

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	Nº 12	pp.57-69 2 figs., 5 tabs.	1993
-------------------------	--------	-------	------------------------------	------

## Les faunes de coraux (Anthozoaires Scléractiniaires) de la façade atlantique française au Chattien et au Miocène

The coral faunas (Anthozoa Scleractinia) of french atlantic frontage during the Chattian and the Miocene

Bruno Cahuzac<sup>1</sup> & Christian Chaix<sup>2</sup>

1 - Laboratoire LARAG, Université Bordeaux I, 351 Cours de la Libération, F-33405 Talence, France  
2 - Laboratoire de Paléontologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 8 rue Buffon, F-75005 Paris, France

### RÉSUMÉ

Mots-clés: Scléractiniaires, récifs coralliens, Nord-Ouest de la France, Sud-Ouest de la France (Aquitaine), Oligocène supérieur, Miocène, paléobiogéographie.

L'examen d'un abondant matériel nouveau et une révision systématique de collections historiques ont permis d'étendre considérablement les connaissances sur les Scléractiniaires de l'Oligocène supérieur et du Miocène des bassins atlantiques français ; les faunes du SW et de l'W-NW de la France ont été considérées, et des listes complètes des différents taxons reconnus sont présentées. Les grands traits de l'évolution du groupe sont précisés en liaison avec les changements paléoclimatiques et paléobiogéographiques.

### ABSTRACT

Key-words: Scleractinia, coral reefs, NW France, SW France (Aquitaine), Upper Oligocene, Miocene, paleobiogeography.

The study of new abundant coral crops and a systematic revision of the historic collections allow us to extend significantly the data about the Upper Oligocene and Miocene Scleractinia of the French atlantic basins. The SW and W-NW France faunas have been considered, and complete lists of the different defined taxa are presented. The general lines of the evolution of this group are specified, and linked to the paleoclimatic and paleobiogeographic changes.

### INTRODUCTION

Les Scléractiniaires cénozoïques sont abondants dans le domaine néritique de l'Atlantique nord-oriental. Ils sont représentés sur la façade atlantique française durant tout l'intervalle chronologique étudié ici, soit depuis l'Oligocène supérieur jusqu'à la fin du Miocène. Dans ce travail, nous avons considéré les bassins du S-W de la France (faunes de coraux présentes du Chattien au Miocène moyen) et de l'W-NW de la France (coraux présents au Miocène moyen et supérieur, objet de cette étude, mais aussi au Pliocène: cf. Lauriat-Rage *et al.*, ce volume). De récentes et importantes récoltes ont été réalisées, surtout dans certains gisements nouveaux du Bassin sud-aquitain. Grâce à un cadre biostratigraphique affiné et à une révision systématique des différentes espèces, nous avons pu préciser l'importance des associations fauniques pour chaque étage

et donner les grands traits de l'évolution du groupe en liaison avec les changements climatiques; les coraux récifaux constituent en effet des marqueurs paléoclimatiques (de mers tropicales) relativement précis et très sensibles aux variations des conditions de milieu.

Les listes figurant sur les tableaux 1 à 5 ci-joints ont été dressées au 1.10.1992 et seront susceptibles de modifications en fonction des découvertes ultérieures. Par ailleurs, nous avons retenu le cadre stratigraphique et paléogéographique récemment présenté par les géologues "atlantiques" (Alvinerie *et al.*, 1992).

### I - LA FAUNE CORALLIENNE DE L'OLIGOCÈNE SUPÉRIEUR

A cette époque, les coraux ne sont connus avec certitude

qu'en Aquitaine méridionale. Une quarantaine d'espèces seulement étaient citées dans les anciens travaux (Chevalier, div. public.), et attribuées à des niveaux "aquitaniens" dont l'âge a été révisé depuis (Cahuzac, 1980, 1984). Un nouveau matériel très abondant vient d'être récolté et identifié, ce qui permet de préciser les caractéristiques de cette faune jusqu'alors méconnue.

Deux secteurs géographiques se sont révélés particulièrement propices au développement des coraux<sup>1</sup>:

- la région de Saint-Paul-lès-Dax (vallon de Poustagnac: coupes d'Estoti, Abesse, Fig.1) où plusieurs affleurements de faciès bioclastique littoral ont livré des associations tropicales à très nombreux mollusques, grands foraminifères benthiques, ostracodes, bryozoaires..., accompagnant une riche faune corallienne (100 espèces) d'excellente conservation et formant de petits édifices récifaux littoraux d'épaisseur assez faible (Cahuzac 1980, 1983, 1984; Cahuzac & Poignant 1988, 1990; Cahuzac & Chaix, sous presse...);
- la zone de Bélus - Peyrehorade - Saint-Etienne-d'Orthe, où les faciès sont plus variés (Cahuzac 1980) : récifaux, carbonatés et côtiers vers l'Est (faunes récifales à *Pavona*, *Astreopora*, *Alveopora*, *Stylophora*, *Porites*, *Turbinaria*...), plus marneux et un peu plus profonds vers l'Ouest (faune de biotope vaseux calme, ayant vécu à une profondeur de l'ordre de 100 m, avec développement de formes surtout solitaires: *Deltocyathus*, *Sphenotrochus*...): Cahuzac & Chaix, sous presse.

D'autres gisements du Bassin de l'Adour ont livré des faunules moins abondantes (par exemple Pontonx, Saint-Geours-de-Maremne...: localités mentionnées in Cahuzac 1984; Békaert *et al.* 1991).

La faune corallienne se révèle extrêmement riche et diversifiée dans le Chattien du Bassin sud-aquitain : 141 espèces sont actuellement recensées, appartenant à 75 genres (Tabl.1). Cette faune est récifale stricte (plus des 2/3 d'espèces hermatypiques) et comporte plusieurs formes endémiques. Il est à souligner que cette association est beaucoup plus riche que celles de l'Aquitainien et du Burdigalien est-atlantiques ; le climat était en Aquitaine nettement tropical, ainsi qu'en témoigne par ailleurs l'ensemble des groupes fauniques du domaine néritique (cf. aussi Lauriat-Rage *et al.*, ce volume). D'autre part, cette faune chattienne montre un héritage paléogène assez fort, et un certain nombre de taxons passeront la limite oligo-miocène.

Sur le plan biogéographique, on peut remarquer que beaucoup d'espèces des récifs chattiens d'Aquitaine ont migré depuis le Stampien de Méditerranée occidentale (Castelgomberto par exemple) ; d'autres formes se retrouvent en Atlantique Ouest ou dans les Antilles à la même époque (genres *Madracis*, *Colpophyllia*, *Antillophyllia*, *Eusmilia*, *Agaricia*, *Stephanocoenia*, *Coelocyathus*...). Cela démontre l'existence à l'Oligocène supérieur d'une communauté faunistique Atlantique W - Atlantique E - Méditerranée, l'Aquitaine apparaissant

comme un centre de dispersion des coraux dans l'Atlantique Est.

## II - LA FAUNE DU MIOCÈNE INFÉRIEUR

### 1 - À l'Aquitainien

Contrairement à l'Oligocène supérieur, l'Aquitainien est bien documenté dans la littérature, les Scléractiniaires n'étant toutefois présents (pour la France atlantique) qu'en Aquitaine (Fig.2). Les faciès récifaux sont fréquents dans le Nord-Aquitain (par exemple à Gamachot, petit récif construit notamment par de nombreuses colonies de *Porites* branchus), un peu moins dans le Sud du Bassin (Saint-Martin-d'Oney - base, Etang de Poustagnac à Saint-Paul-lès-Dax, par exemple): Chevalier, 1961; Cahuzac, 1980; Békaert *et al.*, 1991; Cahuzac & Chaix, sous presse; Cahuzac & Gautret, 1993.

La faune de coraux comporte 66 espèces (Tabl. 2) dont près de 90% hermatypiques, réparties en 31 genres (dont 24 hermatypiques). Bien que la faune soit notablement appauvrie par rapport au Chattien, la proportion de formes hermatypiques montre que le milieu était encore éminemment favorable au développement des coraux récifaux et que l'Aquitaine représentait la zone climax de toute la façade NE-atlantique (une dizaine de taxons seulement étant connus au Portugal). Le SW de la France était donc toujours à l'Aquitainien le centre de dispersion des coraux. Le climat y était encore tropical, mais sans atteindre probablement le niveau de chaleur de l'Oligocène supérieur. De la faune du Chattien, on constate qu'environ 110 espèces ont disparu, tandis qu'un fort renouvellement est notable, avec déjà un cachet moderne des associations (une vingtaine de genres étant encore présents dans les provinces récifales actuelles).

Par ailleurs, il n'existe plus à l'Aquitainien d'espèce commune avec l'Atlantique W qui est pourtant toujours récifal aussi. Il y a donc à partir de cette époque une communauté corallienne qui se réduit à des échanges Atlantique Est-Méditerranée.

### 2 - Au Burdigalien

La faune corallienne est connue dans le Bassin aquitain depuis longtemps (réf. in Chevalier 1961; Oosterbaan 1988). La transgression burdigalienne a favorisé le développement des récifs aussi bien dans le Nord du Bassin (Saucats-Le Péloua, Mérignac, Pessac...) que dans le Sud (Saint-Paul-lès-Dax, Mimbaste, Saugnac...): Fig. 2; les malacofaunes et les microfaunes benthiques y sont très abondantes.

A Saint-Paul-lès-Dax (Cabanes) par exemple, sont citées une cinquantaine d'espèces [notamment d'*Acropora*, *Heliastrea* (*s.s.* et *Heliastreaopsis*, *Aquitanastraea*), *Pocillopora*, *Favites*...], dont la majorité est récifale et coloniale. Les colonies sont de grande taille (jusqu'à un

1 - Pour toutes les localités d'aquitaine, cf. notamment carte in Cahuzac & Poignant, ce volume, p.79.

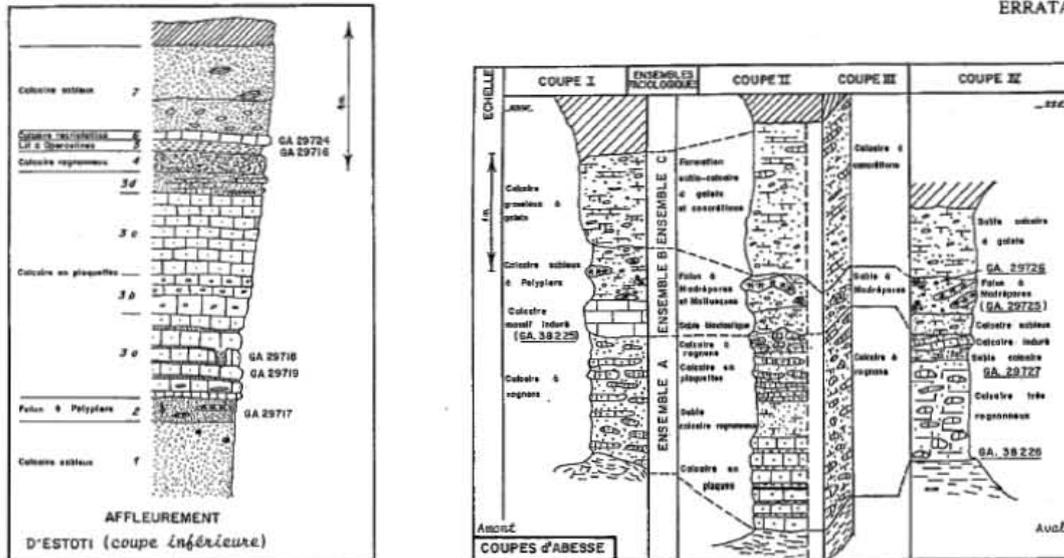


Fig. 1 — Exemples de coupes dans l'Oligocène du Sud-Aquitain (vallon de Poustagnac, commune de Saint-Paul-lès-Dax), montrant des niveaux à bioconstructions de coraux hermatypiques (Cahuzac, 1980).  
 Fig. 1 — Examples of Late Oligocene outcrops in South Aquitaine basin (Poustagnac valley, Saint-Paul-lès-Dax), with hermatypic coral bioconstructions (Cahuzac, 1980).

mètre de diamètre). Si cette faune comprend des formes massives et branchues, les espèces dendroïdes (Acropores rameux par exemple) sont abondantes, ce qui indiquerait la présence d'un plateau récifal dans une mer calme, avec de petits édifices frangeants, l'ensemble étant abrité à l'Ouest par une péninsule émergée (formée des structures de Magescq, Sébastopol et Dax), (Cahuzac, 1980; Cahuzac & Chaix, sous presse).

La faune burdigalienne est très riche (86 espèces et 39 genres: tableau 3) et strictement récifale (seulement 8 espèces et 8 genres ahermatypiques). Cette diversité, l'abondance et la taille des colonies, et aussi la fréquence des niveaux récifaux, traduisent un certain réchauffement du climat par rapport à l'Aquitainien: cela semble correspondre à un certain optimum thermique pour le Néogène, mis en évidence sur la façade nord-est atlantique (Lauriat-Rage *et al.*, ce volume). Le fonds commun avec la faune aquitainienne est très important (apparition de quelques taxons seulement: *Hexastrea*, *Pachyseris* par exemple, et forte diversification spécifique au sein de nombreux genres). La faune est toujours de type Est-atlantico-méditerranéen.

III - LA FAUNE DU MIOCÈNE MOYEN

La transgression langhienne a formé des golfes importants dans le NW et dans le SW de la France (Fig.2); le Serravallien est moins documenté. D'une façon générale, au Miocène moyen, les récifs coralliens ont disparu de la façade atlantique française; les associations de coraux sont partout nettement appauvries par rapport aux précédentes, et le

nombre d'espèces diminue également pendant le Miocène moyen.

I. En Aquitaine

Le Langhien est connu dans le sud et le centre du Bassin où se développe un vaste golfe marin. Les faciès y sont variés: dans la région sud-occidentale (Saubrigues), de puissants dépôts marneux de type infra- à circalittoral achèvent de combler un paléocanyon; dans le centre du Bassin (Manciet, Le Houga...), les dépôts sont côtiers, bioclastiques et très détritiques (Cahuzac, 1980). Les coraux y sont présents, toutefois généralement peu abondants et de petite taille. De nouvelles récoltes et un examen exhaustif de toutes les collections disponibles nous ont permis de doubler le nombre de taxons précédemment connus.

Ainsi la faune du Langhien d'Aquitaine compte 43 espèces (dont 25 hermatypiques) réparties en 25 genres (14 hermatypiques, Tabl.4).

Dans le Serravallien (inférieur à moyen: par exemple faciès "Sallomacien" de Gironde), les coraux sont très rares et toujours très peu développés (6 espèces dont 5 sont ahermatypiques).

Au total, 46 espèces sont actuellement recensées dans le Miocène moyen d'Aquitaine (dont 21 ahermatypiques).

2 - Bassins de l'W et du NW de la France

Le Pontilévien (Langhien de type littoral) est développé dans le bassin de la Loire; de très riches faunes de Mollusques, Echinoïdes..., accompagnent une faune

Tableau 1— Liste des coraux de l'Oligocène supérieur d'Aquitaine.  
Table 1 — List of Upper Oligocene corals in South Aquitaine.

<b>OLIGOCENE SUPÉRIEUR</b> <b>(CHATTIEN du Sud-Aquitaine)</b>	
<p><b>Famille des Stylophoridae</b> <b>Milne-Edwards &amp; Haime, 1857</b></p> <p>Stylophora pistillata (Esper, 1797) Stylophora rugosa (d'Archiac, 1848) Stylophora affinis Duncan, 1863 Stylophora mutata (Michelotti, 1871) Stylophora tenuissima Gerth, 1923 Stylophora sp. 2 Barta-Calmus, 1973 Seriopora regulata (Chevalier, 1961) Madracis myriaster (Milne-Edwards &amp; Haime, 1850) Madracis decaphylla (Matheron in Chevalier, 1961) Madracis pulchella (Matheron in Chevalier, 1961)</p> <p><b>F/des Astrocoeniidae Koby, 1890</b></p> <p>Astrocoenia bistellata (Catullo, 1856) Astrocoenia pyrenaica (Matheron in Chevalier, 1961) Stephanocoenia intersepta (Lamarck, 1816)</p> <p><b>F/des Montlivaltiidae Dietrich, 1926</b> <b>emend. Chevalier, 1961</b></p> <p>Nerthastraea nov. sp.</p> <p><b>F/des Faviidae Gregory, 1900</b></p> <p>Caulastraea tournoueri (Matheron in Chevalier, 1963) Caulastraea sp. ?Desmocladia sp. Ellasmoastraea multilateralis (Michelin, 1842) Ellasmoastraea intermedia Michelotti, 1871 Ellasmoastraea parvistella Chevalier, 1961 Favia fava (Forsk., 1775) Favia nov. sp. Favites virens (Dana, 1846) Favites neglecta (Michelotti, 1868) Heliastrea (Heliastrea) brevis (Duncan, 1863 b) Heliastrea (Heliastrea) columnaris Reuss, 1868 Heliastrea (Heliastrea) pelouaensis (Chevalier, 1954) Heliastrea (Atheastraea) fragilis Chevalier, 1961 Heliastrea (Atheastraea) nov. sp. Heliastrea (Heliastreaopsis) dallagoi (Osasco, 1902) Heliastrea (Heliastreaopsis) nov. sp. Miophora peyrerensis Chevalier, 1963 Montastrea conferta (Reuss, 1868) Antiguastraea alveolaris (Catullo, 1856) Astroria (=Defrancia) peyrerensis (Chevalier, 1963) Colpophyllia multisepta Chevalier, 1961 Diploastraea helicopora (Lamarck, 1816) Thegioastraea planulata (d'Achiardi, 1868) Thegioastraea multisepta (Sismonda, 1871) Thegioastraea roasendai Michelotti, 1871 Cladocora granulosa (Goldfuss, 1833) Cladocora manipulata (Michelin, 1842) Cladocora ganachotensis Chevalier, 1961 Cladocora vermiculata Matheron in Chevalier, 1961 Antillophyllia alloiteaui (Grange, 1956) Plesiastraea (Palaeoplesiastraea) desmoulini (Milne-Edwards &amp; Haime, 1851)</p>	<p><b>F/des Astrangiidae Verrill, 1870</b></p> <p>Astrangia manthelanensis Chevalier, 1961 Cladangia semispherica (Defrance, 1826) Culicia parasitica (Michelin, 1847) Culicia intercostata (Reuss, 1868)</p> <p><b>F/des Oculinidae Gray, 1847</b></p> <p>Oculina sp. Amphihelia (=Madrepora) nov. sp.? Diplohelix moravica (Quenstedt, 1881)</p> <p><b>F/des Meandrinidae Gray, 1847</b></p> <p>Meandrina subcircularis Catullo, 1856</p> <p><b>F/des Mussidae Ortmann, 1890</b></p> <p>Lithophyllia michelottii (Michelin, 1841) Lithophyllia detrita (Michelin, 1842) Lithophyllia plana (Duncan, 1864) Lithophyllia patula (Sismonda, 1871) Syzygophyllia elongata (Sismonda, 1871) Syzygophyllia asymmetrica (Gregory, 1900) Syzygophyllia grandis Chevalier, 1961 Syzygophyllia nov. sp. ?Aquitanoephyllia sp. Mussisilia nov. sp. Lobophyllia aff. pasottii (Zuffardi-Commerci, 1932) Leptomussa brauni (Michelin, 1847) Leptomussa variabilis d'Achiardi, 1867 Leptomussa Lehmani Vinson, 1956 Leptomussa falloti Chevalier, 1961 ?Genus A, sp.</p> <p><b>F/des Pectiniidae Vaughan &amp; Wells, 1943</b></p> <p>?Echinophyllia sp. (aff. rugosa Chevalier, 1975)</p> <p><b>F/des Caryophylliidae Gray, 1847</b></p> <p>Conocyathus sp. Caryophyllia (Acanthocyathus) versicostatus (Michelin, 1841) Caryophyllia (Acanthocyathus) laterocristatus (Milne-Edwards &amp; Haime, 1848) Prenocyathus sp. Ceratotrochus (Edwardsotrochus) subcristatus (Milne-Edwards &amp; Haime, 1848) Deltocyathus nov. sp. Cyathoceras dodarleini (Montanaro, 1929 a) Cyathoceras minimax Chevalier, 1963 = pyrenaicum (Matheron in Chevalier, 1963) Trochocyathus (Trochocyathus) plicatus crassus (Milne-Edwards &amp; Haime, 1848) Trochocyathus (Aplocyathus) armatus (Michelotti, 1838) Trochocyathus (Platycyathus) sp. Clonosmia tournoueri Matheron in Chevalier, 1963 Coelocyathus macneili (Weisbord, 1971) Smitotrochus subcostatus (Matheron in Chevalier, 1961) Dendrosmitia bainbridgensis Durham, 1942 Sphenotrochus intermedius (Goldfuss, 1826) Eusmia aff. fastigiata (Pallas, 1766)</p>

Tableau 1— suite  
Table 1 — continued

**F/des Flabellidae Bourne, 1905**

Flabellum avicula (Michelotti, 1838)  
Flabellum trapezoidale semiovoidale Osasco, 1895  
Flabellum sp.  
Placotrochus sp.

**F/des Agariciidae Gray, 1847**

Agaricia okeni (Matheron in Chevalier, 1961)  
Agaricia (?) granulata (Matheron in Chevalier, 1961)  
Pavona profunda (Reuss, 1868)  
Pavona panamensis Vaughan, 1919  
Pavona ruvida (Prever, 1921)  
Pavona paronai (Prever, 1921)  
Pavona (Polyastra) matheroni Chevalier, 1961  
Cyathoseris infundibuliformis (de Blainville, 1830)  
Monticuliphyllia nov.sp. (aff. curvicollis Reis, 1889)  
Pachyseris (Pavonaraea) sp.

**F/des Siderastraeidae  
Vaughan & Wells, 1943**

Siderastraea radians (Pallas, 1766)  
Siderastraea siderea (Ellis & Solander, 1786)  
Siderastraea crenulata crenulata (Goldfuss, 1826)  
Siderastraea crenulata gamachotensis  
Chevalier, 1961  
Siderastraea miocenica miocenica Osasco, 1897  
Siderastraea miocenica regularis d'Orbigny, 1852  
Rhizangia brevissima (Deshayes, 1834)

**F/des Micrabaciidae Vaughan, 1905**

Stephanophyllia sp.

**F/des Poritidae Gray, 1842**

Goniopora raulini (Milne-Edwards & Haime, 1851)  
Goniopora daxitertia Bernard, 1903  
Goniopora granosa Matheron in Chevalier, 1961  
Goniopora globulosa Chevalier, 1961  
Goniopora tampaensis Weisbord, 1973  
Alveopora elegans (Leymerie, 1836)  
Alveopora discors De Angelis, 1894  
Alveopora intricata (Matheron in Chevalier, 1963)  
Porites collegniana collegniana Michelin, 1842  
Porites collegniana martinii (d'Orbigny, 1852)  
Porites collegniana girundiensis prima (Bernard, 1903)  
Porites oligocenica Chevalier, 1956

**F/des Dendrophylliidae Gray, 1847**

Balanophyllia caulifera (Conrad, 1847)  
Balanophyllia varians Reuss, 1854  
Balanophyllia concinna Reuss, 1871  
Balanophyllia nov.sp.  
Eupsammia aff. striata (Defrance, 1826)  
Endopsammia minima (Chevalier, 1963)  
Dendrophyllia ramea (Linné, 1758)  
Dendrophyllia cornigera (Lamarck, 1816)  
Dendrophyllia amica (Michelotti, 1838)  
Paleoastroides theotvoldensis (Michelin, 1847)  
Paleoastroides provincialis Chevalier, 1961  
Nov.gen., nov.sp.  
cf Bathypsammia sp.

**F/des Acroporidae Verrill, 1902**

Acropora ornata (Defrance, 1823)  
Acropora exarata (Michelotti, 1838)  
Acropora lavandulina (Michelin, 1842)  
Acropora haidingeri (Reuss, 1864)  
Acropora pseudolavandulina Chevalier, 1956  
Acropora pachymorpha Chevalier, 1956  
Astreopora subcylindrica Matheron in Chevalier, 1961  
Astreopora densata Chevalier, 1961 (=A.microcalix  
Chevalier, 1963)

**F/Turbinariidae Milne-Edwards  
& Haime, 1857**

Turbinaria cyathiformis (de Blainville, 1830)  
?Duncanopsammia nov.sp.

Le genre Anomopora (A.ramosa Chevalier, 1961)  
s'avère être un Astreopora érodé de manière particulière,  
"gommant" les structures calicinales.

corallienne encore assez diversifiée: 33 espèces (et 20 genres), mais les 2/3 des formes sont ahermatypiques (Tabl.5). Cette faune présente un net caractère subrécifal et un grand endémisme. Beaucoup des genres récifaux du Miocène inférieur ne se retrouvent pas ici.

Le Savignéen (faciès à Bryozoaires), connu dans la Manche et le bassin de la Loire, ne renferme que deux espèces de coraux: une solitaire et une coloniale reptoïde inféodée à un Bryozoaire (Dupouy, 1966).

### 3 - Considérations générales

Cet appauvrissement très sensible des faunes est lié au refroidissement climatique (Lauriat-Rageet al., ce volume) et également au développement de la sédimentation détritique. La petite taille des colonies et la faible représentation de familles qui sont par ailleurs très développées dans les récifs du même âge en Méditerranée (Poritidae, Mussidae, Faviidae...) indiquent des conditions écologiques défavorables. Chevalier (1961) a aussi noté l'abondance de formes à grande faculté d'adaptation (Astrangiidae, Siderastracidae).

Au Miocène moyen s'individualise nettement une bioprovince est-atlantique, séparée des influences méditerranéennes: les récifs coralliens disparaissent de la façade NE-atlantique, alors que la Méditerranée connaît un grand développement récifal qui se poursuivra jusqu'au Messinien. Cette différence peut en partie être expliquée par l'important refroidissement qui affecte à partir du Serravallien moyen l'océan mondial (glaciation antarctique) et donc les eaux atlantiques, alors que les eaux méditerranéennes paraissent moins affectées, car plus isolées (Lauriat-Rage et al., ce volume).

Ce phénomène majeur d'appauvrissement fait disparaître progressivement, au Miocène moyen puis supérieur, toutes les espèces récifales de l'Atlantique NE, manque non compensé par des arrivées de migrants des zones nordiques, celles-ci ne représentant pas, jusqu'à une époque très récente (fin des glaciations quaternaires), une région de différenciation corallienne.

## IV - LA FAUNE DU MIOCÈNE SUPÉRIEUR

### 1 - Au Tortonien

Le Tortonien marin renfermant des coraux n'est connu que dans l'Ouest de la France (Doué-la-Fontaine en Anjou, Fig.2; cf. Margerel & Cousin, 1989) sous un faciès savignéen très détritique. La faunule de coraux est pauvre en espèces et en individus: 9 espèces (5 genres) dont 4 sont hermatypiques (Tabl. 5). La plupart sont des survivances du Langhien; la seule espèce récifale "nouvelle" (*Paleoastroides theotvoldensis* Michelin, 1842) est très

douteuse: elle a été citée *in litteris* une seule fois par son inventeur et jamais retrouvée depuis dans le Tortonien, alors que nous l'avons récoltée en abondance dans le Chattien aquitain.

Ce manque de renouvellement correspond au refroidissement du climat et à l'absence d'une province corallienne atlantique boréale.

### 2 - Au Messinien

Les seuls dépôts qui pourraient être attribués au Messinien sont les faluns de Renauleau et Beugnon (Anjou, Ouest de la France), mais cet âge devra être confirmé (Alvinerie et al., 1992). Une faunule de 11 espèces (toutes ahermatypiques) appartenant à 9 genres y est recensée. Deux genres sont nouveaux pour la région (*Diplohelix*, *Peponocyathus*).

Il semble donc se confirmer au Messinien une tendance évolutive de la faune corallienne, qui devient totalement ahermatypique en liaison avec la dégradation thermique des eaux atlantiques. Ce caractère se retrouvera dans le Pliocène du NW de la France marqué par une nette transgression, ce qui favorisera une certaine diversification de la faune (37 espèces, toutes non récifales, qui traduisent essentiellement des réapparitions de formes miocènes, puisque seuls 4 taxons sont nouveaux pour la région: Chaix, 1986).

## CONCLUSIONS

Les bassins néogènes de la façade atlantique française doivent être considérés comme des régions de référence pour l'étude des faunes coralliennes et de leur diversification. Grâce à de nouvelles récoltes massives et à une révision systématique complète, nous avons pu préciser assez finement la composition des associations et expliquer leurs tendances évolutives au cours du temps.

La faune récifale de l'Oligocène supérieur d'Aquitaine se révèle d'une richesse insoupçonnée; elle s'est développée sous un climat franchement intertropical, l'Aquitaine constituant à cette époque et jusqu'au Burdigalien un centre de dispersion corallienne dans l'Atlantique Est et peut-être au-delà. Le poids de l'héritage paléogène de cette faune chattienne pourra être précisé par les études en cours (révision des coraux du Stampien). Au Miocène inférieur, le climat encore tropical en Aquitaine a permis le développement d'abondantes associations récifales. C'est au Miocène moyen que disparaissent les édifices récifaux en France atlantique; à partir de cette époque, il y a appauvrissement général des faunes et disparition progressive des espèces récifales. Au Messinien puis au Pliocène, les faunules restantes sont strictement ahermatypiques.

Tableau 2 — Liste des coraux de l'Aquitainien du Sud-Ouest de la France.

Table 2 — List of Aquitanian corals in Southwestern France.

**AQUITANIEN (SUD-OUEST de la FRANCE)**

**Famille des STYLOPHORIDAE  
Milne-Edwards & Haime, 1857**

*Stylophora pistillata* (Esper, 1797)  
*Stylophora raristella* (Defrance, 1826)  
*Stylophora thirsiformis* (Michelotti, 1847)  
*Stylophora rugosa* (d'Archiac, 1848)  
*Stylophora affinis* Duncan, 1863  
*Stylophora parvistella* Chevalier, 1961

**Famille des POCILLOPORIDAE  
Gray, 1842**

*Pocillopora madreporacea* (Lamarck, 1816)

**Famille des ASTROCOENIIDAE  
Koby, 1890**

*Platycoenia turonensis* (Michelin, 1847)  
*Platycoenia tarbellensis* Chevalier, 1961

**Famille des FAVIIDAE Gregory, 1900**

*Glyphastraea bejaensis* (Chevalier, 1972)  
*Favia corollaris* Reuss, 1871  
*Favia aquitaniensis* Chevalier, 1961  
*Favites virens* (Dana, 1846)  
*Favites neglecta* (Michelotti, 1868)  
*Favites neugeboreni burdigalensis* Chevalier, 1961  
*Favites neuvillei* Chevalier, 1961  
*Favites nov. sp.*  
*Ellasmostraea multilateralis* (Michelin, 1842)  
*Ellasmostraea intermedia* Michelotti, 1871  
*Astroria irregularis* (Defrance, 1826)  
*Caulastraea matheroni* Chevalier, 1961  
*Heliastrea* (*Heliastrea*) *inaequalis* (Gümbel, 1861)  
*Heliastrea* (*Heliastrea*) *saucatsensis* (Chevalier, 1954)  
*Heliastrea* (*Heliastrea*) *pelouaensis* (Chevalier, 1954)  
*Heliastrea* (*Heliastreaopsis*) *dallagoi* (Osasco, 1902)  
*Heliastrea* (*Aquitanastraea*) *piveteaui* Chevalier, 1954  
*Heliastrea* (*Aquitanastraea*) *pruvosti* Chevalier, 1954  
*Montastrea alloiteaui daxensis* (Chevalier, 1961)  
*Montastrea sp.* (aff. *curta* (Dana, 1846))  
*Tarbellastraea ellisiana* (Defrance, 1826)  
*Tarbellastraea reussiana* (Milne-Edwards & Haime, 1850)  
*Antiguastraea alveolaris* (Catullo, 1856)  
*Thegiostraea diversiformis* (Michelin, 1842)  
*Thegiostraea miocenica* (Michelotti, 1871)  
*Thegiostraea multisepta* (Sismonda, 1871)  
*Thegiostraea superficialis* (Sismonda, 1871)  
*Cladocora gamachotensis* Chevalier, 1961  
*Plesiastraea* (*Palaeoplesiastraea*) *desmoulinsi* (Milne-Edwards & Haime, 1851)

**Famille des ASTRANGIIDAE  
Verrill, 1870**

*Culicia parasitica* (Michelin, 1847)  
*Cladangia semisphaerica tubiformis* (Michelin, 1847)  
*Cladangia carryensis galasciformis* (Matheron in Repelin, 1900)  
*Cladangia aquitaniensis* Chevalier, 1961  
*Astrangia vasconiensis* (Milne-Edwards & Haime, 1850)  
*Astrangia manthelanensis* Chevalier, 1961

**Famille des MUSSIDAE Ortmann, 1890**

*Lithophyllia michelottii* (Michelin, 1841)  
*Lithophyllia patula* (Sismonda, 1871)  
*Syzygophyllia crenaticosta* (Reuss, 1868)  
*Syzygophyllia elongata* (Sismonda, 1871)  
*Aquitanophyllia grandistellae* Chevalier, 1961

**Famille des CARYOPHYLLIIDAE  
Gray, 1847**

*Phyllangia thilensis* Chevalier, 1961  
*Phyllangia conferta saubottensis* Chevalier, 1961

**Famille des FLABELLIDAE  
Bourne, 1905**

*Flabellum sp.*

**Famille des SIDERASTRAEIDAE  
Vaughan & Wells, 1943**

*Siderastraea bertrandiana* (Michelin, 1847)  
*Siderastraea miocenica* Osasco, 1897  
*Siderastraea crenulata gamachotensis* Chevalier, 1961  
*Rhizangia brevissima* (Deshayes, 1834)

**Famille des PORITIDAE Gray, 1842**

*Porites porites* (Pallas, 1766)  
*Porites solida* (Forsk., 1775)  
*Porites collegniana collegniana* Michelin, 1842  
*Porites collegniana girundiensis prima* (Bernard, 1903)  
*Porites maigensis maigensis* Kühn, 1925  
*Porites maigensis gamachotensis* Chevalier, 1961  
*Porites pachysepta* Chevalier, 1961

**Famille des DENDROPHYLLIIDAE  
Gray, 1847**

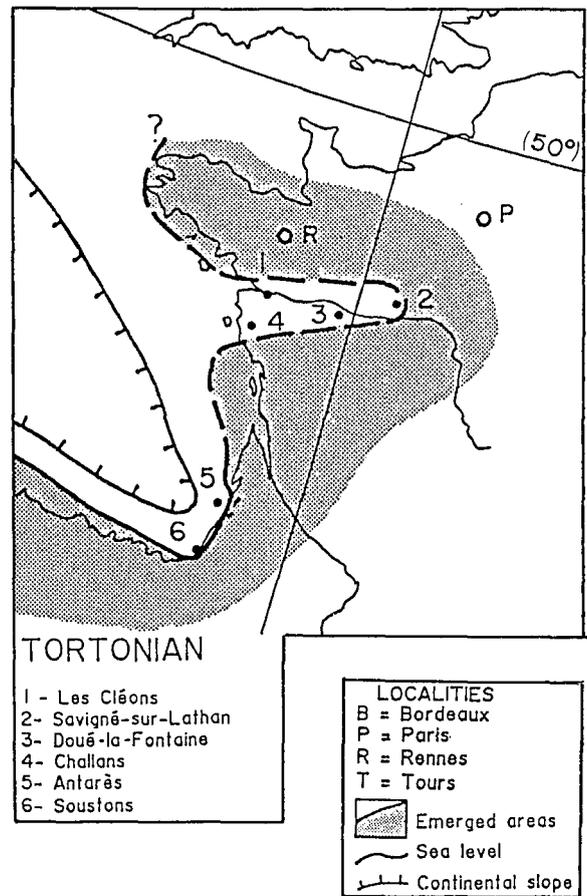
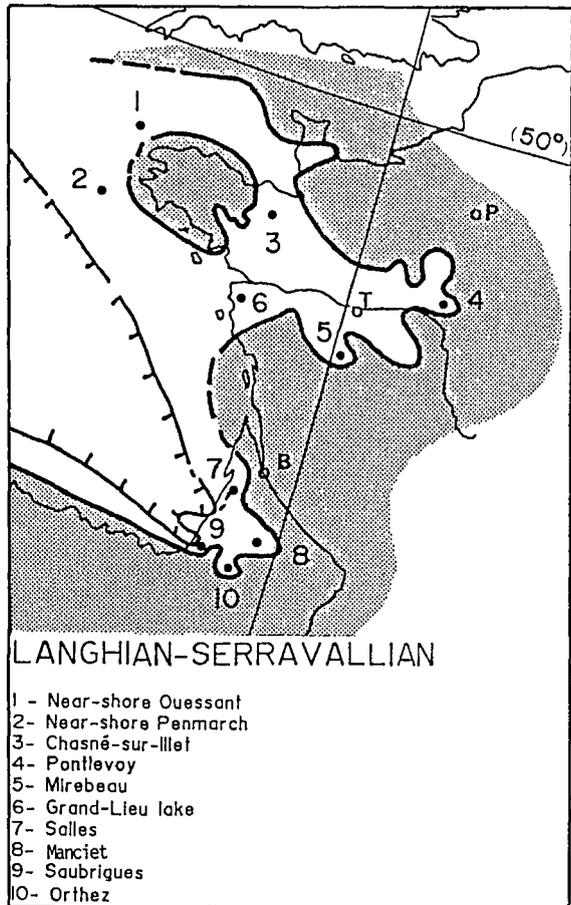
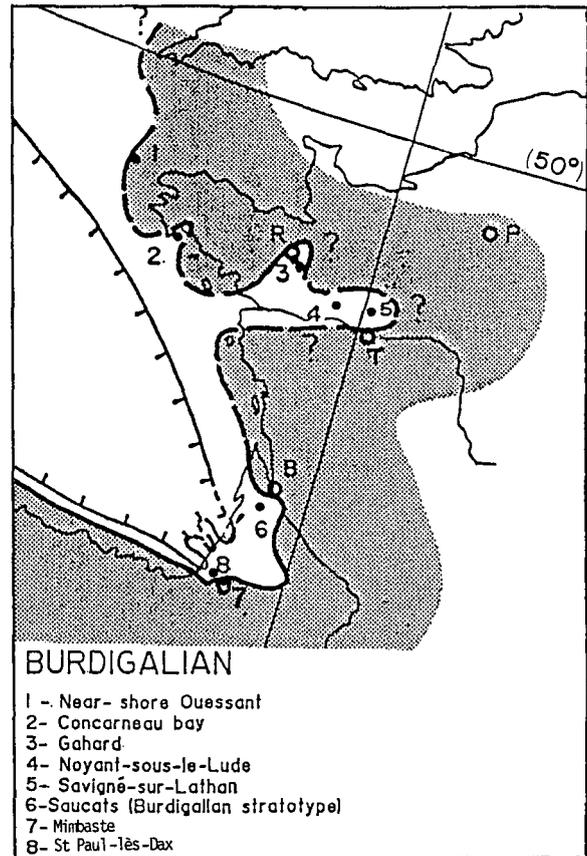
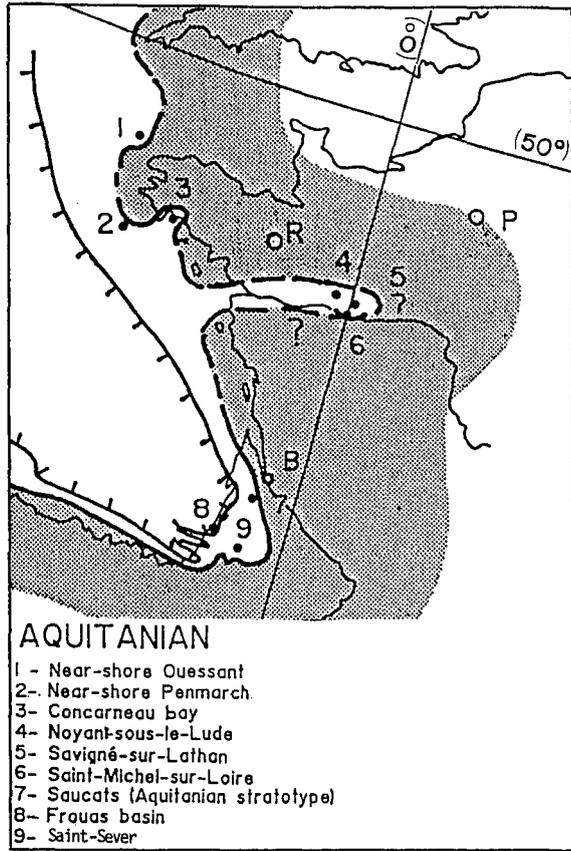
*Paleoastroides subirregularis* (Osasco, 1897)

**Famille des ACROPORIDAE  
Verrill, 1902**

*Acropora exarata* (Michelotti, 1838)  
*Acropora lavandulina* (Michelin, 1842)  
*Astreopora densata* Chevalier, 1961

**Famille des TURBINARIIDAE  
Milne-Edwards & Haime, 1857**

*Turbinaria cyathiformis* (de Blainville, 1830)



**LOCALITIES**

- B = Bordeaux
- P = Paris
- R = Rennes
- T = Tours

- Emerged areas
- Sea level
- Continental slope

Fig. 2 — Cartes paléogéographiques du Miocène de la façade atlantique française (Alvinerie *et al.*, 1992).  
 Fig. 2 — Miocene paleogeographic maps of Western France (Alvinerie *et al.*, 1992).

Tableau 3 — Liste des coraux du Burdigalien du Sud-Ouest de la France.  
Table 3 — List of Burdigalian corals in Southwestern France..

**BURDIGALIEN (SUD-OUEST de la FRANCE)**

**Famille des STYLOPHORIDAE Milne-Edwards & Haime, 1857**

*Stylophora raristella* (DeFrance, 1826)  
*Stylophora rugosa* (d'Archiac, 1848)  
*Stylophora affinis* Duncan, 1863  
*Stylophora mutata* (Michelotti, 1871)  
*Stylophora goethalsi* Vaughan, 1919

**Famille des POCILLOPORIDAE Gray, 1842**

*Pocillopora madreporacea* (Lamarck, 1816)

**Famille des ASTROCOENIIDAE Koby, 1890**

*Platycoenia turonensis* (Michelin, 1847)  
*Platycoenia tarbellensis* Chevalier, 1961  
*Hexastraea fromenteli* Bellardi in Sismonda, 1871

**Famille des MONTLIVALTIIDAE Dietrich, 1926 emend. Chevalier, 1961**

*Nerthastraea* nov. sp.

**Famille des FAVIIDAE Gregory, 1900**

*Aphrastraea deformis* (Lamarck, 1816)  
*Favia corollaris* Reuss, 1871  
*Favites neglecta neglecta* (Michelotti, 1868)  
*Favites neglecta taurinensis* Chevalier, 1961  
*Favites neugeboreni burdigalensis* Chevalier, 1961  
*Favites mimbastensis* Chevalier, 1961  
*Ellasmoastraea multilateralis* (Michelin, 1842)  
*Goniastraea aff. pectinata* (Ehrenberg, 1834)  
*Goniastraea* sp. (aff. *speciosa* (Felix, 1913))  
*Astroria irregularis irregularis* (DeFrance, 1826)  
*Astroria irregularis granulata* Chevalier, 1961  
*Caulastraea matheroni* Chevalier, 1961  
*Heliastrea (Heliastrea) delicata* Osasco, 1897  
*Heliastrea (Heliastrea) pelouaensis* (Chevalier, 1954)  
*Heliastrea (Heliastrea) saucatsensis* (Chevalier, 1954)  
*Heliastrea (Heliastrea) solenastroides* (Chevalier, 1954)  
*Heliastrea (Heliastrea) laticosta* Chevalier, 1961  
*Heliastrea (Heliastrea) nerthensis* Chevalier, 1961  
*Heliastrea (Athecastraea) vesiculosa* (Milne-Edwards & Haime, 1850)  
*Heliastrea (Heliastreaeopsis) dallagoi* (Osasco, 1902)  
*Heliastrea (Heliastreaeopsis) alloiteaui alloiteaui* Chevalier, 1954  
*Heliastrea (Heliastreaeopsis) alloiteaui parva* Chevalier, 1961  
*Heliastrea (Aquitanastraea) piveteaui* Chevalier, 1954  
*Heliastrea (Aquitanastraea) pruvosti* Chevalier, 1954  
*Heliastrea (Aquitanastraea) pachyformis* Chevalier, 1954  
*Montastrea oligophylla* (Kopek, 1954, non Reuss, 1871)  
*Montastrea alloiteaui daxensis* (Chevalier, 1961)  
*Antiguastraea alveolaris* (Catullo, 1856)  
*Tarbellastraea ellisiana* (DeFrance, 1826)  
*Tarbellastraea reussiana reussiana* (Milne-Edwards & Haime, 1850)  
*Tarbellastraea reussiana echinulata* Chevalier, 1961  
*Tarbellastraea aquitaniensis* Chevalier, 1961  
*Thegioastraea diversiformis* (Michelin, 1842)  
*Thegioastraea taurinensis* (d'Achiardi, 1868)  
*Thegioastraea multisepta multisepta* (Sismonda, 1871)  
*Thegioastraea multisepta zuffardii* Chevalier, 1961  
*Thegioastraea roasendai* Michelotti, 1871  
*Thegioastraea variabilis* (Sismonda, 1871)  
*Thegioastraea miocenica* (Michelotti, 1871)  
*Thegioastraea aequalicostata* (Osasco, 1897)  
*Thegioastraea cf. rosacea* (Zuffardi-Comerci, 1932)  
*Thegioastraea alternaticosta* Chevalier, 1961  
*Thegioastraea burdigalensis* Chevalier, 1961  
*Plesiastraea (Palaeoplesiastraea) desmoulinsi* (Milne-Edwards & Haime, 1851)  
*Plesiastraea (Palaeoplesiastraea) corrugata* (Michelotti, 1871)

Tableau 3 — suite  
Table 3 — continued

**Famille des ASTRANGIIDAE Verrill, 1870**

*Cladangia carryensis galasciformis* (Matheron in Repelin, 1900)  
*Cladangia aquitaniensis* Chevalier, 1961  
*Astrangia vasconiensis* (Milne-Edwards & Haime, 1850)  
*Culicia parasitica* (Michelin, 1847)

**Famille des OCULINIDAE Gray, 1847**

*Diplohelix reflexa* (Michelotti, 1847)

**Famille des MUSSIDAE Ortmann, 1890**

*Lithophyllia michelottii* (Michelin, 1841)  
*Lithophyllia patula* (Sismonda, 1871)  
*Syzygophyllia crenaticosta* (Reuss, 1868)  
*Syzygophyllia elongata* (Sismonda, 1871)  
*Syzygophyllia grandis* Chevalier, 1961  
*Aquitaphyllia grandistellae* Chevalier, 1961

**Famille des CARYOPHYLLIDAE Gray, 1847**

*Sphenotrochus cestasensis* Chevalier, 1961  
*Ceratotrochus* (*Edwardotrochus*) *duodecimcostatus magnei* Chevalier, 1961  
*Premocyathus* sp.

**Famille des AGARICIIDAE Gray, 1847**

*Pachyseris crassatheca* Chevalier, 1961  
*Pavona burdigalensis* Chevalier, 1961

**Famille des SIDERASTRAEIDAE Vaughan & Wells, 1943**

*Siderastraea crenulata* (Goldfuss, 1826)  
*Siderastraea bertrandiana* (Michelin, 1847)  
*Siderastraea miocenica* Osasco, 1897  
*Siderastraea lecointrei* Chevalier, 1961

**Famille des PORITIDAE Gray, 1842**

*Alveopora discors* De Angelis, 1894  
*Alveopora daxensis* Chevalier, 1961  
*Goniopora daxitertia* Bernard, 1903  
*Goniopora globulosa* Chevalier, 1961  
*Goniopora chevalieri* Oosterbaan, 1988  
*Porites collegniana collegniana* Michelin, 1842  
*Porites collegniana girundiensis prima* (Bernard, 1903)  
*Porites leptoclada* Reuss, 1871  
*Porites maigensis* Kühn, 1925

**Famille des DENDROPHYLLIIDAE Gray, 1847**

*Dendrophyllia ramea* (Linné, 1758)  
*Paleoastroides subirregularis* (Osasco, 1897)

**Famille des ACROPORIDAE Verrill, 1902**

*Acropora ornata* (DeFrance, 1823)  
*Acropora exarata* (Michelotti, 1838)  
*Acropora lavandulina* (Michelin, 1842)  
*Astreopora densata* Chevalier, 1961

**Famille des TURBINARIIDAE Milne-Edwards & Haime, 1857**

*Turbinaria cyathiformis cyathiformis* (de Blainville, 1830)  
*Turbinaria cyathiformis lamelliformis* Chevalier, 1961  
*Turbinaria grandis* Chevalier, 1961

Tableau 4 — Liste des coraux du Miocène moyen du Sud-Ouest de la France.

Table 4 — List of Mid Miocene corals in Southwestern France.

**MIOCENE MOYEN (SUD-OUEST de la FRANCE)**

**Famille des STYLOPHORIDAE  
Milne-Edwards & Haime, 1857**

*Stylophora rugosa* (d'Archiac, 1848)

**Famille des ASTROCOENIIDAE  
Koby, 1890**

?*Stylocoeniella* sp.

*Platycoenia turonensis* (Michelin, 1847)

**Famille des FAVIIDAE Gregory, 1900**

*Glyphastraea* nov.sp. (= *Platycoenia*  
*palmata* sensu Chev., 1956, non Catullo, 1856)

*Favites neugeboreni* (Reuss, 1871)

*Heliastrea* (*Heliastrea*) *saubriguensis* Chevalier, 1961

*Heliastrea* (*Aquitanastraea*) *incrustans* (Osasco, 1897)

*Heliastrea* (*Athecastraea*) *fragilis* Chevalier, 1961

*Montastrea forbesi* (Duncan, 1865)

*Montastrea parva* (Chevalier, 1961)

*Montastrea* nov.sp.

*Antiguastrea alveolaris* (Catullo, 1856)

*Antiguastrea* nov.sp.

*Tarbellastrea ellisiana* (DeFrance, 1826)

*Tarbellastrea reussiana* (Milne-Edwards & Haime, 1850)

*Tarbellastrea eggenburgensis formosa* (Kühn, 1925)

*Tarbellastrea eggenburgensis andalousianensis*  
Chevalier, 1961

*Cladocora multicaulis* (Michelin, 1842)

**Famille des ASTRANGIIDAE  
Verrill, 1870**

*Cladangia semispherica semispherica* (DeFrance, 1826)

*Cladangia semispherica tubiformis* (Michelin, 1847)

*Cladangia crassoramosa* (Michelin, 1847)

*Cladangia pachyphylla* (Reuss, 1847)

*Cladangia carryensis galasciformis* (Matheron  
in Repelin, 1900)

*Astrangia vasconiensis* (Milne-Edwards & Haime, 1850)

*Astrangia manthelanensis* Chevalier, 1961

*Cryptangia woodi* Milne-Edwards & Haime, 1848

*Cryptangia reptans* Chevalier, 1961

*Oulangia speyeri* (Reuss, 1865)

*Culicia parasitica* (Michelin, 1847)

**Famille des OCULINIDAE Gray, 1847**

*Astrohelix meneghiniana* (d'Achiardi, 1868)

*Astrohelix* nov.sp. (= *A.neglecta* sensu Chev., 1961,  
non Osasco, 1897)

**Famille des MUSSIDAE Ortmann, 1890**

*Lithophyllia detrita* (Michelin, 1842)

**Famille des CARYOPHYLLIIDAE  
Gray, 1847**

*Sphenotrochus intermedius* (Goldfuss, 1826)

*Sphenotrochus* sp.

*Paracyathus turonensis* Milne-Edwards & Haime, 1848

*Paracyathus pedemontanus alternaticosta* Osasco, 1895

*Cylindrophyllia duncani* (Reuss, 1871)

**Famille des FLABELLIDAE  
Bourne, 1905**

*Flabellum basteroti* Milne-Edwards & Haime, 1848

**Famille des SIDERASTRAEIDAE  
Vaughan & Wells, 1943**

*Siderastrea radians* (Pallas, 1766)

*Siderastrea miocenica italica* (DeFrance, 1826)

**Famille des PORITIDAE Gray, 1842**

*Porites collegniana collegniana* Michelin, 1842

*Porites mancietensis* Chevalier, 1961

**Famille des DENDROPHYLLIIDAE  
Gray, 1847**

*Balanophyllia italica* (Michelin, 1841)

*Balanophyllia varians* Reuss, 1854

*Balanophyllia concinna* Reuss, 1871

*Balanophyllia* sp. (aff. *wellsi* Cairns, 1977)

*Dendrophyllia amica* (Michelotti, 1838)

*Paleoaströides subirregularis* (Osasco, 1897)

Tableau 5 — Liste des coraux du Miocène moyen et supérieur du Nord-Ouest de la France.  
Table 5 — List of Mid and Upper Miocene corals in Northwestern France.

<b>MIOCENE du NORD-OUEST de la FRANCE</b>	
<b>PONTILÉVIEN (Miocène moyen)</b>	
Famille des ASTROCOENIIDAE Koby, 1890	Famille des ACROPORIDAE Verrill, 1902
Platycoenia turonensis (Michelin, 1847)	Acropora exarata (Michelotti, 1838)
Famille des FAVIIDAE Gregory, 1900	Famille des TURBINARIIDAE Milne-Edwards & Haime, 1857
Heliastrea (Heliastrea) saucatsensis (Chevalier, 1954)	Turbinaria cyathiformis turonensis (d'Orbigny, 1852)
Tarbellastrea ellisiana manthelansensis Chevalier, 1961	<b>SAVIGNÉEN</b>
Cladocora multicaulis (Michelin, 1842)	Famille des ASTRANGIIDAE Verrill, 1870
Famille des ASTRANGIIDAE Verrill, 1870	Culicia parasitica (Michelin, 1847)
Cladangia semispherica semispherica (DeFrance, 1826)	Famille des CARYOPHYLLIIDAE Gray, 1847
Cladangia semispherica tubiformis (Michelin, 1847)	Sphenotrochus intermedius (Goldfuss, 1826)
Cladangia crassoramosa (Michelin, 1847)	<b>MIOCENE SUPERIEUR</b>
Cladangia aquitaniensis Chevalier, 1961	(TORTONIEN de Doué-la-Fontaine &
Astrangia manthelansensis Chevalier, 1961	MESSINIEN hypothétique de Beugnon et Renauleau)
Cryptangia woodi woodi Milne-Edwards & Haime, 1850	Famille des FAVIIDAE Gregory, 1900
Cryptangia woodi michelini Chevalier, 1961	Cladocora multicaulis (Michelin, 1842)
Cryptangia reptans Chevalier, 1961	Cladocora prevostiana Milne-Edwards & Haime, 1849
Oulangia gracilis (Zuffardi-Commerci, 1932)	Famille des ASTRANGIIDAE Verrill, 1870
Culicia parasitica (Michelin, 1847)	Astrangia manthelansensis Chevalier, 1961
Famille des MUSSIDAE Ortmann, 1890	Cryptangia reptans Chevalier, 1961
Acanthastrea turonensis Chevalier, 1961	Cladangia semispherica semispherica (DeFrance, 1826)
Famille des CARYOPHYLLIIDAE Gray, 1847	Cladangia crassoramosa (Michelin, 1847)
Paracyathus turonensis Milne-Edwards & Haime, 1848	Cladangia aquitaniensis Chevalier, 1961
Paracyathus incrustans Zuffardi-Commerci, 1932	Culicia parasitica (Michelin, 1847)
Phyllangia(?) conferta (Milne-Edwards & Haime, 1849)	Famille des OCULINIDAE Gray, 1847
Sphenotrochus intermedius (Goldfuss, 1826)	Diplohelix parvistella (Reuss, 1871)
Famille des SIDERASTRAEIDAE Vaughan & Wells, 1943	Famille des CARYOPHYLLIIDAE Gray, 1847
Siderastrea miocenica miocenica Osasco, 1897	Peponocyathus nov. sp.
Siderastrea miocenica italica (DeFrance, 1826)	Sphenotrochus intermedius (Goldfuss, 1826)
Siderastrea miocenica regularis d'Orbigny, 1852	Famille des DENDROPHYLLIIDAE Gray, 1847
Siderastrea bertrandiana (Michelin, 1847)	Balanophyllia varians Reuss, 1854
Famille des PORITIDAE Gray, 1842	Dendrophyllia cornigera (Lamarck, 1816)
Porites maigensis (Kühn, 1925)	Dendrophyllia amica (Michelotti, 1838)
Porites turonensis (Chevalier, 1961)	Dendrophyllia taurinensis Milne-Edwards & Haime, 1848
Famille des DENDROPHYLLIIDAE Gray, 1847	Dendrophyllia longaeva Sismonda, 1871
Balanophyllia italica (Michelin, 1841)	Paleoastroides theotvoldensis (Michelin, 1842) : douteux
Balanophyllia varians Reuss, 1854	
Balanophyllia concinna Reuss, 1871	
Balanophyllia angusticalix Chevalier, 1961	
Dendrophyllia cornigera (Lamarck, 1816)	
Dendrophyllia amica (Michelotti, 1838)	
Dendrophyllia digitalis Michelin, 1842	
Dendrophyllia taurinensis Milne-Edwards & Haime, 1848	
Dendrophyllia alternaticosta Chevalier, 1961	
Paleoastroides michelini Chevalier, 1961	

## BIBLIOGRAPHIE

- Alvineric, J.; Antunes, M.T.; Cahuzac, B.; Lauriat-Rage A.; Montecat, C. & Pujol, C. (1992) - Synthetic data on the paleogeographic history of Northeastern Atlantic and Betic-Rifian basin, during the Neogene (from Brittany, France, to Morocco). *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, Amsterdam, 95: 263-286.
- Békaert, O.; Cahuzac, B.; Ducasse, O. & Rousselle, L. (1991) - Espèces et populations d'Ostracodes à la limite oligo-miocène en Aquitaine: stratégies de réponse, microévolution, dans le cadre stratigraphique régional. *Rev. Paléobiol. Genève*, 10(2): 217-227.
- Cahuzac, B. (1980) - *Stratigraphie et paléogéographie de l'Oligocène au Miocène moyen en Aquitaine sud-occidentale*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Bordeaux (France), 2 tomes, 586 p.
- Cahuzac, B. (1983) - Un exemple de site d'âge oligocène terminal dans le Bassin de l'Adour: le gisement d'Estoti (Vallon de Poustagnac, Saint-Paul-lès-Dax, Landes). *Bull. Soc. Borda*, Dax, 108(2): 297-314.
- Cahuzac, B. (1984) - Les faunes de Miogypsinidae d'Aquitaine méridionale (France). *2<sup>e</sup> Sympos. Intern. Foram. Benthiques (Benthos'83)*, Pau (Avril 1983), Oertli, H. J. Ed.: 117-129.
- Cahuzac, B. & Chaix, C. (1993, sous presse) - A review of Miocene reefs from the Mediterranean area. Part 2: Atlantic Europe (chap. 6). In: Jordan, C. & Colgan, M. Ed. - Miocene reefs: a global comparison, *Springer-Verlag Casebook Series*,
- Cahuzac, B. & Gautret, P. (1993) - Découverte, dans le Miocène inférieur des Landes (bassin Aquitain, France) de constructions squelettiques flottantes attribuées aux hydrozoaires et signalées pour la première fois dans le Cénozoïque français. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 316, sér. II: 853-860.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. (1988) - Les foraminifères benthiques de l'Oligocène terminal du vallon de Poustagnac (Landes, Bassin d'Aquitaine, SO de la France). Découverte de *Cycloclypeus* et de *Pararotalia* à loges équatoriales supplémentaires. *Rev. Paléobiol. Genève*, vol. sp. 2 (Benthos'86): 633-642.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. (1990) - Les foraminifères benthiques intéressant la limite oligo-miocène en Aquitaine (SW de la France). Comparaisons avec la Méditerranée occidentale. *IXth. Cong. RCMNS*, Barcelona 1990 (sous presse, *Paleontologia i Evolucio*, Sabadell).
- Chaix, C. (1986) - Inventaire critique des Madréporaires redoniens du Massif Armoricain. *Colloque du Comité français de Stratigraphie*, Rennes, Nantes (9-13 sept. 1986), 2 p.
- Chevalier, J.P. (1961) - Recherches sur les Madréporaires et les formations récifales miocènes de la Méditerranée occidentale. *Mém. Soc. Géol. France*, 93(XL), 562 p.
- Chevalier, J. P. (1963) - Les Madréporaires de l'Aquitainien inférieur de Peyrère près de Peyrehorade (Landes). *Ann. A.R.E.R.S.*, I(2): 3-15.
- Dupouy, M. (1966) - Contribution à l'étude des Faluns de l'Anjou et de la Touraine (Savignéen et Pontilévien). *D.E.S. Sc.Nat.*, 102 p.
- Lauriat-Rage, A.; Brébion, P.; Cahuzac, B. *et al.* (1993, ce volume) - Données paléontologiques sur l'évolution du climat, du Chattien à l'Actuel, sur la façade Nord-Est atlantique. *Ciências da Terra (UNL)*, Lisboa, 12.
- Margerel, J.P. & Cousin, M. (1989) - Les faluns de Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire). *Bull. Soc. Et. Sci. Anjou*, 13: 27-33.
- Michelin, H. (1840-1847) - *Iconographie zoophytologique. Description par localités et terrains des polypiers fossiles de France et pays environnants*. Paris (Bertrand), 348 p.
- Milne-Edwards, H. & Haime, J. (1848-1851) - Recherches sur les polypiers. *Ann. Sc. natur. Paris*, (3) 9,10,11,12,13,15,16.
- Oosterbaan, A.F. (1988) - Early Miocene corals from the Aquitaine Basin (S-W France). *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, Leiden, 25(4): 247-284.