

La série saumâtre et continentale d'âge Miocène moyen et supérieur d'Eivissa (ex-Ibiza, Baléares).

M. DURAND-DELGA (1), S. FRENEIX (2), J. MAGNE (3), H. MEON (4) et Y. RANGHEARD (5).

(1) La Pélisserie, 81150 Florentin (France). (2) Institut de Paléontologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 8, rue Buffon, 75005 Paris (France). (3) 16, rue des Pivoines, 31400 Toulouse (France). (4) Département des Sciences de la Terre, Université Claude-Bernard (Lyon-I), U.R.A. 11 du C.N.R.S., 27 Bd du 11 novembre, 69622 Villeurbanne Cedex (France). (5) Laboratoire de Géologie Historique et Paléontologie, Université de Franche-Comté, Place Leclerc, 25030 Besançon Cedex (France).

RESUME

Dans l'île d'Eivissa (Ibiza), la tectonique essentielle affecte les marnes blanches du Burdigalien supérieur - Langhien inférieur, riches en microorganismes planctoniques. En outre, des faciès particuliers du Miocène s'observent près de la pointe sud-ouest de l'île, en un site découvert par Vidal et Molina (1888): on trouve là, en transgression directe sur des marno-calcaires sénoniens, des conglomérats polygéniques, suivis par un terme grés-sablo-marneux à Bivalves (dont *Crassostrea gryphoides*, *Mytilus aquitanicus*, ...) et rares Foraminifères benthiques, puis par des argiles ligniteuses à Gastéropodes saumâtres ou estuariens. Cette "Formation de Cap Jueu" a également fourni des assemblages palynologiques pauvres, à cachet langhien.

Des assises attribuables au même cycle sédimentaire, impliquées également dans la tectonique tangentielle, se rencontrent au sommet de l'écaille de Roques Altas (ex- Rocas Altas), au SW de la Talaia de Sant Josep (ex- San José) et près de Sant Rafael: en ce dernier point, un âge tortonien (?) semble indiqué par la microflore. On peut regrouper dans le même ensemble les "Conglomérats sommitaux" du centre de l'île qui reposent jusque sur le Trias, mais qui, généralement, ravinent les marnes du Langhien inférieur.

Ainsi peut être défini un cycle sédimentaire autonome anté-nappe du Miocène "moyen"-? supérieur (Langhien à ? Tortonien), qui précède le dépôt du Tortonien "supérieur" marin, post-nappe. Dans ces calcaires ("Calcaires de Portinatx"), des intercalations argileuses ont fourni des assemblages palynologiques pauvres s'accordant avec un tel âge tortonien. En résumé, le Miocène d'Eivissa montre trois cycles sédimentaires indépendants qui permettent de dater les épisodes tectoniques ayant affecté cette prolongation orientale des Cordillères bétiques.

Mots-clés: Eivissa (Ibiza). Miocène moyen. Tortonien. Mollusques d'eaux saumâtres. Palynologie.

ABSTRACT

At first, it is recalled that the main tectonics of Eivissa (Ibiza) involves white marls of upper Burdigalian - lower Langhian, with abundant planktonic microorganisms. But, near the south-west promontory of the island, in a site discovered a century ago by Vidal and Molina (1888), one find directly transgressive on the Senonian, polygenic conglomerates, then a sandy marly formation with Bivalvia (*Crassostrea gryphoides*, *Mytilus aquitanicus*, ...) and few benthic Foraminifera, finally coaly clays with brackish or estuary Gastropods. This "Formation of Cap Jueu" has also provided Langhian-like scarce palynological assemblages.

Strata of the same sedimentary cycle, also involved in the tangential tectonics, may be pointed out at the top of the imbrication of Roques Altas (ex- Rocas Altas), South West of la Talaia of Sant Josep (ex- San José) and near Sant Rafael, maybe dating from the Tortonian (?) by microflora. It is possible to group here the "top conglomerates" from the center of the island, which lie up to Trias, but usually ravining lower Langhian marls.

So, an independent sedimentary cycle, prior to paroxysmal tectonics, dated as "middle" - ? upper Miocene (Langhian to ? Tortonian), may be defined, which goes before the deposit of marine "upper" Tortonian (Limestones of Portinatx), posterior to the main compressive phase. Clayey interstratifications in these limestones have provided poor palynological assemblages corresponding to this Tortonian age. In short, the Miocene from Eivissa shows three independent sedimentary cycles which enable to date tectonic episodes concerning this eastern extension of Betic Cordilleras.

Key-words: Eivissa (Ibiza). Middle Miocene. Tortonian. Brackish water Molluscs. Palynology.

Les formations mésozoïques constituant l'essentiel de l'île d'Eivissa (Ibiza) sont surmontées en forte discordance par des dépôts marins du Burdigalien supérieur (au sens large, en y incluant la zone à *Sicanus*) - Langhien inférieur: ces conglomérats, microbrèches et marnes blanches, riches en Foraminifères planctoniques et en nannoplancton, sont impliqués dans la tectonique tangentielle de l'île (nappes, écailles et plis couchés). Les auteurs (Fallot, 1917 a et b, 1922; Haanstra et Spiker, 1935; Rangheard, 1971; Fourcade et al., 1982) s'accordent sur le regroupement des multiples écailles d'Ibiza en trois unités principales, déplacées du SE vers le NW, et dont la distinction est basée à la fois sur des arguments tectoniques et sur les différences de faciès au Crétacé inférieur: dépôts de plate-forme à *Orbitolinidae* dans l'unité nord, dite d'Eubarca, la plus basse, et dans

l'unité médiane, dont les subdivisions et les appellations varient selon les auteurs; dépôts de bassin à Ammonites dans l'unité sud, dite d'Ibiza, la plus élevée.

Actuellement (M.D.D. et Y.R.), nous regroupons dans l'unité tectonique supérieure d'Ibiza la sous-unité occidentale de Sant Josep (ex- San José). Sous celle-ci, nous définissons une "sous-unité de Roques Altas" (ex-Rocas Altas), prolongation occidentale supposée de l'unité tectonique médiane de l'île, que nous qualifierons d'unité de Sant Rafael" (nouvelle dénomination).

La tectonique paroxysmale dans l'île est postérieure au Langhien inférieur, la présence de Langhien supérieur à Orbulines (Fourcade et al., 1982) n'ayant pas été confirmée par nos recherches. A l'issue d'une intense

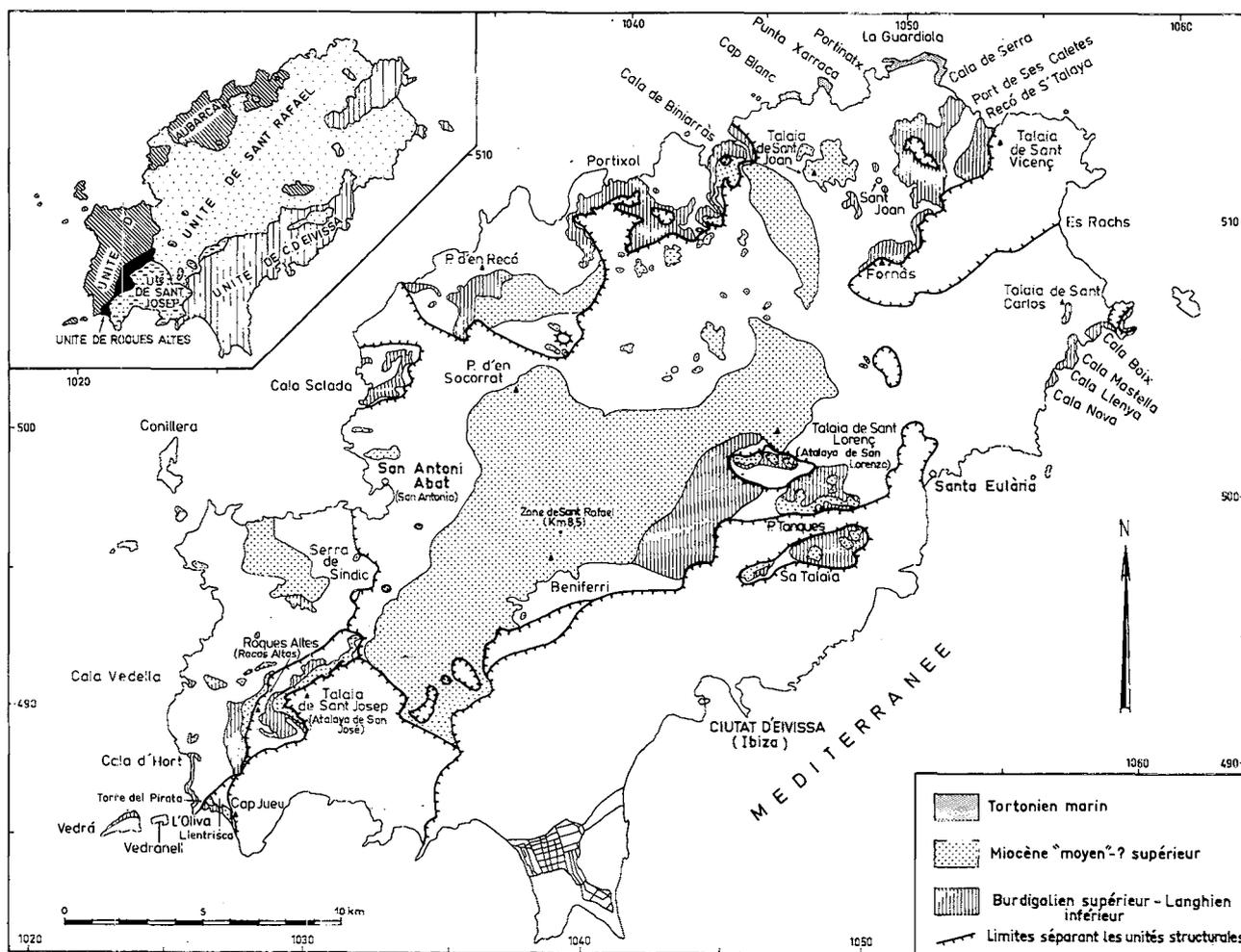


Fig. 1. Répartition des affleurements miocènes dans l'île d'Eivissa.

Fig. 1. Distribution of miocene outcrops in Eivissa island.

érosion sub-aérienne, la mer revient en transgression au Miocène supérieur: ses calcarénites (“molasses calcaires tortoniennes”), restées subhorizontales, ne sont conservées que dans l’île de Formentera et dans des promontoires du NE d’Eivissa, où elles sont abaissées du côté mer par d’importantes failles, approximativement E-W.

Ces données, exposées dans une monographie de l’île (Rangheard, 1971) illustrée par l’édition des feuilles géologiques régulières à 1/50.000 (Rangheard, 1969 et 1970), sont à compléter du fait de la mise en évidence de dépôts du Miocène “moyen” - ? supérieur à faciès continentaux et saumâtres. Les affleurements s’en observent (fig. 1) dans l’unité médiane de l’île, qualifiée dorénavant d’unité de Sant Rafael, mais précédemment dite de Cirer-Rey (Fallot, 1917 a et b, 1922); Haanstra, 1935; Spiker, 1935), de Llentrisca-Rey (Rangheard, 1971) ou de San José-Fornou-Rey (Fourcade et al., 1982).

A. RECHERCHES DE L.M. VIDAL ET E. MOLINA

On peut s’étonner que les assises dont il va être question aient été déjà localisées voici plus d’un siècle par ces auteurs, non loin de la pointe sud-ouest d’Eivissa, et qu’elles n’aient plus été citées depuis lors. Vidal et Molina (1888) indiquent en effet “entre los cabos Jueu y Llentisca” la présence de conglomérats, surmontés en continuité par “una formación de margas sabulosas grises [...] que, más arriba, se hacen arcillosas y encierran dos lechos de lignito y arcillas carbonosas” à *Cerithium bidentatum* GRAT. (déterm. de Tournouër). Cet horizon lignitifère serait suivi par une “formación potente de calizas duras sabulosas y margas con *Ostrea*, *Pinna*, *Neritina* [...] affine a la *N. picta* FERR.”. La présence de *C. bidentatum* fit conclure à l’âge “falunien” (Miocène supérieur) de ces assises que Vidal et Molina considéraient comme s’adossant au Crétacé de la falaise entre les caps Jueu et Llentisca.

B. COUPES DE CAP JUEU (M.D.D. et Y.R.)

En suivant vers l’Est le haut de la falaise entre la Torre del Pirata et le flanc sud du sommet Llentisca (413 m), on remarque que les calcaires marneux blancs du Crétacé supérieur sont surmontés par une formation conglomératique. Dans cette direction, les conglomérats plongent progressivement et de plus en plus fort vers l’Est. Dans les abrupts, difficiles d’accès, à l’W de Cap Jueu, la série miocène se complète vers le haut.

Coupe occidentale (fig. 2).

La coupe débute 425 m environ au SW de la cote 413 (Cap Jueu). En montant du rivage vers le haut de la falaise, on observe, ravinant le Crétacé supérieur:

1. Conglomérats (20 à 30 m) à galets calcaires de dimensions centimétriques-décimétriques, bien roulés (1a), avec, à leur partie supérieure, une intercalation de grès calcareux ocre à rares galets (1b) et, plus haut, des marnes jaunâtres (1c : 5 m) sous un horizon conglomératique terminal (1d);
2. En continuité sur ce terme 1, ensemble (environ 50 m) mal lité, à stratifications obliques, de sables, grès calcareux et marnes sableuses à bioturbations; cet ensemble, souvent gris, peut présenter des couleurs ocres ou rougeâtres par altération.

Mis à part des *Globotruncanidae* et des coccolithes du Crétacé supérieur, évidemment remaniés, les horizons marno-sableux ne recèlent aucune forme marine si ce n’est parfois quelques Foraminifères benthiques (*Ammonia beccarii*, Nonionidae). Mais ce terme 2 révèle, géométriquement vers le haut, quelques horizons à macrofaune miocène: biofaciès mono- ou oligo-spécifiques à grandes Huîtres (*Crassostrea gryphoides* [SCHL.]), ou biofaciès poly-spécifiques à Bivalves fouisseurs, un Ptériomorphe fouisseur superficiel (*Anadara diluvii* [LMK]) et des Hétérodontes fouisseurs profonds: “*Lucina*” sp., ? *Pelecypora (Cardiopsis)* sp., *Paphia* (? *Callistotapes*) sp., *Thracia* sp. Ce terme marno-sableux contient des galets centimétriques de calcaires d’âge varié, parmi lesquels des calcaires à *Microcodium* (Paléocène - Eocène inférieur probable).

Le Miocène est chevauché par du Crétacé supérieur formant la partie haute de la falaise: ce dernier débute par quelques mètres de marnes rougeâtres du Campanien (terme 3), que surmonte la puissante succession de marno-calcaires blancs de Llentrisca (terme 4), d’âge Sénonien supérieur.

Coupe orientale (fig. 3)

L’abrupt ravin situé immédiatement à l’ESE de la coupe précédente permet de compléter et de détailler la succession qui vient d’être indiquée.

Ici l’assise conglomératique 1 forme le rivage. Elle est séparée de l’assise grés-sablo-marneuse par une faille inverse N-S, plongeant plus ou moins fortement

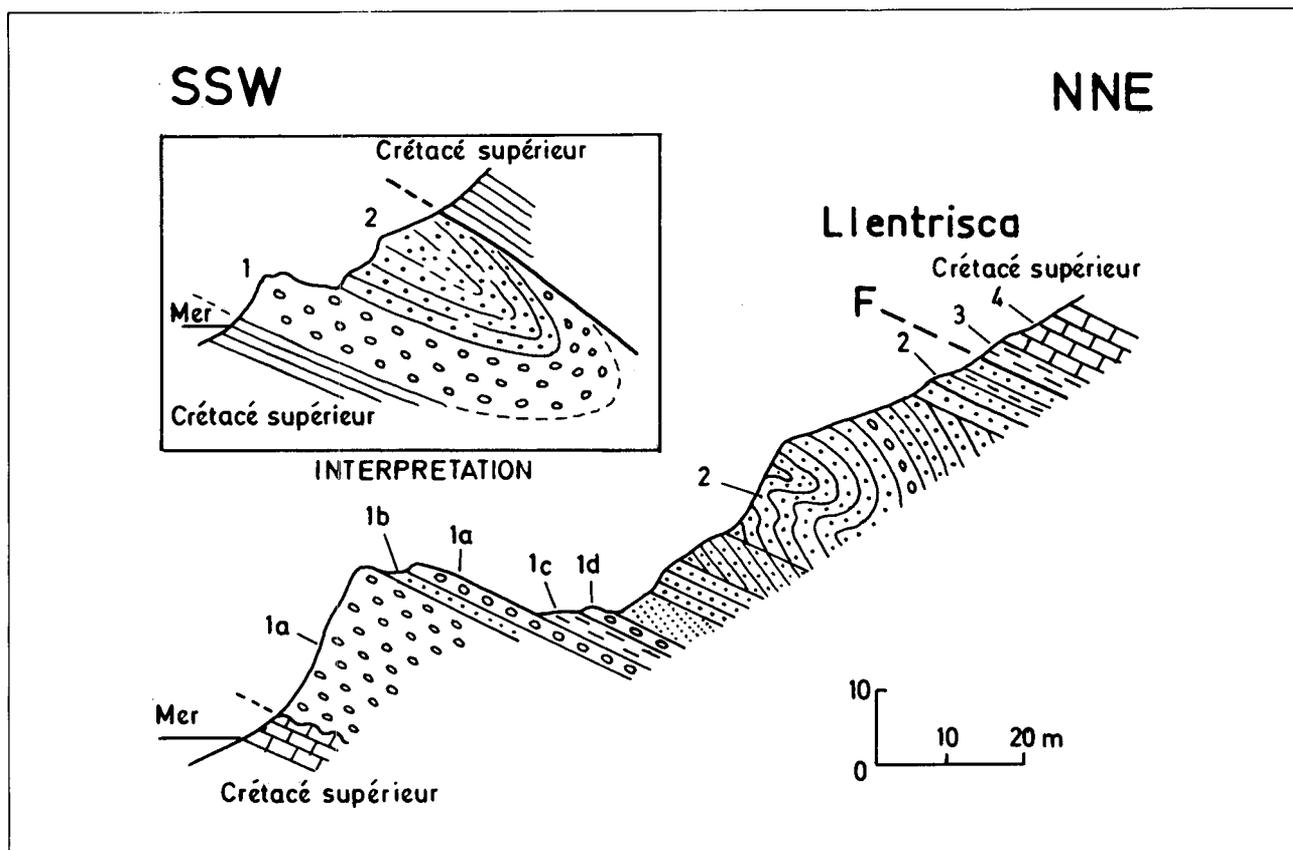


Fig. 2. Coupe occidentale, Cap Jueu. Les numéros renvoient au texte.

Fig. 2. Western section, Cap Jueu. Numbers refer to the text.

vers l'E. Dans le compartiment inférieur, les conglomérats 1 sont visibles sur une épaisseur de 5 m: parmi les galets, on note la présence de calcaires à *Orbitolinidae*, qui doivent provenir de domaines plus externes de l'île. Ces conglomérats admettent vers le haut un horizon de marno-calcaires bleutés, qui ont fourni une association palynologique (84-16). La paroi intérieure d'une grotte montre que des grès sableux gris (niveau 2) s'appuient en nette oblique, mais en contact normal, sur le sommet des conglomérats; ces grès, à traces de lignite, sont surmontés de marnes gris-jaunâtre (niveau 3).

Dans le compartiment situé au-dessus de la surface de faille principale, des marno-calcaires blancs du Crétacé supérieur (4) supportent des conglomérats (5), équivalent possible, tectoniquement réduit, des conglomérats 1. Vient ensuite une succession grés-sablo-marneuse, observable sur une épaisseur d'une cinquantaine de mètres, où l'on peut distinguer de bas en haut:

6. Marnes sableuses (2,5 m) englobant une branche d'arbre carbonisée, longue de 3m;
7. Grès sableux et calcaireux gris (env. 10 m) à stratification entrecroisée, avec trois lits centimétriques de lignite;
8. Alternances (3 m) de grès calcaireux gris et de marnes sableuses, ayant livré de nombreux grands *Mytilus* (*M. aquitanicus* MAYER), quelques ? *Polymesoda* (*Pseudocyrena*) *brongniarti* (BASTEROT) et *Crasostrea* sp.
9. Marnes bleues (env. 10 m) dont le sommet a révélé une association palynologique (84-13);
10. Marnes ligniteuses noirâtres (2 m) à lits charbonneux, avec un assemblage palynologique significatif (84-12). Ce niveau a également livré des *Ammonia beccarii tepida* (selon R. Anglada - Marseille,

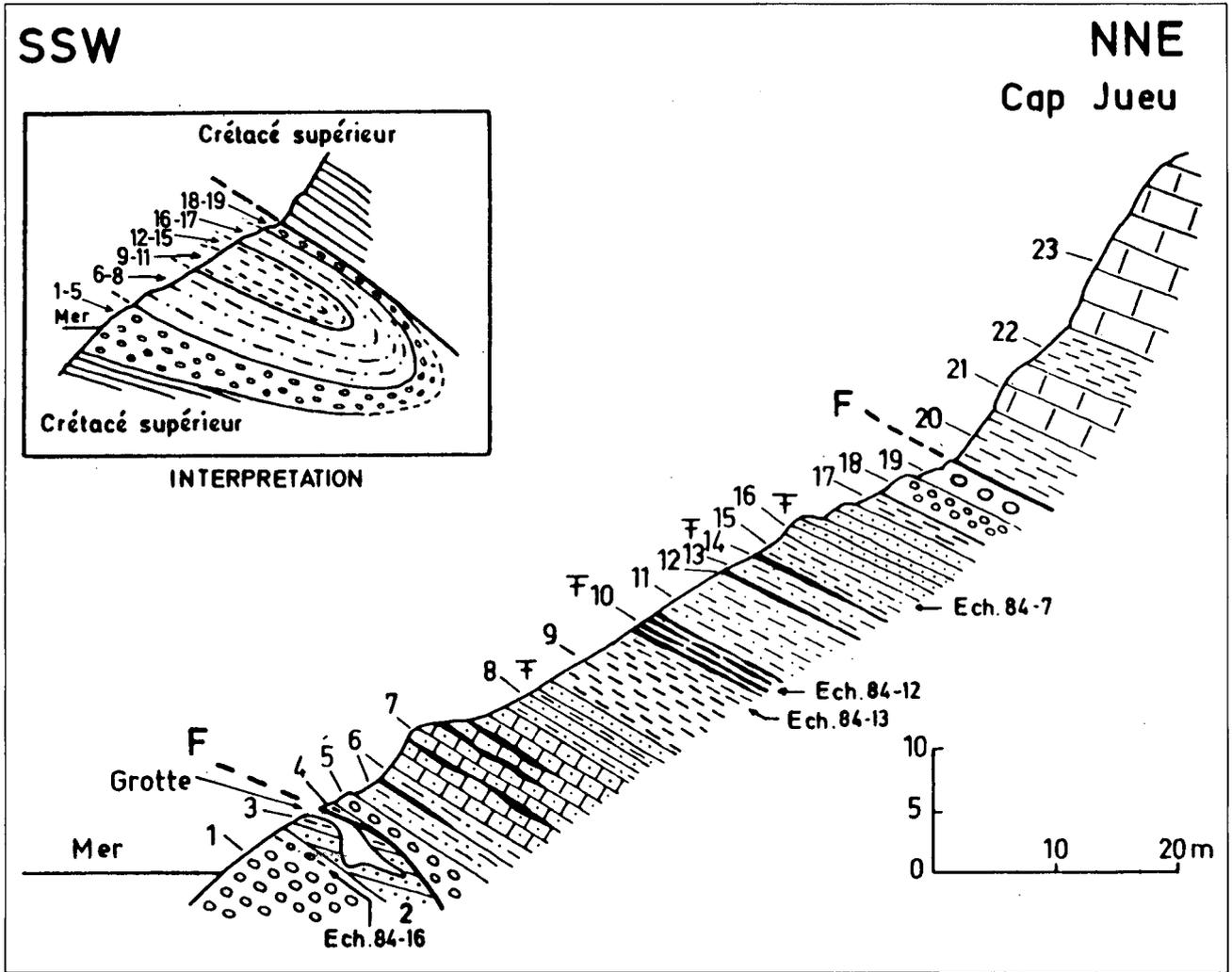


Fig. 3. Coupe orientale, Cap Jueu. Les numéros renvoient au texte.

Fig. 3. Eastern section, Cap Jueu. Numbers refer to the text.

comm. orale-, cette forme est connue du Serravallien supérieur au Tortonien, inclusivement) et une nannoflore avec des espèces du Crétacé, du Paléocène (*Fasciculithus* ?) et du Miocène (*Cyclicargolithus floridanus*, *Pontosphaera multipora*, *Helicosphaera kamptneri*: dét. H. Feinberg), probablement toutes remaniées. Ces marnes renferment également de nombreux Gastéropodes, dont des *Potamiidae* saumâtres (*Terebralia* sp.) et des *Auriculidae*: il s'agit probablement du niveau à Cérithes de Vidal et Molina (1888).

11. Marnes sableuses gris-bleu (5 m) à débit conchoïde, à rares *Globotruncanidae* remaniées;

12. Argiles ligniteuses noires (0,4 m) à Gastéropodes (*Neritina*);

13. Marnes sableuses gris-bleu (2 m);

14. Argiles ligniteuses noires (0,2 m) à Gastéropodes (*Auriculidae*, *Neritina*);

15. Marnes sableuses gris-bleu (1,5 m) avec une association palynologique significative (84-7) et des débris de bois carbonisé;

16. Grès calcareux gris à altération rousse (env. 5 m), à grandes Huîtres (*Crassostrea grypphoides* [SCHL.]), *Mytilus* sp. et *Hétérodontes* (? *Tellina* (*Peronaea*));

17. Marnes rougeâtres et blanchâtres (1 m) riches en *Globotruncanidae* (Sénonien remanié ?);

18. Microconglomérats (2m);

19. Conglomérats (2-3 m) à galets calcaires.

Le Crétacé supérieur chevauche la succession précédente. Comme dans la coupe occidentale, des marnes rougeâtres et grises (niveau 20) du Campanien constituent un niveau de décollement, précédant les épais calcaires marneux et marnes blancs, du Sénonien plus élevé (niveaux 21 à 23).

Nous envisageons que le Miocène soit ployé en un synclinal couché vers le NW et qu'il soit ainsi redoublé. On aurait de la sorte une succession ("Formation de Cap Jueu") épaisse au total de 40-50 m avec:

I. Conglomérats (20-30 m dans le flanc normal, terme 1; quelques mètres dans le flanc inverse, termes 18-19);

II. Grès calcaireux et sables (15 m dans le flanc normal, termes 6 à 8; plus de 5 m dans le flanc inverse, terme 16) ayant livré diverses formes de Bivalves;

III. Marnes bleues (termes 9 à 15) avec intercalations ligniteuses à Gastéropodes (horizon 10, dans le flanc normal; horizons 12 et 14 dans le flanc inverse); ces marnes auraient donc une quinzaine de mètres d'épaisseur conservée.

Cette interprétation en synclinal couché s'accorde également avec la courbure que, dans la coupe occidentale, dessinent dans la falaise les grès calcaireux. En allant vers le SE, le synclinal couché paraît se terminer au bas du grand abrupt de Llentrisca, les grès calcaireux miocènes se coinçant là entre deux accidents tectoniques. Vers le NW, sur la crête au NW de la cote 413 (Llentrisca), le flanc inverse du synclinal s'enrichit en conglomérats dans lesquels s'intriquent anarchiquement les marno-calcaires blancs du Crétacé supérieur, en partie résédimentés.

C. LES BIVALVES DU MIOCÈNE DE CAP JUEU (S.F.)

Les Bivalves donnent les renseignements suivants: *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM) (= "*Ostrea crassissima*" auct.), forme fréquente dans le Néogène méditerranéen, mais qui n'a pas été observée dans le

Burdigalien supérieur - Langhien inférieur du premier cycle miocène d'Ibiza. C'est un indicateur de milieu marin euryhalin, infralittoral de faible profondeur, de mode agité, fréquent dans des paléobiotopes estuariens.

Mytilus (Mytilus) aquitanicus MAYER 1858 (Cossmann et Peyrot, 1914, cf. p. 208 et pl. XI, fig. 13, 14, 19, 20; Báldi, 1973, cf. p. 173 et pl. IV, fig. 7) apparaît depuis l'Egérien en Paratéthis, se trouve dans l'Aquitainien, le Burdigalien et le Langhien supérieur - Serravallien *pars* d'Aquitaine - où la forme de *M. aquitanicus* est plus anguleuse - et dans l'Aquitainien" de Carry, en Provence. Malgré leur médiocre état de conservation, nos spécimens (une vingtaine) réunissent des caractères (taille atteignant 114 mm de longueur, angle apical aigu, convexité élevée, carène médio-umbonale évoluant en angulation obtuse, bord antérieur concave, très fine costulation radiaire) permettant une attribution spécifique quasi certaine. Cette espèce citée pour la première fois dans le Miocène d'Ibiza, est figurée ici (fig. 4 a et b). C'est une forme participant à l'épifaune fixée, réputée infralittorale, d'ambiance euryhaline, proche de lignes de rivage, souvent estuarienne.

? *Polymesoda (Pseudocyrena) brongniarti* (BAS-TEROT, 1825) (Cossmann et Peyrot, 1912, cf. p. 449 et pl. 19, fig. 32-34, 38, 39, 42, 43; Báldi, 1973, cf. p. 195 et pl. IX, fig. 3,5), dont deux représentants ont été recueillis en association avec *Mytilus aquitanicus*. L'espèce est connue dans l'Aquitainien et le Burdigalien en Aquitaine, et se trouve aussi en Paratéthis, de l'Egérien au Miocène inférieur. Les spécimens récoltés sont des moules internes ayant conservé des fragments de test (fig. 4 c), apparemment dépourvus de traces de sinus palléal et dont la forme concorde avec celle de l'espèce à laquelle nous les rapportons avec doute. *Polymesoda brongniarti* caractérise des paléocommunautés euryhalines s'accommodant de larges baisses de salinité.

Anadara (Anadara) diluvii (LAMARCK, 1819) enfin, est connue de l'Oligocène supérieur à l'Actuel, avec une vaste dispersion géographique. C'est une espèce d'environnement marin euhalin, d'étagement infralittoral à circalittoral.

La macrofaune à Bivalves donne donc une fourchette d'âge Aquitainien à Langhien supérieur - Serravallien *pars* et caractérise le plus souvent des biofaciès euryhalins infralittoraux.

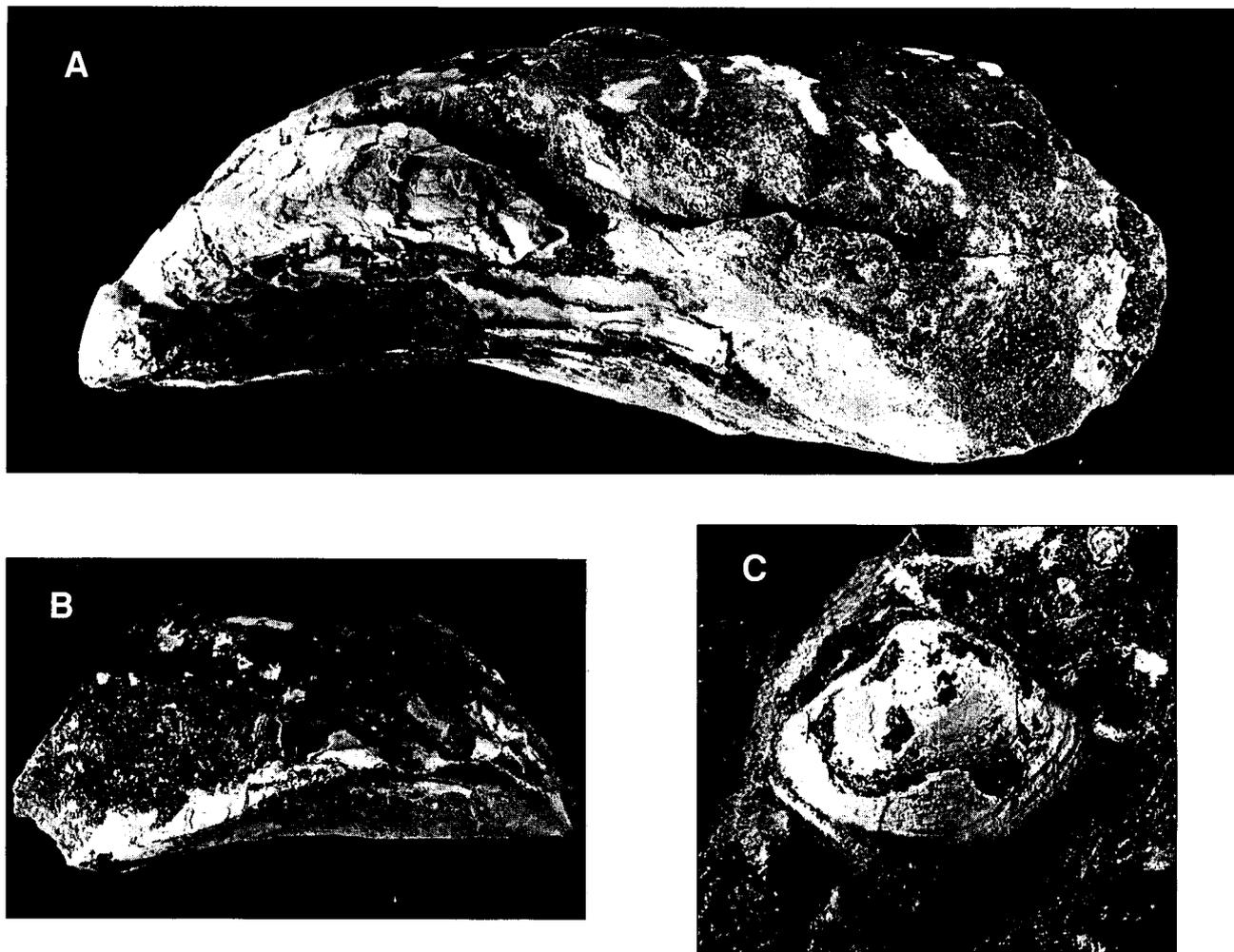


Fig. 4. Bivalves du Miocène de Cap Jueu.

- a et b. *Mytilus (Mytilus) aquitanicus* MAYER. Spécimens bivalves. a: côté valve gauche (x 1);
 b: côté valve droite, région antérieure (x 1). Cap Jueu, coupe orientale, niveau 8 (YR 84-15 et 15 bis). Langhien supérieur.
 c. ? *Polymesoda (Pseudocyrena) brongniarti* (BASTEROT). Valve gauche (x 1). Cap Jueu, coupe orientale, niveau 8 (YR 84-14). Langhien supérieur.
 Clichés D. Serrette et L. Merlette (Muséum national d'Histoire naturelle, Institut de Paléontologie, Paris).

Fig. 4. Bivalvia from Miocene of Cap Jueu

- a and b. *Mytilus (Mytilus) aquitanicus* MAYER. Bivalves specimens. a: left valve side;
 b: right valve side, anterior zone (x 1). Cap Jueu, eastern section, level 8 (YR 84-15 and 15 bis). Upper Langhian.
 c. ? *Polymesoda (Pseudocyrena) brongniarti* (BASTEROT). Left valve (x 1) Cap Jueu, eastern section, level 8 (YR 84-14). Upper Langhian.
 Photos D. Serrette and L. Merlette (National Museum of Natural History, Paleontological Institute, Paris).

D. LES GASTÉROPODES DU MIOCÈNE DE CAP JUEU

Les Gastéropodes des horizons ligniteux (coupe orientale, niveaux 10, 12, 14) ont été aimablement examinés par Ph. Brébion (Paris). Ils caractérisent des milieux saumâtres (*Terebralia*), d'estuaires (*Neritina* = *Theodoxus*) ou à la limite entre milieux terrestres et

aquatiques (*Auriculidae*). De la sorte, les quelques *Ammonia beccarii* et *Nonionidae*, dégagés de ces couches, pourraient être "autochtones".

Terebralia bidentata (GRATELOUP), déjà signalée sous le nom de "*Cerithium bidentatum*" par Vidal et Molina (1888), a pu être reconnue par G. Truc (Lyon). Cette espèce se rencontre dans les marnes bleues de

Foncaude à Montpellier, d'âge "aquitainien". Elle vivait dans des milieux très riches en matières organiques (vasières littorales désalées), où elle était associée à des Huîtres et à des Ostracodes.

Comme le suggéraient déjà Vidal et Molina (1888), une comparaison peut être proposée entre ces horizons à Gastéropodes de Cap Jueu et les "couches à Cérithes" de Sant Pau d'Ordal, à l'Ouest immédiat de Barcelona. Au voisinage de cette localité, ont été récoltées de riches associations malacologiques. Ainsi à la Pedrera, près de Sant Llorenç d'Hortons (Martinell et de Porta, 1981), des Bivalves et de nombreux Gastéropodes de milieu saumâtre, dont l'âge probable serait langhien ou, au plus jeune, serravallien inférieur. Ainsi encore à Can Rosell, où, à la base de marnes à Gastéropodes, ont été cités (Martinell et de Porta, 1983) *Praeorbulina glomerosa*, *Pr. transitoria*, ..., dont la présence, en l'absence d'Orbulines, caractérise le Langhien inférieur.

E. LES ASSOCIATIONS PALYNOLOGIQUES DU MIOCÈNE DE CAP JUEU (H.M.)

Un certain nombre d'échantillons, recueillis pour recherche palynologique, ont été traités à Toulouse par Mme Chr. Cavaré. Quatre d'entre eux, prélevés dans la coupe orientale, ont livré des associations significatives, mais comportant peu ou très peu de pollens, avec beaucoup de formes indéterminables et beaucoup de formes remaniées (pour la plupart vraisemblablement du Permo-Trias, mais avec aussi des *Clasopollis* probablement jurassiques). On trouvera le détail des associations, avec leur comptage, dans le Tableau I.

Les prélèvements 84-7 et 84-12 sont dominés par *Engelhardtia*, 84-12 comportant aussi quelques *Platycarya* et un Dinoflagellé. Dans les échantillons 84-16 et 84-13 dominent les Pins. On remarquera en outre la présence dans 84-16 d'une polyade de *Mimosaceae* d'un pollen de *Sciadopitys* et de quelques *Palmae*, ces derniers figurant également dans 84-13.

Si l'on compare ces résultats avec les analyses faites dans le Sud de la France (Bessedik, 1985; Méon-Vilain, 1970; Suc, 1980), on constate qu'en Catalogne les plus forts pourcentages d'*Engelhardtia* se trouvent au Burdigalien supérieur et au Langhien inférieur. De même, il n'a pas été trouvé de *Mimosaceae* après le Burdigalien supérieur. Par contre, *Sciadopitys* et *Cedrus* apparaissent à partir du Burdigalien. A notre avis, le meilleur élément de datation est constitué par les En-

gelhardtia. En tenant compte de la position plus méridionale et plus marine d'Ibiza par rapport à la Catalogne, on peut envisager un âge langhien, pouvant aller jusqu'au Langhien supérieur, voire au début du Serravallien.

F. EXTENSION DU MIOCÈNE SAUMÂTRE ET CONTINENTAL

La mise en évidence du Miocène de Cap Jueu permet de proposer un âge pour divers niveaux détritiques, gréseux ou conglomératiques, qui surmontent les marnes blanches marines du Burdigalien supérieur - Langhien inférieur, en divers points de l'unité tectonique médiane de l'île.

1. Ecaille de Roques Altas (ex- Rocas Altas)

A environ 5 km au NE de L'Entrisca, au-dessus des marnes blanches datées à leur extrême sommet du Burdigalien supérieur (zone NN4 de nannoplancton), viennent des marnes sableuses (Rangheard, 1971, p. 178) à débris végétaux et à Bivalves (dét. de D. Mongin): *Thracia dollfusi* COSSMANN et PEYROT, *Solenocurtus miocenus* C. et P., *Anodonta* sp., plus un Crabe, association euryhaline à la limite du dulcicole (présence d'*Anodontes*). Un peu plus au Sud (N du Puig d'en Serra), il en serait de même de marnes à *Arca* cf. *diluvii* LMK., restes de plantes et Foraminifères benthiques (Rangheard, 1971, p. 179: noter que, par suite d'une inversion de phrase lors de l'impression de ce mémoire, c'est à tort que des Foraminifères pélagiques ont été cités comme provenant de ces marnes).

Ces couches se trouvent dans une situation tectonique analogue à celle du Miocène de Cap Jueu, car elles sont chevauchées au SE par les calcaires blancs du Crétacé supérieur de la Talaia de Sant Josep (ex- Atalaya de San José). Le long d'une piste au SW de ce sommet, les marnes blanches (fig. 5, terme 1), datées à leur sommet du Burdigalien supérieur - Langhien inférieur (nannozone NN4), sont surmontées par les termes suivants:

2. Marnes grises, azoïques, (visibles sur une dizaine de mètres) entre des bancs gréseux;

3. Grès calcaireux roux, mal stratifiés, alternant avec des sables jaunâtres (10 à 20 m);

4. Marnes sableuses blanchâtres, azoïques, en lentilles métriques dans des grès calcaireux à disposition désordonnée (quelques mètres);

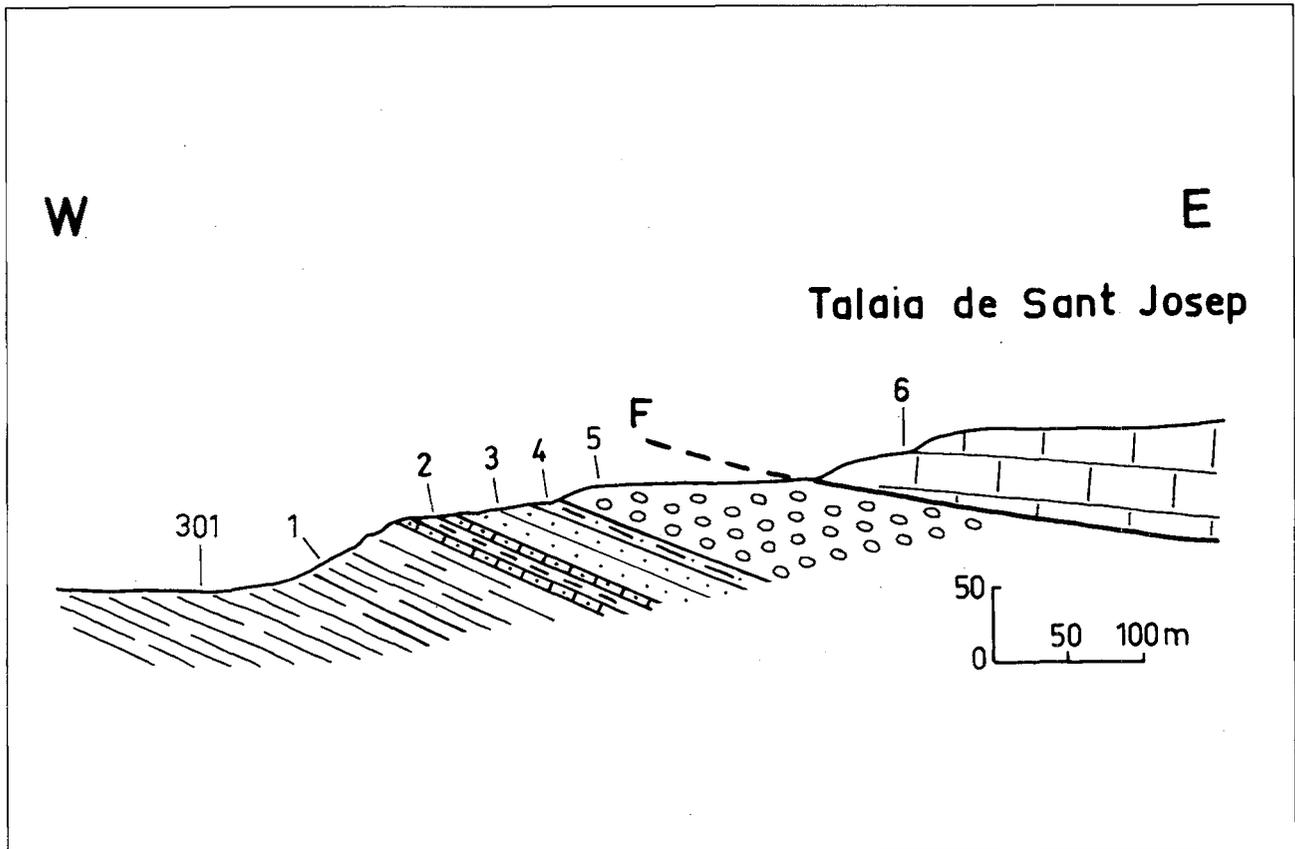


Fig. 5. Coupe de l'extrémité sud-ouest de la Talaia de Sant Josep (Atalaya de San José). Les numéros renvoient au texte.

Fig. 5. Section of south-west end of Talaia de Sant Josep (Atalaya de San José). Numbers refer to the text.

5. Conglomérats à galets décimétriques (quelques dizaines de mètres) empruntés essentiellement aux calcaires blancs sénoniens (fig. 5, terme 6), actuellement connus dans l'unité chevauchante.

Ainsi, dans l'écaille de Roques Altes, trouve-t-on en continuité et au-dessus de couches (2 à 4 m), dont les faciès sont analogues à ceux des ensembles II-III de la Formation Cap Jueu, *des conglomérats stratigraphiquement supérieurs*.

Dans une écaille située à l'W de celle de Roques Altes, et tectoniquement sous celle-ci, le sommet des marnes blanches marines atteint la nannozone NN5 (qui débute au Langhien inférieur). Ici encore, de puissants conglomérats (une centaine de mètres) surmontent directement ces marnes, mais la nature du contact de base n'est pas observable.

2. Zone de Sant Rafael

La route Ciutat d'Eivissa (Ibiza) - Sant Antoni Abat (San Antonio) recoupe en tranchée, au km 8,5, sur une centaine de mètres de longueur, des marno-calcaires terreux, d'aspect "varvé", grisâtres, jaunâtres ou légèrement rosés, à débris de plantes, admettant de rares bancs de grès roux dont le faciès rappelle celui des grès de Cap Jueu. Ces niveaux de faciès continental, plongeant à 20° - 40° NE, contiennent une association palynologique (84-42) relativement riche en pollen, sans aucune spore de Ptéridophytes et où dominent les Pins. Il s'agit sûrement de Néogène. Par comparaison avec le Sud de la France (Bessedik, 1985; Méon-Vilain, 1970; Suc, 1980), l'absence d'*Engelhardtia* permet d'exclure un âge anté-tortonien et aussi un âge zancéen (Pliocène inférieur). L'absence de *Taxodiaceae* indiquerait une période peu humide, et la présence de *Cistus*, *Cissus*, *Ligustrum*, *Palmae*, ... un cli-

Prélèvements	84-7	84-12	84-13	84-16	84-42	84-39	84-40	84-41
Ptérldophytes	6	2	12	8		1	0.5%	3
Abietaceae (total)	1		32	44	75.5%	25	96%	4
<i>Cedrus</i>			1	8				
<i>Pinus</i>						25		
<i>Tsuga</i>	1		31		75.5%		96%	4
Taxodiaceae (total)			1			1		
<i>Sciadopitys</i>				1				
Palmae	1		5	2	0.5%			1
<i>Acer</i>					+			
Araliaceae								
<i>Alnus</i>					2			
<i>Betula</i>					0.5%	2	0.5%	
<i>Carpinus</i>					+			
<i>Ligustrum</i>					3%			2
<i>Sambucus</i>					1%			
<i>Cistus</i>								
Cyrtillaceae					0.5%			
<i>Eucommia</i>								
<i>Quercus</i>				3	1%	11		
<i>Tricolpopollenites</i> <i>cf. henrici</i>								1
<i>Liquidambar</i>					+		0.5%	
<i>Carya</i>	1	1		1				
<i>Engelhardtia</i>	19	14						
<i>Juglans</i>				1	0.5%			2
<i>Platycarya</i>		3						
Mimosaceae					1		1	
<i>Myrica</i>						1		
Oleaceae		2				1	0.5%	
<i>Salix</i>					1%			
<i>Tilia</i>						1		
<i>Ulmus</i>	2	2	1				0.5%	
<i>cf. Clissus</i>					0.5%			
Caryophyllaceae	1							
Chenopodiaceae				1	0.5%		0.5%	
Compositae				1	4		0.5%	
<i>Artemisia</i>					+			
<i>Centaurea</i>					+			
Graminae			1	1	4%	3		
<i>Ephedra</i>			4		+			
Ericaceae				2				
Libiateae								
Plantaginaceae					2.5%			
Plumbaginaceae							1	
Sparganiaceae			1					3
Indéterminés	10	2		4	1%	7		2
Indéterminables	30	16	50	10	29	33	1	9
Spores ou pollens remaniés	24	7	62					
Dinoflagellés		1						
Total spores et pollens, remaniés et indéterminables exclus	42	26	58	70	340	56	225	27

Tableau I. Répartition sporopollinique

Les chiffres sans indication de pourcentage correspondent aux échantillons où le nombre de pollens et spores n'était pas suffisant pour le calcul de celui-ci. Les "indéterminés" sont inclus dans les calculs de pourcentage, les "indéterminables" et les remaniés ne le sont pas. + indique un pourcentage inférieur à 0,5%. Origine des échantillons: 84- 7 à 84-16, Cap Jueu, coupe orientale. (84-7, niveau 15 de la fig. 3; 84-12, niveau 10; 84-13, niveau 9; 84-16, marno-calcaires in niveau 1). 84-42, km 8,5 de la route Ciutat d'Eivissa (Ibiza) - Sant Antoni Abat (San Antonio), zone de San Rafael. 84-39 à 84-41, coupe de Portinatx (84-39), niveau 2 de la fig. 6; 84-40, niveau 4; 84-41, niveau 6).

Plate I. Sporopollinic distribution

The numbers without percentage correspond with samples where pollens and spores were not sufficient. "Indéterminés" are included in the calculation of percentages, "indéterminables" and "remaniés" are not included. + shows a percentage lower than 0,5%. Origin of the samples: 84-7 to 84-16, Cap Jueu, eastern section. (84-7, level 15 of fig. 3; 84-12, level 10; 84-13, level 9; 84-16, marly calcareous in level 1). 84-42, km 8,5 of the road Ciutat d'Eivissa (Ibiza) - Sant Antoni Abat (San Antonio), district of San Rafael. (84-39 to 84-41, section of Portinatx (84-39, level 2 of fig. 6; 84-40, level 4; 84-41, level 6).

mat plus chaud que celui du Plaisancien. Avec la réserve qu'un seul échantillon n'est pas vraiment représentatif, on peut ainsi penser à un âge tortonien. S'il en est bien ainsi, le Miocène continental de type Cap Jueu irait du Langhien au Tortonien. Les faciès et l'inclinaison des couches de l'affleurement à l'W de Sant Rafael excluent en tout cas l'assimilation de ces niveaux au Tortonien "supérieur" marin d'Ibiza (voir plus loin). Il ne semble pas non plus possible de retenir l'âge aquitain qu'avait proposé G. Colom (1982) par comparaison de faciès avec des couches à plantes et à Bivalves du gisement d'Es Cullet de Bini-Cartcolès (Sierra nord de Majorque).

3. "Conglomérats sommitaux" du centre de l'île d'Eivissa

De puissants poudingues polygéniques à éléments carbonatés couronnent les reliefs du centre de l'île

(Rangheard, 1969, 1970, 1971), entre la Serra de Sindic au SW de Sant Antoni Abat (San Antonio) et la Talaia de Sant-Joan (Atalaya de San Juan).

Dans la plupart des cas, ils reposent sur les marnes blanches marines du Burdigalien supérieur - Langhien inférieur: au flanc de la Talaia de Sant Llorenç (Atalaya de San Lorenzo), sous les conglomérats, épais de 50 m, le sommet des marnes est daté du Langhien inférieur. A l'Ouest de Sant Rafael, les poudingues de Beniferri (plus de 100 m) qui couronnent les reliefs dominant en altitude et doivent donc logiquement surmonter les marnes terreuses du Tortonien (?) continental du km 8,5 de la route Ciutat d'Eivissa - Sant Antoni Abat: ces conglomérats pourraient, de ce fait, appartenir au Miocène supérieur. Ces "conglomérats sommitaux" arrivent à reposer directement sur le Mésozoïque, ce qui souligne leur discordance cartographique par rapport au Miocène marin antérieur.

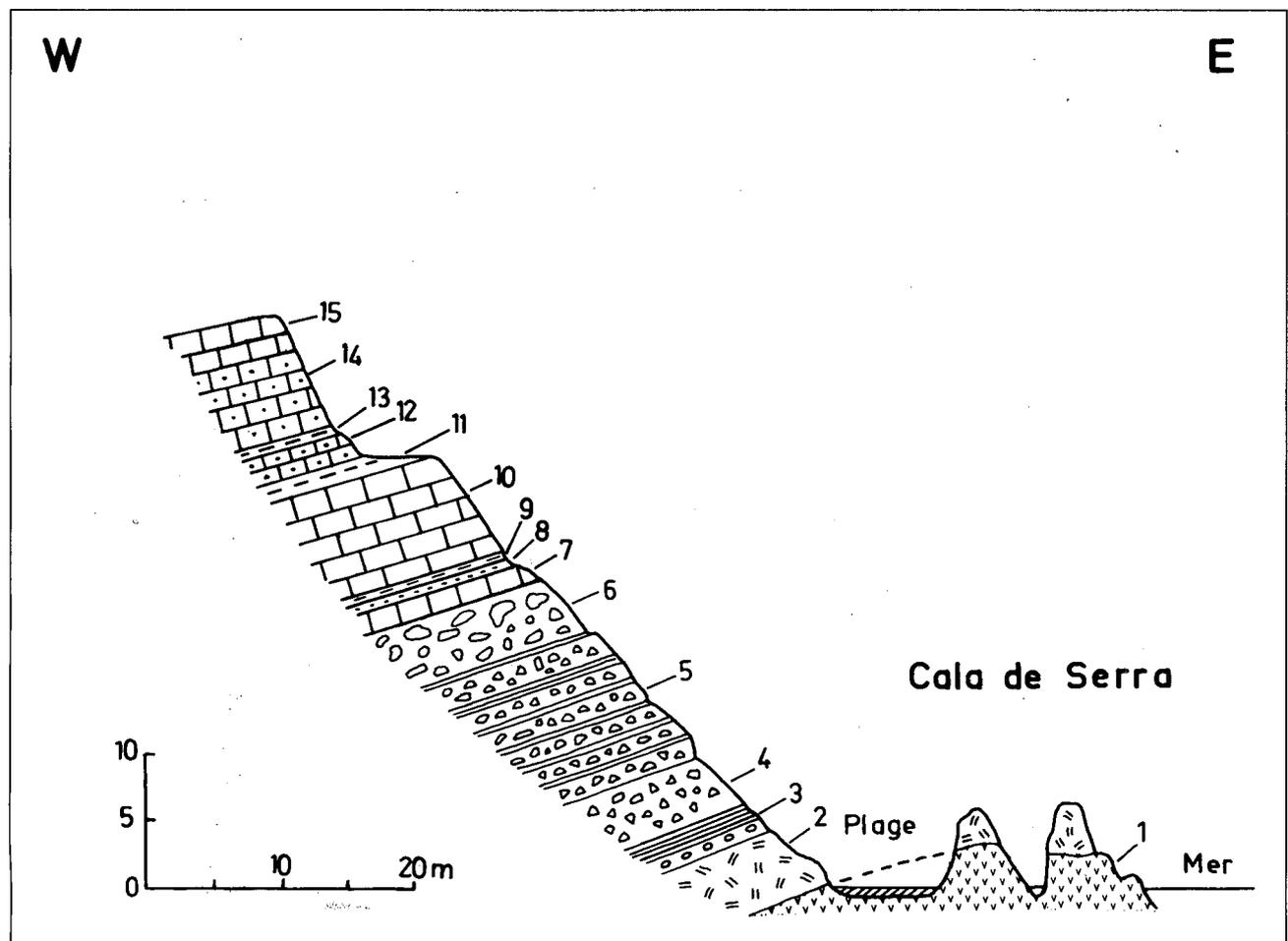


Fig. 6. Coupe de la bordure nord de la Cala de Serra. Les numéros renvoient au texte.

Fig. 6. Section of the northern end of Cala de Serra. Numbers refer to the text.

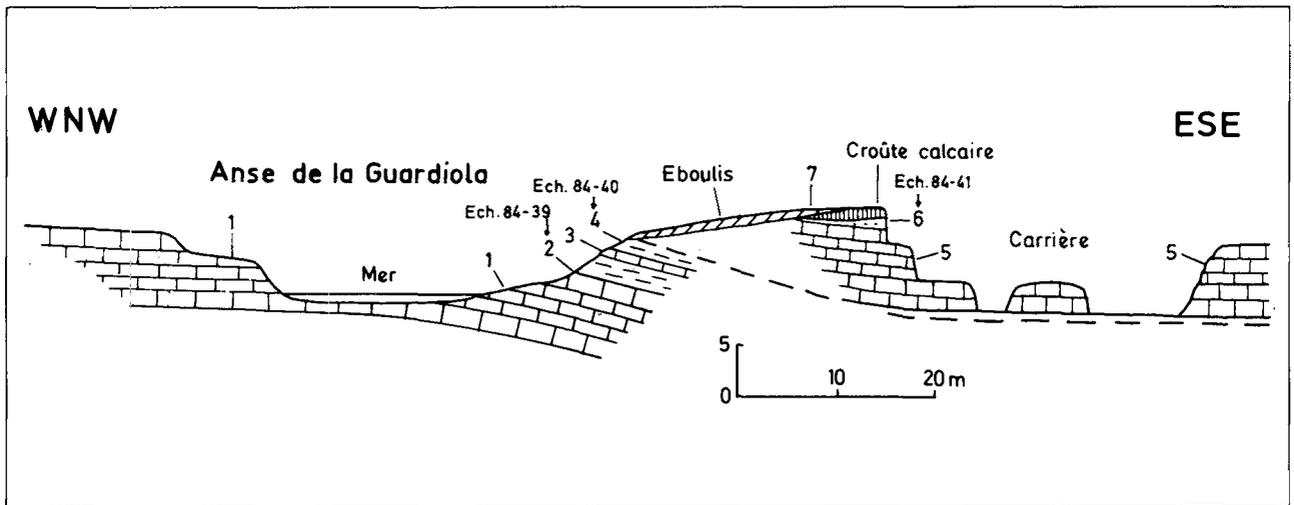


Fig. 7. Coupe du Miocène supérieur de La Guardiola. Les numéros renvoient au texte.

Fig. 7. Section of upper Miocene of La Guardiola. Numbers refer to the text.

G. RAPPEL SUR LE TORTONIEN MARIN DU NORD-EST DE L'ILE D'EIVISSA

Mis en évidence par Vidal et Molina (1888) et considérés -à tort- comme du même âge "Miocène supérieur" que la Formation de Cap Jueu, les Calcaires de Portinatx ont fourni des faunes attribuées au Tortonien par P. Fallot (1922), P. Brébion et al. (1968) et Y. Rangheard (1971). La falaise au bord nord de la Cala de Serra révèle de bas en haut, en discordance sur des dolomies attribuables au Lias (fig. 6, niveau 1):

2. Récif à Madréporaires, avec grands Gastéropodes (environ 5m);

3 à 6. Ensemble détritique (20 m) débutant par un cailloutis et des limons rouges (niveau 3: 1,5 m) à éléments calcaires décimétriques anguleux; il se poursuit par une alternance (niveaux 4 à 6) de lits grossiers à éléments de calcaires mésozoïques de dimensions décimétriques à métriques et de passées de limons rouge brique à rougeâtres, plus clairs vers le haut, à fentes marmorisées;

7 à 15. Calcaires stromatolitiques clairs concrétionnés (25 m) en gros bancs, plus ou moins tendres (niveaux 7, 10, 12, 14, 15), admettant de rares et minces horizons de sables calcaireux (niveau 8) ou d'argiles vertes (niveaux 9, 11 et 13), n'ayant livré que quelques Foraminifères décalcifiés et des spicules d'Éponges; une dalle calcaire compacte (niveau 15; 2-3 m) couronne l'ensemble,

Ces calcaires (7 à 15) plongent légèrement vers l'W en direction de Portinatx où peut s'observer la partie la plus élevée de la succession tortonienne. Les calcaires (fig. 7, niveau 1), épais de 18 m, de l'îlot de Portinatx -dont Fallot (1922) a donné une coupe- admettent vers le haut un niveau riche en *Cerithium*. Ils plongent, au Sud de l'anse de la Guardiola, sous les couches les plus élevées de la série (environ 15 m d'épaisseur): deux horizons d'argiles vertes (niveaux 2 et 4) et, au sommet, des sables argileux (niveau 6) sont séparés par des calcaires compacts (niveaux 3 et 5), souvent à stratifications obliques. On a récolté dans les horizons tendres:

- des Foraminifères benthiques (dans le seul niveau 2) avec *Ammonia beccarii*, *Elphidium* sp., *Asterigerina* cf. *planorbis*;
- une nannoflore (détermination H. Feinberg) plus ou moins abondante, avec des formes du Crétacé, du Miocène inférieur-moyen et de grands *Coccolithus pelagicus*, visiblement non remaniés, parfois aussi d'abondantes Diatomées;
- des associations palynologiques pauvres (éch. 84-39 à 84-41, Tableau I), sauf l'échantillon 84-40 (fig. 7, niveau 4) où les *Pinus* dominent, à 96%, sans traces d'*Engelhardtia*, ce qui peut s'accorder avec l'âge tortonien de ces niveaux.

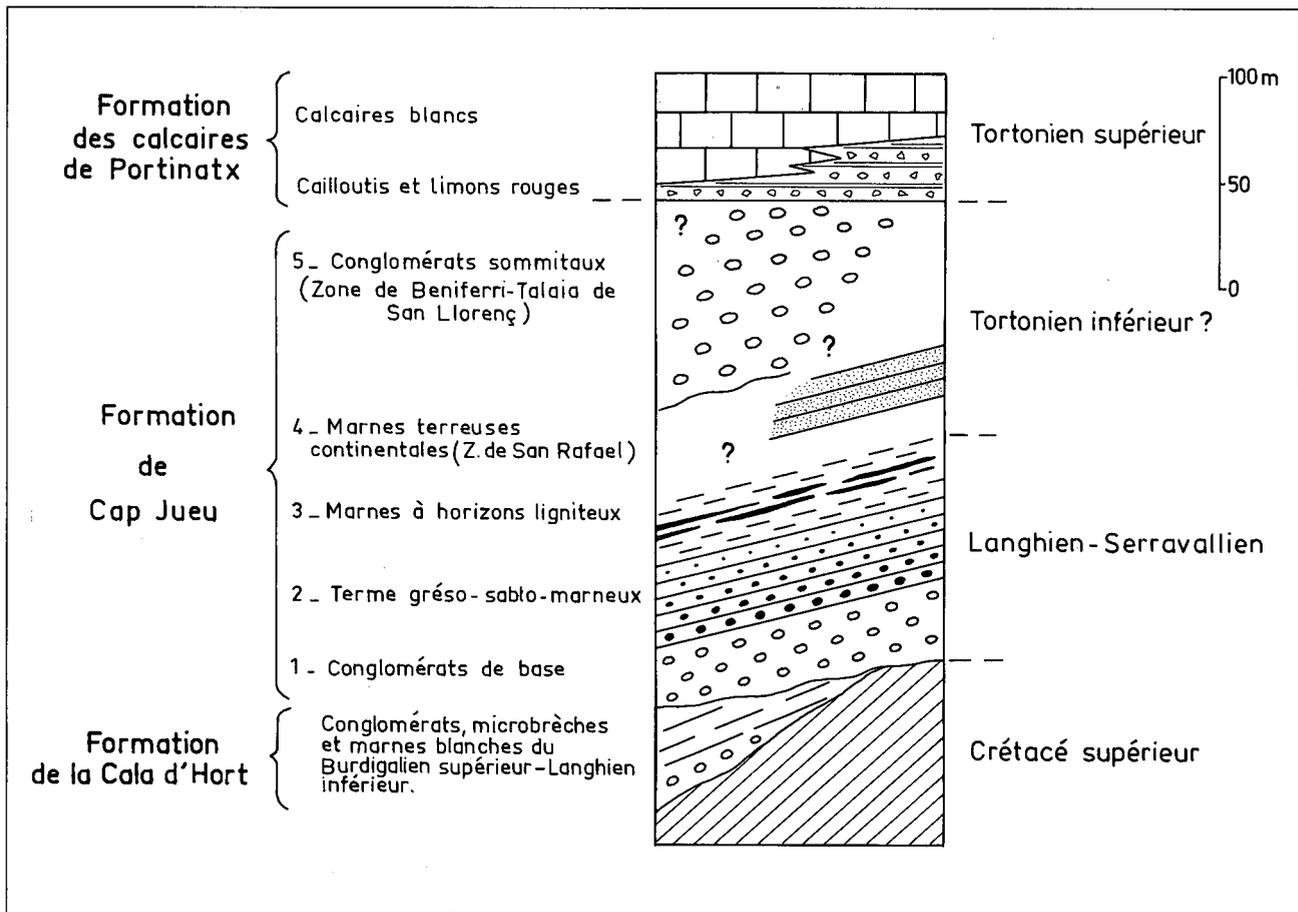


Fig. 8. Succession théorique du Miocène d'Eivissa.

Fig. 8. Theoretical succession of the Eivissa Miocene formations.

H. CONCLUSIONS

La Formation saumâtre et continentale de Cap Jueu et ses équivalents probables sont postérieurs aux marnes blanches du Burdigalien supérieur - Langhien inférieur marin ("Formation de la Cala d'Hort") et antérieurs au Tortonien "supérieur" de la "Formation des Calcaires de Portinatx".

La "Formation de Cap Jueu", si l'on regroupe sous ce nom l'ensemble des successions partielles de divers points de l'île, correspond à un cycle sédimentaire indépendant, consécutif au départ de la mer du Burdigalien supérieur - Langhien inférieur.

C'est en effet sur divers horizons des marnes blanches, datés selon les secteurs des nannozones NN3 à NN5 de Martini, que repose la Formation de Cap Jueu.

Celle-ci comprendrait de bas en haut les membres suivants (fig. 8):

1. Des conglomérats de base, à galets roulés de facture marine, observés près de Llentrisca (ancien littoral ?);
2. En continuité, un terme grés-sablo-marneaux à faune de Bivalves saumâtres, et dont le matériel peut résulter du remaniement des assises détritiques de l'Hauterivien - Barrémien et surtout de l'Albien de l'unité "prébétique" d'Eubarca (actuelle Aubarca), située dans le NW de l'île;
3. En continuité, des marnes à horizons ligniteux, riches en Gastéropodes saumâtres et sans trace de microorganismes marins autochtones; ces marnes ont livré des associations palynologiques d'âge Langhien probable à ? Serravallien inférieur;

4. Sans relation observable avec les termes précédents, marnes terreuses à lits gréseux, affleurant à l'W de Sant Rafael, qui ont livré des pollens à cachet tortonien (?);
5. Les "Conglomérats sommitaux" de Beniferri - Talaia de Sant Llorenç (Atalaya de San Lorenzo), d'épaisseur hectométrique, ont dû surmonter le terme 4; on les observe cependant superposés aux marnes marines du Burdigalien supérieur - Langhien inférieur, et directement parfois aux diverses termes du substratum mésozoïque.

On peut tenter de replacer les dépôts précédents dans le calendrier tectonique. Les conglomérats basaux de Cap Jueu se sont déposés après le déblaiement, dans cette zone, des marnes blanches marines de la Formation de Cala d'Hort, déblaiement en liaison avec une pulsation tectonique intra-langhienne. Quant aux Conglomérats sommitaux discordants, leur répartition dans une bande SW-NE, large de quelques km, localisée dans l'unité centrale de l'île, ainsi que le caractère bien roulé de leurs galets, s'accorderaient avec un dépôt dans un sillon proche d'un littoral. Leur matériel semblant provenir surtout du Sud-Est, on peut y voir l'indice du début de la phase tectonique paroxysmale: celle-ci, à caractère tangentiel, voit le déplacement relatif des écaillés du SE vers le NW de l'île. Elle est à l'origine du découpage tectonique du matériel de l'île, dans lequel sont clairement impliqués les conglomérats sommitaux de la zone au SW de la Talaia de Sant Josep (San José). Quant au Tortonien des "Calcaires de Portinatx", il est évidemment postérieur à la phase tectonique tangentielle.

REMERCIEMENTS.

Les auteurs remercient pour leur aimable aide: MM. P. Brébion (Paris) et G. Truc (Lyon) pour l'examen de Gastéropodes, M.H. Feinberg (Paris) pour les déterminations de nannoplancton, MM. O. Riba et J. de Porta pour les renseignements sur le Miocène des environs de Sant Pau d'Ordal.

BIBLIOGRAPHIE

- BALDI, T., (1973): Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian). *Akad. Kiado.* Budapest, 311 p.
- BASSEDIK, M., 1985: Reconstitution des environnements miocènes des régions nord-ouest méditerranéennes à partir de la palynologie. Thèse Doct. Sci., Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier; 162 p.
- BREBION, P., CHEVALIER, J.P., COLOM, G., LECOINTRE, G. et RANGHEARD, Y., 1968: Sur le Tortonien de Formentera et d'Ibiza (Baléares, Espagne). *C.R. somm. Soc. géol. France*, 152-153.
- COLOM, G., 1982: Notas paleontológicas y estratigráficas (referentes a Mallorca e Ibiza). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26; 195-206.
- COSSMANN, M. et PEYROT, A., 1912 et 1914: Conchologie néogénique de l'Aquitaine. *Act. Soc. linn. Bordeaux*, 65, I (3), 429-714 et 68, II (2), 205-410.
- FALLOT, P., 1917 a: Sur la géologie de l'île d'Ibiza (Baléares). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 164; 103-104.
- FALLOT, P., 1917 b: Sur la tectonique d'Ibiza (Baléares). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 164; 186-187.
- FALLOT, P., 1922: Etude géologique de la Sierra de Majorque. Thèse Doct. Sci., Univ. Paris, Libr. Béranger éd., 480 p.
- FOURCADE, E., CHAUVE, P. et CHABRIER, G., 1982: Stratigraphie et tectonique de l'île d'Ibiza, témoin du prolongement de la nappe subbétique aux Baléares (Espagne). *Eclogae geol. Helv.*, 75-2; 415-436.
- HAANSTRA, U., 1935: Geologie von Ost-Ibiza. Thèse Doct., Univ. d'Utrecht; 62 p.
- MARTINELL, J. et DE PORTA, J., 1981: Presencia de *Vaginella austriaca* KITTL. (Pteropoda) y fauna malacológica acompañante en el Mioceno de Catalunya. *Iberus*, 1; 1-8.
- MARTINELL, J. et DE PORTA, J., 1983: Nouvelles aportacions sur la malacofaune miocénique de Catalunya. Considérations sur les Neritacea (Gastropoda). *Iberus*, 3; 99-105.
- MEON-VILAIN, H., 1970: Palynologie des formations miocènes supérieures et pliocènes du Bassin du Rhône (France). *Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*; 167 p.
- RANGHEARD, Y., 1969: Hoja nº 773, "San Juan Bautista", 1:50.000, *I.G.M.E.*, Madrid.
- RANGHEARD, Y., 1970: Hojas nº 772, "San Miguel"; nº 798, "Ibiza"; nº 799 "Santa Eulalia del Rio", *I.G.M.E.*, Madrid.
- RANGHEARD, Y., 1971: Etude géologique des îles d'Ibiza et de Formentera (Baléares). *Mem. Inst. Geol. y Min. España*, 82, 340 p. (Thèse Doct. Sci., Univ. de Besançon, 1969).
- SPIKER, E.N., 1935: Geologie von West-Ibiza. Thèse Doct. Univ. d'Utrecht; 66 p.
- SUC, J.P., 1980: Contribution à la connaissance du Pliocène et du Pléistocène inférieur des régions méditerranéennes d'Europe occidentale par l'analyse pollinique des dépôts du Languedoc-Roussillon (Sud-Est de la France) et de la Catalogne (Nord-Est de l'Espagne). Thèse Doct. Sci., Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier; 198 p.
- VIDAL, L.M. et MOLINA, E., 1888: Reseña física y geológica de las islas de Ibiza y Formentera. *Bol. Com. Mapa geol. España*, VII; 67-113.