37	35,00
LIT-ET-MIXE 1	310,981	3195,557	34,63	30,00
MAILLAS 1	398,440	3216,650	125,40	120,00
MARLENX 1	332,170	3218,513	63,00	55,00
MAUBUISSON 1	326,576	3316,400	19,80	15,30
MEZOS 101	323,160	3211,410	58,20	53,40
MEZOS 3	322,140	3204,930	46,80	42,00
MIMIZAN-NORD 1	311,118	3223,483	11,30	7,30
MIMIZAN-PLAGE 1	312,870	3217,548	19,50	14,40
NOAILLAN 1	388,700	3345,700	91,20	86,30
PONTENX-VILLAGE 1	324,434	3224,272	44,50	39,90
SAINT-JEAN-D'ILLAC 1	350,970	3279,180	59,50	55,00
SANGUINET 1	328,133	3243,944	39,30	34,80
SAUCATS 1	370,910	3265,460	61,50	58,00
SORE 1	364,300	3232,100	70,32	65,38
STE-HELENE 1	347,922	3306,307	43,00	38,00
ST-GIRONS-EN-MARENSIN 1	305,500	3191,500	47,60	43,80
ST-MARTIN-DU-BOIS 1	395,250	3304,750	32,00	27,00
ST-MEDARD-EN-JALLES 1	348,850	3294,600	47,50	44,00
TENNEDOU 1	334,716	3206,731	84,25	79,70
TRENSACQ 1	358,492	3216,609	93,50	89,00
07298X0021	327,410	3347,390		10,00
07305X0052	332,900	3353,300		12,40
07541X0028	333,900	3334,910		8,00
07784X0032	358,840	3319,190		5,00
07791X0143	365,000	3318,790		32,00
07806X0021	396,022	3308,125		71,00
08043X0019	406,000	3299,920		50,00

Tableau 1. Coordonnées des sondages mentionnés.

Table 1. Co-ordinates of the mentioned boreholes.

Dubreuilh, 1977 ; Mouline et Moussié, 1977 ; Ternet et Berger, 1968).

Les formations bathyales ont été reconnues par les sondages pétroliers. Une étude préliminaire de ces sondages, situés dans la partie septentrionale de l'Aquitaine (Sztrákos *et al.*, 2003) a montré que les déterminations des âges des formations traversées sont souvent erronées. Par exemple, des marnes et calcaires « paléocènes » se sont avérés parfois vraiment paléocènes, le plus souvent yprésiens et quelquefois lutétiens. Il existe également des cas où les calcaires bartoniens ont été confondus avec ceux de l'Oligocène.

Ces imprécisions nous ont conduits à la révision de la stratigraphie des formations éocènes à partir des sondages pétroliers, dont les échantillons sont disponibles au Bureau Exploration-Production des Hydrocarbures. 44 sondages pétroliers ayant traversé des formations paléocènes et éocènes ont été revus et datés. Les coupes de nombreux forages d'eau ont été consultées dans la Banque des Données du Sous-sol du Bureau de Recherches Géologique et Minière (fig. 1, tabl. 1).

La zonation utilisée est celle de Martini (1971) pour les nanfossiles calcaires, de Berggren *et al.* (1995) pour les foraminifères planctoniques et de Serra-Kiel *et al.* (1998) pour les foraminifères benthiques.

Remarques sur le schéma lithostratigraphique utilisé

Les données actuellement disponibles montrent que les formations paléogènes de l'Aquitaine occidentale sont disposées en demi-cercle : les dépôts profonds se trouvent à l'Ouest, sur la façade atlantique, et les dépôts néritiques puis continentaux les entourent dans les autres directions. Par conséquent, la continuité des aires de sédimentation est assurée aussi bien entre le bassin de l'Adour et le bassin de Parentis dans le domaine profond qu'entre la région de Mont-de-Marsan et le sud de l'anticlinal de Villagrains-Landiras sur la plate-forme, même si les périodes d'érosion ont réduit l'extension actuelle des formations à quelques lambeaux. Ainsi, la nomenclature lithostratigraphique élaborée pour la partie sud du Bassin aquitain est utilisable dans ces régions (Sztrákos *et al.*, 1997, 1998 ; Sztrákos, 2005b).

On constate également que la zone de transition entre le bassin profond à dépôts bathyaux et la plate-forme à sédimentation néritique, correspondant au talus continental, est très réduite au nord et à l'est du bassin de Parentis. Les deux aires de dépôt sont séparées par des failles probablement albiennes qui influencent la sédimentation jusqu'au Miocène (Mathieu, 1986). L'érosion est importante dans cette zone jalonnée par un grand nombre de petites structures anticlinales. La géométrie du bassin est illustrée par la figure 2 qui montre la paléogéographie du Bartonien, le seul étage, où la transition des différents milieux de dépôt n'a pas été érodée lors des mouvements tectoniques postérieurs.

La plate-forme nord-aquitaine apparaît isolée du sud du bassin, les dépôts en général carbonatés apparaissant au nord d'une ligne est-ouest qui se situe entre Biscarrosse et la structure de Cazaux, au sud d'Arcachon. Ces formations néritiques sont interrompues au sud-est par l'anticlinal de Villagrains-Landiras, où le Paléogène et le Crétacé supérieur sont très fortement érodés, voire totalement absents. La sédimentation de cette plate-forme est également influencée par l'arrivée massive des éléments détritiques provenant du Massif central. Cependant, la présence des lambeaux de calcaires de l'Yprésien inférieur sur l'anticlinal de Villagrains-Landiras (Veillon et Vigneaux, 1964b) et la ressemblance de certains lithofaciès de l'Yprésien moyen au nord et au sud de cet anticlinal permettent d'utiliser la nomenclature lithostratigraphique sud-aquitaine. En revanche, les différences lithologiques deviennent plus prononcées à partir de la partie supérieure de l'Yprésien, ce qui rend nécessaire l'utilisation d'un schéma lithostratigraphique indépendant des autres parties du bassin d'Aquitaine.

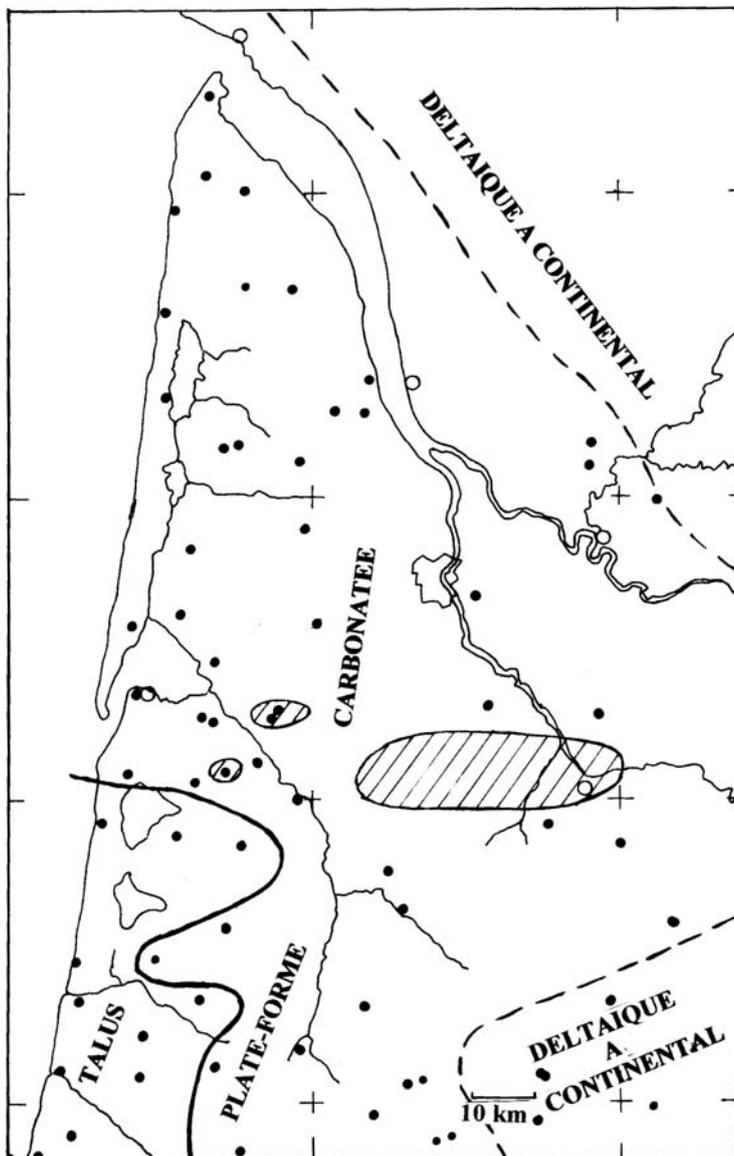


Figure 2. Carte paléogéographique du Bartonien.

Figure 2. Paleogeographic map of the Bartonian.

Compte tenu de la complexité de la nomenclature lithostratigraphique de cette région, il a été indispensable de revoir la définition, la synonymie et la position stratigraphique des formations qui y ont été décrites.

La sédimentation du bassin d'Aquitaine est influencée par la tectonique compressive pyrénéenne. Ces événements ont provoqué la déformation du bassin, avec le déplacement progressive du dépôt-centre du sud au nord et ils ont déterminé des périodes d'érosion et de non-dépôt aussi bien sur la plate-forme que dans les bassins profonds, accompagnés par l'activation des diapirs de sel. La conséquence de ces mouvements est la variation rapide des épaisseurs des unités lithostratigraphiques entre les sondages. Cependant, la configuration générale ne se trouve pas modifiée : les bassins de Contis et Parentis restent dans le domaine profond pendant l'Éocène et la plate-forme nord-aquitaine est occupée par les dépôts infralittoraux à continentaux.

La stratigraphie des formations éocènes du sud du bassin d'Aquitaine ont été révisées dans les publications suivantes : Sztrákos *et al.*, 1997, 1998 ; Gély et Sztrákos, 2000 ; Steurbaut et Sztrákos, 2002 ; Sztrákos, 2005b. Pour cette étude, la définition des formations et les corrélations entre le sud et le nord du bassin sont basées sur ces travaux.

Le domaine bathyal : les bassins de Contis et Parentis

Danien à Thanétien inférieur

Les dépôts de l'intervalle Danien-Thanétien inférieur ne sont connus qu'au sud de la région étudiée, marquant la bordure de la plate-forme carbonatée du Paléocène. Ils sont représentés par la Formation d'Arcet, traversée par le sondage Tenedou 1 entre 1 686 et 1 744 m de profondeur, constituée par des calcaires détritiques et bréchiques à globigérinidés ou à bryozoaires et polypiers. Elle correspond probablement à l'intervalle du Sélandien supérieur - Thanétien, en comparaison avec le puits Garrosse 1 (Sztrákos *et al.*, 1997 ; fig. 3).

Thanétien supérieur

Formation de Pont-Labau, Membre de Cassoua

Au Nord du sondage Tenedou 1, le Paléocène est réduit à son sommet et a été observé dans les forages Cabeil 1, Biscarrosse-Plage 1 et dans les puits de la structure de Mimizan-Nord (fig. 4-5). Il est représenté par une argile gris sombre, silteuse à Biscarrosse-Plage 1, par des marnes gris blanc à verdâtres à nodules de calcaire et à silex, avec des intercalations de calcaire argileux à spicules à Mimizan-Nord. Les marnes grises, beiges et marron, silteuses sont présentes dans le forage Cabeil 1. Cette lithologie est identique à celle du Membre de Cassoua de la Formation de Pont-Labau, décrit dans

Éocène

Yprésien inférieur

Formations de Meilhan et d'Horbaziou

L'Yprésien inférieur est représenté par les formations de Meilhan et de Louts dans le bassin de l'Adour. La première formation, composée de calcaires bioclastiques à alvéolines, y est divisée en deux parties par l'intercalation d'un niveau de sables fluviaux (Sables de Louer). Cette subdivision s'observe également dans la partie orientale du sillon nord-pyrénéen et dans le bassin de Contis. La Formation d'Horbaziou transgresse sur le Paléocène ou sur la Formation Meilhan au sud (Sztrákos *et al.*, 1997, 1998).

L'analyse de la lithologie et de la microfaune de l'ensemble des régions nord-aquitaines montre la présence de ces deux formations de l'Yprésien inférieur, avec des extensions géographiques différentes. La Formation de Meilhan, identifiée par corrélation diagrapique, repose sur la Formation d'Arcet du Paléocène et a été localisée dans le sondage Tenedou 1 (fig. 3). Elle est représentée par des calcaires peu bioclastiques et sableux à nummulites et discocyclines. Le lithofaciès de cette unité correspond à celui de la Formation de Meilhan, décrite dans la partie méridionale du bassin d'Aquitaine (Sztrákos, 1996 ; Sztrákos *et al.*, 1997).

La Formation d'Horbaziou occupe une surface plus importante que la précédente. Sa transgression se manifeste par l'apparition des calcaires à foraminifères planctoniques (Contis 1), des calcaires siliceux parfois à spicules (Mézos 101, Sanguinet 1) ; par celle de marnes gris foncé à globigérinidés (Pontenx-Village 1, fig. 4-5). Dans le sondage Tenedou 1, les corrélations diagrapiques et *Acarinina soldadoensis soldadoensis* et *Morozovella subbotinae* laissent supposer sa présence dans un ensemble composé de calcaire bioclastique à nummulites et discocyclines, avec une lithologie proche de celle de la Formation d'Horbaziou.

Formation de Pont-Labau, Membre d'Artigueloutan

Les dépôts pélagiques correspondent au Membre d'Artigueloutan de la Formation de Pont-Labau dans les sondages de Contis 1 et Pontenx-Village 1, à faciès plus carbonatés à spicules, tels qu'ils sont connus dans l'avant-pays des chevauchements nord-pyrénéens (Sztrákos *et al.*, 1997 ; Sztrákos, 2005b). Les calcaires bioclastiques

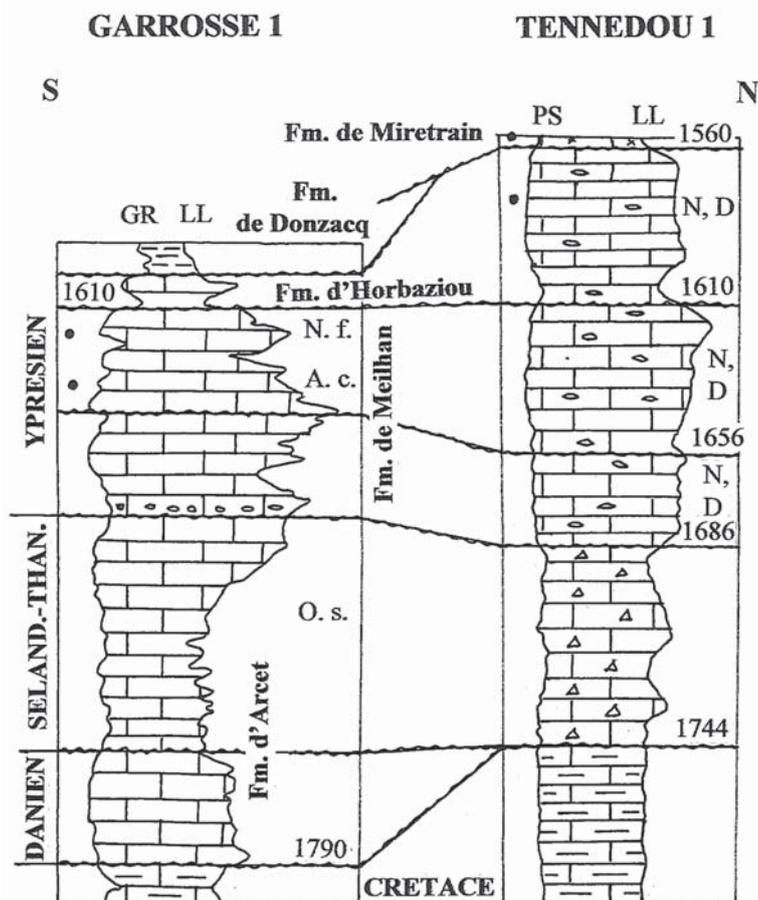


Figure 3. Corrélation du Paléocène et de l'Yprésien inférieur des sondages Garrosse 1 et Tenedou 1. Abréviations : A. c. – *Alveolina cucumiformis* ; D – *Discocyclina* ; N – *Nummulites* ; N. f. – *Nummulites fraasi* ; O. s. – *Orbitoclypeus seunesi* ; 1 – échantillons.

Figure 3. Correlation of the Paleocene and of the Lower Ypresian in the boreholes Garrosse 1 and Tenedou 1. Abreviations: A. c. – *Alveolina cucumiformis* ; D – *Discocyclina* ; N – *Nummulites* ; N. f. – *Nummulites fraasi* ; O. s. – *Orbitoclypeus seunesi* ; 1 – samples.

la partie méridionale du bassin de l'Adour (Sztrákos *et al.*, 1997).

Leur microfaune planctonique est composée de *Globanomalina pseudomenardii*, *G. chapmani*, *Morozovella velascoensis*, *M. apanthesma*, *Acarinina nitida*, *A. coalingensis*, *A. mckannai*, *Subbotina triangularis*, appartenant à la zone P 4. Leur faune benthique est formée d'éléments de type Velasco (*Angulogavelinella avnimelechi*, *Stensioeina beccariiformis*, *Globimorphina trochoides*, *Dorothia oxycona*) et Midway (*Globorotalites granulatus*, *Coleites reticulosus*).

Les nanofossiles calcaires indiquent la zone NP 9a (Biscarrosse-Plage 1, 2 064 m) : *Semihololithus biskayae*, *Discoaster multiradiatus*, *Heliolithus megastypus*, *Fasciculithus allanii*, *F. tympaniformis*, *Neococcolithus proteus*, etc.

Globanomalina pseudomenardii, retrouvée remaniée dans l'Yprésien moyen du sondage Baloze 1, indique que l'extension de cette formation était plus importante que ne laisse supposer l'absence des dépôts infralittoraux contemporains.

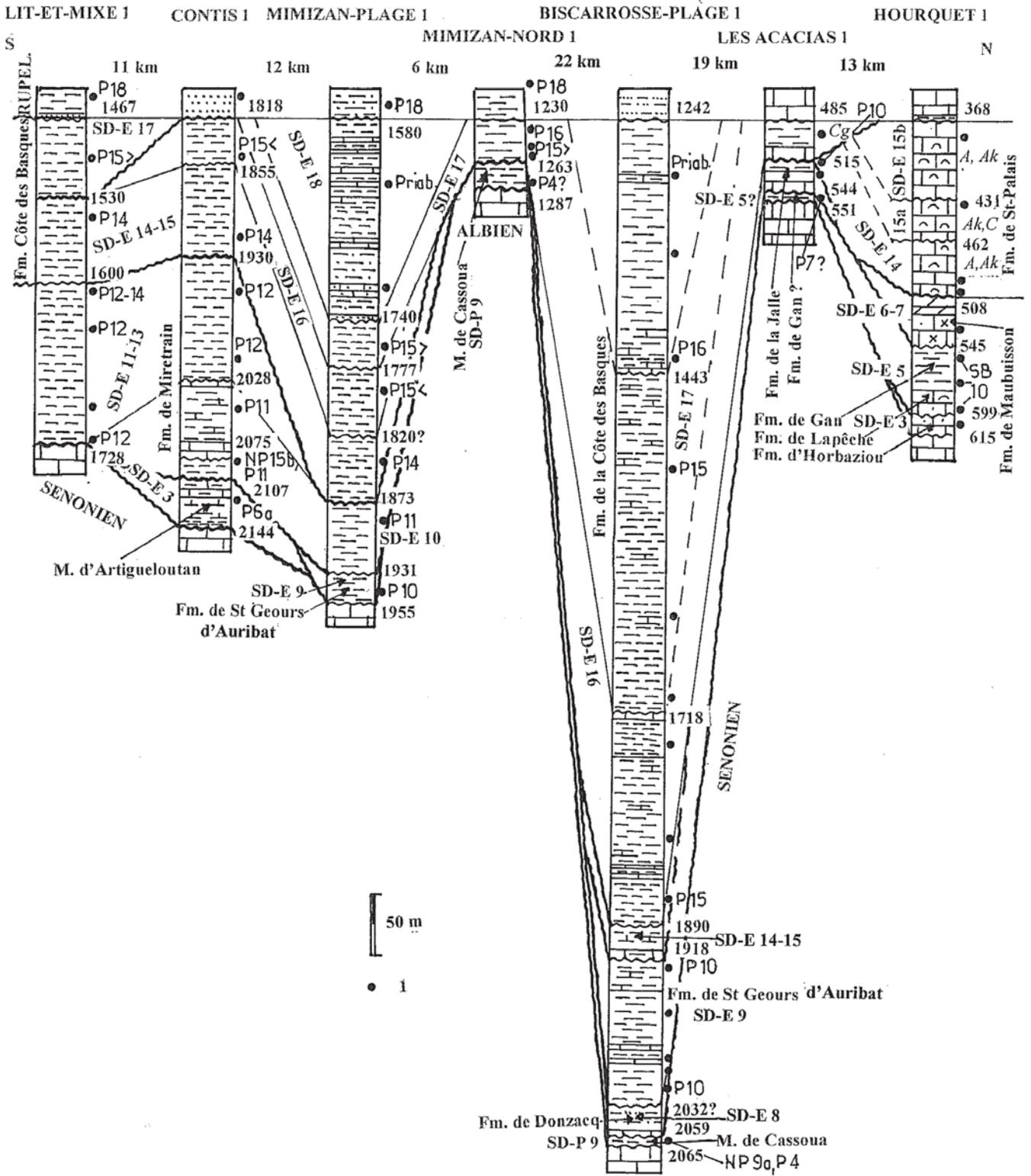


Figure 4. Les formations paléocènes et éocènes entre le bassin de Contis et le sud de la plate-forme nord-aquitaine. 1 - échantillons. Fm - Formation ; M - Membre ; A - Alveolina ; Cg - *Chapmanina gassinensis* ; Ak - *Arenagula kerfornei* ; C - *Coskinolina*.

Figure 4. Paleocene and Eocene formations between the Contis basin and the Southern part of the North Aquitaine platform. 1 - samples. Fm - Formation ; M - Member ; A - Alveolina ; Cg - *Chapmanina gassinensis* ; Ak - *Discorinopsis kerfornei* ; C - *Coskinolina*.

d'Horbazou du sondage Tenedou 1 sont les équivalents proximaux de ce Membre.

Chiloguembelina wilcoxensis, *Morozovella gracilis*, *M. lensiformis*, *M. subbotinae*, *Acarinina soldadoensis angulosa*, *A. soldadoensis soldadoensis*, *Subbotina linaperta*, *S. patagonica*, *S. triangularis*, *S. velascoensis* ont été observées dans la formation (Contis 1, Pontenx-Village 1). Cette association caractérise la zone P 6a.

Yprésien moyen

Formation de Gan

La Formation de Gan repose sur le Crétacé dans le sondage Le Terme 1, sur le Paléocène dans Cabeil 1 ou sur les formations de l'Yprésien inférieur (Mézos 101, Pontenx-Village 1, Sanguinet 1).

Les sondages mentionnés ont traversé des marnes grises, parfois glauconieuses et des calcaires argileux (Formation de Gan, Douvillé H., 1919). Ces marnes sont altérées dans le puits Sanguinet 1. Leur nannoflore appartient à la zone NP 12 supérieure (Cabeil 1, 1 627 m) : *Tribrachiatus orthostylus*, *Toweius gammation*, *Discoaster lodoensis*. Les foraminifères planctoniques sont caractéristiques de la zone P 7 : *Morozovella aragonensis*, *M. formosa*, *M. gracilis*, *M. subbotinae*, *Acarinina broedermanni*, *A. pentacamerata*, *A. soldadoensis soldadoensis*, *A. soldadoensis angulosa*, *Guembeltrioides lozanoi*, *Globigerinatheka senni* (Cabeil 1, Le Terme 1, Mézos 101, Pontenx-Village 1). *Nuttallides truempyi* a été observée dans les sondages Le Terme 1, Pontenx-Village 1, Sanguinet 1, indiquant un milieu bathyal sous plus de 5 à 600 m de tranche d'eau (Morkhoven *et al.*, 1986). La présence de remaniements du Paléocène ou de l'Yprésien inférieur (*Chiloguembelina wilcoxensis*, *Subbotina patagonica*, *S. velascoensis*) rend la détermination de cette formation parfois difficile.

Yprésien supérieur

Formation de Donzacq

L'Yprésien supérieur est représenté par la Formation de Donzacq dans la région étudiée. Elle se dépose tardivement sur la Formation de Gan : une datation de la zone NP 14 basale a été obtenue dans le sondage Carraté 1 (802 m) avec *Discoaster subloensis*, *D. strictus*, *D. crassus*. Elle commence dans la zone NP 13 dans le bassin de l'Adour (Sztrákos *et al.*, 1998). Son extension est restreinte à quelques sondages à cause de l'érosion qui a eu lieu à la limite Yprésien/Lutétien (Mézos 101, Cabeil 1, Biscarrosse-Plage 1 ; tableau 2).

La lithologie est marneuse, où les couleurs vives, gris brun et vert, blanc, rouge, ocre indiquent un apport terrigène. La microfaune benthique comporte des éléments bathyaux, comme *Bulimina tuxpamensis*, *Nuttallides truempyi*, *Cribroparella pteromphalia* et un grand nombre de foraminifères planctoniques : *Morozovella aragonensis*,

M. caucasica, *Turborotalia frontosa*, *T. griffinae*, *Acarinina broedermanni*, *A. pentacamerata*, *A. soldadoensis angulosa*, *Truncorotaloides praetopilensis*, *Subbotina inaequispira*, *S. linaperta*, *Guembeltrioides higginsii*, *Pseudohastigerina wilcoxensis* (zone P 9).

La limite des Marnes de Donzacq et des Marnes de Saint-Geours-d'Auribat bathyales est marquée par les « Couches de Jeangazé » infralittorales à nummulites qui s'intercalent entre les deux formations (Sztrákos *et al.*, 1998). Ces couches de transition n'existent pas dans les bassins de Contis et Parentis à cause d'une érosion sous-marine.

Lutétien inférieur

Formation de Saint-Geours-d'Auribat

Les sédiments du Lutétien inférieur recouvrent des formations d'âge varié dans les bassins de Contis et Parentis, Crétacé supérieur, Yprésien inférieur, moyen ou supérieur. Dans le domaine marin profond, entre Mézos et Arcachon, ce sont les marnes gris clair à blanchâtres (Mézos 101, Marlenx 1), rarement versicolores (gris, vert, beige et marron, Cabeil 1, Les Acacias 1), parfois à bancs de calcaire argileux, bioclastique. L'ensemble est plus carbonaté (marne calcaire, gris, pélagique) dans les sondages Mimizan-Plage 1 et Pontenx-Village 1 (fig. 4-5). Dans celui des Acacias 1, à la limite de la plate-forme et la zone bathyale, un calcaire bioclastique à nummulites et alvéolines, passe à une marne silteuse, épibathyale. La lithologie de cette unité d'âge équivalent correspond à la Formation de Saint-Geours-d'Auribat, décrite dans la partie méridionale du bassin d'Aquitaine (Platel, 1990 ; Sztrákos, 2005b).

La microfaune de cette formation bathyale est composée de *Tubulogenerina tubulifera*, *Aragonia aragonensis*, *Nuttallides truempyi*, *Cribroparella pteromphalia*, *Morozovella aragonensis*, *M. caucasica*, *Turborotalia frontosa*, *T. possagnoensis* (au sommet de la formation), *Acarinina broedermanni*, *A. pentacamerata*, *A. spinuloinflata*, *Truncorotaloides topilensis*, *T. rohri*, *Subbotina inaequispira*, *S. eocaena*, *Globigerinatheka subconglobata micra* (zone P 10).

Lutétien moyen à Bartonien inférieur

Marnes de Miretrain

Les marnes pélagiques d'âge Lutétien moyen à Bartonien inférieur des bassins de Contis et de Parentis sont représentées par la Formation de Miretrain (Sztrákos *et al.*, 1998). Elle surmonte les formations de l'Yprésien inférieur et moyen ou la Formation de Saint-Geours-d'Auribat, après une lacune. La lithologie est marneuse, monotone, avec des passées plus sableuses. La formation commence par un calcaire bioclastique, graveleux dans le puits Marlenx 1 et se termine par un banc de calcaire dans le forage Contis 1 (fig. 4). Ces carbonates peuvent être des turbidites.

La microfaune est dominée par les foraminifères benthiques bathyaux et planctoniques : *Ammodiscus cretaceus*, *Bulimina tuxpamensis*, *Nuttallides truempyi*, *Cribroparella pteromphalia*, *Morozovella aragonensis*, *M. spinulosa*, *Turborotalia frontosa*, *T. possagnoensis*, *Acarinina broedermanni*, *Truncorotaloides topilensis*, *T. rohri*, *Subbotina inaequispira*, *S. eocaena*, *S. linaperta*, *Globigerinatheka mexicana mexicana*, *G. mexicana barri*. La sous-zone NP 15b a été déterminée dans le forage Contis 1 à 2 090 m, près de la base de la formation : *Chiasmolithus gigas*, *Sphenolithus furcatolithoides*, *Nannotetrina pappii*.

Le début du dépôt de cette formation est contemporain avec celui des Marnes de Miretrain et de la Formation de Nousse dans le bassin de l'Adour et avec l'apparition de la Formation de Calavante près du seuil de Lannemezan (Sztrákó et al., 1998).

La partie inférieure des Marnes de Miretrain est fortement érodée dans le bassin de Parentis, événement que l'on peut placer entre les zones P 11 et P 12 et dans la zone NP 15c. Cette érosion et la transgression qui suit est la conséquence d'un événement tectonique qui se manifeste par le passage des conglomérats continentaux de la Formation d'Orthez dans les Marnes de Miretrain dans l'unité de Sauvelade (Sztrákó, 2005b) et par le début de la sédimentation de la dernière dans le forage de Gourbera 1 au nord de Dax, sur les dépôts de l'Yprésien inférieur (Sztrákó et al., 1998).

La partie médiane de la Formation de Miretrain recouvre également le nord du bassin de l'Adour, le seuil nord-aquitain et le bassin de Parentis, exceptés les diapirs de Frouas - Saint-Girons et de Mézos ainsi que le haut-fond reconnu entre les sondages de Mimizan et Biscarrosse-Plage 1.

La partie supérieure de la Formation de Miretrain est représentée par une série monotone, marneuse au sud (Lit-et-Mixe 1, Contis 1). Les intercalations plus détritiques ou carbonatées (d'origine turbiditique ?) apparaissent au nord, indiquant la proximité de la plate-forme carbonatée.

La microfaune de cette partie de la formation appartient à la zone P 12. L'absence de *Morozovella aragonensis* et présence d'*Acarinina broedermanni* la place dans la partie inférieure de cette zone (Sztrákó, 2000). *Turborotalia pomeroli* apparaît un peu plus haut, dans un niveau équivalent de la zone NP 16. *Morozovella spinulosa*, *Turborotalia frontosa*, *T. possagnoensis*, *Truncorotaloides topilensis*, *T. rohri*, *Subbotina inaequispira*, *S. eocaena*, *S. linaperta*, *Globigerinatheka mexicana mexicana*, *G. index index*, *Guembelitrionides higginsi* sont des éléments permanents de la Formation de Miretrain.

Nuttallides truempyi, espèce mésobathyale, a été observée dans les sondages Contis 1, Lit-et-Mixe 1, Mézos 1, Marlenx 1, Sanguinet 1, surtout dans la partie inférieure de la formation ; une association composée de *Reticulophragmium* sp., *Bulimina trinitatensis*, *B. tuxpamensis*, *Cribroparella pteromphalia* occupe sa partie supérieure, indiquant la diminution de l'épaisseur de la tranche d'eau vers le haut.

Bartonien supérieur-Priabonien

Formation de la Côte des Basques

Dans le domaine pélagique, les marnes appartenant à la Formation de la Côte des Basques (Jacquot, 1864 ; Mathelin et Sztrákó, 1993) surmontent la Formation de Miretrain en général. Exceptionnellement, la formation peut surmonter le Crétacé (Saint-Girons-en-Marensin 1) ou le Lutétien inférieur (Biscarrosse-Plage 1).

L'épaisseur de la partie bartonienne de la formation est entre 30 et 100 m dans les sondages du domaine bathyal du bassin de Parentis avec une lithologie monotone dans la plupart des puits. Elle est constituée de marnes qui peuvent être carbonatées ou détritiques à leur base ou à leur sommet. Le forage Pontenx Village 1 a traversé des calcaires argilo-gréseux dans la totalité de cette partie.

La microfaune est bathyale : *Nuttallides truempyi* (Lit-et-Mixe 1, Mimizan-Plage 1), *Ammodiscus cretaceus*, *Vulvulina flabelliformis*, *Bulimina trinitatensis*, *B. tuxpamensis*, *B. truncana*, *Uvigerina acutocostata*, *Cibicoides truncanus*, *Cribroparella pteromphalia*. Les foraminifères planctoniques indiquent la zone P 14 : *Turborotalia pomeroli*, *T. cerroazulensis*, *Morozovella spinulosa*, *Truncorotaloides topilensis*, *T. rohri*, *Acarinina bullbrookii*, *A. spinuloinflata*, *Subbotina eocaena*, *S. cryptomphala*, *Globigerinatheka mexicana mexicana*, *G. index index*, *G. rubrififormis*.

La présence de *Turborotalia possagnoensis* et *Guembelitrionides higginsi* marque la partie inférieure de la zone P 14 (Cabeil 1, Pontenx-Village 1) et celle de *Globigerinatheka index tropicalis* sa partie supérieure (Saint-Girons-en-Marensin 1, Lit-et-Mixe 1).

Dans la zone de transition du domaine circalittoral et infralittoral, l'alternance des marnes et calcaires permet de différencier deux unités, comme dans le forage Sanguinet 1, où chacune commence par un niveau marneux et s'achève par des calcaires gréseux et graveleux à miliolites. Il est possible que ces calcaires aient une origine turbiditique. Les marnes sont bathyales et contiennent *Bulimina tuxpamensis* et *Cribroparella pteromphalia* ainsi qu'une microfaune planctonique avec *Turborotalia cerroazulensis* et *Truncorotaloides topilensis* parmi d'autres.

Dans le domaine profond, la partie inférieure du Priabonien est représentée par trois unités lithologiques, reconnues aussi bien dans le bassin de l'Adour (Sztrákó et al., 1998, Gély et Sztrákó, 2000) que sur la plate-forme nord-aquitaine (cf. ci-après).

La première unité est composée des marnes ou argiles calcaires, silteuses ou sableuses à intercalations fines gréseuses ou calcaires. Au nord, dans le sondage Biscarrosse-Plage 1, les calcaires argilo-sableux puis micrograveleux, présentant de nombreuses passées argileuses, évoluent vers une marne silteuse. Ce faciès représente la transition vers la plate-forme carbonatée nord-aquitaine. La présence de *Nummulites variolarius*, *Turborotalia cerroazulensis*, *T. pomeroli* (sans les formes

plus évoluées de la lignée de *T. cerroazulensis*), *Globigerinatheka semiinvoluta*, *G. index index*, *G. index tropicalis*, *G. mexicana* permettent de situer l'unité dans la partie inférieure de la zone P 15.

La fin de cette partie est marquée par une érosion ou non-dépôt importante dans de nombreuses régions, comme dans le secteur entre Saint-Girons-en-Marensin et Carraté, ainsi que sur la façade atlantique autour de Mimizan et Pontenx. Ce niveau a été reconnu dans le bassin de l'Adour et sur la plate-forme nord-aquitaine (Sztrákos *et al.*, 1998 ; Gély et Sztrákos, 2000 ; Sztrákos, 2005b).

La deuxième unité du Priabonien se dépose sur le Thanétien dans les puits de Mimizan-Nord, sur le Lutétien dans Mézos 3 (zone P 12) et sur le Bartonien supérieur dans le forage Pontenx-Village 1.

Elle commence par 64 m de grès fin à moyen, argileux et carbonaté dans le forage Mézos 101 et par des calcaires argilo-sableux, parfois à spicules d'éponges dans Le Terme 1, Pontenx-Village 1 et Biscarrosse-Plage 1. La sédimentation s'y poursuit par des argiles et marnes silto-sableuses à intercalations gréseuses ou carbonatées.

Ce dernier lithofaciès caractérise la totalité de l'unité dans un grand nombre de forages : Cabel 1, Lit-et-Mixe 1, Marlenx 1, Mézos 3, Mimizan-Nord 1, Mimizan-Plage 1, Saint-Girons-en-Marensin 1, Sanguinet 1 et Tenedou 1. La présence de *Nummulites fabianii*, *N. striatus*, *Turbotalia cerroazulensis*, *T. pomeroli*, *T. cocoaensis*, *T. cf. cunialensis*, *Globigerinatheka semiinvoluta*, *G. index index*, *G. index tropicalis*, *G. mexicana mexicana*, *G. mexicana barri* place la séquence dans la partie supérieure de la zone P 15 (en équivalence avec le sommet de la zone à *Globigerinatheka semiinvoluta* de Toumarkine et Luterbacher, 1985).

La corrélation diagraphique avec les sondages Villenave 2 et Garrosse 1, où *Nummulites fabianii*, *N. incrassatus* et *N. chavannesi* étaient observés, laisse supposer que c'est cette unité qui est présente dans le forage Carraté 1, même si ses calcaires gréseux ne contiennent pas les espèces à valeur stratigraphique : *Halkyardia minima*, *Asterigerina rotula*, *Neorotalia burdigalensis*.

La troisième unité est souvent absente à cause de l'érosion qui a précédé la transgression de l'Oligocène. Elle a été observée dans les sondages Biscarrosse-Plage 1, Marlenx 1, Mimizan-Plage 1, Pontenx-Village 1, où elle est formée d'argiles carbonatées, silteuses ou sableuses à passages de grès plus ou moins calcaires.

Sa base est occupée par 12 et 35 m de grès argileux dans les puits Cabel 1 et Le Terme 1, suivi par les argiles carbonatées, silteuses ou sableuses. Dans le sondage Tenedou 1, on observe d'abord une alternance de grès argileux et marne sableuse, suivie par un ensemble de grès calcaire à lits marneux puis des marnes et des grès (41 m). Ces deux derniers faciès sont les équivalents du Membre

de Cachaou de la Formation de la Côte des Basques (Douvillé, 1905 ; Mathelin et Sztrákos, 1993).

La microfaune de la troisième unité est pauvre en éléments planctoniques à cause d'un milieu de dépôt peu profond, infralittoral. Les rares globigérinidés sont *Turbotalia cerroazulensis*, *T. cocoaensis*, *T. cf. cunialensis*, groupe de *Subbotina eocaena*. On observe encore quelques *Globigerinatheka index index*, *G. index tropicalis*, *Nummulites fabianii*, *N. striatus* à sa base (zone P 16 probablement inférieure).

Le domaine néritique : la plate-forme entre Mont-de-Marsan et la Gironde

Yprésien

Historique

Les formations continentales de la base de la série paléogène ont été observées dans les forages profonds à la fin du XIX^e siècle (Benoist, 1887a, b). Schoeller (1948) les a cartographiées près de Saint-Bonnet en les plaçant dans le Paléocène. Veillon (1961, 1964) a observé des calcaires et marnes yprésiens dans les zones SB 5 (*Alveolina avellana*, *A. cucumiformis*), SB 8 (*Alveolina laxa*, *A. corbarica*, *Nummulites atacicus*, *N. exilis*, *N. globulus*) et SB 10 (*Alveolina oblonga*, *Nummulites aquitanicus*, *N. burdigalensis*, *N. planulatus*).

En 1982, Dubreuilh et Platel ont précisé la stratigraphie de cet ensemble et décrit les formations continentales de Ramard, Bernet (Yprésien inférieur), Guizengard inférieure (Yprésien supérieur) et Guizengard supérieure (Lutétien inférieur). Dubreuilh (1989) a démontré leur passage latéral dans les formations également détritiques, mais lagunomarine : il note la présence d'une microflore marine à dinoflagellés dans l'Yprésien basal près de Mussidan, mentionne *Nummulites formosus* dans les équivalents des Sables de Guizengard inférieurs et *Orbitolites*, *Fabularia*, *Morozovella aragonensis* de ceux des Sables de Guizengard supérieurs. Ces sables marins passent dans les carbonates et marnes néritiques vers l'ouest, formations qui n'ont pas été décrites d'une façon formelle.

Yprésien inférieur

Formation de Meilhan

Les formations marines paléocènes ne sont pas connues sur la plate-forme.

Le lithofaciès et l'âge des premiers dépôts de l'Eocène correspondent à ceux de la Formation de Meilhan, décrite dans le bassin d'Aquitaine (Sztrákos, 1996 ; Sztrákos *et al.*, 1997), dénomination que nous proposons utiliser dans la partie septentrionale du bassin.

La Formation de Meilhan repose sur le Crétacé et a été localisée dans les sondages de Lenan 1, Le Porge 1 et Le Teich 1. Dans Le Teich 1, la première unité commence par un calcaire micrograveleux, gréseux, glauconieux (17 m) et

se poursuit par un niveau marneux (12 m). Ce dernier est surmonté par 4 m de calcaire grumeleux à alvéolines, puis par des marnes à charophytes (2 m). Dans le forage Lenan 1, elle présente des calcaires gréseux, bioclastiques.

Dans le sondage Le Teich 1, la base de la deuxième unité est formée par les marnes. Elles passent dans un calcaire, surmonté par un calcaire gréseux, microbré-chique. Les argiles grises monotones correspondent aux deux unités dans le puits Le Porge 1, avec 2 m d'argile gris foncé, ligniteuse à la base de la deuxième (fig. 8).

Ces deux unités appartiennent à la zone SB 5 (*Nummulites cf. deserti* à Lenan 1, 1 540 m ; *Alveolina avellana*, *A. decipiens*, *A. cf. globula*, *A. cf. regularis* à Le Teich 1, 1 331 m), avec la possibilité d'une extension vers la zone SB 6 : *Assilina pustulosa* et *N. deserti* dans le forage Le Porge 1 (785-800 m).

La partie supérieur de la Formation de Meilhan avance plus loin vers l'est et s'observe dans les sondages Noaillan 1, Baloze 1 et Sore 1, où elle transgresse sur le Crétacé.

Elle se présente sous la forme d'un calcaire gréseux à petits bancs de marne parfois glauconieuse à alvéolines (*A. globosa* à Baloze 1, 727,16 m ; *A. aff. pisiformis*, *A. gr. regularis*, *A. aff. dolioliformis*, *A. moussoulensis* à Noaillan 1, 390 et 395 m ; zone SB 7) et à nummulites indéterminables.

Formations d'Horbaziou et de Louts

Les formations d'Horbaziou (Feinberg, 1964) et de Louts (Sztrákos *et al.*, 1998) occupent une surface plus importante que la Formation de Meilhan. Cette transgression se manifeste par l'apparition des marnes infralittorales dans le sondage Le Porge 1, fig. 8). Les calcaires bioclastiques, parfois à intercalations marneuses, représentent cette partie de l'Yprésien dans un très grand nombre de sondages. Le faciès sableux apparaît dans le puits Saucats 1 (fig. 7). Dans ce dernier, la sédimentation commence par 6 m de sable moyen suivi par 8 m d'argile calcaire, beige, glauconieuse. Elle est surmontée par un calcaire beige, glauconieux.

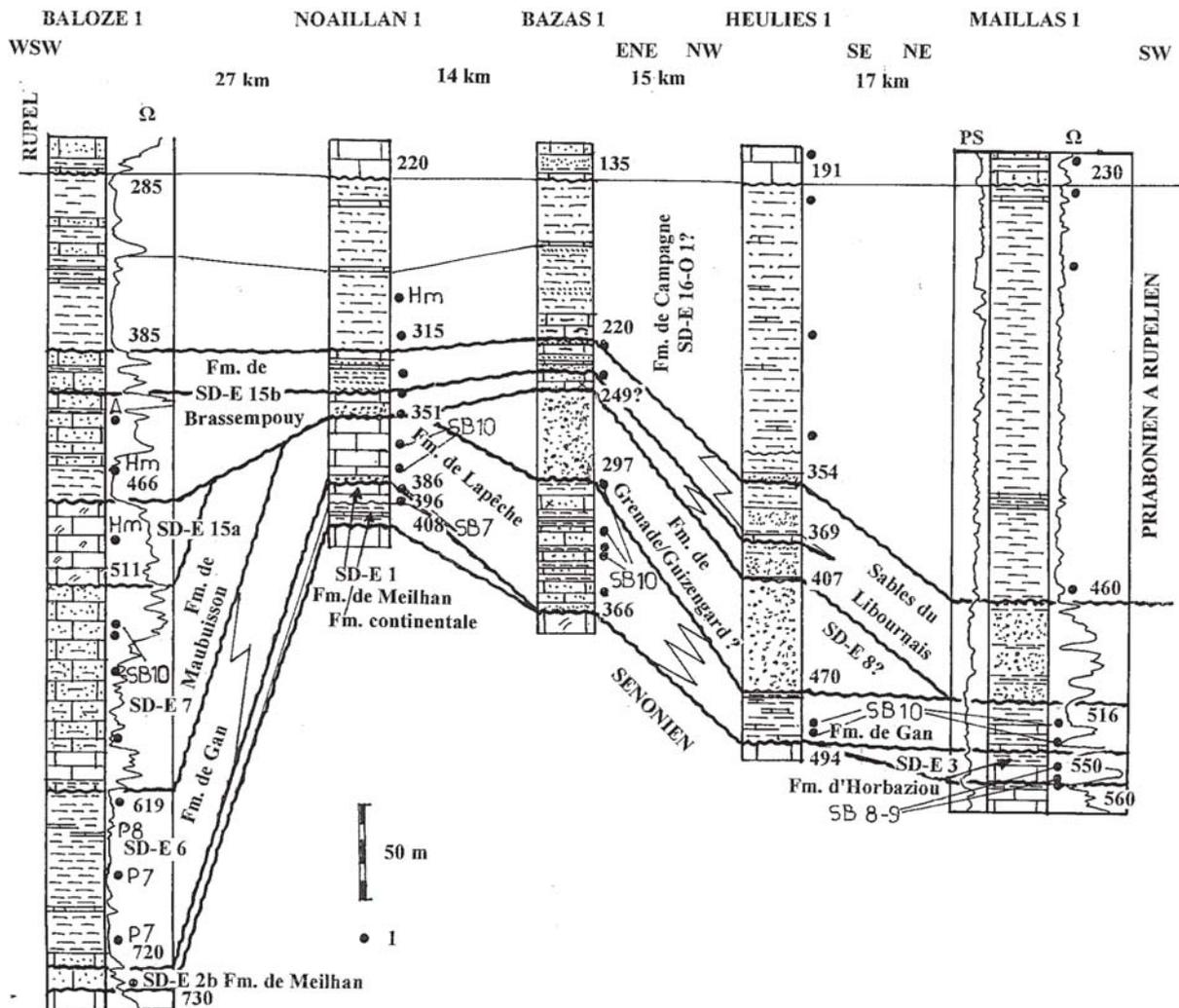


Figure 6. Formations éocènes dans les sondages au sud de l'anticlinal de Villagrains-Landiras. 1 - échantillons. Fm - Formation ; A - *Alveolina* ; Hm - *Halkyardia minima*.

Figure 6. Eocene formations in the boreholes located south of the Villagrains-Landiras anticline. 1 - samples. Fm - Formation ; A - *Alveolina* ; Hm - *Halkyardia minima*.

La lithologie est entièrement carbonatée dans les autres sondages : calcaire crayeux à alvéolines (Maillas 1, fig. 6), calcaire gréseux, bioclastique (Hourquet 1, fig. 4 ; Saint-Jean-d'Illac 1, fig. 8 ; Saint-Médard-en-Jalles 1 - avec des graviers à la base dans ce dernier, fig. 9).

Les calcaires gréseux de la base passent à des argiles sableuses à nummulites, discocyclines vers le haut dans le puits Bouliac 1, cette succession se répète deux fois dans le forage Hourtin 1b. Le sondage Sainte-Hélène 1 montre un faciès particulier, succession de trois paraséquences composées de calcaire bioclastique à nummulites et

bryozoaires à la base, passant à une dolomie vers le haut. À Maubuisson 1 (fig. 8), les argiles bariolées continentales passent à une argile vert foncé à *Nummulites globulus* et *Neorotalia cf. calcariformis* (406 et 417 m) vers le haut.

On peut distinguer deux unités dans le puits Lenan 1. La première commence par 2 m d'argile grise sableuse, suivie par un calcaire bioclastique, sableux. La deuxième débute par une argile sableuse, blanchâtre, ocre et gris verdâtre, parfois glauconieuse et se termine par un calcaire bioclastique.

La Formation d'Horbazou est représentée par des calcaires gréseux à la base surmontés par des argiles bariolées dans le sondage Le Porge 1.

Les espèces suivantes caractérisent les deux formations : *Morozovella gracilis*, *Acarinina coalingensis*, *A. pseudotopilenensis*, *A. soldadoensis soldadoensis*, *A. cf. chascanona*, *Subbotina linaperta*, *S. triangularis* parmi les foraminifères planctoniques et *Ganella neumannae*, *Neorotalia cf. calcariformis*, *Alveolina cf. bronneri*, *A. aff. leupoldii* (Lenan 1, 480 m) ; *Assilina pustulosa*, *Nummulites atacicus*, *N. globulus*, *N. exilis* (Saucats 1, 383-395 m) ; *N. pernotus* parmi les foraminifères benthiques. *N. cf. involutus* a été observé dans la partie sommitale de la Formation d'Horbazou (Le Porge 1, 685 m). Ces données montrent l'appartenance de ces formations à la zone SB 8 dans la majorité des cas, avec la possibilité de la présence de la zone SB 9 dans le forage Le Porge 1. Veillon (1961, 1964) a également signalé des formations appartenant à la zone SB 8 avec *Alveolina laxa*, *A. corbarica*, *Nummulites atacicus*, *N. exilis*, *N. globulus*.

Yprésien moyen

Formations de Lapêche, Gan et Maubuisson (nouvelle formation proposée dans ce travail)

L'Yprésien moyen débute par une nouvelle transgression qui recouvre le Crétacé (Le Terme 1, Trensacq 1, Artiguillon 1, Listrac 1, Cadillac 1) ou les formations de l'Yprésien inférieur (fig. 5, 7, 10). Les données paléontologiques montrent que la sédimentation commence plus tôt sur la plate-forme nord-aquitaine, à la base de la zone SB 10 (= P 6b) qu'au sud de celle-ci, dans le bassin de Parentis, où elle s'effectue dans la zone P 7 (= NP 12 supérieure).

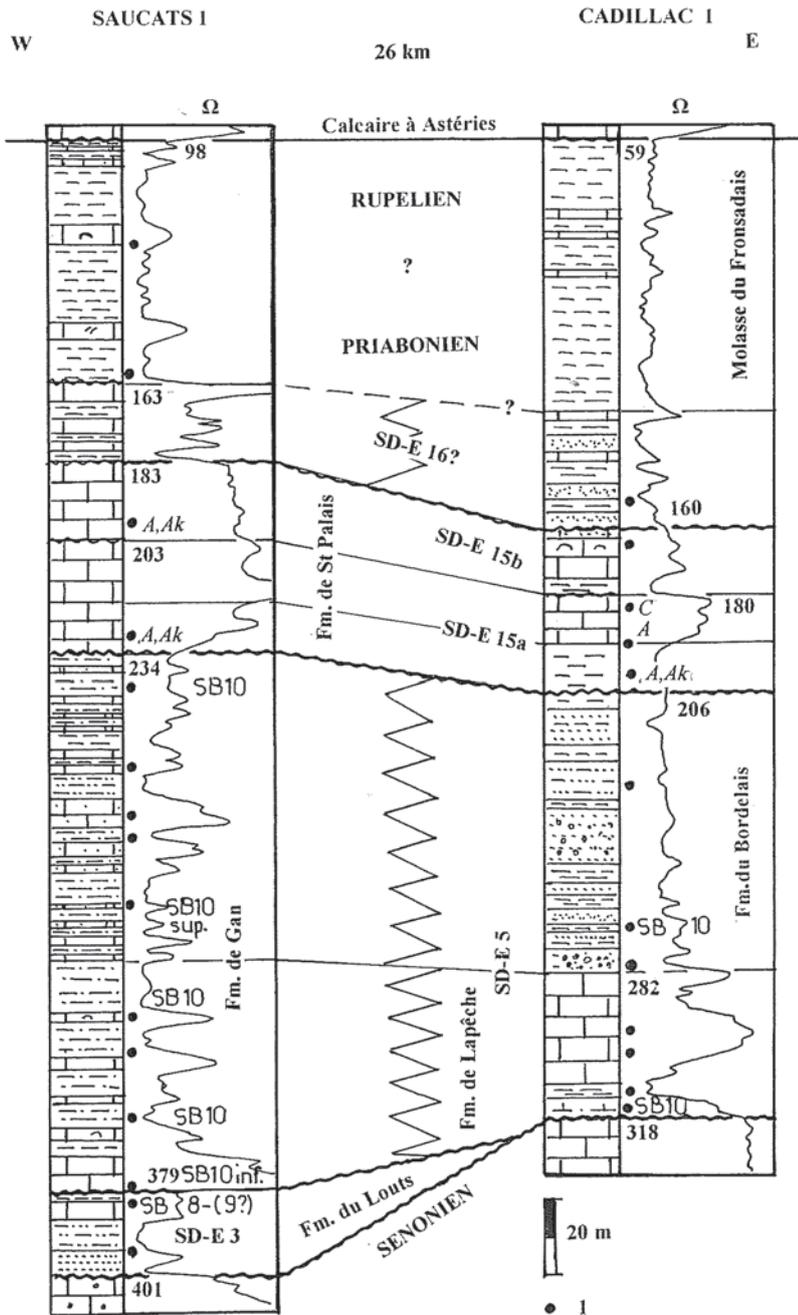


Figure 7. Formations éocènes dans les sondages Saucats 1 et Cadillac 1. 1 - échantillons. Fm - Formation ; A - Alveolina ; Ak - Arenagula kerfornei ; C - Coskinolina.

Figure 7. Eocene formations in the boreholes Saucats 1 and Cadillac 1. 1 - samples. Fm - Formation ; A - Alveolina ; Ak - Arenagula kerfornei ; C - Coskinolina.

Le lithofaciès de l'Yprésien moyen est très varié sur la plate-forme nord-aquitaine, qui se divisent en deux parties d'une manière très nette.

La partie inférieure commence fréquemment par un calcaire gréseux et glauconieux à grands foraminifères (Formation de Lapêche, Feinberg, 1964) et se poursuit par des argiles ou marnes sableuses, parfois glauconieuses à grands foraminifères (Formation de Gan, Douvillé, 1919 = argile à *Nummulites* ; Klingebiel, 1967). Ces argiles peuvent alterner d'une façon régulière avec des calcaires bioclastiques. Le sommet de cette partie est altéré, rougeâtre dans le sondage Le Porge 1.

Dans les forages qui se situent dans la partie orientale et septentrionale de la plate-forme nord-aquitaine, les faciès sableux dominent : grès à ciment calcaire à la base puis une alternance de grès, graviers et argiles versicolores dans le sondage Cadillac 1 (fig. 7) ; grès à ciment calcaire,

glauconieux à nummulites surmontés par des sables ligniteux dans le puits Saint-Martin-du-Bois 1 (fig. 9) ; sables grossiers suivis par une succession d'argile grise et de sable grossier dans le forage Artiguillon 1 (fig. 10). Ce faciès détritique correspond à la Formation du Bordelais (= Sables inférieurs).

La présence de *Cuvillierina vallensis*, *Assilina placentula*, *A. plana primitives* et évoluées, *A. gr. distans*, *Nummulites planulatus*, *N. burdigalensis*, *N. rotularius* permet de placer cette première unité dans la zone SB 10. Une association de la même zone (*Alveolina oblonga*, *Nummulites aquitanicus*, *N. burdigalensis*, *N. planulatus*) a été décrite par Veillon (1964). La présence de *Morozovella formosa*, *M. gracilis*, *M. subbotinae*, *Acarinina coalingensis*, *A. cf. chascanona*, *A. pseudotopilensis*, *A. soldadoensis soldadoensis*, *A. soldadoensis angulosa*, *Subbotina linaperta*, sans *Morozovella aragonensis* et *Acarinina broedermanni* permet de placer cette partie dans la zone P 6b.

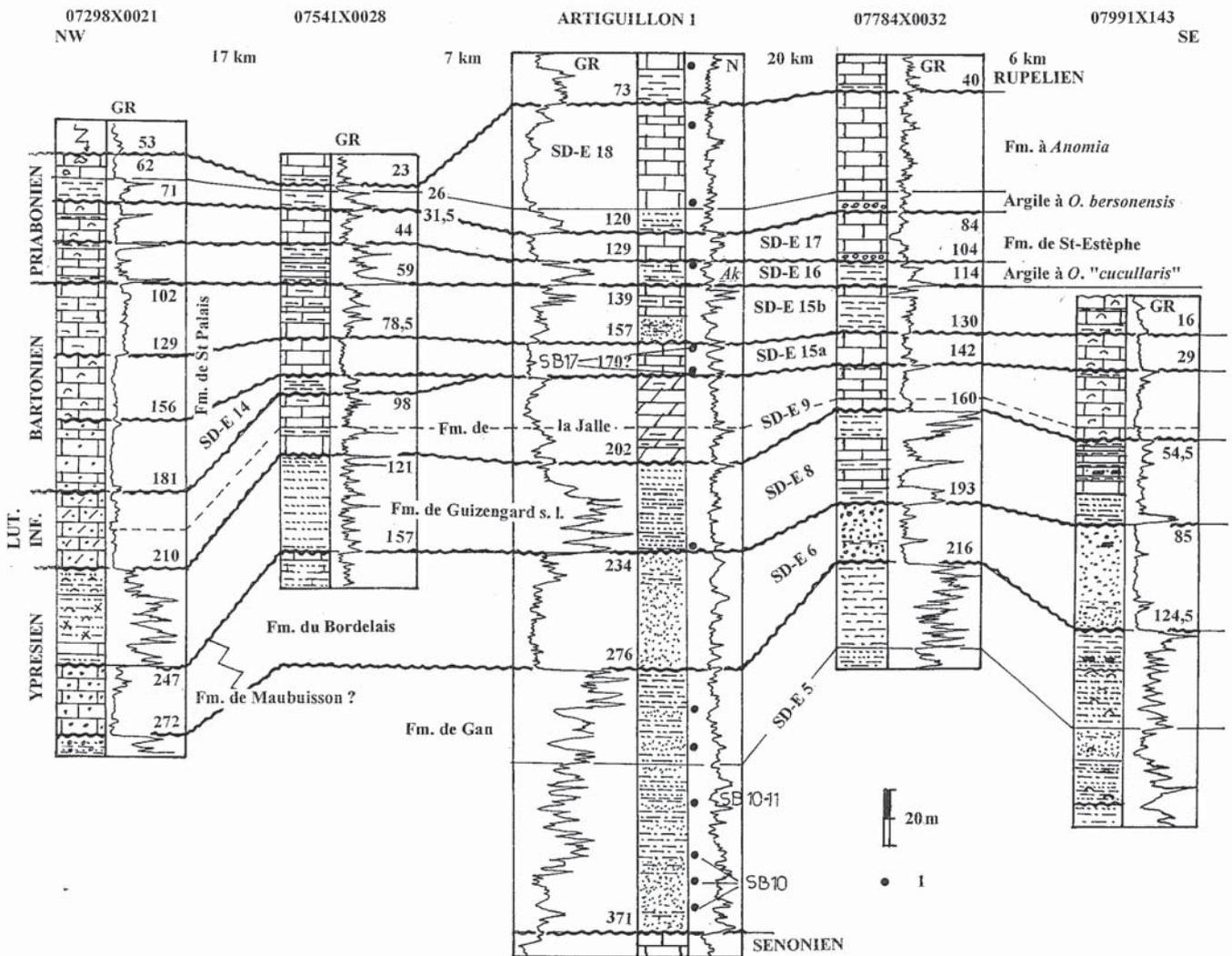


Figure 8. Formations éocènes entre les sondages Maubuisson 1 et Bouliac 1. 1 - échantillons. Fm - Formation ; A - Alveolina ; Ae - Alveolina elongata ; Ak - Arenagula kerfornei ; C - Coskinolina ; L. inf - Lutétien inférieur.

Figure 8. Eocene formations between the boreholes Maubuisson 1 and Bouliac 1. 1 - samples. Fm - Formation ; A - Alveolina ; Ae - Alveolina elongata ; Ak - Arenagula kerfornei ; C - Coskinolina ; L. inf. - Lower Lutetian.

Dans de nombreux sondages de la plate-forme nord-aquitaine, les marnes de cette unité sont surmontées par un ensemble carbonaté, avec un passage progressif entre les deux dans certains puits (Bouliac 1, Hourquet 1, fig. 4 ; Maubuisson 1, fig. 8 ; Saucats 1, fig. 7) ou avec une limite nette, comme dans les forages Carcans 2 (fig. 8), Lenan 1. Dans les puits Lamarque 1 et Lustrac 1, ces marnes sont ocre et rouges, altérées et surmontées par les calcaires avec une coupure nette entre les deux. Ces éléments laissent supposer une nouvelle transgression qui se situe dans la partie supérieure de l'Yprésien moyen.

Cette nouvelle transgression peut débuter par l'alternance de calcaire (faciès dominant) et de marne sableuse (Saucats 1, Maubuisson 1, fig. 7-8), mais en général, ce sont des calcaires gréseux, bioclastiques, souvent dolomités, comme dans les sondages Bouliac 1, Lustrac 1, Hourquet 1 (fig. 4), Saint-Médard-en-Jalles 1 (fig. 9). Ces calcaires plus ou moins gréseux correspondent à une formation non décrite pour laquelle nous proposons le nom de Formation de Maubuisson qui sera définie dans les pages suivantes.

Les sables grossiers et très grossiers, azoïques, du forage Artiguillon 1 (fig. 10) qui tronquent les argiles sous-jacentes sont probablement les équivalents de cette unité (Formation du Bordelais).

La microfaune contient *Alveolina oblonga*, *Assilina plana*, *A. placentula*, *Nummulites aquitanicus*, *N. planulatus*, *N. burdigalensis* (zone SB 10) ; les foraminifères planctoniques sont absents.

Le milieu de dépôt était infralittoral pendant la deuxième période transgressive de l'Yprésien moyen au sud de l'anticlinal de Villagrains-Landiras : argiles à nummulites, calcaires sableux, glauconieux, avec ou sans passages argileux, mais toujours à grands foraminifères. Dans le forage Maillas 1, la séquence se compose des conglomérats à la base puis la sédimentation se poursuit par des calcaires sableux, bioclastiques et se termine par 4 m de grès calcaire à *Alveolina* (Formation de Lapêche). Les marnes appartenant à la Formation de Gan sont altérées dans les puits Trensacq 1.

L'alternance de calcaire argilo-sableux et de marne que l'on observe au-dessus de la Formation de Gan dans les sondages Sore 1 (511-619 m) et Baloze 1 (549-624 m, fig. 6) sont des équivalents de la partie sommitale de la Formation de Gan de la région-type et appartiennent à la Formation de Maubuisson.

Les dépôts de la deuxième phase transgressive de l'Yprésien moyen ont été datés par *Alveolina canavarii*, *A. schwageri*, *A. fornasini* (Bazas 1, 1336 m) ; *Assilina plana*, *Nummulites pustulosus*, *N. rotularius*, *N. planulatus*, *N. burdigalensis* et *Discocyclina trabayensis* dans cette région.

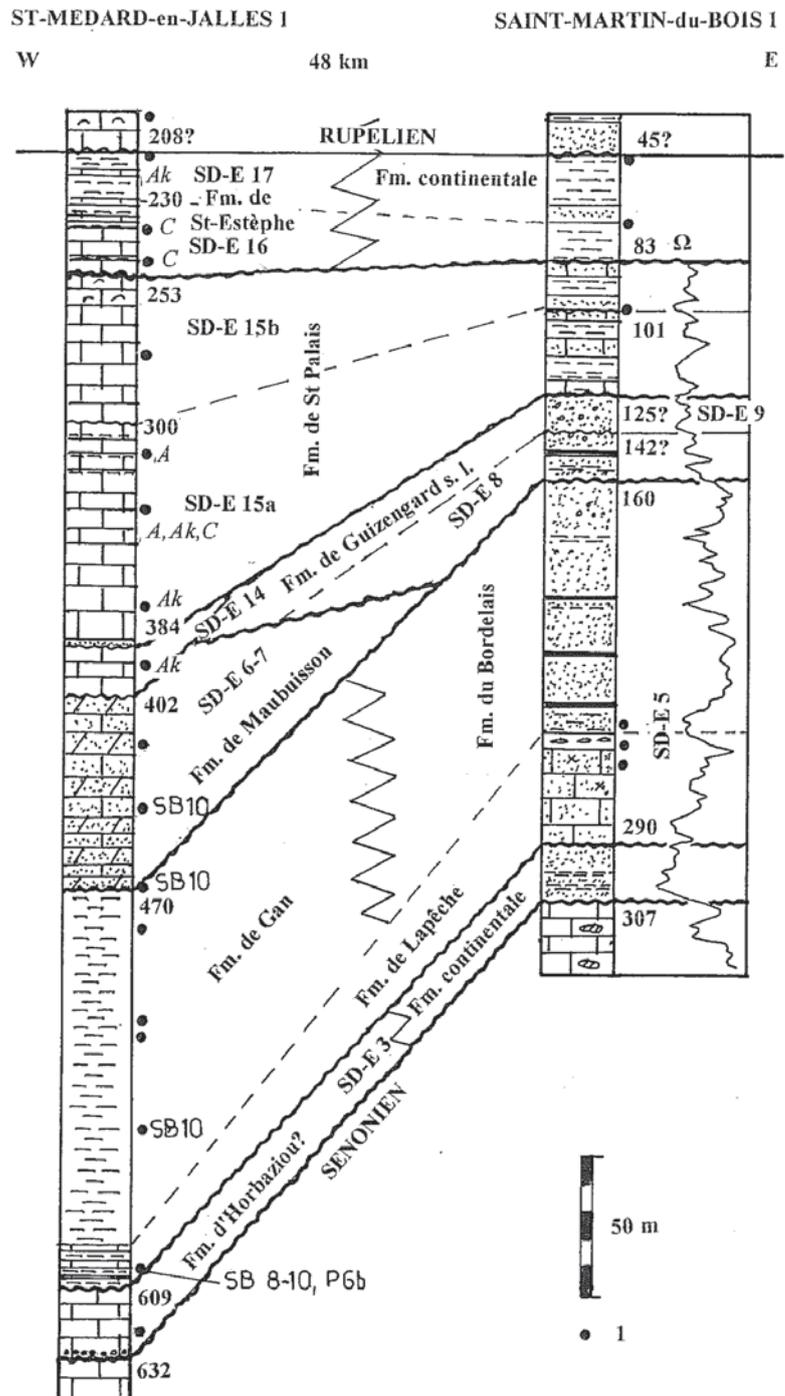


Figure 9. Formations éocènes dans les sondages Saint-Médard-en-Jalles 1 et Saint-Martin-du-Bois 1. 1 - échantillons. Fm - Formation ; A - *Alveolina* ; Ak - *Arenagula kerfornei* ; C - *Coskinolina*.

Figure 9. Eocene formations in the boreholes Saint-Médard-en-Jalles 1 and Saint-Martin-du-Bois 1. 1 - samples. Fm - Formation ; A - *Alveolina* ; Ak - *Arenagula kerfornei* ; C - *Coskinolina*.

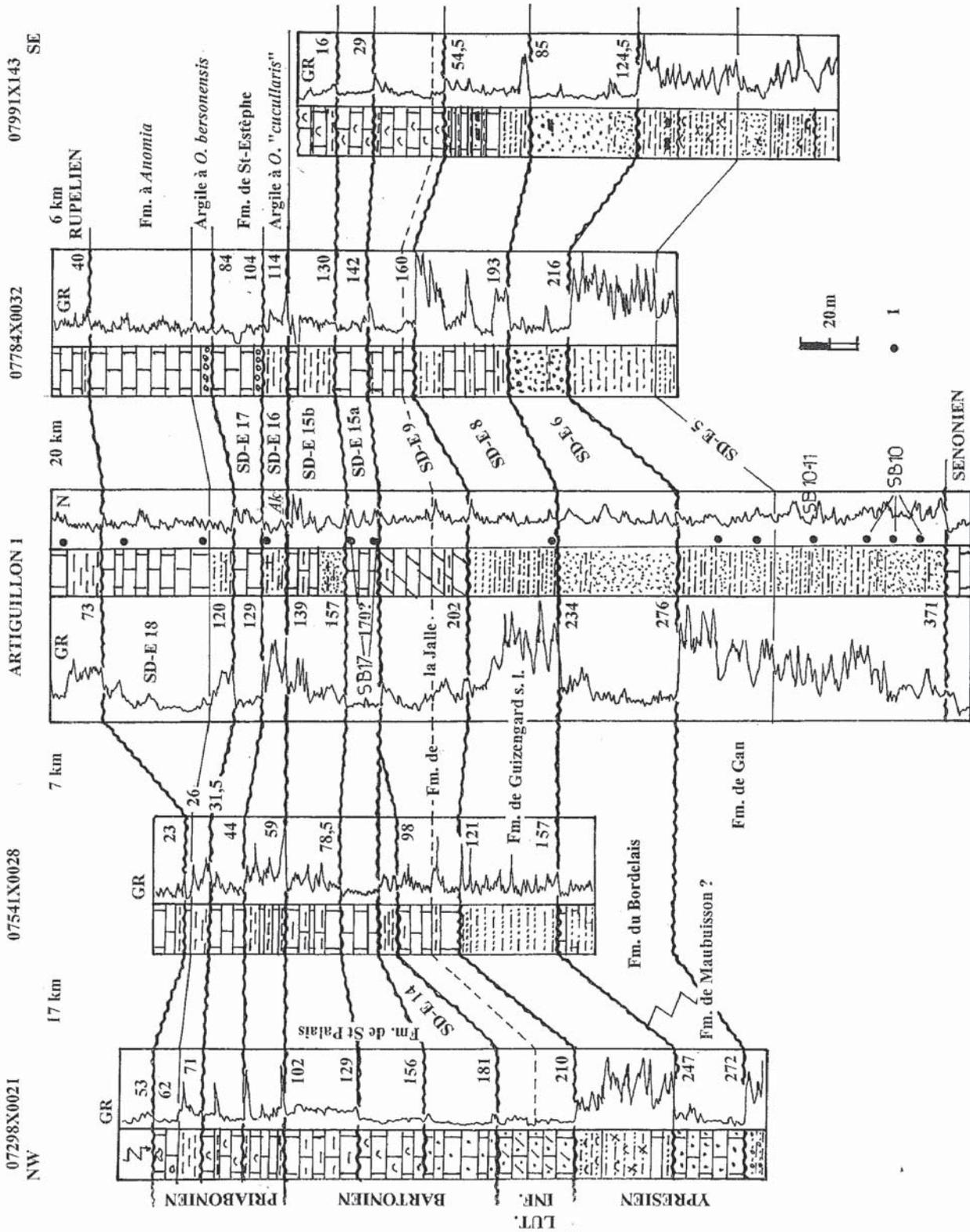


Figure 10. Corrélation des formations éocènes dans le Médoc et le Blayais. 1 - échantillons. Fm - Formation ; Ak - *Arenagula kerformei*.
 Figure 10. Correlation of the Eocene formations in the Médoc and Blayais areas. 1 - samples. Fm - Formation; Ak - *Arenagula kerformei*.

Yprésien supérieur

Sables de Guizengard inférieurs et Formation de la Jalle (nouvelle formation proposée dans ce travail)

Les corrélations diagraphiques laissent supposer que les sables azoïques des sondages Heulies 1 et Bazas 1 sont les équivalents latéraux de la Formation de Donzacq, faciès de transition entre la Formation de Grenade-sur-l'Adour (Sztrákos, 1996 ; Sztrákos *et al.*, 1998) et les Sables de Guizengard inférieurs (Dubreuilh et Platel, 1982, fig. 6), appartenant à l'Yprésien supérieur.

Sur la plate-forme nord-aquitaine, l'Yprésien supérieur a été daté dans le sondage Carcans 2, où la sédimentation commence par des calcaires argilo-sableux à nombreuses passées de marne verte et gris vert, se poursuit par un banc de calcaire gréseux, très grossier, glauconieux et se termine par une dolomie grise, peu gréseuse. *Nummulites praelaevigatus* et *N. campesinus* sont fréquents.

Dans le forage Hourtin 1b, une succession de calcaire et de marne (393-442 m) correspond à cet ensemble, il contient *N. campesinus* et *N. rotularius*. La formation est formée par les calcaires gréseux, glauconieux à *N. campesinus* (à 450 et 460 m) dans le sondage Saint-Jean-d'Illac 1. Ces carbonates correspondent à la partie inférieure d'une nouvelle formation pour laquelle nous proposons le nom « Formation de la Jalle » (cf. ci-après).

La coexistence des nummulites mentionnées marque la base de la zone SB 12 ; *N. campesinus* seul, les zones SB 12 et SB 13 basale d'après les données de Schaub (1981). Les calcaires de cette région sont donc plus anciens que la Formation de Donzacq du forage Carraté 1 qui correspond à la partie supérieure de la zone SB 12 (NP 14 basale).

Les argiles sableuses et sables fins à grossiers, dolomitiques, au dessus des sables grossiers du sondage Artiguillon 1 (fig. 10) ont été placés - avec doute - dans l'Yprésien supérieur, ainsi que les sables azoïques du puits Saint-Martin-du-Bois 1 (142-160 m ?, fig. 9). Ils sont probablement les équivalents marins des Sables de Guizengard inférieurs fluviatiles (Dubreuilh et Platel, 1982), datés par *Nummulites formosus* sur la feuille de Coutras (n° d'indice national 07806X0021) et de Libourne (08043X0019, Dubreuilh, 1989), forages proches de celui de Saint-Martin-du-Bois 1 (fig. 1).

Lutétien et Bartonien

Lutétien inférieur*Formation de Saint-Geours-d'Auribat*

Les sédiments du Lutétien inférieur recouvrent des formations d'âge varié, entre l'Yprésien inférieur et supérieur. Dans le sondage Les Acacias 1, à la limite de la plate-forme et de la zone bathyale, un calcaire bioclastique à nummulites et alvéolines, passe à une marne silteuse, épibathyale. Cette lithologie à dominante argileuse

correspond à celle de la Formation de Saint-Geours-d'Auribat, décrite dans la partie méridionale du bassin d'Aquitaine (Platel, 1990 ; Sztrákos, 2005b). La microfaune contient *Acarinina broedermanni*, *A. spinuloinflata*, *Morozovella aragonensis*, *M. caucasica*, *Truncorotaloides rohri* et *T. topilensis* à 517 et 531 m.

Formation de la Jalle

Sur la plate-forme nord-aquitaine, le Lutétien inférieur est représenté par les sédiments carbonatés ou détritiques : dolomie dans les forages Lavergne-la-Teste 1, Artiguillon 1 (fig. 10), Jau 1 ; calcaire sableux, bioclastique dans les sondages Lamarque 1, Listrac 1 ; grès glauconieux dans les puits Carcans 2 et Maubuisson 1 (fig. 8). Dans le sondage Hourtin 1b, un petit passage de calcaire est surmonté par les marnes à grands foraminifères. Ces carbonates ont été inclus dans le « Calcaire de Blaye s.s. » par Fabre, 1939. Ils correspondent à la partie supérieure de la nouvelle Formation de la Jalle (Yprésien supérieur et Lutétien inférieur), en harmonie avec la nomenclature utilisée pour le domaine continental, où les sables de l'Yprésien supérieur - Lutétien inférieur et du Bartonien supérieur sont bien distingués : Sables de Guizengard et Sables du Libournais respectivement.

Ces dépôts carbonatés passent dans les sables littoraux, datés par *Orbitolites*, *Fabularia*, *Morozovella aragonensis* dans les forages d'eau 07806X0021 et 08043X0019 (Dubreuilh, 1989), puis fluviatiles vers l'est et le nord, ces derniers étant décrits sous le nom de Sables de Guizengard supérieurs (Dubreuilh et Platel, 1982) et datés par Châteauneuf *et al.* (1977). Il est probable que la partie sommitale des sables azoïques du forage Saint-Martin-du-Bois 1 corresponde au Lutétien inférieur (125-142 m ?), proche des forages d'eau mentionnés (fig. 1, 7).

La présence d'*Alveolina boscii* (Carcans 1, 2224 m), *A. stipes* (Carcans 1, 2 224 m ; Hourtin 1b, 375 m), *Nummulites aff. formosus*, *N. aff. gallensis* (Listrac 1, 64 m), *N. obesus* (Hourtin 1b, 375 et 385 m), *Assilina aff. exponens* (Hourtin 1b, 375 m) permet de placer la partie supérieure de la Formation de la Jalle dans la zone SB 13 du Lutétien inférieur.

Lutétien moyen à Bartonien inférieur

Notre étude n'a pas permis de démontrer la présence des dépôts appartenant au Lutétien moyen sur la plate-forme nord-aquitaine et au sud-est de l'anticlinal de Villagrains-Landiras. Le sondage Le Bran 1, à la limite de la plate-forme et du talus continental, constitue une exception avec la Formation de Miretrain fortement érodée. Elle contient *Acarinina broedermanni* et *Turborotalia possagnoensis* à 309 m.

Une association composée de *Nummulites aturicus*, *N. millecaput*, *Assilina sp.* a été mentionnée par Veillon et Vigneaux (1961c) du sondage des Abatilles, près d'Arcachon. Elle représente probablement des dépôts qui sont les équivalents de la Formation de la Fontaine de la Médaille (Sztrákos *et al.*, 1998) et du sommet des Marnes

de Miretrain sud-aquitaines. La zone SB 16 à *Nummulites aturicus* appartient au Lutétien supérieur selon Hardenbol *et al.* (1998). Cette partie de Lutétien se bisaute vers le nord et est absente sur la plate-forme nord-aquaine.

Veillon (1964) a placé des calcaires à *Fabiania*, *Orbitolites*, *Eorupertia*, *Kathina* (?) au dessus des niveaux à *Nummulites laevigatus* et *Alveolina boscii* du Lutétien inférieur. Nous pensons que ces calcaires appartiennent à la Formation de Saint-Palais, comme l'indique la présence de *Nummulites perforatus* à sa base (Le Porge 1, 548-567 m) et celle d'*Arenagula kerfornei* dans de nombreux sondages. Cette dernière n'apparaît que dans la zone P 14 en Aquitaine méridionale (Bartonien supérieur, Sztrákos, 2000) mais elle est connue dans le Falun de Foulangues du Lutétien sommital du bassin de Paris (Le Calvez, 1970). Par ailleurs, Veillon (1964) ne cite aucune espèce qui indique l'intervalle Lutétien moyen-supérieur sans ambiguïté.

Les associations à *Nummulites perforatus* et *Arenagula kerfornei* apparaissent au sommet du Lutétien (zone SB 14) et persistent jusqu'au sommet du Bartonien. L'âge Lutétien supérieur peut être le plus ancien représenté dans la Formation de Saint-Palais.

Les données actuellement disponibles indiquent donc une période sans dépôt entre le Lutétien moyen et supérieur qui se prolonge jusqu'au Bartonien inférieur dans la partie septentrionale de la plate-forme nord-aquaine. Le fait que la Formation de Saint-Palais soit en contact avec différentes formations de l'Éocène et que les épaisseurs augmentent là où la formation sous-jacente est plus ancienne, montrent qu'il s'agit d'une érosion. On peut supposer l'existence d'une paléovallée entre les puits Hourquet 1 (fig. 4), Le Porge 1, Bouliac 1 (fig. 8), Saint-Médard 1 (fig. 9) et Sainte-Hélène 1. Ici, la Formation de Saint-Palais repose sur l'Yprésien moyen. Cette vallée est bordée par deux zones hautes, où les dépôts du Lutétien inférieur subsistent ; entre Carcans et Saint-Martin-du-Bois 1 au nord et entre Lavergne-la-Teste et Saint-Jean-d'Illac au sud. L'épaisseur de la Formation de Saint-Palais varie entre 140 et 202 m dans la paleovallée et entre 42 et 120 m sur les zones hautes.

Bartonien supérieur

La zone d'érosion que représente l'anticlinal de Villagrains-Landiras sépare actuellement les plates-formes sud et nord-aquitaines. La Formation de Brassempouy occupe le Sud et le Calcaire de Saint-Palais-sur-Mer le Nord.

Formation de Brassempouy

La Formation de Brassempouy, équivalente latérale de la partie bartonienne des formations de Miretrain et de la Côte des Basques, a recouvert de nouveaux territoires vers l'est et le nord des bassins de Contis et de Parentis, sur la plate-forme. La Formation Brassempouy recouvre la Formation de Miretrain fortement érodée dans le puits Le Bran 1.

Sztrákos *et al.* (1998) ont observé deux transgressions importantes dans la zone SB 17 du bassin de l'Adour, correspondant aux Calcaires de Brassempouy inférieur et supérieur. La série est moins complète à proximité de la plate-forme carbonatée nord-aquaine, où les équivalents des Calcaires de Brassempouy inférieur sont souvent absents.

Au Sud de l'anticlinal de Villagrains-Landiras, seule la Formation de Brassempouy supérieure datée par la présence de *Nummulites striatus* (Sztrákos *et al.*, 1998) est présente, qui se compose de deux unités, correspondant à deux phases transgressives. À la base de la première, le faciès gréseux prédomine dans le sondage Carraté 1, comme dans le puits dans Le Bran 1. Dans le sondage Baloze 1, elle commence par un horizon argileux et se poursuit par les calcaires bioclastiques, souvent gréseux, compacts, bien marqués par leur résistivité élevée. Dans le puits Sore 1, la transgression commence par des calcaires gréseux et s'achève par 1 m d'argile rouge, continentale.

La transgression se poursuit vers l'est au sommet du Bartonien. Au Sud de l'anticlinal de Villagrains-Landiras, dans la région où la sédimentation est continue vers l'unité inférieure, les premiers dépôts de la supérieure sont des marnes grises ou ocre, marines (Carraté 1), puis se déposent des calcaires graveleux, bioclastiques qui appartiennent également à la Formation de Brassempouy supérieure.

Dans les sondages Le Bran 1 et Sore 1, les premiers dépôts sont des calcaires gréseux et des grès, ou bien des marnes grises ou ocre, comme dans le puits Baloze 1, puis se déposent des calcaires graveleux, bioclastiques (fig. 6).

Dans le sondage Heulies 1 (fig. 6), la succession suivante a été observée : une couche de lignite (2 m) à la base, puis sables grossiers et argiles bariolées (386-405 m), 3 m de calcaire gréseux, puis vient un horizon d'argile bariolée, surmontée par des sables très grossiers (369-383 m). Dans le sondage Noaillan 1 (fig. 6), on observe trois paraséquences, chacune commençant par des graviers et s'achevant par des calcaires bioclastiques, glauconieux. Cette succession représente la transition entre la Formation de Brassempouy supérieure et la Formation des Sables du Libournais.

Le forage Maillas 1 n'a traversé que les dépôts continentaux constitués de quatre unités avec des graviers et galets à leur base et des argiles bariolées à leur sommet (Formation des Sables du Libournais).

Formation de Saint-Palais-sur-Mer

Historique

L'historique des formations bartoniennes et priaboniennes, plus particulièrement celui du Calcaire de Blaye, illustre la complexité de la nomenclature de l'Éocène nord-aquain. Des Moulins (1832, p. 440) a introduit le terme « Calcaire de Blaye et de Pauilhac » (sic) qui comprenait la

totalité des formations marines du Bartonien et du Priabonien. Delbos (1846, p. 243) a donné le nom « Calcaire à Orbitolites » à cet ensemble. Raulin (1848, p. 21) a utilisé le terme « Calcaire grossier du Médoc » avec le même contenu. Le nom « Calcaire de Blaye » est mentionné par Gosselet (1863) pour la première fois, mais toujours dans un sens large.

La formation du « Calcaire de Blaye » a été redéfinie par Matheron (1867) qui l'a restreint aux calcaires à *Alveolina* et *Orbitolites* du Bartonien. Il a différencié « l'Étage inférieur de Blaye » avec des calcaires blancs à milioles et *Orbitolites* et « l'Étage supérieur de Blaye » avec des calcaires à milioles et empreintes de coquilles.

Fabre (1939) a modifié cette définition, en ajoutant à la base les calcaires à *Nummulites uroniensis* de la coupe de Lustrac, suivis des grès et calcaires à *Alveolina elongata* (« Calcaire de Blaye s.s. »). *N. uroniensis* est synonyme de *N. uranensis* d'après Schaub, 1981, et caractérise le Lutétien inférieur – moyen basal. Il est donc possible que Fabre ait inclus dans cette unité les calcaires du Lutétien inférieur que nous avons également reconnus dans le sondage Lustrac 1. Veillon (1964) a également signalé ces dépôts avec *Nummulites laevigatus*, *N. uroniensis*, pour lesquels le nom « Formation de la Jalle » a été proposé ci-dessus. Une discordance régionale majeure sépare les deux parties de cette formation. Or, il est déconseillé d'utiliser le même nom dans ce cas, même si la lithologie est identique de part et d'autre de la discordance (Hedberg, 1979). En revanche, le « Calcaire de Blaye s.s. » commence par un calcaire à *Alveolina elongata* entre Bourg et Saint-André-de-Cubzac. Fabre (1939) a remarqué une discordance au sommet du « Calcaire de Blaye s.s. », avec des sables grossiers, huîtres roulées, perforées et galets. Le Calcaire de Couquèques (Fabre, 1939) repose sur cette surface et occupe le sommet du Bartonien.

Les « Calcaires inférieurs et supérieurs de Blaye » (Veillon et Vigneaux, 1961a) correspondent probablement au Calcaire de Couquèques de Fabre (1939). En 1964, Veillon a introduit une nouvelle unité sur sa figure 2, le « Calcaire basal de la Citadelle de Blaye » situé sous les « Calcaires inférieurs », mais sans définition. Ducasse *et al.* (1963) et Parvati (1968) ont observé que la base de la carrière de la citadelle de Blaye est occupée par des calcaires à *Orbitolites*, *Alveolina*, *Coskinolina* à galets d'argile verte (2,3 m d'épaisseur), tronqués par un niveau condensé avec une argile à nodules phosphatés, débris coquilliers, épais de 10 cm. Il matérialise probablement la limite du « Calcaire basal de la Citadelle de Blaye » et des « Calcaires inférieurs de Blaye ». Cet horizon est surmonté par 10 m de calcaire à milioles, *Orbitolites*, avec des os d'*Halitherium* à la base. La carrière de l'Octroi qui correspond au sommet du « Calcaire supérieur de Blaye » d'après la conception de Veillon (1964), montre 2 m de calcaire gréseux avec un joint de marne gris crème au sommet, surmonté par 2 m de calcaire argileux à *Orbitolites* et *Alveolina*. Ringeade (1987) a observé un niveau marneux, plus ou moins conglomératique, riche en *Anomia*, au-dessus de cet horizon, contenant des débris de vertébrés de la zone de Robiac et des charophytes de la

zone à *Raskyella vadaszi*. Les 70 cm de marne grise à brun verdâtre sus-jacents à milioles et *Halkyardia minima* qui contiennent des figures de chenaux à matériel sableux, fluviatile, à charophytes, correspondent aux Argiles à *Ostrea « cucullaris »*. Les calcaires et marnes lacustres, visibles sur une hauteur de 50 cm, appartiennent au Calcaire de Plassac.

Dubreuilh *et al.* (1974) ont décrit deux nouvelles formations, « Calcaire de Lustrac » et « Marne de Lustrac », les deux à *Alveolina elongata*, à partir d'un affleurement de trois mètres. Leur position par rapport aux unités de Fabre (1939) n'a pas été précisée.

Notons également qu'il existe un « Calcaire lacustre de Blaye » (Delbos, 1846 = Calcaire de Plassac) et une « Argile de Blaye » (Matheron, 1867, = Argile à *Ostrea « cucullaris »*).

Les calcaires bartoniens des environs de Saint-Palais-sur-Mer et Royan ont été découverts par d'Orbigny (1843) et signalés par d'Archiac (1846), Delbos (1847) et Raulin (1848, 1863), puis par Vasseur (1881, 1884), Douvillé (1901, 1910, 1914), Abrard (1923, 1924, 1931), Fabre (1939), Ternet et Berger (1968). Depuis leur découverte, le nom « calcaire de Saint-Palais » est utilisé dans toutes les publications du XIX^e siècle, mais sans définition.

Dans les environs de Royan, Raulin (1848) a observé un banc calcaire sur la craie avec une faune d'échinides proches « des terrains à *Nummulites* des environs de Bayonne », suivi par un niveau sableux à *Ostrea multicosata* auquel il a donné le nom « Sables de Royan ». Dans ses publications de 1852 et 1868, il a corrélié cette formation avec les sables glauconieux, yprésiens du Soissonnais, a changé le nom du fossile-guide en *O. cymbula* et l'a signalé dans de nombreuses localités : Jollet, route de Bourg à Saint-Genis, Générac. C'est Benoist (1887a, p. 20) qui a situé cette formation d'une manière correcte, entre les deux barres calcaires du Calcaire de Saint-Palais (Bartonien). Les Sables de Royan sont donc les équivalents marins des Sables du Libournais fluviatiles.

Fabre (1939) a distingué un « Calcaire de Saint-Palais inférieur » à échinides qui repose sur la craie, 5-15 cm de sable verdâtre (équivalent des Sables de Royan de Raulin, 1848) puis vient le « Calcaire de Saint-Palais supérieur », calcaire bioclastique à *Alveolina elongata* et *Orbitolites*. Il a corrélié l'unité inférieure avec son Calcaire de Blaye s.s. et la supérieure avec son Calcaire de Couquèques.

La limite du « Calcaire de Blaye » dans le sens de Matheron (1867) ou du « Calcaire de Saint-Palais » et de l'Argile à *Ostrea « cucullaris »* est une surface d'érosion. Vasseur (1881) a observé un niveau raviné et perforé au sommet des calcaires à Sainte-Luce, près de Blaye. Benoist (1887a) a également signalé que les Argiles à *Ostrea « cucullaris »* ravinent un calcaire à *Alveolina* « fortement usé et perforé par les Lithodomes » dans le sondage du Parc bordelais.

Les calcaires bartoniens passent latéralement et verticalement dans des sables littoraux puis fluviatiles vers

l'Est. Dans un forage d'eau à Libourne, les Sables du Libournais (Benoist et Billiot, 1889) à *Lophiodon lautricense* reposent sur 15 m d'argiles et sables avec *Corbula* à leur sommet, que ces auteurs identifient avec les Argiles à *Ostrea « cucullaris »*. Ces deux unités représentent en réalité les faciès latéraux des Calcaires de Couquèques qui reposent sur les calcaires à alvéolines du Bartonien (Dubreuilh, 1989).

Compte tenu des nombreuses interprétations concernant la définition du « Calcaire de Blaye », nous proposons l'abandon de ce terme et l'introduction de deux nouvelles formations, la Formation de la Jalle pour les carbonates du Lutétien inférieur qui correspondent aux Calcaires de Blaye basaux dans le sens de Fabre (1939) et la Formation de Saint-Palais-sur-Mer pour les carbonates du Bartonien, dans un sens proche de celui de Mathéron (1867).

La Formation de Saint-Palais-sur-Mer dans les sondages

À partir de la zone SB 17 à *Nummulites perforatus*, on observe une transgression importante qui, en trois étapes, recouvre l'ensemble de la plate-forme nord-aquitaine. Les dépôts de cette transgression sont représentés par une formation carbonatée, la Formation de Saint-Palais-sur-Mer, qui recouvre le Lutétien inférieur ou les différentes formations de l'Yprésien.

Les dépôts carbonatés de la première phase transgressive de cette région sont les équivalents de la Formation de Brassempouy inférieure sud-aquitaine (Sztrákos *et al.*, 1988), mais en sont séparés par une zone large couverte par des formations pélagiques à l'ouest et dépourvue de sédiments infralittoraux équivalents à l'est, autour de l'anticlinal de Villagrains-Landiras.

Cette unité est représentée par les calcaires bioclastiques, parfois gréseux, à miliolites et *Alveolina elongata*. Dans le puits Bouliac 1, son sommet est dolomitisé. Dans celui du Porge 1, une marne sableuse, glauconieuse, occupe sa base (548-567 m, fig. 8). Le rapport de fin de sondage mentionne *Nummulites perforatus* et *Assilina sp.*, déterminations que nous n'avons pu vérifier. L'association de ces éléments caractérise la base de la zone SB 17 (Schaub, 1981 ; Serra-Kiel *et al.*, 1998, équivalente de l'intervalle des zones P 12 supérieure – P 14 basale). Dans ce puits, la sédimentation se poursuit par des calcaires graveleux, plus ou moins argileux, à miliolites, *Alveolina sp.*, *Orbitolites sp.*, *Rotalia sp.*, *Nummulites variolarius*. *Arenagula kerfornei* apparaît à la base de la séquence.

Dans le forage Saint-Jean-d'Illac 1, un mètre de grès fin et moyen, ligniteux est surmonté par un calcaire bioclastique, graveleux, à *Alveolina sp.* (fig. 8).

Les corrélations diagrapiques laissent supposer sa présence dans les sondages Hourtin 1, Sainte-Hélène 1 et Lavergne-la-Teste 1.

L'extension des unités médiane et supérieure de la Formation de Saint-Palais dépasse celle de la précédente et la mer a recouvert de nouveaux territoires vers l'est et le nord. Dans le bassin de l'Adour, les deux ne peuvent pas être reconnues et constituent la Formation de Brassempouy supérieure (Sztrákos *et al.*, 1998). En revanche, sur la plate-forme nord-aquitaine, on différencie deux transgressions séparées par une période d'émersion à cause d'un événement tectonique. Les paraséquences s'individualisent dans la zone de transition vers les formations continentales.

La lithologie de l'unité médiane est assez monotone au nord de l'anticlinal de Villagrains-Landiras : calcaire plus ou moins argileux et glauconieux, bioclastique et graveleux. Les nucleus des gravelles sont souvent formés de foraminifères de taille millimétrique (*Acervulina dudarensis*, *Fabiania cassis*, *Gyroidinella magna*, *Rotalia sp.*, etc.), entourés par une pellicule de calcite. Dans les sondages, où la sédimentation est continue depuis la première unité, les diagrapies indiquent un calcaire plus argileux dans sa partie inférieure. Cette limite est plus marquée dans le sondage Saint-Jean-d'Illac 1, où 2 m d'argile calcaire, ligniteuse sont surmontées par les calcaires à *Alveolina elongata* (fig. 8).

Dans de nombreux secteurs, l'unité médiane transgresse sur le Lutétien inférieur ou l'Yprésien supérieur. Elle peut être constituée par une barre de calcaire à alvéolines ou commencer par une argile sableuse, ligniteuse et continuer par les calcaires mentionnés (Saint-Martin-du-Bois 1, fig. 9).

Il est probable que les *Coskinolina (Lituonella auct.)* apparaissent pendant cette période sur la plate-forme nord-aquitaine.

Les carbonates qui se sont déposés pendant la dernière phase de la transgression bartonienne de la plate-forme nord-aquitaine ont été décrits sous le nom de Calcaire de Couquèques (Fabre, 1939).

Dans le sondage Courchade 1, un épisode de marne à *Turborotalia cerroazulensis* marque le début de la troisième transgression du Bartonien, surmontée par un calcaire probablement dolomitique. La dolomie apparaît également dans le forage Lavergne-la-Teste 1, au sommet de cette unité. Ces deux forages se trouvent dans la zone de transition entre la Formation de la Côte des Basques et le Calcaire de Couquèques.

Sur la plate-forme nord-aquitaine proprement dite, le Calcaire de Couquèques commence souvent par un calcaire gréseux bioclastique, ou un calcaire plus argileux que le sommet de l'unité. Les marnes apparaissent localement (Le Porge 1, Cadillac 1, Saint-Jean-d'Illac 1, fig. 7, 8). Dans le sondage Artiguillon 1 (fig. 10), un sable argileux gris foncé, se trouve à sa base ; dans Maubuisson 1 (fig. 8), les grès fins et des marnes vertes y alternent. Dans le forage Saint-Martin-du-Bois 1 (fig. 9), elle est constituée d'argile verte et de sable coquillier (Sables de Royan, Raulin, 1848), faciès de transition vers les Sables

du Libournais fluviatiles. Ces dépôts passent d'une façon uniforme dans les calcaires bioclastiques et graveleux vers le haut. Les horizons marneux apparaissent au sommet de la séquence dans le puits Artiguillon 1. *Alveolina elongata* est présente dans la totalité de la séquence et sa disparition correspond à sa limite supérieure.

Les corrélations diagraphiques effectuées entre les sondages pétroliers et les forages d'eau répertoriés dans la Banque des Données du Sous-Sol montrent que le sommet du Calcaire de Couquèques est érodé sous les Argiles à *Ostrea « cucullaris »* (Benoist, 1887a ; fig. 10). Cette érosion correspond à une lacune sédimentaire, que souligne la présence d'un horizon de calcaire « limoniteux » dans le forage Saint-Médard-en-Jalles 1 (253 m, fig. 9) et des niveaux dolomitiques dans Lavergne-la-Teste 1. Un calcaire grisâtre à beige « pourri », à alvéolines, a été signalé dans le forage 07305X0052, dans la même position stratigraphique.

Priabonien

Historique

Le Priabonien commence par l'Argile à *Ostrea « cucullaris »*, décrite par Benoist (1887a). L'espèce nominale est synonyme d'*Ostrea subelongata* (Cavelier, 1979). La priorité reviendrait au nom donné par Gosselet (1863), « Argile à *Ostrea cochlearia* », mais il n'a jamais été utilisé depuis cette date. Matheron (1867) a appelé cette unité « Argile de Blaye ». Benoist (1885) a observé le passage latéral de cette unité dans les argiles gypseuses et marnes à *Corbula* atteignant 9 m d'épaisseur entre Vertheuil et Saint-Estèphe. L'affleurement de l'Octroi à Blaye montre le passage progressif de l'Argile à *Ostrea « cucullaris »* à des formations lacustres (Parvati, 1968 ; Feist et Ringeade, 1977). En revanche, il existe une discordance nette entre cette formation et les calcaires du Bartonien.

La sédimentation est continue entre l'Argile à *Ostrea « cucullaris »* et la Formation de Plassac lacustre, décrite par Vasseur en 1881. Dans cet ensemble continental, Douvillé (1919) a différencié les Marnes de Plassac à la base et le Calcaire lacustre de Plassac au-dessus.

La position stratigraphique de cette formation n'a pas été bien établie à cause de la pauvreté de la faune. D'après Cavelier (1979), il n'y a pas d'argument valable pour la mettre dans le Bartonien ou dans le Priabonien, il l'a d'ailleurs placée dans le Bartonien. Pour Dubreuilh *et al.* (1974), elle appartient au Lutétien supérieur, mais Dubreuilh et Marionnaud, (1973), puis Sztrákos *et al.* (1998) l'ont placées dans le Priabonien.

L'Argile à *Ostrea « cucullaris »* appartient à la zone à *Gyrogona tuberosa* dans la carrière de l'Octroi (Ringeade, 1978, 1987). La Formation de Plassac contient également *Gyrogona tuberosa*, charophyte qui se limite à la zone homonyme (Feist et Ringeade, 1977) aussi bien dans la carrière de l'Octroi que dans les autres localités. Ringeade (1987) a trouvé une faune de mammifères de la zone

d'Euzet (= Fons 4, Baby 1) dans ces calcaires, qui les placent dans un Priabonien inférieur non basal. Cette faune de mammifère restreint l'Argile à *Ostrea « cucullaris »* à la base du Priabonien et permet d'envisager une lacune entre cette unité et la Formation de Saint-Palais qui correspond à la zone à *Psilochara repanda* de Riveline *et al.* (1996).

Les calcaires priaboniens à *Orbitolites* qui transgressent sur la Formation de Plassac ou sur les « Marnes à *Corbula* » ont été englobés à l'origine dans un « Calcaire de Blaye » utilisé en sens large. Matheron (1867) a différencié le « Calcaire de Saint-Ysans » (p. 206, nom prioritaire par pagination antérieure) et le « Calcaire de Saint-Estèphe » (p. 209) qui le surmonte, les deux formant un ensemble marin constitué de calcaires argileux et bioclastiques. Le « Calcaire marin à *Sismondia* » de Benoist (1885) est synonyme de ces deux formations. Ce dernier a distingué trois unités, calcaire à *Orbitolites* à la base, puis calcaire à *Sismondia* et calcaire à *Clavagella* au sommet. Le « Calcaire à cérithes de Begadan » (Vasseur, 1881 ; Dubreuilh et Marionnaud, 1972) est un faciès particulier, calcaire à grain fin, dur, épais de 1 à 3 m au sein de cet ensemble. Les auteurs du XIX^e siècle (Linder, Benoist, Vasseur) ont utilisé le nom Calcaire de Saint-Estèphe en y intégrant le « Calcaire de Saint-Ysans », tradition qui se perpétue actuellement.

Benoist (1885, 1887a) a remarqué que le sommet de cette formation est tronqué, durci et perforé par les lithophages et recouvert par un niveau conglomératique dans le Médoc.

L'ensemble Argile à *Ostrea « cucullaris »* - Formation de Saint-Estèphe passe latéralement dans la Molasse du Fonsadais inférieure continentale vers l'Est et le Nord.

Les Argiles à *Paleotherium* continentales (Benoist et Billiot, 1889) s'intercalent entre le Calcaire de Saint-Estèphe et les « Marnes et calcaires à Anomies » sur la rive droite de la Gironde. Le passage entre la Formation de Saint-Estèphe et les Argiles à *Paleotherium* paraît progressif dans un affleurement à 15 km au sud de Blaye : Ringeade (1987) a observé la succession des calcaires marins puis des sables blancs à anomies et ostracodes. Au sommet de ceux-ci, se trouvent des argiles continentales à lentilles sableuses qui contiennent des mammifères de la zone de La Débruge (Priabonien moyen).

La transgression suivante commence par l'Argile à *Ostrea bersonensis* sur la rive gauche de la Gironde, décrite par Benoist (1885). C'est une argile bleuâtre ou verdâtre à nodules calcaires qui passe insensiblement à un grès argileux à nombreuses *Anomia girondica*. Feist et Ringeade (1977) ont observé *Harrischichara tuberculata* dans cet horizon ce qui le place dans la zone à *Stephanochara vectensis*, équivalente de la zone P 16 (Hardenbol *et al.*, 1998). La Formation à *Anomia girondica*, qui représente le dernier terme de l'Éocène de l'Aquitaine septentrionale, a été appelé « Marnes et calcaires à Anomies » par Matheron (1867). Andreieff et Marionnaud (1972) ont transformé ce nom en « Grès et calcaires à Anomies ». Il est d'usage de l'appeler « Calcaire sableux et

grès à Anomies » (Dubreuilh et Marionnaud, 1972 ; Dubreuilh *et al.*, 1974). Le « Faciès régressif de type Artigues » de Dubreuilh et Marionnaud (1973), avec ses argiles à nodules carbonatés, pectinidés et *Anomia*, occupe le sommet de cette formation. Par endroits, les argiles et grès continentaux de la Molasse du Fronsadais supérieure s'intercalent dans cette formation ou la surmontent (Delbos, 1846 ; Andreieff et Marionnaud, 1972 ; Dubreuilh *et al.*, 1974).

Les dépôts priaboniens dans les sondages

Sztrákos *et al.* (1998) ont reconnu trois phases transgressives dans le Priabonien du bassin de l'Adour, que l'on peut également identifier dans la partie septentrionale du bassin.

La première phase est constituée par des calcaires bioclastiques et graveleux, parfois avec des intercalations marneuses dans les sondages à l'ouest et au sud de l'anticlinal de Villagrains-Landiras (Bernon 1, Caudos 1, Courchade 1). Les éléments de datation sont peu fiables : absence d'*Alveolina* et présence de *Nummulites gr. fabianii*, *Coskinolina sp.*, *Arenagula kerfornei*, *Chapmanina gassinensis*, *Acervulina dudarensis*, *Calcarina lecalvezae*, *Rotalia trochidiformis* et d'autres espèces infralittorales.

Sur la plate-forme nord-aquitaine, la transgression commence par 2 à 5 m de marne (Argile à *Ostrea « cucullaris »*) surmontée par des calcaires gréseux, graveleux et bioclastiques appartenant à la partie inférieure de la Formation de Saint-Estèphe. La microfaune est proche de celle citée ci-dessus : *Coskinolina sp.*, *Arenagula kerfornei*, *Chapmanina gassinensis*, *Gyroidinella magna*, *Protelphidium laeve*, *Elphidium latidorsatum*, *Rotalia papillosa*.

Dans le sondage Le Porge 1 (fig. 8), la base de la transgression est représentée par une argile verte à débris ligniteux, montrant une influence continentale qui passe dans un calcaire bioclastique vers le haut (332-352 m). Dans le forage Artiguillon 1 (fig. 10), les équivalents latéraux de cette unité sont constitués par l'alternance d'une argile grise et d'un calcaire cristallin, beige (Argile à *Ostrea « cucullaris »* et Formation de Plassac décrite par Vasseur en 1881, avec doute).

Les formations carbonatées infralittorales passent latéralement aux formations argileuses, continentales à l'est d'une ligne jalonnée par les sondages Garein 1, Trensacq 1, Baloze 1 et Bouliac 1 (fig. 6). Il est possible que ces dépôts franchissent la limite Éocène/Oligocène (Formation de Campagne, Sztrákos *et al.*, 1998).

Dans le sondage Artiguillon 1, la deuxième phase transgressive est représentée par un calcaire cristallin, localement dolomitisé, à *Rotalia papillosa* (fig. 10).

Nous plaçons dans cette unité une succession de marne (2 m) et de calcaire graveleux à *Coskinolina sp.*, *Arenagula kerfornei*, *Clavulina parisiensis*, *Elphidium carinthiacum*, *Rotalia papillosa* dans le sondage Hourtin 1b

ainsi que la succession composée de 2 m d'argile ligniteuse suivie par 15 m de calcaire à anomies et *Pecten sp.* et de calcaire à miliolles, *Coskinolina sp.*, *Elphidium latidorsatum*, *Rotalia papillosa* dans le puits Le Porge 1 (fig. 8). Un niveau à galets a été observé à la base de cette unité dans un forage d'eau à Cussac-Fort-Médoc (7784X0032, 102-104 m, fig. 10). Ces calcaires ont été décrits sous le nom de Calcaire de Saint-Estèphe (Matheron, 1867).

La dernière phase transgressive est souvent absente à cause de l'érosion qui a précédé la transgression de l'Oligocène. Nous n'avons pu l'identifier avec certitude que dans les sondages Artiguillon 1 (8 m de sable grossier, argileux puis calcaire bioclastique, graveleux avec une faune mal conservée, fig. 10) et Le Porge 1 (marne sableuse avec des bancs à *Anomia* et *Pecten*, contenant *Elphidium latidorsatum*, *Pararotalia audouini*, *Rotalia papillosa* ; Formation des Calcaires et marnes à Anomies ; Matheron, 1867, fig. 8).

À la suite des études bibliographiques et la révision des sondages, nous proposons la nomenclature lithostratigraphique suivante pour les formations marines priaboniennes de la plate-forme nord-aquitaine (du bas vers le haut) :

- Formation de l'Argile à *Ostrea « cucullaris »* (Benoist, 1887a = Argile à *Ostrea cohlearia*, Gosselet, 1863 ; Marnes à *Corbula*, Benoist, 1885, termes non utilisés). Cette unité, essentiellement argileuse, repose sur la surface érodée de la Formation de Blaye. Elle passe dans les calcaires infralittoraux (Formation de Saint-Estèphe) vers le haut au sud de la Gironde ; au nord, elle est surmontée par la formation lacustre de Plassac. Les deux régions sont reliées par une zone de transition à sédimentation laguno-marine correspondant aux faciès marneux à *Corbula*. La formation appartient à un Priabonien inférieur non basal (zone à *Gyrogona tuberosa*) dans la région-type.
- Formation du Calcaire de Saint-Estèphe (nom le plus usité, Matheron, 1867 = Calcaire de Saint-Ysans, Matheron, 1867 ; Calcaire à cérithes de Begadan, Vasseur, 1881 ; Calcaire marin à *Sismondia*, Benoist, 1885). La formation est composée de deux unités dont la répartition géographique est différente. L'unité inférieure se limite aux environs d'Arcachon et est formée d'un niveau argileux surmonté par des calcaires bioclastiques. Cette partie est l'équivalent latéral de l'Argile à *Ostrea « cucullaris »*. Plus au Nord, dans la région-type, les calcaires bioclastiques de la deuxième unité reposent sur le faciès à *Corbula* de l'Argile à *Ostrea « cucullaris »*. À l'Est (Libournais), la formation transgresse sur le Calcaire de Plassac. La sédimentation carbonatée se poursuit près d'Arcachon pendant cette période. Son sommet est érodé sous la transgression de la Formation des Calcaires et marnes à Anomies.
- Formation des Calcaires et marnes à Anomies (Matheron, 1867 = Faciès régressif de type Artigues ; Dubreuilh et Marionnaud, 1973). Cette formation présente une lithologie variée : calcaire bioclastique, argile à nodules calcaires, grès argileux à *Anomia* et *Pecten*. Elle transgresse sur le Calcaire de Saint-Estèphe érodé à l'ouest et sur les formations continentales à l'est

de la Gironde. Elle passe latéralement et verticalement dans la Molasse du Fronsadais dans cette région. L'Argile à *Ostrea bersonensis* de Benoist, 1885 est considérée comme membre qui occupe la base de cette formation (intervalle transgressif de la Formation Calcaires et marnes à Anomies).

Description des nouvelles formations

Formation du Bordelais

Synonymes : Sables argileux à *Nummulites*, Vasseur (1881); Sables à *Nummulites*, Douvillé (1919); Sables inférieurs, Fabre (1939); Sables de Saint-Bonnet, Sables inférieurs de la Gironde, Sables à *Nummulites* cf. *inkermansensis*, Veillon (1964); Sables inférieurs du Bordelais, Klingebiel et Lalanne de Haut (1964). Ces noms ne sont pas conformes aux règles de la nomenclature stratigraphique (absence de définition, nom ne comportant pas de composant géographique; Hedberg, 1979).

Définition : ensemble sableux, plus ou moins grossier et argileux, avec des intercalations argileuses. Les nummulites sont présentes dans sa partie distale, il paraît azoïque dans les régions proximales, où l'on observe des influences continentales, comme des lits de lignite ou des horizons argileux, versicolores. Il surmonte des terrains variés : craie sénonienne, formations continentales de l'Yprésien inférieur après une lacune et les formations de Lapêche ou de Gan de l'Yprésien moyen en continuité. Son toit est érodé sous les formations de la Jalle, Guizengard ou Saint-Palais. La Formation du Bordelais passe latéralement dans la Formation de Gan avec une alternance d'argile et de sable dans la zone de transition ou dans la Formation de Maubuisson carbonatée.

Région-type : les affleurements entre Cosnac, Saint-Bonnet et Saint-Denis-de-Saintonge.

Description des coupes de la région-type : à Cosnac, 10 m de sable très fin, siliceux, micacé, glauconieux à *Nummulites planulatus* repose sur la craie sénonienne à *Orbitoides media* (Welsch, 1911). Près de Saint-Bonnet, les sables peu argileux, glauconieux à *N. planulatus* et *Alveolina oblonga*, surmontent des sables et argiles versicolores, continentaux de l'Yprésien inférieur. La Formation du Bordelais est érodée ici sous la Formation de Saint-Palais bartonienne (Schoeller, 1948; Kromm *et al.*, 1970).

Remarques : les sondages pétroliers illustrent bien les variations lithologiques au sein de cette formation. Dans le forage Cadillac 1 (206-282 m, fig. 7), une alternance de grès gris à graviers de quartz et argiles plastiques, versicolores, passe dans un grès gris à ciment calcaire à petits bancs d'argile jaune avec *Assilina plana* à 267 m. Dans le puits Saint-Martin-du-Bois 1, un sable fin, gris, micacé, ligniteux passe dans un sable grossier à graviers et galets vers le haut, avec des intercalations ligniteuses et argileuses (160-234 m, fig. 9). La Formation du Bordelais est équivalente des formations qui représentent la partie inférieure de l'Yprésien moyen dans ces sondages. Dans le

sondage Artiguillon 1 (245-276 m, fig. 10), les sables grossiers à très grossiers correspondent à la partie supérieure de ce sous-étage.

Répartition géographique : la Formation du Bordelais a été observée dans les sondages Jau 1, Artiguillon 1 (fig. 10), Saint-Martin-du-Bois 1 (fig. 9), Cadillac 1 (fig. 7) et dans les forages d'eau autour de Bordeaux (fig. 10; Fabre, 1939).

Âge : Yprésien moyen, zone SB 10 avec *N. planulatus*, *Assilina plana* et *Alveolina oblonga* comme marqueurs.

Formation de Maubuisson

Définition : formation carbonatée, infralittorale, constituée de calcaire bioclastique à nummulites ou de calcaire gréseux, parfois glauconieux, présentant des plages plus ou moins dolomitisées. Les niveaux argileux ou sableux peuvent apparaître dans la zone de transition vers la Formation de Gan (Sore 1) et la Formation du Bordelais. La nouvelle formation appartient à la partie supérieure de l'Yprésien moyen, au-dessus de la Formation de Gan. Son sommet est tronqué sous la transgression de l'Yprésien supérieur.

Localité-type : sondage Maubuisson 1, 260-331 m (fig. 8).

Description de la coupe-type : calcaire blanc jaunâtre, tendre, très légèrement gréseux, bioclastique, localement glauconieux à nummulites et nombreux foraminifères. Vers la base, on observe des passées de marne gris verdâtre et jaune ocre, glauconieuse, peu sableuse à nummulites. La formation se développe à partir des marnes glauconieuses à *Nummulites planulatus* de la Formation de Gan et est surmontée par des grès glauconieux de la Formation de Saint-Palais à *Alveolina elongata*.

Rapports et différences : la lithologie de la nouvelle formation est proche de celle de la Formation de Lapêche. Celle-ci se situe sous la Formation de Gan argileuse et représente le début de sa transgression, tandis que la Formation de Maubuisson apparaît au-dessus et représente le prisme de haut-niveau du cycle de l'Yprésien moyen. Ce lithofaciès est limité à la partie septentrionale du bassin d'Aquitaine.

Répartition géographique : la nouvelle formation a été observée dans les sondages Bouliac 1, Carcans 2 (fig. 8), Hourquet 1 (fig. 4), Hourtin 1b, Lamarque 1, Lenan 1, Listrac 1, Saint-Médard-en-Jalles 1 (fig. 9), Saint-Jean-d'Illac 1 (fig. 8, tableaux 4 et 5). Elle n'est pas connue en affleurement.

Âge : Yprésien moyen, zone SB 10 supérieure avec *Nummulites planulatus*, *N. burdigalensis burdigalensis* (265-327 m), *Assilina placentula*, *Operculina karreri* (à 327 m) dans la coupe-type.

Formation de la Jalle

Synonyme : Calcaire de Blaye s.s., Fabre, 1939, *pro parte*.

Définition : calcaire bioclastique à nummulites dans lequel apparaissent localement les niveaux argileux, sableux ou dolomitiques parfois glauconieux. Il est totalement dolomitisé dans quelques sondages. La formation surmonte une surface d'érosion, elle transgresse en général sur différentes unités lithostratigraphiques appartenant à l'Yprésien moyen. Son sommet est tronqué sous la Formation de Saint-Palais.

Localité-type : sondage Saint-Jean-d'Illac 1, 390-470 ? m.

Origine du nom : du ruisseau La Jalle, qui passe près du village de Saint-Jean-d'Illac.

Description de la coupe-type : calcaire beige, crypto-cristallin et bioclastique (surtout à *Nummulites*), souvent glauconieux, parfois fortement sableux et pouvant passer à un grès calcaire. Ces calcaires sont surmontés par un niveau métrique de grès fin à moyen, brunâtre à débris ligniteux appartenant au Bartonien. L'absence des diagraphies ne permet pas de définir avec précision la base de la formation dans une série carbonatée monotone. L'échantillon de 460 m contient encore *Nummulites campesinus* ; l'abondance d'*Asterigerina bartoniana* de 474 à 520 m suggère l'Yprésien moyen que confirme également la présence de *N. burdigalensis* primitif à 500 m.

Rapports et différences : la Formation de la Jalle est l'équivalent latéral des formations de Donzacq et Saint-Geours-d'Auribat bathyales et des Sables de Guizengard continentaux. Les formations infralittorales carbonatées, correspondantes, sont inconnues dans d'autres parties du bassin d'Aquitaine, excepté à la base de la Formation de Sorde-l'Abbaye appartenant aux unités tectoniques des chevauchements basques, à l'extrême sud du bassin (Sztrákos, 2005b). La nouvelle unité se compose de deux parties définies par deux événements transgressifs, la première appartenant à l'Yprésien supérieur et la seconde au Lutétien inférieur. Elles se superposent en général, mais l'extension de la deuxième peut dépasser celle de la première.

Répartition géographique : la nouvelle formation a été observée dans les sondages Artiguillon 1 (fig. 10), Carcans 2 (fig. 8), Hourtin 1b, Jau 1, Lavergne-la-Teste 1, Lamarque 1, Les Acacias 1 (fig. 4), Listrac 1, Maubuisson 1 (fig. 8), Saint-Jean-d'Illac 1 (fig. 8 ; tableaux 4 et 5). Elle n'est pas connue en affleurement.

Âge : Yprésien supérieur et Lutétien inférieur, zones SB 11 à SB 13. La formation a livré *Nummulites campesinus* à 450 et 460 m et *Nummulites sp.* à réseau usé du Lutétien basal à 440 m dans la coupe-type.

Formation de Saint-Palais-sur-Mer

Synonymes : Sables de Royan (Raulin, 1848) ; Calcaire de Blaye (Matheron, 1867) ; Calcaire de Blaye s. s. pro parte (Fabre, 1939) ; Calcaire de Couquèques (Fabre, 1939) ; Calcaires inférieurs et supérieurs de Blaye (Veillon et Vigneaux, 1961a) ; Calcaire basal de la Citadelle de Blaye (Veillon, 1964) ; Calcaire de Listrac, Marne de Listrac (Dubreuilh *et al.*, 1974).

Définition : calcaire bioclastique à *Nummulites*, *Alveolina*, *Orbitolites*, miliolidés et échinides dans lequel apparaissent localement des niveaux marneux parfois dolomitiques, gréseux, de la dolomie ou du sable. La formation repose sur une surface d'érosion et transgresse en général sur les formations variées, du Lutétien inférieur à l'Yprésien. Son sommet est également tronqué par une surface d'érosion, sous les formations priaboniennes.

Localité-type : les falaises au bord de la Gironde à Saint-Palais-sur-Mer (d'Orbigny, 1843 ; d'Arciac, 1846 ; Delbos, 1847 ; Raulin, 1848, 1863 ; Vasseur, 1881, 1884 ; Douvillé, 1901, 1910, 1914 ; Abrard, 1923, 1924, 1931 ; Fabre, 1939 ; Ternet et Berger, 1968).

Parastratotype : sondage Le Porge 1, 352-567 m (fig. 8).

Description du stratotype : autour de Saint-Palais, la formation est constituée d'un niveau de conglomérat à la base (1,5 m) qui repose sur la craie, d'un banc de calcaire graveleux, gréseux à échinides (4 m), surmonté de 5-15 cm de sable verdâtre (Membre des Sables de Royan), puis viennent des marnes bioclastiques à huîtres, *Pecten sp.*, *Alveolina elongata* et *Orbitolites* (2 à 6 m ; Membre de Calcaire de Couquèques). Les sables argileux, rougeâtres et des meulière sus-jacentes ne font pas partie de la formation.

Description du parastratotype (sondage Le Porge 1) :

345-352 m : Argile gris verdâtre, sableuse à lignite par endroits (Argile à *Ostrea « cucullaris »*).

352-434 m : Calcaire et calcaire gréseux, beige et blanc à *Lithothamnium*, *Coskinolina sp.*, *Nummulites striatus*, *Alveolina elongata*, *Orbitolites sp.* (Formation de Saint-Palais-sur-Mer).

434-454 m : Marne blanche.

454-538 m : Marne calcaire à calcaire argileux, blancs au sommet puis marne blanche à *Alveolina elongata*.

538-548 m : Calcaire compact, beige à *Rotalia sp.*

548-567 m : Marne sableuse, glauconieuse, calcaire gréseux, dolomitique et dolomie calcaréo-gréseuse à *Alveolina elongata*, *Nummulites perforatus*, *Assilina sp.*

567-595 m : Argile bariolée, brun rougeâtre (Formation de Gan altérée).

Observations : le sondage Le Porge 1 représente le faciès marneux de la formation. Dans le rapport de fin de sondage, il est décrit comme un ensemble essentiellement marneux. Les échantillons de déblais prélevés à 380, 411

et 515 m montrent plutôt un calcaire graveleux, grainstone à packstone à rares *Nummulites*, *Alveolina*, *Orbitolites* et *Discocyclusina* appartenant à la plate-forme interne. Cependant, la diagraphie de résistivité indique la présence d'argile dans ces carbonates.

Le faciès calcaire, souvent graveleux et bioclastique, s'affirme de plus en plus vers le nord, comme dans les coupes de Saint-Palais, de la citadelle de Blaye (Ducasse *et al.*, 1963 ; Parvati, 1968) et dans de nombreux sondages.

Les différences lithologiques permettent de distinguer le Membre de Couquèques au sommet (Fabre, 1939) et le Membre des Sables de Royan au-dessous (Raulin, 1848) dans la partie septentrionale de son aire de dépôt. Le Membre de Royan disparaît vers le sud et la discordance qui marque la limite entre le Membre de Couquèques et les calcaires inférieurs de la formation, tend à s'atténuer dans cette direction (Fabre, 1939). Par conséquent, les trois unités se confondent dans un ensemble carbonaté qui devient plus argileux près de la limite méridionale de la plate-forme nord-aquitaine, constituant la transition dans les marnes de la Formation de la Côte des Basques. Les variations lithologiques observées dans les sondages ont été décrites dans les pages précédentes.

Répartition géographique : la Formation de Saint-Palais occupe la plate-forme nord-aquitaine au nord d'une ligne formée par la structure de Cazaux - anticlinal de Villagrains-Landiras. Elle est l'équivalente de la Formation de Brassempouy du bassin de l'Adour.

Âge : Bartonien, avec *Alveolina elongata*, *Nummulites perforatus*, *Assilina* sp. à la base du parastratotype (base de la zone SB 17) ; *Alveolina elongata*, *Nummulites striatus*, *N. variolarius*, *Linderina brugesi*, *Fabiania cassis*, *Acervulina dudarensis* et de nombreuses *Rotalia* (*R. papillosa*, *R. saxorum*, *R. trochidiformis*) sont présents plus haut (partie supérieure de la zone SB 17). Des mammifères de la zone de Robiac et les charophytes de la zone à *Raskyella vadaszi* ont été mentionnés au sommet de la formation par Ringeade (1987), dans la coupe de l'Octroi à Blaye. Une lacune y sépare la Formation de Saint-Palais et les Argiles à *Ostrea « cucullaris »* qui correspond à la zone bartonienne à *Psilochara repanda* de Riveline *et al.* (1996).

Conclusions

À la suite de la révision de la série paléocène et éocène de 44 sondages pétroliers et l'intégration des données bibliographiques, nous avons retracé l'évolution de la sédimentation de la partie septentrionale du bassin d'Aquitaine du nord du bassin de l'Adour jusqu'à la Gironde. L'utilisation de plusieurs groupes de fossiles, comme les nanofossiles calcaires, foraminifères planctoniques et petits benthiques, grands foraminifères, a permis de situer avec précision les événements sédimentaires dans l'échelle du temps et de suivre l'évolution des lithofaciès sur l'ensemble de la région étudiée.

La tectonique compressive pyrénéenne a fortement influencé la sédimentation. Chacun des sondages présente

une particularité liée au changement du régime sédimentaire : apparition des hauts-fonds avec érosion locale ou changement de faciès, brusque accélération de la subsidence (tableaux 2-5, fig. 11). Les corrélations diagraphiques combinées avec des datations paléontologiques montrent l'organisation des formations du domaine bathyal au continental.

- Le Paléocène est réduit dans la région étudiée : la Formation d'Arcet carbonatée (Danien-Thanéien inférieur) est encore présente au Nord du bassin de l'Adour et les marnes pélagiques de la Formation de Pont-Labau (Membre de Cachaou, Thanéien sommital, NP 9a, P4) forment quelques lambeaux entre les bassins de Contis et Parentis.

- Yprésien basal : Formation de Meilhan carbonatée, infralittorale - Formation de Ramarde détritique, fluvatile - argiles continentales ; les formations bathyales de cette séquence sont inconnues.

- Yprésien inférieur : Formation de Pont-Labau (Membre d'Artigueloutan) argileuse, bathyale - Formation d'Horbaziou carbonatée, infralittorale - Formation de Bernet détritique, fluvatile - argiles continentales.

- Yprésien moyen, partie inférieure : Formation de Gan argileuse, bathyale à circalittorale - Formation de Lapêche carbonatée, infralittorale (à la base de l'Yprésien moyen) - Formation du Bordelais (formation redéfinie) détritique, infralittorale à littorale ; les formations continentales équivalentes ne sont pas connues ou sont incluses dans la Formation du Bordelais.

- Yprésien moyen, partie supérieure : Formation de Gan argileuse, circalittorale à infralittorale - Formation de Maubuisson (nouvelle formation) carbonatée, infralittorale (au sommet de l'Yprésien moyen) - Formation du Bordelais détritique, infralittorale à littorale ; les formations continentales équivalentes ne sont pas connues ou sont incluses dans la Formation du Bordelais.

- Yprésien supérieur : Formation de Donzacq argileuse, bathyale - Formation de la Jalle (nouvelle formation) carbonatée, infralittorale avec passage progressif dans la Formation de Guizengard inférieure détritique, fluvatile.

- Lutétien inférieur : Formation de Saint-Geours-d'Auribat argileuse, bathyale - Formation de la Jalle carbonatée, avec passage progressif dans la Formation de Guizengard supérieure détritique, fluvatile.

- Les dépôts du Lutétien moyen ne sont connus que dans le domaine profond des bassins de Contis et Parentis et absents sur la plate-forme nord-aquitaine. Cette lacune n'était pas connue auparavant. Une transgression commence au Lutétien supérieur et avance progressivement vers le nord, sur la plate-forme nord-aquitaine.

- Lutétien moyen-supérieur : Formation de Miretrain argileuse, bathyale ; passe aux calcaires infralittoraux (en partie à *Nummulites aturicus*) non décrits, réduits aux environs d'Arcachon.

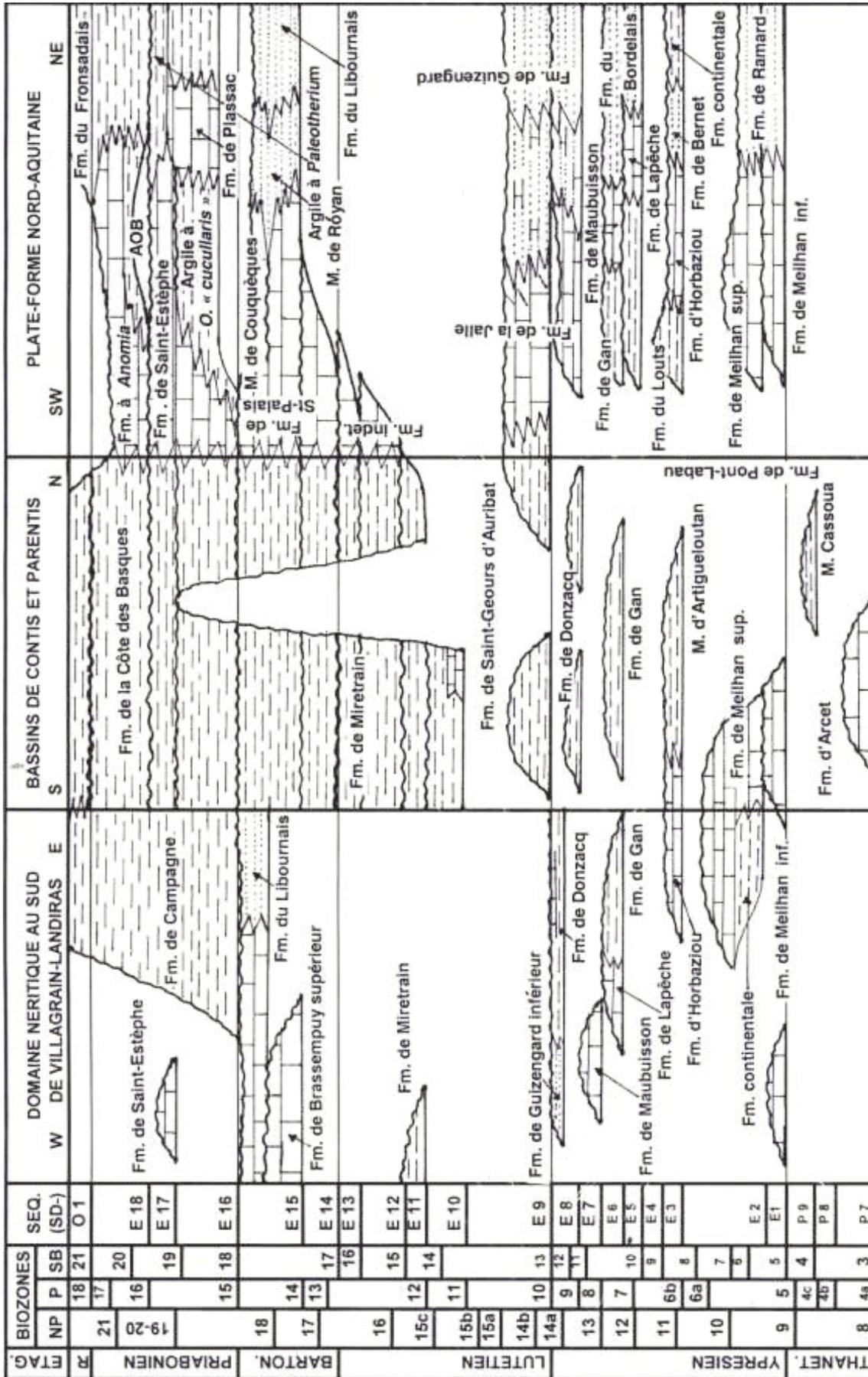


Figure 11. Corrélation des séquences de dépôt et des formations paléocènes et éocènes de l'Aquitaine septentrionale. Abréviations : AOB - Argile à Ostrea bersonensis ; Fm - Formation ; M - Membre. R - Rupélien ; Biozones : NP - Martini, 1971 ; P - Berggren et al., 1995 ; SB - Serra-Kiel et al., 1998 ; SEQ (SD-) – séquences de dépôts dans les bassins sud-aquitains, Sztrakos, 2005b.

Figure 11. Correlation of the depositional sequences and the Paleocene and Eocene North Aquitaine formations. Abbreviations: AOB - Ostrea bersonensis Clay; Fm - Formation; M - Member. R - Rupelian; Biozones: NP - Martini, 1971; P - Berggren et al., 1995; SB - Serra-Kiel et al., 1998; SEQ (SD-) – depositional sequences of the South-Aquitaine basins. Sztrakos, 2005b.

- Bartonien inférieur : Formation de la Côte des Basques argileuse, bathyale à circalittorale - base de la Formation de Saint-Palais-sur-Mer (formation redéfinie) carbonatée, infralittorale.
 - Bartonien supérieur : Formation de la Côte des Basques argileuse, bathyale à circalittorale - Formation de Saint-Palais-sur-Mer carbonatée, infralittorale - Sables de Royan littoraux - Sables du Libournais fluviatiles.
 - Priabonien inférieur : Formation de la Côte des Basques argileuse, bathyale à circalittorale – Formation de Saint-Estèphe carbonatée, infralittorale - Argile à *Ostrea* « *cucullaris* » laguno-marine - Formation de Plassac carbonatée, lacustre, Molasse du Fronsadais inférieure (Nord) et Formation de Campagne (Sud), continentales.
 - Priabonien moyen : Formation de la Côte des Basques argileuse, bathyale à circalittorale - Formation de Saint-Estèphe carbonatée, infralittorale - Argile à *Paleotherium* (Nord), Formation de Campagne (Sud) continentales.
 - Priabonien supérieur : Formation de la Côte des Basques argileuse, circalittorale à infralittorale - Formation des Calcaires et marnes à Anomies infralittorale - Molasse du Fronsadais supérieure (Nord), Formation de Campagne (Sud) continentales.
- La sédimentation est continue vers le Rupélien dans le domaine continental selon les données bibliographiques, en revanche, les formations marines priaboniennes sont érodées sous la transgression des formations marneuses et des Calcaires à Astéries rupéliens d'après nos observations.

Les nouvelles données modifient les cartes paléogéographiques précédemment publiées sur les bassins nord-aquitains (B.R.G.M. *et al.*, 1974 ; Gély et Sztrákos, 2000).

Annexe 1 - Les alvéolines des sondages de l'Aquitaine septentrionale (pl. 1 et 2)

Les affleurements de surface en Aquitaine occidentale et septentrionale n'ont guère fourni des alvéolines sauf aux niveaux du Lutétien et du Bartonien (Hottinger *et al.*, 1956 ; Hottinger 1960 ; Schaub 1981) et dans la tuilerie de Gan, où *A. oblonga* est seule à représenter le genre *Alveolina* à l'Yprésien supérieur (Cuisien). Par conséquent, les alvéolines de l'Éocène inférieur récupérées des matériaux de sondages dans l'Aquitaine septentrionale sont particulièrement intéressantes : elles permettent de préciser la limite biogéographique des grands foraminifères stratèges K (Hottinger, 1997) entre le Golfe Pyrénéen à diversité tethyséenne tropicale et le Bassin parisien-belge, marginal par rapport à la Téthys et à diversité réduite. Il formait à l'époque une zone intermédiaire entre les tropiques et les zones tempérées sans grands foraminifères en Mer du Nord.

Les premiers niveaux de l'Éocène marin en Aquitaine septentrionale (SBZ 5-7) ont fourni la faune de petites formes globuleuses et faiblement flosculinisées (Pl. 1) que

l'on trouve aussi dans les Corbières et sur le versant sud des Pyrénées catalanes. Ces formes, difficiles à identifier par leur faible différenciation, représentent néanmoins une première diversification spécifique d'un « genre réussi » dans le cycle de maturation communautaire globale de l'Éocène (Hottinger, 1990). Nous observons le même phénomène à travers toute la Téthys jusqu'au Salt Range du Pakistan (Sameeni et Butt, 2004).

Plus importants encore sont les quelques spécimens des sondages représentant des espèces du Cuisien (Pl. 2, Figs. 9-14), qui ne sont connues jusqu'à présent qu'en Italie du Nord, en zone Adriatique ou bien dans les zones internes Bétiques, au Palo de Malaga : *Alveolina canavarii*, *A. fomasinii* et *A. minuta*. La présence de ces formes en Aquitaine septentrionale prouve que les faunes de la Téthys ont pu pénétrer en Atlantique par la zone de Gibraltar (si les reconstitutions paléogéographiques courantes sont correctes).

La fréquence d'*A. boscii* à Carcans 2 souligne l'affinité des faunes d'alvéolines du Lutétien inférieur entre l'Aquitaine et le Bassin parisien-belge caractérisé par le « couple déparié » d'alvéolines allongées (« odd pair », Hottinger 1999) *A. boscii* – *A. stipes*. Le couple persiste d'ailleurs jusqu'au Lutétien supérieur au Cotentin, où il est représenté par *A. aff. boscii* (de grande taille et plus allongée) et *A. elongata*. Le petit (« San ») partenaire correspondant au couple déparié d'alvéolines allongées en Téthys Occidentale est *Glomalveolina delicatissima*. Le groupe flosculinisé d'*A. elliptica* de la Téthys centrale n'avance que jusqu'en Italie du Nord. Dans le Golfe pyrénéen, on connaît qu'un seul exemplaire microsphérique et décortiqué provenant de la carrière de Cahurt (Hottinger, 1974 ; Rapport ESSO Prod. Res. European Lab. 1 SP 74).

En ce qui concerne les *A. elongata* du Lutétien supérieur (Pl. 2, Figs. 1-4), il faudra revoir leur extension biostratigraphique par rapport à la zonation SBZ (Serra-Kiel *et al.*, 1998) basée à ces niveaux avant tout sur les nummulites. Ici, nous nous bornons à figurer quelques exemplaires provenant des sondages de l'Aquitaine septentrionale pour faciliter l'identification de cette espèce particulièrement variable.

Annexe 2 - Répartition des petits foraminifères dans l'Éocène du Bassin d'Aquitaine (tabl. 6)

La répartition stratigraphique des petits foraminifères de l'Éocène du Bassin d'Aquitaine, présentée dans le tableau 6, est issue de la liste de la publication de Sztrákos (2000). Elle a été complétée grâce à l'étude de plusieurs centaines nouveaux échantillons, qui ont servi pour les publications de Steurbaut et Sztrákos (2002), Steurbaut *et al.* (2002), Sztrákos (2005a, b) et du présent article. 985 espèces ont été répertoriées. Elles ont été illustrées dans les travaux suivants : Mathelin et Sztrákos (1993), Sztrákos (1996, 2000, 2005a).

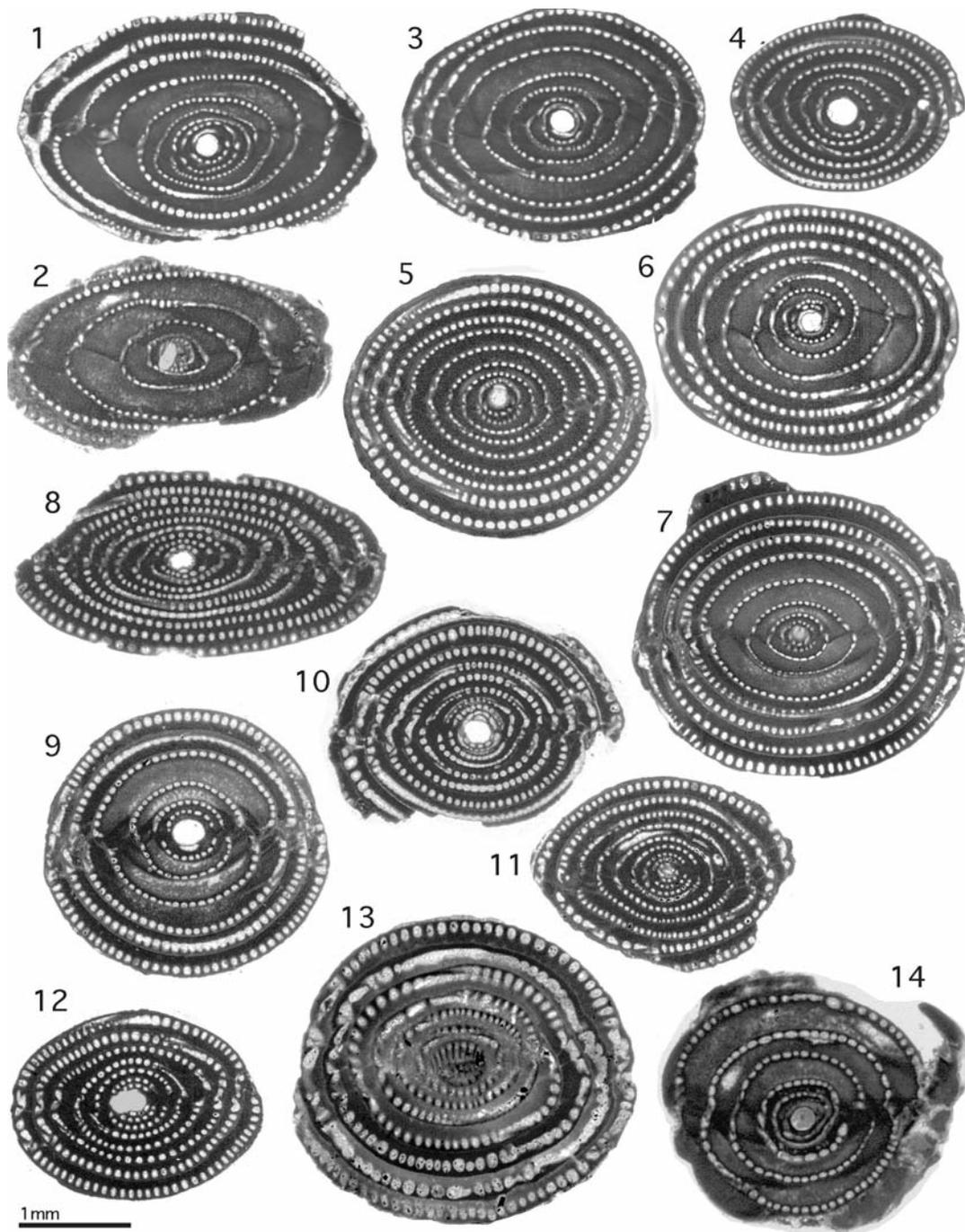


Planche 1. Alvéolines de la partie inférieure de l'Yprésien

Figs. 1-7 provenant du sondage Le Teich 1, 331 m, SBZ 5-6. 1-3 : *Alveolina decipiens* Schwager, 1883. Formes A, sections subaxiales. 4 : *A. cf. globula* Hottinger, 1960. Tours internes d'un spécimen mégalosphérique. Coupe axiale. 5-7 : *A. avellana* Hottinger, 1960, formes A, sections axiales.

Figs. 8-13 du sondage Noaillan 1, 390 et 395 m, SBZ 6-7. 8 : *A. moussoulensis* Hottinger, 1960. Spécimen mégalosphérique décortiqué, section axiale. 9 : *A. pisiformis* Hottinger, 1960. Forme A, coupe axiale. 10 : *A. cf. dolioliformis* Schwager, 1883. Spécimen mégalosphérique incomplet, coupe axiale. 11 et 12 : *A. regularis* Hottinger, 1960, formes A, tours internes, coupes axiales. 13 : *A. aff. dolioliformis* Schwager, 1883. Section transverse parallèle à l'axiale.

Fig. 14 du sondage Baloze 1, 727 m, SBZ 7 : *A. globosa* Leymerie, 1846. Spécimen mégalosphérique incomplet, coupe axiale.

Plate 1. Lower Ypresian alveolinids from Northern Aquitaine boreholes

Figs. 1-7 from borehole Le Teich 1, 331 m. Shallow Benthic Zone (SBZ) 5-6. 1-3: *Alveolina decipiens* Schwager, 1883. Subaxial sections of megalospheric specimens. 4: *A. cf. globula* Hottinger, 1960. Inner whorls of megalospheric specimen, axial section. 5-7: *A. avellana* Hottinger, 1960. Megalospheric specimens in axial sections.

Figs. 8-13: from Noaillan 1, 390 and 395 m, SBZ 6-7. 8: *A. moussoulensis* Hottinger, 1960. Megalospheric, decorticated specimen, axial section. 9: *A. pisiformis* Hottinger, 1960. Megalospheric specimen, axial section. 10: *A. cf. dolioliformis* Schwager, 1883. Incomplete, megalospheric specimen, axial section. 11 and 12: *A. regularis* Hottinger, 1960. Internal whorls of megalospheric specimens, axial sections. 13: *A. aff. dolioliformis* Schwager, 1883. Transverse section parallel to axis, probably a megalospheric specimen.

Fig. 14 from Baloze 1, 727 m, SBZ 7: *A. globosa* Leymerie, 1846. Incomplete, megalospheric specimen, axial section.

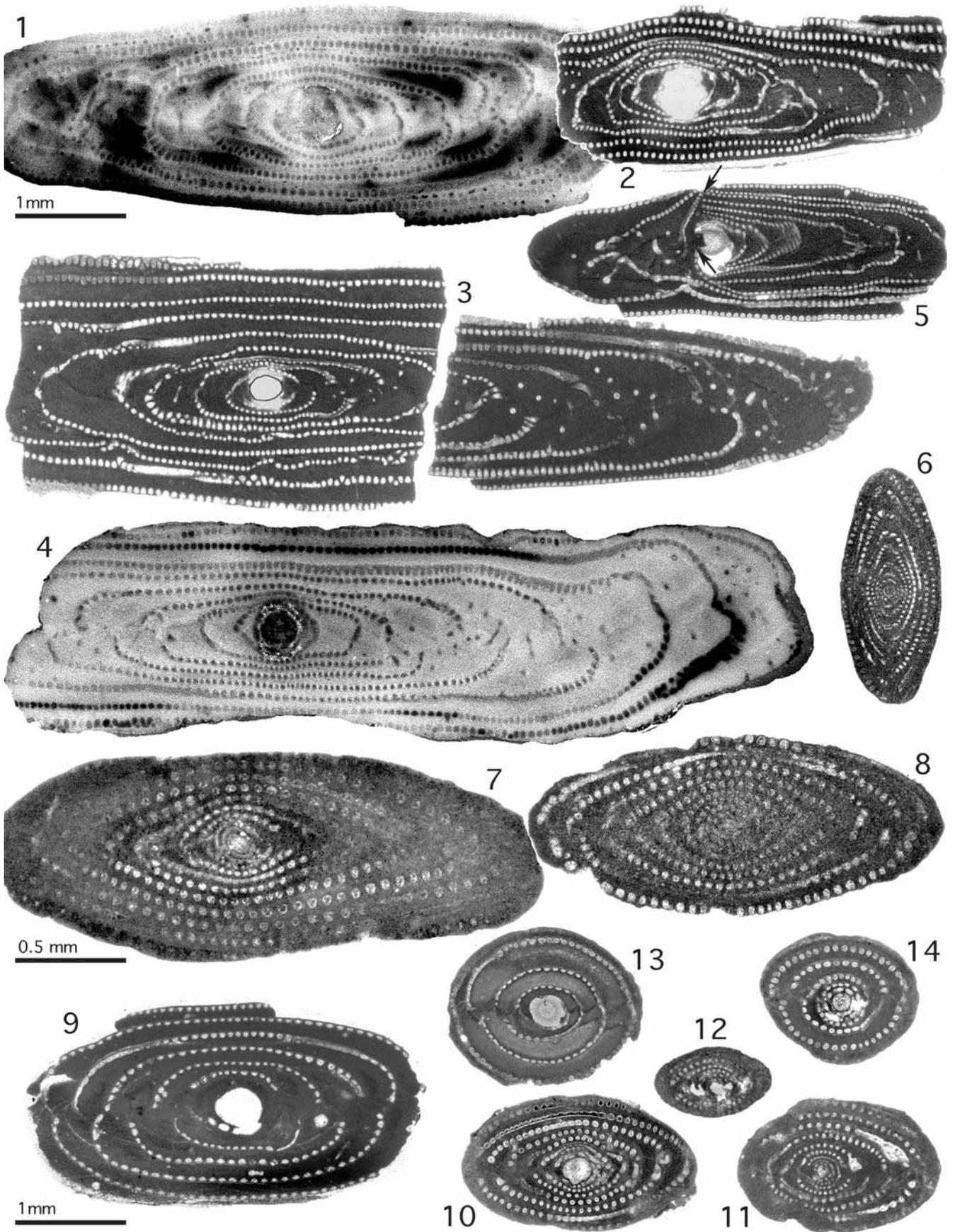


Planche 2. Alvéolines de la partie supérieure de l'Yprésien et de l'Éocène moyen

Figs. 1 et 2 du sondage Sainte-Hélène 1, 140 m, Lutétien supérieur : *Alveolina elongata* d'Orbigny, 1828. Spécimens mégalosphériques incomplets, coupes axiales, vues en lumière incidente (1) et transparente (2).

Figs. 3 et 4 du sondage Artiguillon 1, 160 et 170 m, Lutétien supérieur : *A. elongata* d'Orbigny, 1828. 3: Deux fragments coupés séparément en direction axiale. Contour approximatif de la mégalosphère reconstitué. Lumière transparente. 4 : spécimen mégalosphérique décortiqué, coupe axiale en lumière incidente.

Figs. 5 - 8 du sondage Carcans 2, 224 m, SBZ 13, Lutétien inférieur. 5 : *A. cf. stipes* Hottinger, 1960, spécimen mégalosphérique incomplet et régénéré (flèche : surface de fracture recouverte de stades adultes de croissance). Coupe axiale. À noter le diamètre réduit des logettes dans les tours internes par comparaison à celles d' *A. elongata*. 6-8 : *A. boscii* (Defrance in Bronn, 1825), coupes axiales de spécimens décortiqués. A noter le grossissement doublé des figs. 7 et 8 par rapport à tous les autres grossissements.

Figs. 9-14 du sondage Bazas 1, 336 et 358 m, SBZ 10, Yprésien supérieur (Cuisien). 9: *A. canavarii* Checchia-Rispoli, 1905, forme A, coupe axiale. 10 : *A. fornasinii* Checchia-Rispoli, 1905, tours internes d'une forme A, coupe axiale. 11 : *A. cf. schwageri* Checchia-Rispoli, 1905, spécimen fortement décortiqué, coupe axiale. 12: *A. schwageri* Checchia-Rispoli, 1905 ?, coquille réduite aux tours népioniques, coupe axiale. 13 : *A. sp.*, flosculine non identifiée, coupe axiale. A noter le centre silicifié de la coquille où les premiers tours de spire diagnostiques sont détruits. 14 : *A. cf. minuta* Checchia-Rispoli, tours internes, coupe axiale. La définition de cette espèce par Checchia-Rispoli n'est pas très claire mais des spécimens identiques sont connus de niveaux Cuisiens à Valdeforte en Italie du Nord (Hottinger 1960).

Plate 2. Late Ypresian (Cuisian) and Lutetian alveolinids from Northern Aquitaine boreholes

Figs. 1 and 2 from borehole Sainte-Hélène 1, 140 m, Upper Lutetian: *Alveolina elongata* d'Orbigny, 1828. Incomplete, megalospheric specimens, axial sections, as seen in incident (1) and transparent (2) light.

Figs. 3 and 4 from Artiguillon 1, 160 and 170 m, Upper Lutetian: *A. elongata* d'Orbigny, 1828. 3: Two fragments separately cut in axial direction. Approximate outline of megalosphere reconstructed. Transparent light. 4: decorticated, megalospheric specimen, axial section as seen in incident light.

Figs. 5 - 8 from Carcans 2, 224 m, SBZ 13, Lower Lutetian. 5: *A. cf. stipes* Hottinger, 1960. Incomplete, regenerated megalospheric specimen, axial section. Arrow: fracture surface overgrown by regenerating whorl of adult growth stage. Note smaller diameter of chamberlets in early growth stages as compared to *A. elongata*. 6-8: *A. boscii* (Defrance in Bronn, 1825), axial sections of decorticated specimens. Note the doubled enlargements for 7 and 8 with respect to all other figures.

Figs. 9-14 from Bazas 1, 336 et 358 m, SBZ 10, Late Ypresian (Cuisian). 9: *A. canavarii* Checchia-Rispoli, 1905. Decorticated megalospheric specimen, axial section. 10: *A. fornasinii* Checchia-Rispoli, 1905. Decorticated megalospheric specimen, axial section. 11: *A. cf. schwageri* Checchia-Rispoli, 1905. Strongly abraded, megalospheric shell in axial section. 12: *A. schwageri* Checchia-Rispoli, 1905? Shell abraded to the nepionic whorls around the megalosphere, axial section. 13: *A. sp.*, an unidentified flosculine in axial section. Note the silicified centre where the diagnostic early whorls have been destroyed. 14: *A. cf. minuta* Checchia-Rispoli, 1905. Axial section of inner whorls from a megalospheric specimen. Although Checchia's definition of this species is unclear, identical specimens are known from Cuisian levels at Valdeforte, Northern Italy (Hottinger, 1960).

	Séquences de dépôt	Biscarrosse-Plage 1	Cabeil	1 Carraté	1 Contis	1 Le Terme	1 Lié-et-Mixé	1 Marlenx	1 Mézos	Mimizan-Notre-Dame	Mimizan-Plage	Pontenx-Village	Saint-Girons M. 1	Sanguinet	Tennedou	
Priabonien	SD-E 18	1242	760	lacune	lacune	860?	lacune	850?	lacune	lacune	1580	1095	lacune	747	695	
	SD-E 17	1443	970	537	lacune	965	1467	1102?	1123	1380	1230	1740	1225	1235	1183	1044
	SD-E 16	1718	1230	lacune	1818	1165	lacune	1527	lacune	1574	lacune	1777	lacune	lacune	1303	lacune
Barbonien	SD-E 15	1890	1372	575	1855	1353	1530	1690	lacune	1657	lacune	1820?	1379	1303	1426	1205
	SD-E 14	?	1419	705	?	1393	?	1748	lacune	?	lacune	?	?	?	1464	1257
Lutétien	SD-E 13	lacune	lacune	lacune	1930	lacune	1600	1766	1182	1706	lacune	lacune	1410	lacune	1486	1306
	SD-E 12	lacune	1450	lacune	?	1425	?	1815	1226	1810	lacune	lacune	1445	lacune	1507	1360
	SD-E 11	lacune	1485	lacune	?	1467	?	1905	1273	1936	lacune	lacune	lacune	lacune	1527	1419
	SD-E 10	lacune	lacune	lacune	2024	1502	lacune	1973	lacune	lacune	lacune	lacune	1873	lacune	lacune	1542
	SD-E 9	1918	1526	lacune	lacune	1548	lacune	2034	1352?	1977	lacune	1931	1478	lacune	lacune	lacune
Yprésien	SD-E 8	2032?	1610	733	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	2010	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 6-7	lacune	1623	lacune	lacune	1596	lacune	lacune	lacune	2031	lacune	lacune	1500	lacune	1565?	lacune
	SD-E 5	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 4	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 3	lacune	lacune	lacune	2107	lacune	lacune	lacune	lacune	2052?	lacune	lacune	1516	lacune	1624	1560?
	SD-E 2b	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 2a	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 1	lacune	lacune	800	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	1610
	Thanien	SD-P 9	2059	1636	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	1263	lacune	lacune	lacune	lacune
Crétacé		2065	1657	813	2144	1637	1728	2089	1364	2076	1287	1955	1518	1337	1636	1686-1744 Paléocène

Tableau 2. Profondeur du toit des séquences de dépôt (en mètres) dans les sondages des bassins de Contis et de Parentis (domaine bathyal). Pour les séquences de dépôt, voir fig. 11.

Table 2. Depth of the top of depositional sequences in the boreholes of the Contis and Parentis basins (bathyal domain, in meters). For depositional sequences see fig. 11.

	Séquences	Balozé 1	Bazas 1	Courchaie 1	Heulandies 1	Le Buisson 1	Brillillat 1	Noailhan 1	Score 1	Treasure 1
Priabonien	SD-E 18	entre 370 et 385	entre 135 et 220	lacune	entre 141 et 354	lacune	entre 230 et 460	entre 235 et 315	entre 376 et 430	entre 352 et 497
	SD-E 17	?	?	lacune	?	lacune	?	?	?	?
	SD-E 16	?	?	200	?	lacune	?	?	?	?
Barbonien	SD-E 15b	385	220	226	354	205	460	315	430?	497
	SD-E 15a	466	lacune	lacune	lacune	238	lacune	lacune	500	lacune
	SD-E 14	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
Lutétien	SD-E 13	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 12	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 11	lacune	lacune	lacune	lacune	280	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 10	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 9	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
Yprésien	SD-E 8	lacune	249?	lacune	407?	lacune	lacune	lacune	lacune	531?
	SD-E 7	511	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	549	lacune
	SD-E 6	619	297	lacune	470	353	516	351	624	575?
	SD-E 5	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 4	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 3	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	550	lacune	lacune	lacune
	SD-E 2b	720	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	386	710	lacune
	SD-E 2a	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
SD-E 1	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	396?	lacune	lacune	
Crétacé		730	366	260	494	373	560	408	424	602

Tableau 3. Profondeur du toit des séquences de dépôt (en mètres) dans les sondages au sud de l'anticlinal Landiras – Villagrains (domaine néritique). En jaune : dépôts continentaux. Pour les séquences de dépôt, voir fig. 11.

Table 3. Depth of the top of depositional sequences in the boreholes located south of the Villagrains-Landiras anticline. (neritic domain, in meters). Yellow: continental deposits. For depositional sequences see fig. 11.

	Séquences de dépôt	Artiguillon 1	Bernon 1	Bouliac 1	Padillac 1	Carcans 2	Caudos 1	Hourquette	Jamarque	Lavergne-la-Teste 1	Lenan	Le Porge 1
Priabonien	SD-E 18	73	lacune	entre 40 et 106	entre 56 et 160	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	307
	SD-E 17	120	lacune	?	?	lacune	lacune	lacune	176	lacune	lacune	315
	SD-E 16	129	463	?	?	128	271	322	203	lacune	lacune	291 332
Bartonien	SD-E 15b	139	500	106	160	150	lacune	368	lacune	lacune	397	305 352
	SD-E 15a	157	600	181	180	170	lacune	431	233	lacune	417	325 386
	SD-E 14	lacune	lacune	203	lacune	200	lacune	464	275	lacune	424	lacune 454
Lutétien	SD-E 13	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 12	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 11	lacune	680?	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 10	lacune	?	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 9	170?	lacune	lacune	lacune	211	lacune	lacune	370	71	455?	lacune
Yprésien	SD-E 8	202	lacune	lacune	lacune	235	lacune	lacune	393	lacune	lacune	lacune
	SD-E 6-7	234	lacune	270	lacune	280	lacune	508	412	102	lacune	361
	SD-E 5	276	lacune	300?	206	306	lacune	545	470	140	lacune	415 567
	SD-E 4	lacune	lacune	367	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	467 667
	SD-E 3	lacune	lacune	lacune	lacune	371	lacune	599	562	167	lacune	490 748
	SD-E 2b	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	580	lacune	lacune	lacune
	SD-E 2a	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	768
	SD-E 1	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	506 ?
Crétacé	371	772	404	318	396	300	615	591	181	476?	542	798

Tableau 4. Profondeur du toit des séquences de dépôt (en mètres) dans les sondages de la plate-forme nord-aquitaine (domaine néritique). En jaune : dépôts continentaux. Pour les séquences de dépôt, voir fig. 11.

Table 4. Depth of the top of depositional sequences in the boreholes of the North Aquitaine platform. (neritic domain, in meters). Yellow: continental deposits. For depositional sequences see fig. 11.

	Séquences de dépôt	Les Acacias 1	Le Teich 1	Listrac 1	Mauluisson 1	Sainte-Hélène	Saint-Jean d'Illac 1	Saint-Martin Bois 1	Saint-Médard-en-Jalles 1	Saucazes
Priabonien	SD-E 18	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	entre 45? et 83	?	lacune
	SD-E 17	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	?	208?	lacune
	SD-E 16	485	277	lacune	130	lacune	254?	?	230	163
Bartonien	SD-E 15b	lacune	297	16	151	79	266	83	253	183
	SD-E 15a	lacune	lacune	lacune	175	lacune	328	101	300	203
	SD-E 14	lacune	lacune	lacune	212	lacune	362	lacune	384	lacune
Lutétien	SD-E 13	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 12	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 11	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 10	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 9	515	lacune	63	224	lacune	390	125?	lacune	lacune
Yprésien	SD-E 8	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	445?	142?	lacune	lacune
	SD-E 6-7	lacune	lacune	93	260	lacune	470?	lacune	402	lacune
	SD-E 5	544?	lacune	100	331	152	536	160	470	234
	SD-E 4	lacune ?	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 3	lacune	lacune	lacune	400	263	580?	290	609	379
	SD-E 2b	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	589?	lacune	lacune	lacune
	SD-E 2a	lacune	322	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
	SD-E 1	lacune	347	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune	lacune
Crétacé	551	364	148	420	295	600	307	632	401	

Tableau 5. Profondeur du toit des séquences de dépôt (en mètres) dans les sondages de la plate-forme nord-aquitaine (domaine néritique). En jaune : dépôts continentaux. Pour les séquences de dépôt, voir fig. 11.

Table 5. Depth of the top of depositional sequences in the boreholes of the North Aquitaine platform. (neritic domain, in meters). Yellow: continental deposits. For depositional sequences see fig. 11.

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12inf	P 12sup	P 13- P 14inf	P 14sup	P 15- P 16inf	P 16sup
Sous-ordre : TEXTULARIINA													
Bathysiphon cf. taurinensis SACCO, 1893													
Psammosiphonella cylindrica (GLAESSNER, 1937)													
Silicobathysiphon longolocus MYATLYUK, 1970													
S. sp.													
Rhabdammina eocenica CUSHMAN et HANNA, 1927													
Rhizammina cf. indivisa BRADY, 1884													
Psammosphaera sp.													
Placentammina placenta (GRZYBOWSKI, 1898)													
Hyperammina sp.													
Ammodiscus cretaceus (REUSS, 1845)													
A. glabratus CUSHMAN et JARVIS, 1928													
A. peruvianus BERRY, 1928													
Arenoturrspirillina sp.													
Glomospira grzybowskii JURKIEWITZ, 1960													
Glomospirella serpens (GRZYBOWSKI, 1898)								R?					
Rephanina charoides (JONES et PARKER, 1860)													
Rzehakina fissistomata (GRZYBOWSKI, 1901)													
Reophax duplex GRZYBOWSKI, 1896													
R. elongatus GRZYBOWSKI, 1898													
R. nodulosus BRADY, 1884													
R. pilulifera BRADY, 1884													
R. pseudoscalaria SAMUEL, 1977													
R. sp. SZTRAKOS, 1996													
Scherochorella sp. 1 SZTRAKOS, 1993													
S. sp. 2 SZTRAKOS, 1993													
Hormosina ovuloides (GRZYBOWSKI, 1901)													
Haplophragmoides burrowsi HAYNES, 1958													
H. canariensisformis SZTRAKOS, 1979													
H. latidorsatum (BORNEMANN, 1855)													
H. tumidus (HALKYARD, 1919)													
H. walteri (GRZYBOWSKI, 1898)													
Recurvoidella lamella (GRZYBOWSKI, 1898)													
? Lituotuba vermetiformis (GRZYBOWSKI, 1898)													
Trochamminoides altiformis CUSHMAN et RENZ, 1946													
T. grzybowskii KAMINSKI et GEROCH, 1992													
T. sp. 1 SZTRAKOS, 2000													
Ammobaculites agglutinans (d'ORBIGNY, 1846)													
Ammomarginulina cf. hockleyensis (CUSHMAN et APPLIN, 1926)													
A. sp. 1. SZTRAKOS, 2000													
A. sp. 2. SZTRAKOS, 2000													
Triplasia loeblichii HAGN, 1953													
Ammosphaeroidina sp. SZTRAKOS, 1996													
Recurvoides nucleolus (GRZYBOWSKI, 1898)													
R. sp. 2 KUHNT et KAMINSKI, 1993													
Biarritzina carpenteriaeformis (HALKYARD, 1919)													
Haddonina intermedia (HALKYARD, 1919)													
Reticulophragmium cf. acutidorsatum (HANTKEN, 1868)													
R. amplexens (GRZYBOWSKI, 1896)													
R. intermedium (MYATLYUK, 1970)													
R. cf. rotundidorsatum (HANTKEN, 1875)													
Sabellovoluta andraei (LIEBUS, 1911)													
Spiroplectammina dentata (ALTH, 1850)													
Spiroplectammina spectabilis (GRZYBOWSKI, 1898)													
S. subhaeringensis (GRZYBOWSKI, 1896)													
S. liebusi SZTRAKOS, 2000													
Vulvulina flabelliformis (GÜMBEL, 1870)													
V. haeringensis (GÜMBEL, 1870)													
Pavonitina biarritzensis SZTRAKOS, 1987													
Trochammina quadriloba (GRZYBOWSKI, 1896)													
Gerochammina cf. conversa (GRZYBOWSKI, 1901)													
Plectina dalmatina (SCHUBERT, 1911)													
Tritaxia subparisiensis (GRZYBOWSKI, 1896)													
T. midwayensis CUSHMAN, 1936													

Tableau 6. Répartition des petits foraminifères dans l'Eocène du Bassin d'Aquitaine. R ? – remaniement probable.

Table 6. Distribution of small foraminifers in the Eocene of the Aquitaine Basin. R ? – probably reworked specimens.

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup-P6a	P6b	P7	P8	P9	P10	P11	P12mf	P12sup	P13-P14mf	P14sup	P15-P16mf	P16sup
<i>T. midwayensis</i> CUSHMAN, 1936													
<i>Coskinolina depressa</i> (AZZAROLI, 1952)													
<i>C. medocensis</i> (PARVATI, 1975)													
<i>C. poignantae</i> (PARVATI, 1975)													
<i>Dorothia eocenica</i> CUSHMAN, 1936													
<i>D. fallax</i> HAGN, 1954													
<i>D. modica</i> (BERMUDEZ, 1949)													
<i>D. traubi</i> (HAGN, 1956)	cf.												
<i>Eggerella polymorphinoides</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>K. halkyardi</i> CUSHMAN, 1936													
<i>K. hantkeniana</i> CUSHMAN, 1936													
<i>K. subglabra</i> (GÜMBEL, 1870)					?								
<i>Martinotiella anconensis</i> (CORYELL et EMBICH, 1937)													
<i>M. bignoti</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>M. cocoaensis</i> (CUSHMAN, 1936)	cf.												
<i>M. cf. communis</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>M. paleocenica</i> CUSHMAN, 1947													
<i>Bigenerina pannonica</i> SZTRAKOS, 1982													
<i>Spirorutilis cf. kurtshensis</i> (BALAKHMATOVA, 1964)													
<i>S. dalmatinus</i> (v. BELLEN, 1941)													
<i>S. pectinataformis</i> (BALAKHMATOVA, 1964)													
<i>Textularia adalta</i> CUSHMAN, 1926													
<i>T. bartonana</i> LALICKER, 1935				cf.									
<i>T. crookshanki</i> HAQUE, 1956													
<i>T. elongata</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>T. gramen</i> d'ORBIGNY, 1846													
<i>T. lontensis</i> LALICKER, 1935													
<i>T. neorugosa</i> THALMANN, 1950													
<i>T. plummerae</i> LALICKER, 1935							cf.						
<i>Karrerotextularia cubensis</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937)													
<i>K. olianensis</i> (COLOM et RUIZ de GAONA, 1950)													
<i>Clavulinoides alpina</i> CUSHMAN, 1936												R?	
<i>C. haeningensis</i> CUSHMAN, 1936													
<i>C. szaboi</i> (HANTKEN, 1868)					?								
<i>Pseudoclavulina anglica</i> CUSHMAN, 1936													
<i>Pseudogaudryina ? africana</i> (LEROY, 1953)													
<i>P. ? difformis</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>P. ? gardnerae</i> (CUSHMAN, 1926)													
<i>P. ? glabrata</i> (CUSHMAN, 1922)													
<i>P. ? jacksonensis</i> (CUSHMAN, 1926)													
<i>P. textularioides</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>Arenagula kerformei</i> (ALLIX, 1922)													
<i>Valvulamina globularis</i> (d'ORBIGNY, 1904)													
<i>Clavulina parisiensis</i> d'ORBIGNY, 1865													
<i>Cylindroclavulina colomi</i> HAGN, 1956													
<i>C. pyrenaiica</i> (COLOM et RUIZ de GAONA, 1950)													
<i>C. rudislostia</i> (HANTKEN, 1889)													
<i>Gyrovalvulina columnatorilis</i> (d'ORBIGNY, 1843)													
<i>Valvulina angulosa</i> LE CALVEZ, 1952													
<i>V. cribruliminoides</i> LE CALVEZ, 1952													
<i>V. guillaumei</i> LE CALVEZ, 1952													
<i>V. limbata</i> TERQUEM, 1882													
<i>V. pupa</i> d'ORBIGNY, 1850													
<i>V. triangularis</i> PARKER, JONES et BRADY, 1865													
<i>V. triedra</i> LE CALVEZ, 1952				cf.									
<i>Tritaxilina cubensis</i> CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937													
<i>Tritaxilina pupa</i> (GÜMBEL, 1870)													
Sous-ordre : SPIRILLININA													
<i>Planispirillina cristata</i> (LE CALVEZ, 1949)													
<i>P. striatogranulosa</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>Spirillina cf. limbata</i> BRADY, 1879													
<i>S. pygmaea</i> (ANDREAE, 1884)													
<i>S. cf. simplex</i> LE CALVEZ, 1949													
<i>Turrispirillina ? ambigua</i> (LE CALVEZ, 1949)													
<i>Patellina niti da</i> TERQUEM, 1882													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup-P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P12inf	P12sup	P13-P14inf	P14sup	P15-P16inf	P16sup
Sous-ordre : MILIOLINA													
<i>Cornuspira</i> cf. <i>angigyra</i> REUSS, 1850													
<i>C. polygyra</i> REUSS, 1863													
<i>Nubecularia lucifuga</i> DEFRANCE, 1825													
<i>Adelosina longirostra</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>Spiroloculina bicarinata</i> d'ORBIGNY, 1904													
<i>S.</i> cf. <i>bidentata</i> HADLEY, 1935													
<i>S. canaliculata</i> d'ORBIGNY, 1846													
<i>S.</i> cf. <i>carinata</i> LE CALVEZ, 1947													
<i>S. costigera</i> TERQUEM, 1882													
<i>S. inflata</i> TERQUEM, 1882													
<i>S. morelleti</i> LE CALVEZ, 1953													
<i>S. perforata</i> DESHAYES, 1828													
<i>S. pertusa</i> TERQUEM, 1882													
<i>S. foliacea</i> SCHWAGER, 1878													
<i>S. ubiqua</i> LE CALVEZ, 1947													
<i>S.</i> sp.													
<i>Cycloforina lippa</i> (LE CALVEZ, 1947)													cf.
<i>Heterillina</i> cf. <i>bella</i> (LE CALVEZ, 1947)													
<i>H.</i> cf. <i>guespellensis</i> SCHLUMBERGER, 1905													
<i>Quinqueloculina alabamensis</i> CUSHMAN, 1944													
<i>Q. carinata</i> d'ORBIGNY, 1905													
<i>Q. costata</i> KARRER, 1867													
<i>Q. crassicostata</i> TERQUEM, 1882													
<i>Q. depressa</i> d'ORBIGNY, 1905													
<i>Q. impressa</i> REUSS, 1851													
<i>Q.</i> cf. <i>parisiensis</i> d'ORBIGNY, 1850													
<i>Q. plana</i> d'ORBIGNY, 1905													
<i>Q. simplex</i> TERQUEM, 1882													
<i>Q. striata</i> d'ORBIGNY, 1843													
<i>Q. undulosecostata</i> TERQUEM, 1882													
<i>Q.</i> sp. 2 SZTRAKOS, 1996													
<i>Pyrgo bulloides</i> (d'ORBIGNY, 1826)													
<i>P. lunula</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>P. simplex</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>Triloculina angularis</i> d'ORBIGNY, 1905													
<i>T. gibba</i> d'ORBIGNY, 1826													
<i>T. trigonula</i> (LAMARCK, 1804)													
<i>Triloculinella ? circularis</i> (BORNEMANN, 1855)													
<i>Triloculinella ? sp. 1</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Sigmolinita ? eocenica</i> (CUVILLIER et SZAKALL, 1949)													
<i>S. tenuis</i> (CZJZEK, 1848)													
<i>Sigmolopsis bartoniensis</i> (COLOM et RUIZ de GAONA, 1950)													
<i>Articulina curta</i> LE CALVEZ, 1947													
<i>A. elegans</i> LE CALVEZ, 1947													
<i>A. laevigata</i> TERQUEM, 1882													
<i>A. nitida</i> d'ORBIGNY, 1865													
<i>A.</i> cf. <i>pseudosulcata</i> KAASSCHIETER, 1961													
<i>A. terquemi</i> CUSHMAN, 1933													
<i>Miliola prisca</i> (d'ORBIGNY, 1905)													
<i>M.</i> cf. <i>pseudocarinata</i> LE CALVEZ, 1970													
<i>M. pseudosaxorum</i> SCHLUMBERGER, 1905													
<i>M. strigillata</i> (d'ORBIGNY, 1905)													
<i>Peneroplis</i> sp.													
<i>Dendritina depressa</i> (LAMARCK, 1806)													
<i>Spirolina</i> cf. <i>cylindracea</i> (LAMARCK, 1806)													
<i>S.</i> cf. <i>laevigata</i> d'ORBIGNY, 1850													
<i>S.</i> cf. <i>pedum</i> d'ORBIGNY, 1850													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P12mf	P12sup	P13- P14mf	P14sup	P15- P16mf	P16sup
Sous-ordre : LAGENINA													
Alfredosilvestris carinthiacus (LIEBUS, 1927)													
Neugeborina ewaldi (REUSS, 1851)													
Chrysalogonium granti (PLUMMER, 1927)													
Chrysalogonium gyratum (MALLORY, 1959)													
C. cf. hispidum (SCHWAGER, 1866)?													
C. lanceolum CUSHMAN et JARVIS, 1934													
C. resupinatum (GÜMBEL, 1870)													
C. tenuicostatum CUSHMAN et BERMUDEZ, 1936													
C. velascoensis (CUSHMAN, 1926)													
C. vicksburgense TODD, 1952													
C. vistulae (POZARYSKA, 1965)													
Dentalina acuticosta REUSS, 1850													
D. albatrossi (CUSHMAN, 1923)													
D. alternata JONES, 1886													
D. capitata (BOLL, 1846)													
D. eocaena (GÜMBEL, 1870)													
D. fissicostata GÜMBEL, 1870													
D. granulostriata HOWE, 1939													
D. halkyardi CUSHMAN, 1933													
D. plummerae OLSSON, 1969 non CUSHMAN, 1940													
D.? setosa HANTKEN, 1875													
D. pungens REUSS, 1851													
D. sp. 1 SZTRAKOS, 1993													
D. sp. 2 SZTRAKOS, 1996													
Enantiotalina basitorta (CUSHMAN, 1938)													
Enantiotalina cf. eocenica (MALLORY, 1959)													
E. kahleri (LIEBUS, 1927)													
Grigelis coarctata (HANTKEN, 1875)													
G. hispida (SOLDANI, 1791)													
G. pseudoaculeata (OLSSON, 1960)													
G. semirugosa (d'ORBIGNY, 1846)													
Laevidentalina colei (CUSHMAN et DUSENBURY, 1934)													
L. cooperensis (CUSHMAN, 1933)													
L. debilis (HANTKEN, 1868)													
L. elegans (d'ORBIGNY, 1846)													
L. eocenica (CUSHMAN, 1944)													
L. gracilescata (CUSHMAN, 1946)													
L. guttifera (d'ORBIGNY, 1846)													
L. indifferens (REUSS, 1863)													
L. mucronata (NEUGEBOREN, 1856)													
L. neugeborini (SCHWAGER, 1866)													
L. orbignyana (NEUGEBOREN, 1856)													
L. reussi (NEUGEBOREN, 1856)													
L. simplex (HANTKEN, 1868)													
L. subulata (NEUGEBOREN, 1856)													
L. sp. 3 SZTRAKOS, 1993													
L. sp. 4 SZTRAKOS, 1993													
L. sp. 6 SZTRAKOS, 1996													
L. sp. 7 SZTRAKOS, 2000													
Nodosaria concina REUSS, 1860													
N. soluta (REUSS, 1851)													
N. spinosa OLSSON, 1960													
Pseudonodosaria brevis (d'ORBIGNY, 1846)													
P. discreta (REUSS, 1850)													
P. inflata (BORNEMANN, 1855)													
P. lepidata (REUSS, 1860)													
Pyramidulina cf. acutecostata (O. SILVESTRI, 1872)													
P. affinis (REUSS, 1845)													
P. bactridum (REUSS, 1865)													
P. latejugata (GÜMBEL, 1870)													
P. sp. 1 SZTRAKOS, 1993													
P. sp. 2 SZTRAKOS, 1993													
P. sp. 3 SZTRAKOS, 1996													
Svenia abnormis (REUSS, 1863)													
S. bulbosa (HALKYARD, 1919)													
S. monroei (TODD, 1952)													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P6b	P7	P8	P9	P10	P11	P12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>S. tumida</i> (CUSHMAN et JARVIS, 1932)													
<i>S. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>S. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Tollmannia principensis</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1936)													
<i>Annulofronicularia</i> sp.													
<i>Fronicularia garretti</i> CUSHMAN, 1935													
<i>F. lapugyensis</i> NEUGEBOREN, 1856													
<i>Tristix cf. carinatus</i> (SIDEBOTTOM, 1918)													
<i>Amphimorphina cf. becki</i> MALLORY, 1959													
<i>A. hauerina</i> NEUGEBOREN, 1850							cf.						
<i>Lankesterina advena nuda</i> (HOWE et ROBERTS, 1939)													
<i>Parafronicularia striata</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>Plectofronicularia digitalis</i> (NEUGEBOREN, 1850)													
<i>P. cf. trinitatis</i> CUSHMAN et JARVIS, 1929													
<i>P. sp.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Proxifrons ruttleri</i> (PIJPERS, 1933)													
<i>P. spinifera</i> (CUSHMAN et JARVIS, 1929)													
<i>Lenticulina alabamensis</i> (CUSHMAN, 1944)													
<i>L. cf. alatolimbata</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>L. atlantisae</i> (CUSHMAN, 1939)													
<i>L. bonnardi</i> (CUVILLIER et SZAKALL, 1949)													
<i>L. cf. bullata</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>L. depauperata</i> (REUSS, 1851)			cf.										
<i>L. dumblei</i> (WEINZIERL et APPLIN, 1929)													
<i>L. granulata</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>L. hookerae</i> (JENNINGS, 1936)													
<i>L. inornata</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>L. cf. kubinyii</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>L. landgrabeana</i> (REUSS, 1856)													
<i>L. ligata</i> (ISRAELSKY, 1955)													
<i>L. limbosa</i> (REUSS, 1863)													
<i>L. magnifica</i> (TOULMIN, 1941)	cf.												
<i>L. cf. magnifica</i> (TOULMIN, 1941)													
<i>L. navarroensis</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>L. cf. ornata</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>L. platyptera</i> (REUSS, 1870)													
<i>L. princeps</i> (REUSS, 1865)													
<i>L. pseudocostata</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>L. pseudomamilligera</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>L. pseudovortex</i> (COLE, 1927)													
<i>L. rancocasensis</i> (OLSSON, 1960)													
<i>L. striata</i> (LIEBUS, 1911)													
<i>L. terryi</i> (COR YELL et EMBICH, 1937)													
<i>L. velascoensis</i> WHITE, 1928													
<i>L. westermanni</i> (PIJPERS, 1933)							?						
<i>L. wilcoxensis</i> (CUSHMAN et PONTON, 1932)													
<i>L. sp. 1.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>L. sp. 2.</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Percultazonaria fragaria</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>Saracenaria boettcheri</i> (REUSS, 1863)													
<i>S. hantkeni</i> CUSHMAN, 1933	cf.		cf.										
<i>S. minima</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>S. saratogana</i> HOWE et WALLACE, 1932													
<i>Hydromylina ruttleri ruttleri</i> WITT de PUYS, 1941			cf.	cf.									
<i>H. ruttleri texana</i> (CUSHMAN et APPLIN, 1926)													
<i>Fronovaginulina tenuissima</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>Palmula budensis</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>P. inglisiana</i> (PURI, 1957)													
<i>Reticulopalmlula arborescens</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>Amphicoryna cf. badensis</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>Astacolus eoceanus</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>A. nummuliticus</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>A. sulzensis</i> (HERRMANN, 1903)							cf.						
<i>A. sp. 1.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>A. sp. 3.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>A. sp. 5.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Hemirobulina curvatura</i> (CUSHMAN, 1938)													
<i>H. hantkeni</i> (BANDY, 1949)													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>H. inconspicua</i> (HUSSEY, 1949)													
<i>H. modesta</i> (REUSS, 1860)													
<i>H. pediformis</i> (BORNEMANN, 1855)													
<i>H. splendens</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>H. tenuis</i> (BORNEMANN, 1855)	cf.												
<i>H. tumida</i> (REUSS, 1851)													
<i>H. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Marginulina asperula</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>M. behmi</i> (REUSS, 1866)							?						
<i>M. cocoensis</i> CUSHMAN, 1925													
<i>M. globosa</i> HALKYARD, 1919													
<i>M. multiplicata</i> BERGQUIST, 1942													
<i>M. porvaensis</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>M. propinqua</i> HANTKEN, 1883													
<i>M. sp.</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Marginulinopsis sp.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Vaginulinopsis cumulicostata</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>V. longiforma</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>V. minuta</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>V. nuttalli</i> (TODD et KNIKER, 1955)													
<i>V. pseudocostata</i> ten DAM et SIGAL, 1950													
<i>V. robusta</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>V. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Citharina plumoides</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>Vaginulina cf. carinata</i> SILVESTRI, 1898													
<i>V. cf. recta</i> REUSS, 1863													
<i>V. recta parallela</i> HALKYARD, 1919													
<i>Spirolingulina acutimargo</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>S. polymorpha</i> (O. G. Costa, 1861)													
<i>S. cf. zeta</i> (COLE et PONTON, 1930)													
<i>Lagena cf. acuticosta</i> REUSS, 1862													
<i>L. althumifera</i> COPELAND, 1964													
<i>L. cf. amphora</i> REUSS, 1863													
<i>L. biarritzensis</i> HAGN, 1956						cf.							
<i>L. flexicollis</i> HALKYARD, 1919													
<i>L. gracilicosta</i> REUSS, 1858													
<i>L. ouachitaensis</i> HOWE et WALLACE, 1932													
<i>L. cf. spirata</i> BANDY, 1949													
<i>L. striata intermedia</i> RZEHA, 1886													
<i>L. tenuis</i> (BORNEMANN, 1855)													
<i>L. tetragona</i> PARKER et JONES, 1865													
<i>L. torsicostata</i> COPELAND, 1964													
<i>L. sp. 1</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. sp. 2</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. sp. 3</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. sp. 4</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. sp. 5</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Procerolagena axiformis</i> (MATTHES, 1939)													
<i>P. cf. gracilis</i> (WILLIAMSON, 1848)													
<i>Pygmaeosestron hispidum</i> (REUSS, 1858)													
<i>P. vulgaris</i> (WILLIAMSON, 1858)													
<i>P. sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Globulina ampla</i> (KARRER, 1870)													
<i>Globulina gibba gibba</i> d'ORBIGNY, 1846													
<i>G. gibba mynistiiformis</i> (WILLIAMSON, 1858)													
<i>G. gibba punctata</i> d'ORBIGNY, 1846													
<i>G. gibba sulcata</i> (d'ORBIGNY, 1902)													
<i>G. gravis</i> (TERQUEM, 1878)													
<i>G. hispida</i> TERQUEM, 1882													
<i>G. cf. rotundata</i> (BORNEMANN, 1855)													
<i>Guttulina austriaca</i> d'ORBIGNY, 1846													
<i>G. caudata</i> (d'ORBIGNY, 1900)					cf.								
<i>G. communis</i> (d'ORBIGNY, 1826)													
<i>G. cf. dawsoni</i> CUSHMAN et OZAWA, 1930													
<i>G. hantkeni</i> CUSHMAN et OZAWA, 1930													
<i>G. parisiensis</i> LE CALVEZ, 1950													
<i>G. wilcoxensis</i> CUSHMAN et PONTON, 1932													
<i>Polymorphina incerta</i> EGGER, 1857													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>Polymorphinella</i> sp. SZTRAKOS, 1993													
<i>Pyrulina extensa</i> (CUSHMAN, 1923)													
<i>P. cf. fusiformis</i> (ROEMER, 1838)													
<i>P. cf. langi</i> HARRIS et JOBE, 1951													
<i>P. polita</i> TERQUEM, 1882													
<i>P. thouini</i> (d'ORBIGNY, 1865)													
<i>Pyrulinoidea curvatura</i> (CUSHMAN et STAINFORTH, 1945)													
<i>P. sp.</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Sigmomorphina amygdaloides</i> (REUSS, 1856)													
<i>S. jacksonensis</i> (CUSHMAN, 1926)													
<i>Ramulina kittlii</i> RZEHAŁ, 1885													
<i>R. ornata</i> CUSHMAN, 1938													
<i>Buchnerina cf. aquinensis</i> (NOGAN, 1964)													
<i>B. biagensis</i> (PERCONIG, 1952)													
<i>B. bicarinata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>B. crumenata</i> (CUSHMAN, 1935)													
<i>B. flintiana indomita</i> (CUSHMAN et STAINFORTH, 1945)													
<i>B. orbignyana</i> (SEGUEENZA, 1862)													
<i>B. scarenaensis scarenaensis</i> (HANTKEN, 1883)													
<i>B. scarenaensis glabrata</i> (SELLI, 1946)													
<i>B. semiconcentrica</i> (CUSHMAN, 1933)													
<i>B. trincta</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>B. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>B. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>B. sp. 3</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 4</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 5</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 6</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 7</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 8</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 9</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 10</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Cushmanina mississippiensis</i> (CUSHMAN et TODD, 1948)													
<i>C. striatopunctata</i> (PARKER et JONES, 1865)												cf.	
<i>Favulina geometrica</i> (REUSS, 1863)													
<i>F. cf. scalariforme-sulcata</i> (WIESNER, 1931)													
<i>Homalohedra cf. bifurcata</i> (LEROY, 1944)													
<i>H. humifera</i> (BANDY, 1949)													
<i>Lagena cf. formosa</i> (SCHWAGER, 1866)													
<i>L. sigmoidella</i> (CUSHMAN, 1933)													
<i>L. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>L. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>L. sp. 3</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>L. sp. 4</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. sp. 5</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. sp. 6</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. sp. 7</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Oolina globosa</i> (MONTAGU, 1803)													
<i>Pristinosceptrella morsci</i> (KLINE, 1943)													
<i>Fissurina aperta</i> SEGUEENZA, 1862													
<i>F. carinata</i> REUSS, 1863													
<i>F. cf. fimbriata</i> (BRADY, 1881)													
<i>F. furcillifera</i> (BUCHNER, 1940)													
<i>F. inducta</i> (MATTHES, 1939)													
<i>F. laevigata</i> REUSS, 1850													
<i>F. oblonga</i> REUSS, 1863													
<i>F. patellata sinsera</i> (MATTHES, 1939)													
<i>F. cf. praeclara</i> (CUSHMAN et RENZ, 1946)													
<i>F. selseyensis</i> (HERON-ALLEN et EARLAND, 1909)													
<i>F. simplicita</i> (Matthes, 1939)													
<i>F. cf. striolata</i> (SIDEBOTOM, 1912)													
<i>F. cf. virgata</i> (MATTHES, 1939)													
<i>F. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>F. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>F. sp. 3</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>F. sp. 4</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>F. sp. 5</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>F. sp. 6</i> SZTRAKOS, 1996													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P6b	P7	P8	P9	P10	P11	P12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
F. sp. 8 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 9 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 10 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 11 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 12 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 13 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 14 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 15 SZTRAKOS, 2000													
F. sp. 16 SZTRAKOS, 2000													
Palliolatella quadrata (WILLIAMSON, 1858)													
P. szobensis (FRANZENAU, 1955)													
P. sp. SZTRAKOS, 1993													
Pseudoculina? sp. SZTRAKOS, 1993													
Bifarilamella advena (CUSHMAN, 1923)													
Glandulina glans (d'ORBIGNY, 1865)													
G. gracilis REUSS, 1866													
Sous-ordre : ROBERTININA													
Ceratobulimina sp.													
Ceratocancris crassus (HALKYARD, 1919)													
C. eximius (RZEHA, 1888)			cf.	cf.									
Lamarckina cristellaroides (TERQUEM, 1882)													
L. erinacea (KARRER, 1868)													
Roglicia? egerensis (SZTRAKOS, 1982)													
R. sphaerica v. BELLEN, 1941													
Hoeglundina elegans (d'ORBIGNY, 1865)													
Robertina germanica CUSHMAN et PARKER, 1938													
Sous-ordre : GLOBIGERININA													
Chiloguembelina midwayensis (CUSHMAN, 1940)													
C. wilcoxensis (CUSHMAN et PONTON, 1932)													
C. sp. 1. SZTRAKOS, 1996													
Laterostomella cf. gracillima (ANDREAE, 1884)													
L. martini (PIPERS, 1933)													
Globanomalina chapmani (PARR, 1938)													
G. imitata (SUBBOTINA, 1953)													
Globanomalina pseudomitata (BLOW, 1979)				cf.									
Planorotalites palmerae (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937)													
P. pseudocitulus (GLAESSNER, 1937)													
Turborotalia bolivariana bolivariana (PETTERS, 1954)							cf.						
T. bolivariana pannonica (SAMUEL, 1972)													
T. cerroazulensis cerroazulensis (COLE, 1928)								cf.	cf.				
T. cerroazulensis coccaensis (CUSHMAN, 1928)													
T. cf. cerroazulensis cunialensis (TOUMARKINE et BOLLI, 1970)													
T. cerroazulensis frontosa (SUBBOTINA, 1953)													
T. cerroazulensis pomeroli (TOUMARKINE et BOLLI, 1970)								cf.					
T. cerroazulensis possagnoensis (TOUMARKINE et BOLLI, 1970)													
T. griffinae (BLOW, 1979)				cf.	cf.								
T. increbescens (BANDY, 1949)													
Paragloborotalia cf. opima nana (BOLLI, 1957)													
Acarinina broedermanni (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1949)			cf.										
A. bullbrooki (BOLLI, 1957)													
A. cf. chascanona (LOEBLICH et TAPPAN, 1957)							R?						
A. coalingensis (CUSHMAN et HANNA, 1927)													
A. mckannai (WHITE, 1928)													
A. ? medzai (TOUMARKINE et BOLLI, 1975)													
A. nitida (MARTIN, 1943)							R						
A. pentacamerata aspensis (COLOM, 1954)													
A. pentacamerata pentacamerata (SUBBOTINA, 1947)				cf.									
A. pseudotopilensis SUBBOTINA, 1953													
A. soldadoensis angulosa (BOLLI, 1957)													
A. soldadoensis soldadoensis (BRÖNNIMANN, 1952)													
A. spinuloinflata (BANDY, 1949)													
A. vicespinuloinflata (SAMUEL, 1972)													
A. wilcoxensis (CUSHMAN et PONTON, 1932)													
Morozovella acuta (TOULMIN, 1941)													
M. aequa (CUSHMAN et RENZ, 1942)													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P12mf	P12sup	P13- P14mf	P14sup	P15- P16mf	P16sup
<i>M. aragonensis</i> (NUTTALL, 1930)													
<i>M. caucasica</i> (GLAESSNER, 1937)													
<i>M. formosa</i> (BOLLI, 1957)													
<i>M. gracilis</i> (BOLLI, 1957)													
<i>M. lehneri</i> (CUSHMAN et JARVIS, 1929)													
<i>M. lensiformis</i> (SUBBOTINA, 1953)		cf.											
<i>M. occlusa</i> (LOEBLICH et TAPPAN, 1957)													
<i>M. quetra</i> (BOLLI, 1957)													
<i>M. subbotinae</i> (MOROZOVA, 1939)													
<i>M. spinulosa</i> (CUSHMAN, 1927)													
<i>M. velascoensis</i> (CUSHMAN, 1925)													
<i>Truncorotaloides praetopilensis</i> BLOW, 1979													
<i>T. rohri</i> BRÖNNIMANN et BERMUDEZ, 1953													
<i>T. topilensis</i> (CUSHMAN, 1925)						?							
<i>Tenuitella danvillensis</i> (HOWE et WALLACE, 1932)													
<i>Catapsydrax dissimilis</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937)													
<i>C. echinatus</i> BOLLI, 1957													
<i>C. martini martini</i> (BLOW et BANNER, 1962)											?		
<i>Globorotaloides carcosellensis</i> TOUMARKINE et BOLLI, 1975						?							
<i>G. suteri</i> BOLLI, 1957													
<i>Guembeltrioides higginsii</i> (BOLLI, 1957)				cf.									
<i>G. lozanoi</i> (COLOM, 1954)			cf.										
<i>S. eocaena eocaena</i> (GÜMBEL, 1870)													
<i>S. eocaena cryptomphala</i> (GLAESSNER, 1937)													
<i>S. eocaena praeturtilina</i> (BLOW et BANNER, 1962)													
<i>S. hagni</i> (GOHRBANDT, 1967)													
<i>S. inaequispira</i> (SUBBOTINA, 1953)			cf.										
<i>S. linaperta linaperta</i> (FINLAY, 1939)													
<i>S. linaperta utilis index</i> (JENKINS et ORR, 1973)													
<i>S. patagonica</i> (TODD et KNIKER, 1952)													
<i>S. triangularis</i> (WHITE, 1928)													
<i>S. tripartita</i> (KOCH, 1926)													
<i>S. velascoensis</i> (CUSHMAN, 1925)													
<i>S. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>S. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Clavigerinella eocanica</i> (NUTTALL, 1928)													
<i>Pseudohastigerina micra</i> (COLE, 1927)			cf.	cf.									
<i>P. wilcoxensis</i> (CUSHMAN et PONTON, 1932)													
<i>Hantkenina alabamensis</i> CUSHMAN, 1925													
<i>H. dumblei</i> WEINZIERL et APPLIN, 1929													
<i>H. liebusi</i> SHOKHINA, 1937?													
<i>H. longispina</i> CUSHMAN, 1925													
<i>H. mexicana</i> CUSHMAN, 1925													
<i>Globigerina baconica</i> SAMUEL, 1972							?						
<i>G. cf. ouachitaensis gnaucki</i> BLOW et BANNER, 1962							?						
<i>G. ouachitaensis ouachitaensis</i> HOWE et WALLACE, 1932									cf.				
<i>G. praetulloides</i> BLOW, 1959													
<i>G. turkmenica</i> CHALILOV, 1948													
<i>Globigerinatheka index index</i> (FINLAY, 1939)													
<i>G. index rubrifomis</i> (SUBBOTINA, 1953)													
<i>G. index tropicalis</i> (BLOW et BANNER, 1962)													
<i>G. mexicana barri</i> BRÖNNIMANN, 1952													
<i>G. mexicana mexicana</i> (CUSHMAN, 1925)													
<i>G. semiinvoluta</i> (KEUZER, 1945)													
<i>G. senni</i> (BECKMANN, 1954)													
<i>G. subconglobata micra</i> (SHUTSKAYA, 1958)													
<i>G. subconglobata subconglobata</i> (SHUTSKAYA, 1958)													
Sous-ordre : ROTALIINA													
<i>Bolivina anglica</i> CUSHMAN, 1936													
<i>B. brabantica</i> KAASSCHIETER, 1961													
<i>B. budensis</i> (HANTKEN, 1875)	cf.				cf.								
<i>B. crenulata</i> CUSHMAN, 1936													
<i>B. danvillensis subtilissima</i> MYATLYUK, 1950													
<i>B. elongata</i> HANTKEN, 1875	cf.				cf.								
<i>B. cf. gracilis</i> CUSHMAN et APPLIN, 1926													
<i>B. cf. karakemericana</i> MOROZOVA, 1939													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P6b	P7	P8	P9	P10	P11	P12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>B. nobilis</i> HANTKEN, 1875			cf.		cf.	cf.							
<i>B. cf. prion</i> LINDENBERG, 1965													
<i>B. pseudoaenariensis</i> (MYATLYUK, 1970)													
<i>B. cf. salebrosa</i> BANDY, 1949													
<i>B. semistriata</i> HANTKEN, 1868			cf.		cf.	cf.							
<i>B. striatocarinata</i> CUSHMAN, 1936													
<i>B. terquemi</i> LINDENBERG, 1965													
<i>B. vaccki glabra</i> HAGN, 1954													
<i>B. vaccki vaccki</i> SCHUBERT, 1902		cf.			?								
<i>B. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>B. sp. 2</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>B. sp. 3</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Latibolivina janoscheki</i> (GOHRBANDT, 1962)							?						
<i>Loxostomoides millepunctatum</i> (TUTKOWSKI, 1888)		cf.											
<i>Tappanina selmensis</i> (CUSHMAN, 1933)													
<i>Aragonia aragonensis</i> (NUTTALL, 1930)													
? <i>Loxostomum trinitatensis</i> CUSHMAN et RENZ, 1946													
<i>Nodobolivinella jhngani</i> (KALIA, 1978)													
<i>Rhombobolovina sztrakosi italia</i> HAYWARD, 1990													
<i>Cassidulina alabamensis</i> BANDY, 1949													
<i>C. arnosa</i> BANDY, 1949													
<i>Cassidulinoides cf. howei</i> CUSHMAN, 1946													
<i>Globocassidulina globosa</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>G. subcarpatica</i> (IVANOVA, 1960)													
<i>G. subglobosa</i> (BRADY, 1884)													
<i>G. ornata</i> SZTRAKOS, 2000						?							
<i>G. hispida</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Burseolina inexculta</i> (FRANZENAU, 1889)													
<i>Pyramidina europaea</i> (CUSHMAN et EDWARDS, 1937)													
<i>Sporobulimina eocaena</i> BYKOVA, 1959													
<i>Turilina alsatica</i> ANDREAE, 1884													
<i>T. brevispira</i> TENDAM, 1944													
<i>Virgulopsis pupoides</i> (NYIRÓ, 1954)								?					
<i>Rectuvigerina clavata</i> (FRANZENAU, 1889)													
<i>R. elegans</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>Sagrinopsis aspera</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>Siphogenerina sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Siphogenerinoides cf. brevispinosa</i> CUSHMAN, 1939													
<i>S. eleganta</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>Tubulogenerina conica</i> (HERON-ALLEN et EARLAND, 1909)													
<i>T. multitubulosa</i> GIBSON et SZTRAKOS, 1991													
<i>T. sulcata</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>T. tubulifera</i> (PARKER et JONES, 1863)													
<i>Bulimina alsatica</i> CUSHMAN et PARKER, 1937													
<i>B. cacumenata</i> CUSHMAN et PARKER, 1936													
<i>B. callahani</i> GALLOWAY et MORREY, 1931								cf.					
<i>B. macilenta</i> CUSHMAN et PARKER, 1939										?			
<i>B. midwayensis</i> CUSHMAN et PARKER, 1936													
<i>B. rostrata</i> BRADY, 1884													
<i>B. semicostata</i> NUTTALL, 1930													
<i>B. thanetensis</i> CUSHMAN et PARKER, 1947													
<i>B. trinitatensis</i> CUSHMAN et JARVIS, 1928													
<i>B. truncana</i> GÜMBEL, 1870													
<i>B. tuxpamensis</i> COLE, 1928													
<i>Globobulimina pyrula</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>G. primitiva</i> (TODD, 1952)													
<i>G. quadrata</i> (Plummer, 1927)													
<i>Siphovigerina fimbriata</i> (SIDEBOTTOM, 1918)													
<i>S. primitiva</i> SZTRAKOS, 2000									?		R?		
<i>Uvigerina acutocostata</i> (HAGN, 1956)													
<i>Uvigerina biserialis</i> CUSHMAN et EDWARDS, 1937													
<i>U. chirana</i> CUSHMAN et STONE, 1947													
<i>U. cocoaensis cocoaensis</i> CUSHMAN, 1925													
<i>U. cocoaensis jacksonensis</i> CUSHMAN, 1925													
<i>U. cocoaensis topilensis</i> CUSHMAN, 1925													
<i>U. eocaena eocaena</i> GÜMBEL, 1870							?						
<i>U. gracilis</i> REUSS, 1851													
<i>U. moravia</i> BOERSMA, 1984												cf.	

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P6b	P7	P8	P9	P10	P11	P12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>U. rippensis rippensis</i> COLE, 1927				cf.									
<i>Uvigerinella abbreviata abbreviata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>U. abbreviata tubulifera</i> (KAASSCHIEËTER, 1961)													
<i>U. sp.</i>													
<i>Angulogerina globosa</i> (STOLTZ, 1925)													
<i>A. muralis</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>A. pulchella</i> CUSHMAN et EDWARDS, 1937													
<i>A. sanjuanensis</i> CORYELL et EMBICH, 1937													
<i>A. cf. tenuistriata</i> (REUSS, 1870)													
<i>A. wilcoxensis</i> (CUSHMAN et PONTON, 1932)													
<i>Dymia labrum</i> (SUBBOTINA, 1953)													
<i>Kolesnikovella elongata</i> (HALKYARD, 1919)					cf.	cf.							
<i>Trifarina budensis</i> (HANTKEN, 1868)													
<i>T. cf. esnaensis</i> LEROY, 1953													
<i>Reussella elongata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>R. gohrbandti</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>R. johnstoni</i> HAQUE, 1960													
<i>R. limbata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>R. moodysensis</i> BANDY, 1949													
<i>R. oberburgensis</i> (FREYER, 1864)							cf.						
<i>R. recurvata</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>R. cf. spinulosa</i> (REUSS, 1850)													
<i>R. terquemi</i> CUSHMAN, 1945													
<i>R. tortusa</i> SZTRAKOS, 1982													
<i>Fursenkoina cf. acuta</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>F. dibollensis</i> (CUSHMAN et APPLIN, 1926)													
<i>F. halkyardi</i> (CUSHMAN, 1936)													
<i>F. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>F. sp. 2</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Baggatella ? sp.</i>													
<i>Caucasina coprolithoides</i> (ANDREAE, 1884)													
<i>C. eocaenica</i> CHALILOV, 1958				cf.									
<i>C. parisiensis</i> (KAASSCHIEËTER, 1961)													
<i>Tergrigorjanzaella sectile</i> (TER-GRIGORYANTS, 1965)													
<i>Drepaniota lorifera</i> (HALKYARD, 1919)				cf.									
<i>Ellipsodimorphina subcompacta</i> LIEBUS, 1922													
<i>Ellipsoglandulina cameti</i> SACAL et DEBOURLE, 1957							?						
<i>E. labiata</i> (SCHWAGER, 1866)													
<i>E. laevigata</i> SILVESTRI, 1900													
<i>E. vasarhelyii</i> (HANTKEN, 1868)													
<i>E. velascoensis</i> CUSHMAN, 1936													
<i>Ellipsoidina ellipsoides</i> SEGUENZA, 1859													
<i>Ellipsopolymorphina attenuata</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>Nodosarella anomala</i> (REUSS, 1866)?													
<i>N. aquitana</i> (SACAL et DEBOURLE, 1957)													
<i>N. constricta</i> CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937													
<i>N. tuberosa</i> (GÜMBEL, 1870)													
<i>Pleurostomella acuta</i> HANTKEN, 1875							?						
<i>P. alternans</i> SCHWAGER, 1866							cf.	cf.					
<i>P. bellardi</i> HANTKEN, 1883													
<i>P. incrassata</i> HANTKEN, 1883													
<i>P. nuttali</i> CUSHMAN et SIEGFUS, 1939				cf.									
<i>P. paleocenica</i> CUSHMAN, 1947													
<i>P. cf. variabilis</i> (LIEBUS et SCHUBERT, 1903)													
<i>P. velascoensis</i> CUSHMAN, 1926													
<i>Nodogenerina adolphina</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>N. atlantisae</i> (CUSHMAN, 1939)													
<i>N. havanensis</i> CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937													
<i>N. hoernesi</i> (HANTKEN, 1868)	cf.	cf.											
<i>N. modesta</i> (BERMUDEZ, 1937)													
<i>N. ornatior</i> (SMITH, 1957)													
<i>N. rohri</i> CUSHMAN et STAINFORTH, 1945													
<i>N. subspinosa</i> (CUSHMAN, 1943)				cf.	cf.								
<i>Siphonodosaria annulifera</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1936)	cf.			cf.	cf.								
<i>S. camerani</i> (DERVIEUX, 1894)													
<i>S. consobrina</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>S. crassisepta</i> (HALKYARD, 1919)													
<i>S. paleocenica</i> (CUSHMAN et TODD, 1946)													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P6b	P7	P8	P9	P10	P11	P12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>S. pumilio</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>S. scharbergana</i> (NEUGEBOREN, 1856)													
<i>S. verneuili</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>S. sp. 1.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>S. sp. 2.</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Strictocostella cf. prolata</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937)?													
<i>Baggina dentata</i> HAGN, 1956													
<i>Cancris auriculus primitivus</i> CUSHMAN et TODD, 1942													
<i>C. cocoaensis</i> CUSHMAN, 1946													
<i>C. cf. sculpturatus</i> (CUSHMAN, 1935)													
<i>C. subconicus</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>Valvulineria cf. complanata</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>V. filiaeprincipis</i> HAGN, 1956													
<i>V. cf. wilcoxensis</i> CUSHMAN et PONTON, 1932													
<i>V. wittpuyti v.</i> BELLEN, 1941													
<i>Eponides elevatus</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>E. polygonus</i> LE CALVEZ, 1949													
<i>E. repandus</i> (FICHTEL et MOLL, 1798)													
<i>Rectoeponides cubensis</i> CUSHMAN et BERMUDEZ, 1936													
<i>Schlosserina asterites</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>Stomatorbina acarinata</i> POKORNY, 1956							cf.						
<i>S. toddae</i> HAQUE, 1960													
<i>S. torrei</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937)													
<i>Mississippina sp. ?</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Discorbis ? baconicus</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>D. complanatus</i> (d'ORBIGNY, 1826)													
<i>D. perowalis</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>D. perplexus</i> LE CALVEZ, 1949													
<i>D. propinquus</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>D. rotatus</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>D. vesicularis</i> LAMARCK, 1804													
<i>D. ? sp.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Neoeponides eximius</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>N. navarraensis</i> (COLOM et RUIZ de GAONA, 1950)													
<i>N. schreibersii</i> (d'ORBIGNY, 1846)		cf.											
<i>Discorbina turbo</i> (d'ORBIGNY, 1826)													
<i>D. ? sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
" <i>Trochulina margaritifera</i> " SZTRAKOS, 1996													
<i>Neoconorbina circularis</i> (SIDEBOTTOM, 1918)													
<i>N. cf. terquemi</i> (RZEHA, 1888)													
<i>Rosalina cf. douvillei</i> (CUSHMAN, 1928)													
<i>R. cf. floridensis</i> (CUSHMAN, 1930)													
<i>R. cf. humilis</i> (LE CALVEZ, 1949)													
<i>R. limbata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>R. cf. ocalana</i> (CUSHMAN, 1933)													
<i>R. parisiensis</i> (d'ORBIGNY, 1826)													
<i>R. sp. 1.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>R. sp. 2.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>R. sp. 3.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>R. sp. 4.</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Panellana cf. byramensis</i> (CUSHMAN, 1922)													
<i>P. n. sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Corrugatella sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Glabratella loerentheyi</i> SZTRAKOS, 1982													
<i>G. cf. neumannae</i> RAHAGHI, 1976													
<i>G. turbinata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>G. sp.</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Glabratellina sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Pijpersia coronaeformis</i> (PIJPERS, 1933)													
<i>P. kalliensis</i> WILLEMS, 1991													
<i>Planoglabratella biarritzensis</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>P. elegans</i> (HALKYARD, 1919)							cf.						
<i>P. n. sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Heronallenia vicksburgensis</i> CUSHMAN, 1935													
<i>Elongobula cf. bullina</i> (LE CALVEZ, 1950)													
<i>E. grata</i> (PARKER et BERMUDEZ, 1937)													
<i>E. pulchra</i> (TERQUEM, 1882)			cf.										
<i>E. pupa</i> (TERQUEM, 1882)													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12inf	P 12sup	P 13- P 14inf	P 14sup	P 15- P 16inf	P 16sup
<i>E. turbinata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>Siphonina advena eocenica</i> CUSHMAN et APPLIN, 1926													
<i>S. ornaticissima</i> COLOM et RUIZ DE GAONA, 1945													
<i>Siphoninella byramensis</i> CUSHMAN, 1929													
<i>Cibicides alleni</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>C. bionus</i> (SHUTSKAYA, 1963)			cf.		cf.								
<i>C. cf. mauricensis</i> (HOWE et ROBERTS, 1939)													
<i>C. nammalensis</i> (HAQUE, 1956)													
<i>C. praelopjanicus</i> MYATLYUK, 1970													
<i>C. pygmaeus</i> (HANTKEN, 1875)			cf.										
<i>C. truncanus</i> (GUMBEL, 1868)													
<i>C. sulzensis</i> (HERRMANN, 1917)			cf.										
<i>C. cf. ungerianus</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>Woodella capdevilensis</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1947)													
<i>Megastomella</i> sp. SZTRAKOS, 1993													
<i>Biapertura alba</i> POKORNY, 1956													
<i>B. biapertura</i> POKORNY, 1956													
<i>Discorbitura</i> cf. <i>dignata</i> BAND Y, 1949							?						
<i>D. sp.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Planulina burlingtonensis</i> (JENNINGS, 1936)													
<i>Planulina compressa</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>P. cf. costata</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>P. costata</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>P. cushmani</i> COLOM et RUIZ de GAONA, 1950													
<i>P. pseudowuellerstorfi</i> (COLE, 1927)													
<i>P. ruii</i> COLOM, 1945													
<i>P. synaensis</i> ANSARY, 1955													
<i>Cibicides westi arguta</i> BYKOVA, 1954													
<i>C. westi westi</i> HOWE, 1939													
<i>Falsoplanulina ammophila</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>Lobatula carinata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>L. lobatula</i> (WALKER et JACOB, 1798)													
<i>L. ? quadrilobata</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>L. ? sp.</i>													
<i>Rhodanopeza ? sp.</i>													
<i>Stichocibicides cubensis</i> CUSHMAN et BERMUDEZ, 1936													
<i>S. moravicus</i> POKORNY, 1956													
<i>Cycloloculina eocenica</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>C. punctata</i> (TERQUEM, 1882)					cf.								
<i>Planorbulina difformis</i> ROEMER, 1838													
<i>Fabiania cassis</i> (OPPENHEIM, 1896)													
<i>Halkyardia minima</i> (LIEBUS, 1911)													
<i>Carpenteria balaniformis</i> GRAY, 1858													
<i>Gyroidinella magna</i> LE CALVEZ, 1949													
<i>Pseudobarrizina proteiformis</i> (GOES, 1882)													
<i>Tarbellina plicata</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Eorupertia cristata cristata</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>E. elongata</i> (LEARDI AIRAGHI, 1905)													
<i>Korobkovella sublobatula</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>Wadella ? sp. 1</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>W. ? sp. 2</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Acervulina dudarensis</i> HORVATH-KOLLANYI, 1988													
<i>Sphaerogypsina globula</i> (REUSS, 1848)			?										
<i>Epistomaria rimosa</i> (PARKER et JONES, 1865)													
<i>E. separans</i> LE CALVEZ, 1949													
<i>Nuttallides truempyi</i> (NUTTALL, 1930)													
<i>Asterigerinata</i> cf. <i>cunifomis</i> (HAQUE, 1960)													
<i>A. falciocularis</i> (SUBBOTINA, 1960)													
<i>A. pustulosa</i> GOHRB ANDT, 1962													
<i>A. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>A. sp. 2</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Asterigerinata compressa</i> (HALKYARD, 1919)											?		
<i>A. cf. alabamensis</i> (CUSHMAN et GARRETT, 1939)													
<i>Eoepionella hemisphaerica</i> (CUSHMAN, 1931)													
<i>E. ? lobata</i> SZTRAKOS, 2000								?					
<i>E. sp.</i>													
<i>Asterigerina bartoniana</i> (ten DAM, 1947)													
<i>A. rotula</i> (KAUFMANN, 1867)													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>A. wilcoxensis</i> CUSHMAN et GARRETT, 1939													
<i>Amphistegina</i> sp. 1 SZTRAKOS, 1993													
<i>A. sp. 2</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Nonion commune</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>N. durhami</i> MALLORY, 1959													
<i>Nonionella</i> cf. <i>frankei</i> CUSHMAN, 1936													
<i>N. hawanense</i> CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937													
<i>N. mauricensis</i> HOWE, 1939													
<i>N. wemmelensis</i> KA ASSCHIETER, 1961													
<i>N. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>N. sp. 2.</i>													
<i>N. sp. 3.</i>													
<i>Protelphidium graniferum</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>P. sublaeve</i> (ten DAM, 1944)													
<i>Astrononion perfossum</i> (CLODIUS, 1922)													
<i>A. sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Melonis pompilioides</i> (FICHTEL et MOLL, 1798)													
<i>M. cf. trinitatensis</i> (CUSHMAN et STAINFORTH, 1945)													
<i>Pullenia eocenica</i> CUSHMAN et SIEGFUS, 1939													
<i>P. quinqueloba</i> (REUSS, 1851)													
<i>Almaena epistominoides</i> (MARIE, 1950)													
<i>A. cf. taurica</i> SAMOYLOVA, 1940													
<i>Ganella neumanna</i> AUROUZE et BOULANGER, 1954									R?				
<i>Allomorphina hofkeri</i> POZARYSKA, 1965													
<i>A. trigona</i> REUSS, 1850													
<i>A. ex gr. velascoensis</i> CUSHMAN, 1926													
<i>Chilostomella cylindroides</i> REUSS, 1851													
<i>C. cf. ovoidea</i> REUSS, 1850													
<i>C. cf. subtriangularis</i> KLINE, 1943													
<i>C. tenuis</i> BORNEMANN, 1855?		cf.											
<i>Chilostomelloides oviformis</i> (SHERBORN et CHAPMAN, 1886)													
<i>Chilostomina pustulosa</i> FINGER et GAPONOFF													
<i>Chilostomina</i> sp. SZTRAKOS, 1993													
<i>Globimorphina trochoides</i> (REUSS, 1845)													
<i>Quadrimorphinella incauta</i> VETROVA, 1975													
<i>Quadrimorphina advena</i> (CUSHMAN et SIEGFUS, 1939)													
<i>Q. petrolei</i> (ANDREAE, 1884)													
<i>Alabama abstrusa</i> (FRANZENAU, 1889)													
<i>A. cf. californica</i> MALLORY, 1959													
<i>A. obtusa</i> (BURROWS et HOLLAND, 1897)													
<i>A. pappi</i> GOHRBANDT, 1962													
<i>A. wilcoxensis</i> TOULMIN, 1941													
<i>Globorotalites granulatus</i> POZARYSKA et SZCZECCHURA, 1968													
<i>G. ? n. sp.</i>													
<i>Charltonina budensis</i> (HANTKEN, 1875)		cf.				cf.							
<i>C. ? ganensis</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Osangularia pteromphala</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>O. ? gyrata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>O. sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Ori dorsalis megastomus</i> (GRZYBOWSKI, 1896)													
<i>O. umbonatus</i> (REUSS, 1851)													
<i>Anomalinoidea affinis</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>A. aspera</i> BROTZEN, 1948													
<i>A. capitata</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>A. madrugeensis</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1948)													
<i>A. cf. similis</i> (HANTKEN, 1875)													
<i>A. sp.</i>													
<i>Heterolepa eocaena</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>H. cf. grimsdalei</i> (NUTTALL, 1930)													
<i>H. lybica</i> (LeROY, 1953)													
<i>H. megomphala</i> (GUMBEL, 1870)													
<i>H. cf. mexicana</i> (NUTTALL, 1932)													
<i>H. pygmeiformis</i> (KRAEVA, 1970)													
<i>H. subspirata</i> (NUTTALL, 1930)							cf.						
<i>H. sp. 1.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>H. sp. 2.</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Loisthostomata ilbaritzensis</i> SZTRAKOS, 1993							cf.						
<i>Escomebovina cf. cuvillieri</i> (POIGNANT, 1965)													

Biozones (Berggren et al., 1995)	P5sup- P6a	P 6b	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P12inf	P12sup	P13- P14inf	P14sup	P15- P16inf	P16sup
<i>E. cf. leganyii</i> (KENAWY et NYIRÓ, 1967)													
<i>E. cf. trochiformis</i> (ANDREAE, 1884)													
<i>E. sp. 1</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>E. sp. 2</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Gyroidinoides batjesi</i> (HAUSMANN, 1964)													
<i>G. girardana</i> (REUSS, 1851)													
<i>G. hannai</i> (GARRETT, 1939)													
<i>G. octocamerata</i> (CUSHMAN et HANNA, 1927)													
<i>G. ? plummerae</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1937)													
<i>G. subangulata</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>G. sp. 1.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Nummodiscorbis elegantissimus</i> (RUTGERS, 1942)													
<i>Anomalina byramensis</i> (CUSHMAN et TODD, 1946)													
<i>Boldia lobata</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>Gavelinella abudurbensis</i> (NAKKADY, 1950)													
<i>G. acuta</i> (PLUMMER, 1927)													
<i>G. praeacuta</i> (VASILENKO, 1950)													
<i>G. pseudoacuta</i> (NAKKADY, 1950)													
<i>Hansensica poignantae</i> SZTRAKOS, 1993					cf								
<i>Hanzawaia auris</i> (LE CALVEZ, 1949)													
<i>H. aurozeae</i> (ROUVILLOIS, 1960)													
<i>H. producta</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>H. subinflata</i> (BANDY, 1949)													
<i>Riminopsis ekblomi</i> (BROTZEN, 1948)													
<i>R. rotulus</i> (d'ORBIGNY, 1846)													
<i>Paralabamina eoacena</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>P. tonica</i> (KRAEVA, 1972)													
<i>P. toulmini</i> (BROTZEN, 1948)													
<i>Karriera aricki</i> (BERMUDEZ, 1949)													
<i>K. fallax</i> RZEHAŁ, 1891													
<i>Coleites cancellatus</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1936)													
<i>Linderina brugesi</i> SCHLUMBERGER, 1893													
<i>Droogerinella ovata</i> (HALK YARD, 1919)													
<i>Cuvrieuxia palmerae</i> (CUSHMAN et BERMUDEZ, 1947)													
<i>Cuvillierina wallensis</i> (RUIZ de GAONA, 1948)													
<i>C. yarzaí</i> (RUIZ de GAONA, 1948)													
<i>Thalmanita aquitana</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>T. sp.</i> SZTRAKOS, 1996													
<i>Neorotalia burdigalensis</i> (d'ORBIGNY, 1852)													
<i>Neorotalia ? cf. calcariformis</i> (SCHWAGER, 1883)													
<i>N. lecalveae</i> (BOULANGER et POIGNANT, 1971)													
<i>N. tuberculata</i> (SCHUBERT, 1901)													
<i>Pararotalia armata</i> (PARKER, JONES et BRADY, 1865)													
<i>P. audouini</i> (d'ORBIGNY, 1906)													
<i>P. inermis</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>P. spinigera</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>Rotalia guerini</i> d'ORBIGNY, 1906													
<i>R. papillosa</i> d'ORBIGNY, 1826													
<i>R. septifera</i> (TERQUEM, 1882)													
<i>R. trochidiformis</i> (LAMARCK, 1806)													
<i>Sakesaria eocena</i> (SACAL et DEBOURLE, 1957)													
<i>Ammonia propingua</i> (REUSS, 1856)													
<i>Angotia aquitana</i> CUVILLIER, 1963													
<i>Chapmanina gassinensis</i> (A. SILVESTRI, 1903)													
<i>Silvestriella</i> sp.													
<i>Elphidium cf. africanum</i> LEROY, 1953													
<i>E. cf. ancestrum</i> LE CALVEZ, 1950													
<i>Elphidium cf. carinthiacum</i> (HINTE, 1963)													
<i>E. laeve</i> (d'ORBIGNY, 1826)													
<i>E. latidorsatum</i> (REUSS, 1864)													
<i>E. n. sp.</i> SZTRAKOS, 1993													
<i>Elphidella subnodosa</i> (ROEMER, 1838)													
<i>E. sp. 1</i> SZTRAKOS, 2000													
<i>Ranikothalia sindensis</i> (DAVIES, 1927)													

Remerciements

Nous remercions M. Olivier Rouzeau et Mme Yvonne Fauvaux pour avoir donné accès aux échantillons de sondages conservés à la Direction des Ressources Énergétiques et Minérales du Ministère de l'Industrie.

Nous remercions également M. Étienne Steurbaut pour la détermination des nannofossiles calcaires, ainsi que Mme Armelle Poignante, MM. Bruno Cahuzac, Claude Cavelier et Jean-Pierre Gély et à nos rapporteurs pour leurs conseils.

Bibliographie

- Abrard R.** (1923) - Note sur les dépôts éocènes des environs de Royan. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 23, p. 377-380.
- Abrard R.** (1924) - Deuxième note sur les dépôts éocènes des environs de Royan. *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*, Paris, (4), 24, p. 163-164.
- Abrard R.** (1931) - Étude stratigraphique et paléontologique des calcaires de Saint-Palais et de Blaye. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (5), 1, p. 3-20.
- Andreieff P., Marionnaud J.-M.** (1972) - Observations préliminaires sur la limite Éocène/Oligocène dans la série classique du Médoc (Gironde). La position stratigraphique des « grès et calcaires à Anomies ». *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 274, p. 1637-1640.
- Archiac A. d'** (1846) - Études sur la formation crétacée des versants sud-ouest, nord et nord-ouest du plateau central de la France. *Mémoires de la Société géologique de France*, Paris, (2), 2, p. 1-148.
- Benoist E.** (1885) - Description géologique et paléontologique des communes de Saint-Estèphe et de Vertheuil. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, Bordeaux, 39, 79-15 ; p. 301-352.
- Benoist E.** (1887a) - Esquisse géologique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France. *Journal d'Histoire naturelle du Sud-Ouest*, Bordeaux, sér. 2, 6 (1), p. 8-11, (2) p. 20-22, (3) p. 32-34, (4) p. 44-47.
- Benoist E.** (1887b) - Tableau synchronique des terrains tertiaires du sud-ouest de la France, du bassin de Paris, du bassin de Mayence et du Vicentin. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, Bordeaux, 41, p. 191-199.
- Benoist E., Billiot J.T.** (1889) - Coupe géologique des terrains tertiaires sur la rive droite de la Gironde et de la Dordogne. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, Bordeaux, 43, p. 209-249.
- Berggren W.A., Kent D.V., Swisher C.C., Aubry M.P.** (1995) - A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. *SEPM Special Publications*, Tulsa, 54, p. 129-212.
- Bureau de Recherches géologiques et minières, Société ELF Recherche, Société ESSO de Recherche et Exploration du Pétrole, Société nationale des Pétroles d'Aquitaine** (1974) - Géologie du Bassin d'Aquitaine. Ed. Bureau de Recherches géologiques et minières, 27 pl.
- Cavelier C.** (1979) - La limite Éocène/Oligocène en Europe occidentale. *Sciences géologiques*, Strasbourg, 54, 280 p.
- Cavelier C., Pomerol Ch.** (1986) - Stratigraphy of the Paleogene. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (8), 2, p. 255-265.
- Châteauneuf J.J., Dubreuilh J., Platel J.P.** (1977) - Éléments de datation par la palynologie du Tertiaire continental à faciès sidérolithique des Charentes. *Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Orléans, (2), sect. 1, 4, p. 356-359.
- Delbos J.** (1846) - Recherches sur l'âge de la formation d'eau douce de la partie orientale du bassin de la Gironde. *Mémoires de la Société géologique de France*, Paris, (2), 2, mém. 6, p. 241-289.
- Delbos J.** (1847) - Sur le terrain tertiaire de Royan. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (2), 4, p. 1013-1014.
- Des Moulins C.** (1832) - Lettre à M. Desnoyers. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 2, p. 440-442.
- Douvillé H.** (1901) - Éocène de Royan. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (4), 1, p. 627-636.
- Douvillé H.** (1905) - Sur le terrain nummulitique du Bassin de l'Adour. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (4), 5, p. 9-54.
- Douvillé H.** (1910) - La craie et le Tertiaire des environs de Royan. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (4), 10, p. 51-61.
- Douvillé H.** (1914) - L'Éocène de Royan. *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*, Paris, (4), 14, p. 7-9.
- Douvillé H.** (1919) - L'Éocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. *Mémoires de la Carte géologique détaillée de la France*, 79 p.
- Dubreuilh J.** (1989) - Synthèse paléogéographique et structurale des dépôts fluviaux tertiaires du nord du bassin d'Aquitaine. Passages aux formations palustres, lacustres et marines. Thèse d'État, Université Bordeaux III. Documents du Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 172, 461 p.
- Dubreuilh J., Marionnaud J.-M.** (1972) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), feuille Saint-Vivien-de-Médoc – Soulac-sur-Mer (730). Éd. Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 45 p.
- Dubreuilh J., Marionnaud J.-M.** (1973) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), feuille Lesparre-Médoc – Forêt-de-Junca (754). Éd. Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 47 p.

- Dubreuilh J., Marionnaud J.-M., Andreieff A.** (1974) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), feuille Saint-Laurent-et-Benon (778). Éd. Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 25 p.
- Dubreuilh J., Platel J.P.** (1982) - Stratigraphie et sédimentologie des formations continentales tertiaires à faciès sidérolithiques et Sables du Périgord. *Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Orléans, (2), sect. 1, 4, p. 269-280.
- Ducasse O., Klingebiel M.A., Labracherie, Prud'homme J., Puechmaillle C., Veillon M.** (1963) - Contribution à l'analyse sédimentologique et paléontologique de la coupe de la citadelle de Blaye (Gironde). Procès Verbaux de la *Société Linnéenne de Bordeaux*, Bordeaux, 100, p. 130-140.
- Fabre A.** (1939) - Description géologique des terrains tertiaires du Médoc et essai sur la structure tectonique du département de la Gironde. Imp. E. Drouillard, Bordeaux, 533 p.
- Feinberg H.** (1964) - Contribution à l'étude stratigraphique et structurale de l'anticlinal d'Audignon (Landes). Thèse de Doctorat de 3e cycle, Faculté des Sciences de l'Université de Paris, 123 p.
- Feist M., Ringeade M.** (1977) - Étude biostratigraphique et paléobotanique (charophytes) des formations continentales d'Aquitaine de l'Éocène supérieur au Miocène inférieur. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (7), 19 (2), p. 341-354.
- Gély J.P., Sztrákos K.** (2000) - Évolution paléogéographique et géodynamique du Bassin aquitain au Paléogène : enregistrement et datation de la tectonique pyrénéenne. *Géologie de la France*, Orléans-Paris, 2, p. 31-57.
- Gosselet J.** (1863) - Observations sur l'âge du calcaire de Blaye. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (2), 20, p. 191-194.
- Hardenbol J., Thierry J., Farley M.B., Jacquin T., Graciansky P.C. de, Vail P.R.** (1998) - Mesozoic - Cenozoic chronostratigraphy of european basins. SEPM, Society for Sedimentary Geology, Special Publications, Tulsa, 60, 786 p.
- Hedberg H.** (1979) - Guide stratigraphique international. Classification, terminologie et règles de procédures. Éd. Doin, Paris, 233 p.
- Hottinger L.** (1960) - Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Éocène. *Mémoires Suisses de Paléontologie*, Basel, 75/76, p. 1-243.
- Hottinger L.** (1997) - Shallow benthic foraminiferal assemblages as signals for depth of their deposition and their limitations. *Bulletin Société géologique de France*, Paris, 168, (4), p. 491-505.
- Hottinger L.** (1990) - Significance of diversity in shallow benthic foraminifera. Atti Quarto Simposio Ecologia e Paleocologia Comunità Benthonica, Sorrento 1988. Museo Regionale Scienze Naturali Torino, p. 35-51.
- Hottinger L.** (1999) - Odd partnerships, a particular size relation between close species of larger foraminifera, with an emendation of an outstandingly odd partner, *Glomalveolina delicatissima* (Smout, 1954), Middle Eocene. *Eclogae geologicae Helveticae*, Lausanne, 92, (3), p. 385-393.
- Hottinger L., Schaub H., Vonderschmitt L.** (1956) - Zur Stratigraphie des Lutétien im Adourbecken. *Eclogae geologicae Helveticae*, Lausanne, 49, (2), p. 435-468.
- Jacquot M.E.** (1864) - Description géologique des falaises de Biarritz, Bidart, Guétary et Saint-Jean-de-Luz (Basses Pyrénées). *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, Bordeaux, 25, p. 1-58.
- Klingebiel A.** (1962) - Analyse séquentielle et lithostratigraphique du Paléogène nord-aquitain. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 254, p. 2035-2037.
- Klingebiel A.** (1967) - Étude sédimentologique du Paléogène nord-aquitain. Interprétation lithostratigraphique et paléogéographique. *Bulletin de l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine*, Bordeaux, 2, 290 p.
- Klingebiel A., Lalanne de Haut J.P.** (1964) - Sédimentologie et paléogéographie des sables « inférieurs » du Bordelais. *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Orléans, 28, (1), p. 341-345.
- Kromm F., Lavigne J., Marionnaud J.-M.** (1970) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000°, feuille Montendre (755). Éd. Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 20 p.
- Le Calvez Y.** (1970) - Contribution à l'étude des foraminifères paléogènes du Bassin de Paris. *Cahiers de Paléontologie*, Paris, 326 p.
- Linder O.** (1873) - Observations sur la constitution du terrain tertiaire inférieur en Aquitaine occidentale déduites des sondages effectués dans la Gironde et le Lot-et-Garonne. Procès verbaux de la Société linnéenne de Bordeaux, Bordeaux, 29, p. 89-121.
- Magné J., Malmoustier G.** (1964) - Contribution à l'étude des associations microfauniques du Paléogène nord-aquitain. Colloque sur le Paléogène, 1962, *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, Orléans, 28, p. 269-282.
- Marionnaud J.-M., Dubreuilh J.** (1977) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000) feuille Saint-Laurent-et-Benon – Étang-de-Carcans (778). Éd. Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 25 p.
- Martini E.** (1971) - Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. Proceedings 2d Planctonic Conference (Roma, 1970). Ed. *Tecnoscienza*, Roma, 2, p. 739-785.
- Matheron Ph.** (1867) - Note sur les dépôts tertiaires du Médoc et des environs de Blaye et sur leurs rapports avec les couches fluvio-lacustres du nord-est de l'Aquitaine et avec les lambeaux tertiaires des environs de Nantes. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, (2), 24, p. 197-228.
- Mathelin J.C., Sztrákos K.** (1993) - L'Éocène de Biarritz (Pyrénées-Atlantiques, SW France). Stratigraphie et paléoenvironnement. Monographie des foraminifères. *Cahiers de Micropaléontologie*, Paris, n. sér., 8, p. 5-85.
- Mathieu C.** (1986) - Histoire géologique du bassin de Parentis. Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine, Pau 10 (1), p. 33-47.

- Mayeux C.** (1964) - Les microfaciès dans l'interprétation stratigraphique des biozones du Paléogène nord-aquitain. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, Orléans, 28, (1), p. 283-287.
- Morkhoven F.P.C.M., van Berggren W.A., Edwards A.S.** (1986) - Cenozoic cosmopolitan deep-water benthic foraminifera. *Bulletin Centres Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, Mém. 11, 421 p.
- Mouline M. P., Moussié B.** (1977) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), feuille Blaye-et-Sainte-Luce (779). Éd. Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 45 p.
- Orbigny A. d'** (1843) - Sur les terrains contenant des mélanges coquilliers crétacés et tertiaires, surtout sur les dépôts nummulitiques. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 14, p. 486-492.
- Parvati S.** (1968) - Étude géologique, stratigraphique et micropaléontologique de quelques affleurements du nord de l'Aquitaine et du sondage des Abatilles (Gironde). Thèse de la Faculté des Sciences de Paris, Paris, 259 p.
- Platel J.-P.** (1990) - Notice explicative. Carte géologique de la France (1/50 000). Feuille Tartas (950). Éd. du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans, 26 p.
- Raulin V.** (1848) - Nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine. Thèse, Bordeaux, 58 p.
- Raulin V.** (1852) - Note relative aux terrains tertiaires de l'Aquitaine. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 9, p. 254.
- Raulin V.** (1868) - Éléments de géologie (Géologie de la France). Éd. Hachette, Paris, 282 p.
- Ringade M.** (1978) - Contribution à la biostratigraphie des faciès continentaux d'Aquitaine (Eocène supérieur – Miocène inférieur) par l'étude des Micromammifères et des Charophytes. Thèse d'État, Université Bordeaux 1, 572, 318 p.
- Ringade M.** (1987) - Séquences mammaliennes en Aquitaine : corrélations des zones à Mammifères classiques, zones à Charophytes et à Ostracodes. *Münchener geowissenschaftliche Abhandlungen, A, Geologie und Paläontologie*, München, 10, p. 189-197.
- Riveline J., Berger J.-P., Feist, M., Martin-Closas C., Schudack M., Soulié-Märsche I.** (1996) - European Mesozoic-Cenozoic charophyte biozonation. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 167, p. 453-468.
- Sameeni S.J., Butt A.A.** (2004) - Alveolinid biostratigraphy of the Salt Range succession, Northern Pakistan. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 23, (2), p. 505-527.
- Schaub H.** (1981) - Nummulites et Assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie. *Mémoires suisses de Paléontologie*, Bâle, 104-106, 227 p.
- Schoeller H.** (1948) - Les affleurements du Paléocène du bassin d'Aquitaine dans la région de Saint-Bonnet et de Saint-Thomas-de-Cognac (Charente-Maritime). *Bulletin de la Carte géologique de France*, Paris, 97, (225), p. 155-156.
- Serra-Kiel J., Hottinger L., Caus E., Drobne K., Ferrandez C., Jauhri A.K., Less Gy., Pavlovec R., Pignatti J., Samsó J.M., Schaub H., Sirel E., Strougo A., Tambarau Y., Tosquella J., Zakrevskaya E.** (1998) - Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 169 (2), p. 281-299.
- Steurbaut E., Sztrákó K.** (2002) - Le Paléogène de la route Gan- Rébénacq (Aquitaine, France) : stratigraphie intégrée, foraminifères et nannofossiles calcaires. *Revue de Micropaléontologie*, Paris, 45 (3), p. 195-219.
- Steurbaut E., Sztrákó K., Nolf D.** (2002) - Stratigraphie, nannofossiles calcaires et foraminifères de la coupe de la ruisseau de Lespontes à Saint-Lon-les-Mines (Éocène moyen et supérieur d'Aquitaine, France). *Revue de Micropaléontologie*, Paris, 45 (4), p. 313-327.
- Sztrákó K.** (1996) - Le Thanétien supérieur et l'Yprésien de Bassin de l'Adour (Aquitaine, France). Stratigraphie et paléoenvironnement. Étude des foraminifères. *Cahiers de Micropaléontologie*, Paris, n.s., 10 (1), p. 25-63.
- Sztrákó K.** (2000) - Les foraminifères de l'Éocène du bassin de l'Adour (Aquitaine, France) : biostratigraphie et taxinomie. *Revue de Micropaléontologie*, Paris, 43 (1-2), p. 71-172.
- Sztrákó K.** (2005a) - Les foraminifères du Paléocène et de l'Éocène basal du sillon nord-pyrénéen (Aquitaine, France). *Revue de Micropaléontologie*, Paris, 48 (3), p. 175-236.
- Sztrákó K.** (2005b) - Lithostratigraphie et biostratigraphie des formations paléocènes et éocènes entre Bayonne et Pau (SW France). *Revue de Micropaléontologie*, Paris, 48, p. 257-278.
- Sztrákó K., Gély J.P., Blondeau A., Müller C.** (1997) - Le Paleocène du Bassin sud-aquitain : lithostratigraphie, biostratigraphie et analyse séquentielle. *Géologie de la France*, Orléans-Paris, 4, p. 27-54.
- Sztrákó K., Gély J.P., Blondeau A., Müller, C.** (1998) - L'Éocène du Bassin sud-aquitain : lithostratigraphie, biostratigraphie et analyse séquentielle. *Géologie de la France*, Orléans-Paris, 4, p. 57-105.
- Sztrákó K., Serrano O., Steurbaut E.** (2003) - New perspectives for unraveling the Paleogene stratigraphy of Southwestern Aquitaine. Symposium on the Paleogene. Preparing for modern life and climate. August 25-30, 2003, Leuven. Abstract and Program Book, p. 71-72.
- Ternet Y., Berger, G.** (1968) - Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), feuille Royan – Tour de Cordouan (706). Éd. Bureau de Recherches géologiques et minières, Orléans, 12 p.
- Toumarkine M., Luterbacher H.P.** (1985) - Paleocene and Eocene planktic foraminifera. In Bolli, H. M., Saunders, J. B., Perch-Nielsen, K. eds.: *Plankton Stratigraphy*. Cambridge Earth Science Series, Cambridge University Press, p. 87-154.
- Vasseur G.** (1881) - Recherches géologiques sur les terrains tertiaires de la France occidentale. 1^{ère} partie : Bretagne. Éd. Masson, Paris, 432 p.
- Vasseur G.** (1884) - Sur le dépôt tertiaire de Saint-Palais près Royan (Charente Inférieure). *Annales des Sciences géologiques*, Paris, 16, p. 1-12.

- Vasseur G.** (1890) - Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France. *Bulletin du Service de la Carte géologique de la France*, Paris, (2), 19, p. 351-366.
- Veillon M.** (1961) - Stratigraphie de l'Éocène inférieur dans le sud du Bordelais. *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*, Paris, 9 (1), p. 268-269.
- Veillon M.** (1964) - Les zones de foraminifères du Paléogène nord-Aquitain et leur valeur stratigraphique. Colloque sur le Paléogène, 1962, *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Orléans, 28, p. 227-241.
- Veillon M., Vigneaux M.** (1961a) - Stratigraphie des Calcaires de Blaye (Gironde). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 252, p. 2575-2577.
- Veillon M., Vigneaux M.** (1961b) - La limite de la transgression marine lutétienne dans la zone nord-est du bassin nummulitique girondin. *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*, Paris, 4, p. 94-95.
- Veillon M., Vigneaux M.** (1961c) - Interprétation stratigraphique nouvelle de l'Éocène du forage d'Abatilles, près d'Arcachon, Gironde. *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*, Paris, 6, p. 159-160.
- Veillon M., Vigneaux M.** (1964a) - Le Paléogène nord-aquitain : interprétation stratigraphique et essai de corrélation. *Mémoires Bureau de Recherches géologiques et minières*, Orléans, 28, (1), p. 257-267.
- Veillon M., Vigneaux M.** (1964b) - Le Paléogène sur le flanc nord de l'anticlinal aquitain de Villagrains-Landiras. *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*, Paris, 1, p. 17-18.
- Vigneaux M.** (1964) - Le Bassin aquitain. Colloque sur le Paléogène, 1962. *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Orléans, 28, p. 117-226.
- Welsch J.** (1911) - Sur un affaissement de l'Éocène inférieur, au nord de Blaye, dans le pays de Conac (Charente inf.). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 153, p. 368-370.