



LA SERIE CARBONATEE
CONIACIEN SUPERIEUR
A SANTONIEN DANS LA REGION DE SORIA
(Chaînes Ibériques septentrionales):
ANALYSE ET INTERPRETATIONS

PAR
MARC FLOQUET *

RESUME

L'existence d'un épisode régressif suivi d'une phase transgressive, à peu près à la limite Coniacien-Santonien, ressort de l'analyse sédimentologique et micropaléontologique de carbonates du Crétacé supérieur de la région de Soria (Espagne).

RESUMEN

La existencia de un episodio regresivo seguido de una fase transgresiva, hacia el límite Coniaciense-Santoniense, se identifica por el análisis sedimentológico y micropaleontológico de los carbonatos del Cretácico superior de la región de Soria (España).

I. INTRODUCTION: OBJET DE L'ETUDE

Le Crétacé supérieur dans la région de Soria a déjà été l'objet de nombreuses études: P. PALACIOS (1890), R. CHUDEAU (1896), P. FALLOT (1931), D. C. SAENZ GARCIA (1936, 1954), J. M. RIOS GARCIA-I. QUINTERO AMADOR-E. TRIGUEROS MOLINA (1956), J. WIEDMANN (1960, 1975a, 1975b), M. FLOQUET (1978a; cf. III A), effectuées dans une optique cartographique ou chronostratigraphique.

* Institut des Sciences de la Terre de l'Université de Dijon, L.A. au C.N.R.S., n° 157, 6, Bd Gabriel, 21100 Dijon, France.

Par contre très peu d'analyses sédimentologiques n'en ont été données jusqu'à présent. A l'intérieur de la série marine calcaire qui forme la majeure partie du Crétacé supérieur en débutant probablement au Cénomanién supérieur pour se poursuivre jusqu'au Campanien-Maastrichtien (?) l'apparition d'abondants débris de Rudistes et de structures «fenestrées» vers le Coniacien supérieur-Santonien marque une importante variation dans la sédimentation. Les carbonates déposés pendant ce laps de temps sont donc étudiés ici dans le but de saisir les modifications paléogéographiques qu'ils représentent.

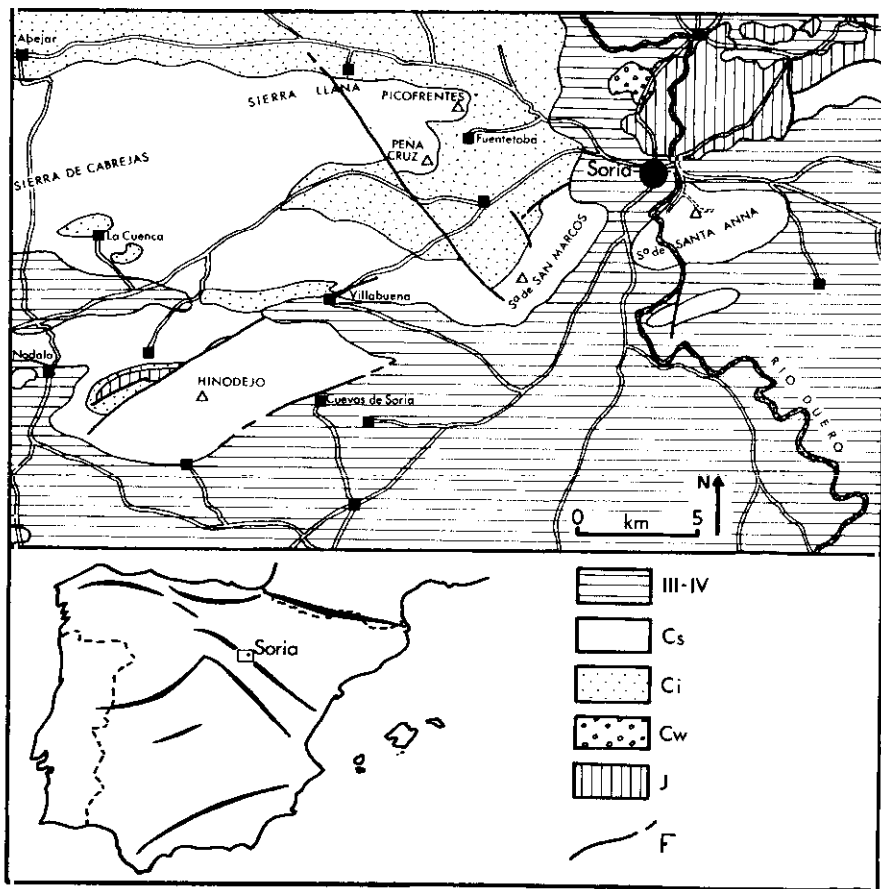


FIG. 1.—Esquisse géologique et schéma de situation de la région étudiée. J.: série marine du Jurassique; Cw.: faciès wealdiens du Crétacé basal; Ci.: série détritico du Barrémo-Albien et du Cénomanién inférieur (?); Cs.: série marine du Crétacé supérieur (Cénomanién supérieur à Campanien-Maastrichtien); III-IV: Tertiaire et Quaternaire formant couverture; F.: principaux accidents tectoniques.

II. ANALYSE DE LA SERIE ET RECONSTITUTION DES MILIEUX DE DEPÔTS

A) NATURE ET CADRE DE L'ANALYSE

De nombreux levés géologiques ont été réalisés autour de Soria: Picofrentes, Peña Cruz, Sierra Santa Anna, Sierra San Marcos, Villabuena, Cuevas de Soria... (Fig. 1) et ont été analysés d'un point de vue sédimentologique et paléontologique. Dans tous les cas, les résultats obtenus sont analogues ou complémentaires de sorte qu'une représentation des observations et des interprétations s'avère significative (Fig. 3).

Les limites stratigraphiques de la série étudiée (Fig. 2) ont été définies par:

1) Les niveaux à *Pycnodonte vesicularis* LAMARCK, à la base, qui indiquent probablement le Coniacien moyen-supérieur car ils peuvent être régulièrement suivis vers l'W jusqu'à Hontoria del Pinar, Santo Domingo de Silos, Hortezielos..., où ils renferment *Hemitissotia celtiberica* WIEDMANN.

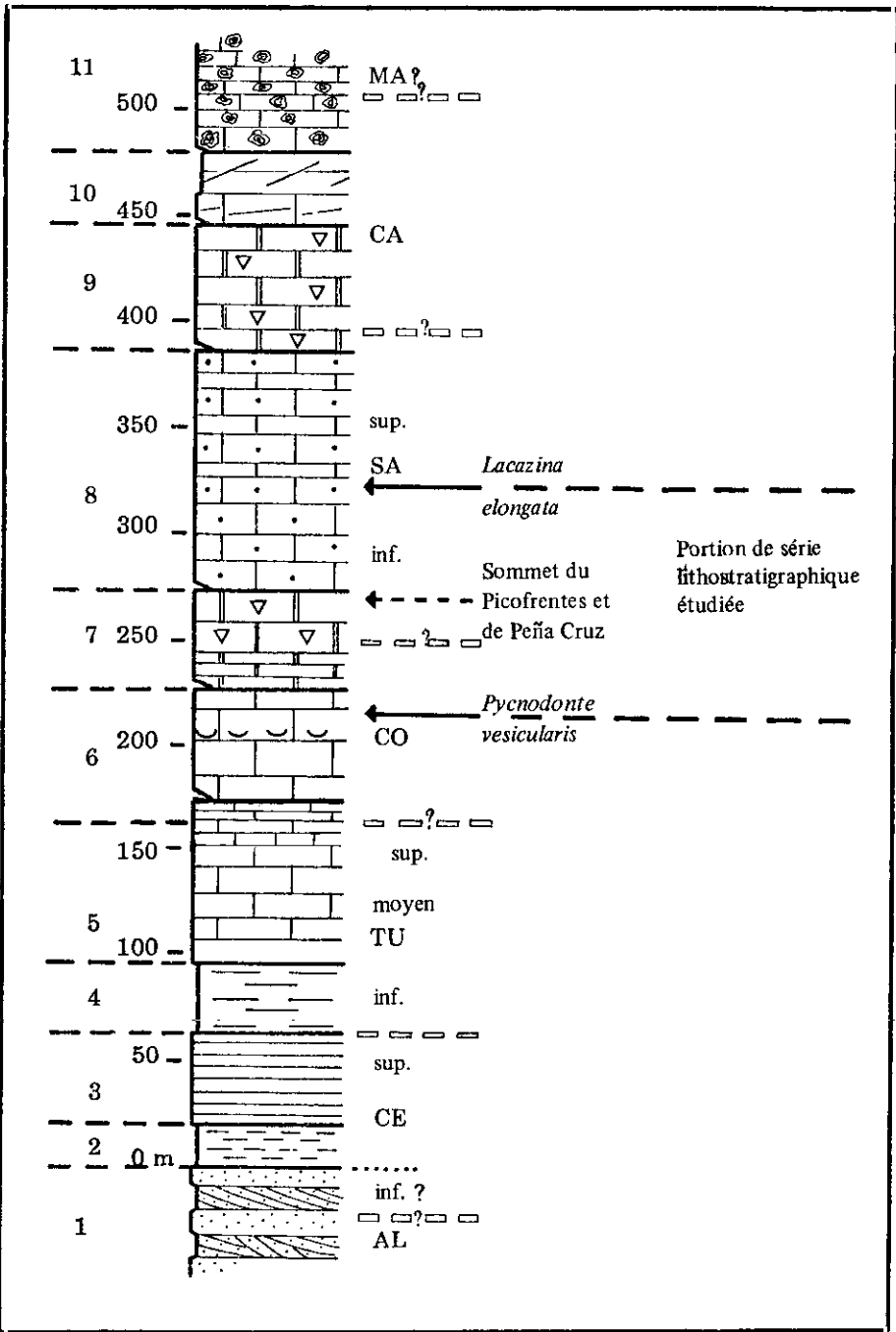
2) L'apparition de *Lacazina elongata*, vers le haut, qui marque classiquement le Santonien supérieur (exception faite des coupes du Picofrentes —au sommet proprement dit— et de Peña Cruz qui n'atteignent pas les niveaux renfermant ce Foraminifère).

B) 8 UNITES DE FACIES

La série étudiée (Fig. 2 et 3), épaisse d'environ 150 m et formée de carbonates purs (95 % à 99,5 % de CaCO₃) —excepté quelques bancs calcaréodolomitiques— constitue un ensemble apparemment homogène. Il est cependant possible de noter une succession de 8 unités (Fig. 3) définies par des macrofaciès (Planche I) et par des microfaciès caractéristiques (Pl. II et III) quoique les passages d'une unité à l'autre soient très progressifs. A chaque unité peut correspondre une interprétation particulière quant au milieu de dépôt.

— *Unité 1* (base de la coupe): *calcaires fins*.

Macrofaciès: Calcaires en gros bancs, noduleux, à *Pycnodonte vesicularis* (relativement peu abondant par rapport à des régions plus occidentales: ex.: Hontaria del Pinar...), à fins bioclastes, bioturbés... (Pl. I, MF. 1).



Microfaciès: fins bioclastes: débris d'Echinodermes, de Lamellibranches, d'Algues vertes (Codiacées), de Bryozoaires, Foraminifères (*Pithonella sphaerica*, petits Rotalidés)... dans une matrice micritique bioturbée (Pl. II, μ F 1).

Milieu de dépôt: «Vasière externe» (fond vasosableux) de plateforme «distale», ouverte, calme, relativement profonde (en-dessous de l'action de la houle: «subtidal inférieur»).

— *Unité 2: calcaires variés*: 25 à 30 m.

Macrofaciès: Calcaires en gros bancs, noduleux, variés: alternance de sédiments fins avec un très fin litage et de sédiments plus grossiers: calcarénitiques à débris de Rudistes ou bréchiques avec figures de remaniement; un niveau de chailles (Pl. I, MF. 2 et 3).

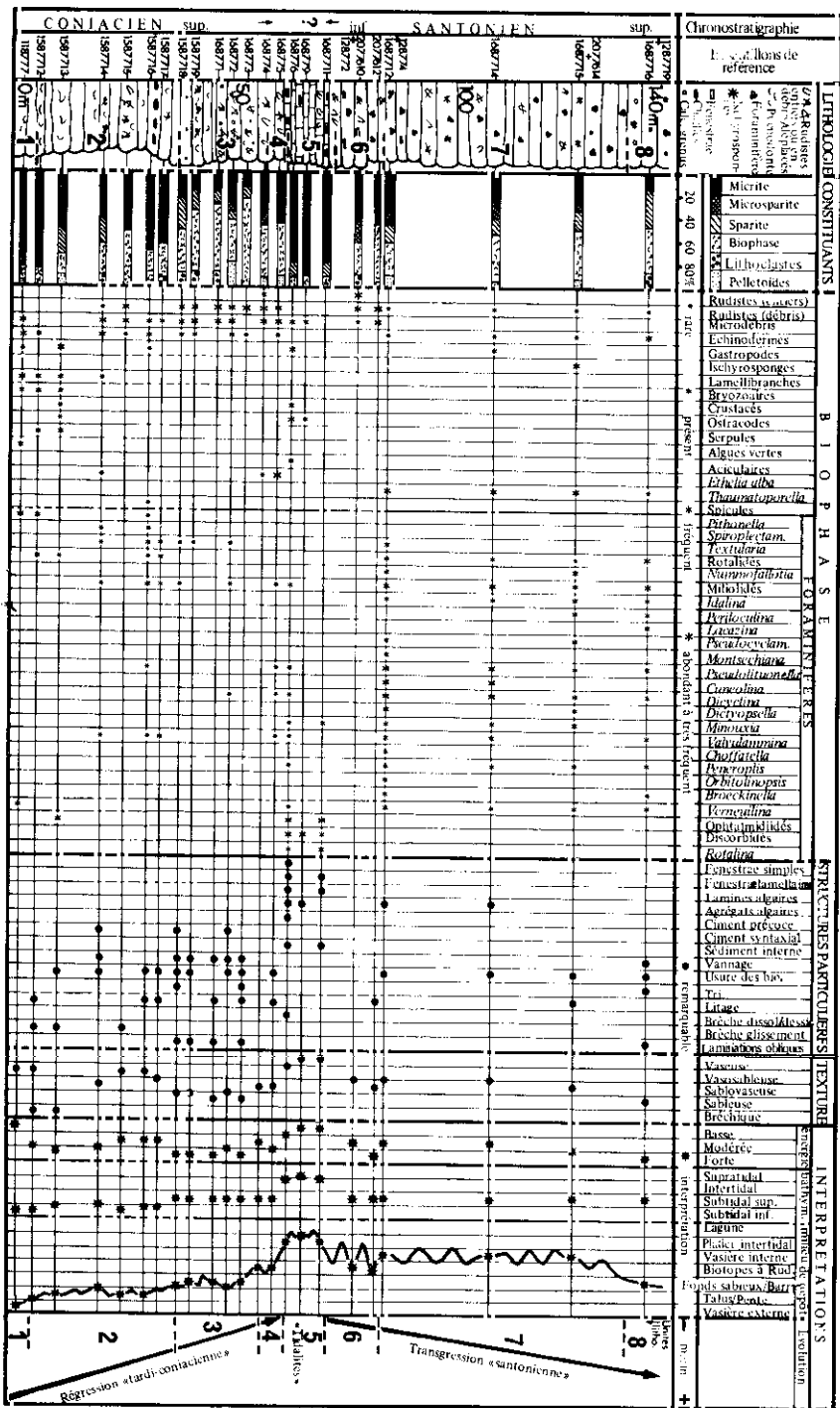
Microfaciès: Variés: ex.: débris d'Echinodermes (cimentation syntaxiale), de Bryozoaires, de *Pycnodonte* et autres Lamellibranches, des *Pithonella* et petits Rotalidés, spicules de Spongiaires (Pl. II, μ F. 4)..., mélangés à des débris d'Ostracodes, de Serpules et à des Ophtalmidiidés - Miliolidés souvent rassemblés en paquets, dans une matrice micritique à microsparitique perturbée de structure parfois bréchique (figures de glissement) (Pl. II, μ F. 2).

Ex.: bioclastes mal calibrés, parfois grossiers, usés, de nature variée comme précédemment (des débris de Rudistes encroutés par *Ethelia alba*; *Vidalina hispanica*) dans une matrice partiellement vanée (litage possible, effets «d'ombrelle», cimentation précoce parfois...) (Pl. II, μ E 3).

Milieu de dépôt: Pente ou talus entre la «vasière externe» précédente et des milieux de plateforme «proximale» peu éloignés d'où

FIG. 2.—*Figuration synthétique et essai de découpage lithostratigraphique du Crétacé supérieur dans la région de Soria* (d'après M. FLOQUET, 1978a, légèrement modifié).

1. partie terminale de l'ensemble détritique continental «barrémo-albien»: Albien supérieur à Cénomaniens inférieur (?) (faciès «Utrillas» pro parte); 2. argiles sableuses verdâtres à noirâtres (15 à 20 m): Cénomaniens (s.l.); 3. calcaires marneux et calcaires bien stratifiés (45 m env.): Cénomaniens supérieur; 4. marnes et argiles calcaires fossilifères (35 m env.): Turonien inférieur; 5. calcaires marneux puis calcaires bien stratifiés (70 m env.): Turonien moyen-supérieur; 6. calcaires bien stratifiés puis calcaires noduleux à *Pycnodonte* (70 m env.): Coniacien; 7. calcaires riches en débris de Rudistes et calcaires sublithographiques (25 à 40 m): Coniacien supérieur-Santonien inférieur (?); 8. calcaires à Foraminifères: 80 à 120 m: Santonien; 9. calcaires à Rudistes (50 à 65 m): Campanien; 10-11. calcaires dolomitiques, cargneules et marnes dolomitiques, calcaires à «cailloux noirs» et gastropodes (60 à 250 m): Campanien à Maastrichtien (inférieur) (?).



le mélange des fossiles associé au remaniement des sédiments (vasosableux à sablovaseux); énergie variable: modérée à forte selon la prépondérance de l'action hydrodynamique ou de l'action de la gravité et selon la position en haut et en bas de pente («subtidal inférieur à supérieur»).

— *Unité 3: calcarénites à Rudistes: 15 à 25 m.*

Macrofaciès: Calcaires assez bien stratifiés, rocailleux en affleurement, saccharoïdes blancs ou beiges, grenus, à lamination oblique, très riches en débris de Rudistes en général bien calibrés; certains sont au contraire fins, sublithographiques, avec quelques Foraminifères et fins bioclastes.

Microfaciès: Débris très abondants de Rudistes (pratiquement les seuls constituants à part quelques restes d'Echinodermes et rares Foraminifères benthiques) usés, fragmentés, le plus souvent lités et tassés, dans un ciment sparitique très bien vanné (Pl. II, µF. 5); quelques niveaux de micrite à rares bioclastes recristallisée et petits Foraminifères porcelanés déformés.

Milieu de dépôt: Bordure de plateforme «proximale» à fonds sableux bioclastiques (probablement à proximité de biotopes à Rudistes pourvoyeurs de matériel) à hydrodynamisme élevé et profondeur réduite (action de la houle, «subtidal supérieur») à probable disposition en barres derrières lesquelles pouvaient localement apparaître des milieux plus calmes, abrités, à fonds vaseux à vasosableux.

— *Unité 4: calcaires à Rudistes: 0 à 5 m* (cette unité n'est pas toujours représentée car elle peut passer à — et être confondue avec l'unité 3).

Macrofaciès: Calcaires bioclastiques à Rudistes subentiers (*Radiolites* sp., *Biradiolites* sp.) (Pl. I, MF. 4).

FIG. 3.—*La série Coniacien supérieur-Santonien inférieur de la région de Soria: éléments d'interprétation.* Les données proviennent essentiellement de l'étude de la coupe de la Sierra Santa Anna, plus quelques-unes caractéristiques extraites de l'analyse des autres coupes (Picofrentes, Cuevas de Soria...). La Sierra Santa Anna qui domine Soria à l'E correspond à un bombement anticlinal. Une coupe peut être effectuée en suivant le sentier qui monte au sommet depuis la route de la «Ermita de San Saturio». Les calcaires marneux à Ammonites du Turonien inférieur moyen affleurent dans le cœur de l'anticlinal crevé par une petite boutonnière, puis viennent, en redescendant vers le Río Duero, tous les autres niveaux de la série jusqu'aux calcaires avec les premières *Lacazina*. Le reste du Crétacé supérieur est masqué par un conglomérat grossier, rouge, discordant, probablement oligocène.

Microfaciès: Débris de Rudistes et Rudistes subentiers (Pl. II, µF. 6), encroûtements fréquents par *Ethelia alba* (Pl. II, µF. 7), micro-débris abondants, quelques Foraminifères benthiques en mauvais état (*Dicyclina* sp., *Pseudolituonella* sp., *Valvulammina* sp., Miliolidés), quelques restes d'Echinodermes, dans une matrice micritique à microsparitique parfois très bioturbée (pellets, boulettes de biotrituration).

Milieu de dépôt: Biotopes à Rudistes (fonds sablovaseux) à hydrodynamisme moyen (Rudistes très rarement en position de vie, fragments abondants; une action biologique importante — perforations, broutage — peut être à l'origine de la dislocation des tests et des micro-débris et peut se surajouter à l'action mécanique); profondeur réduite («subtidal supérieur»; le genre actuel d'*Ethelia* est fréquent dans les milieux récifaux entre 0 et 8 m).

— *Unité 5: calcaires sublithographiques: 10 à 15 m.*

Macrofaciès: Calcaires bien stratifiés (bancs de 5 à 30 cm) sublithographiques beige clair à foncé (Pl. I, MF. 5,6), parfois bréchiques («collapse breccia») Pl. I, MF. 10), parfois à structures «fenestrées» simples ou lamellaires (Pl. I, MF. 7, 8, 9) et pouvant passer à des structures algolaminées; des niveaux calcaréodolomitiques rosés à jaunâtres.

Microfaciès: Micrite perturbée ou non par diverses structures: «fenestreae» simples ou lamellaires (Pl. II, µF. 8, 11) avec remplissage géotrope de micrite ou microsparite vadose, laminations algaires, fentes verticales, bréchification par effondrement après dessiccation ou après dissolution de minéraux évaporitiques (?) (Pl. II, µF. 10), agrégats micritiques liés à une activité algaire..., biophase réduite à des petits Foraminifères: Ophtalmidiidés, Discorbidés, petits Miliolidés (plus rares *Minouxia* sp., *Valvulammina* cf. *picardi*, *Peneroplis* sp., *Pseudolituonella* sp., *Dicyclina* sp., *Verneuilina* sp....), à des Ostracodes à tests fins entiers ou en débris (*Cypridea* sp.) (Pl. II, µF. 9), à des Aciculaires...

— niveaux de dolomicrite et/ou de dolomicrosparite homogène.

Milieu de dépôt: marginolittoral: platier intertidal à supratidal à voiles algaires avec zones très abritées à salinité pouvant être anormale...

— *Unité 6: calcaires à Rudistes et calcaires sublithographiques: 12 à 15 m.*

Macrofaciès: Calcaires en gros bancs (50 cm à 1,50 m) comprenant, en disposition séquentielle, des passées riches en débris de Ru-

distes, des passés à Rudistes subentiers (Pl. I, MF. 11) parfois en position de vie (*Radiolites* sp., *Biradiolites* cf. *angulosus*, de 5 à 6 cm de taille), des passées fines à petits Foraminifères et éléments algaires (Pl. I, MF. 12), parfois des structures «fenestrées» et algolanations (Pl. I, MF. 13) à la base ou au sommet des bancs.

Microfaciès: Variés: ex.: Rudistes subentiers ou en très gros fragments dans une matrice micritique à microdébris, quelques Foraminifères benthiques, parfois des lithoclastes de micrite à «fenestrae» et à Ophtalmidiidés - Discorbidés... (Pl. II-III, μ F. 12, 14, 16);

Ex.: Micrite bioturbée (pellets) à Foraminifères benthiques (*Dicyclina* sp., *Cuneolina* sp., *Valvulammina* sp., *Pseudolituonella* sp., etc.), à lithoclastes de micrite à Ophtalmidiidés, à débris de Rudistes (Pl. III, μ F. 13);

Ex.: Micrite à «fenestrae» simples ou lamellaires, à algolaminations... (Pl. III, μ F. 15) identiques à certains faciès de l'unité précédente.

Milieu de dépôts: Allant du biotope à Rudistes au platier avec tapis algaires de la zone de balancement des marées (bathymétrie: «subtidal supérieur» à supratidal), énergie hydrodynamique forte à faible.

— *Unité 7: calcaires à Foraminifères*: 50 à 60 m.

Macrofaciès: Calcaires en gros bancs réguliers, assez homogènes: finement grenus et riches en Foraminifères benthiques, parfois des restes subentiers déplacés et disséminés de Rudistes, quelques Ischyrosponges (étude en cours) (Pl. I, MF. 14); certaines passées plus riches en débris de Rudistes; d'autres passées plus fines et occasionnellement à «fenestrae» simples et laminations algaires...

Microfaciès: Micrite partiellement recristallisée, bioturbée, à pellets et peloïdes, très riche en Foraminifères benthiques porcelanés et agglutinants (Pl. III, μ F. 17): *Miliolidés*, *Idalina* cf. *antiqua*, *Peneroplis* cf. *giganteus*, *Dicyclina schlumbergeri* et *Cuneolina* sp., *Choffatella* cf. *rugoretis*, *Orbitolinopsis senonicus* (Pl. III, μ F. 18; sections subaxiales), *Broeckinella* cf. *neumannae* (Pl. III, μ F. 19; section subéquatoriale), *Pseudolituonella reicheli*, *Pseudolituonella mariae* (Pl. III, μ F. 20, section axiale) *Pseudocyclammina* cf. *sphaeroïda*, *Valvulammina* cf. *picardi*, *Tetraminouxia gibbosa*, *Minouxia conica*, *Verneuiliina* sp., *Dictyopsella kiliani*, *Cyclopsinella* sp., *Cyclolina* sp., *Rotalia reicheli*..., et aussi d'abondantes Algues du genre *Thaumatoporella* (Pl. III, μ F. 21), des Gastropodes, quelques débris de Rudistes et restes d'Echinodermes plus fréquents vers le haut de l'unité...

Milieu de dépôt: «Vasière interne» (fond vasosableux à sablovasseux) relativement protégée (hydrodynamisme faible à modéré) et

peu profonde («subtidal supérieur»): des oscillations peuvent conduire occasionnellement vers des milieux plus «externes» à hydrodynamisme élevé ou vers des milieux proches des platiers à tapis algaires de zone de balancement des marées; milieu favorable au développement des Foraminifères et à l'installation de biotopes à Rudistes.

— *Unité 8* (sommet de la coupe): *calcaires grenus à Lacazina elongata*.

Macrofaciès: Calcaires rocailleux à l'affleurement, grenus, à lamination oblique parfois, bioclastiques: débris de Rudistes, d'Ischyropsonges, d'Echinodermes..., à Foraminifères dont *Lacazina elongata*.

Microfaciès: Bioclastes usés, micritisés, et lithoclastes micritiques dans un ciment sparitique assez bien vanné (Pl. III, µF. 23, 24, 25); les Foraminifères sont surtout des porcelanés plutôt globuleux: *Lacazina elongata* (Pl. III, µF. 24), *Periloculina* cf. *zitteli*, *Idalina* cf. *antiqua*, plus quelques *Peneroplis* cf. *giganteus* (Pl. III, µF. 25, section subaxiale), *Archiacina* cf. *munieri* souvent fragmentés et *Nummofalotia cretacea*, *Rotalia reicheli*... tandis que les agglutinants (*Dicyclina* sp., *Cuneolina* sp., *Valvulammina* sp., *Pseudolituonella* sp., etc.) sont plus rares et en mauvais état (tri probable dû à un hydrodynamisme élevé); également *Pseudocyclammina* cf. *massiliensis* et *Montsechiana* cf. *martiguae* (Pl. III, µF. 22); débris d'Echinodermes assez fréquents et débris altérés de Rudistes...

Milieu de dépôt: Fonds sableux bioclastiques et lithoclastiques pouvant former des barres en bordure «externe» de plateforme «proximale»; profondeur réduite et hydrodynamisme élevé («subtidal supérieur», action de la houle).

III. CONCLUSIONS: CHRONOSTRATIGRAPHIE ET PALEOGEOGRAPHIE

A) AGE DE LA SERIE ETUDIEE: CONIACIEN SUPERIEUR A SANTONIEN INFERIEUR

L'association des Foraminifères benthiques de l'unité 7 marque probablement le Santonien inférieur [*Orbitolinopsis senonicus* (Pl. III, µF. 18) n'est cependant connu qu'au Coniacien dans la localité type des Martigues (C. GENDROT, 1968); ce Foraminifère a également été reconnu dans de nombreuses autres coupes plus vers l'W: Hontoria del Pinar, Hortigüela, etc.]. Cette indication confirme l'âge présumé

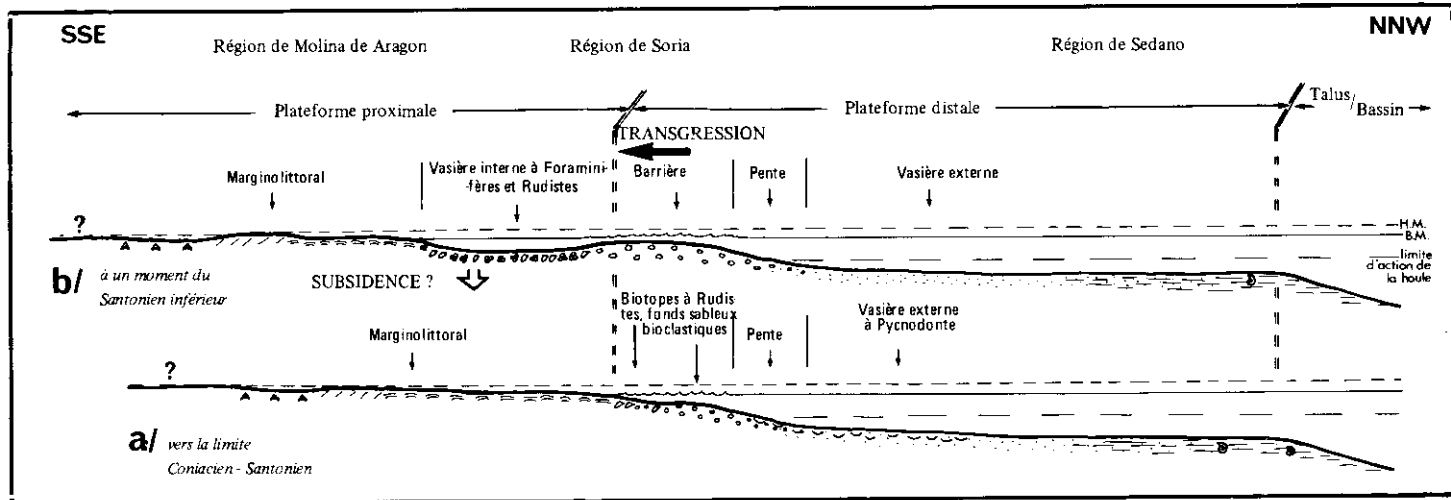


FIG. 4.—Reconstitutions hypothétiques du profil de la plateforme à sédimentation carbonatée entre Coniacien et Santonien dans le NE de la Meseta Ibérique. Répartition des milieux de dépôts.

Coniacien supérieur - Santonien inférieur (M. FLOQUET, 1978a) pour toute la série étudiée comprise entre les niveaux à *Pycnodonte* (unité 1) et les calcaires à *Lacazina* (unité 8). L'âge des unités 2 à 6 reste cependant imprécis, les Foraminifères étant rares et la faune de Rudistes n'étant pas caractéristique (*Radiolites* sp. et *Biradiolites* sp. groupe *angulosus*). Il est possible de proposer un âge Coniacien supérieur pour les unités 3 et 4 qui représentent les premières formations à Rudistes bien développées à l'intérieur de la série Crétacé supérieur de la région de Soria. Les faciès de «tidalites» (unité 5) pourraient être placés à la limite Coniacien-Santonien.

Remarque: L'analyse de cette série permet aussi de préciser d'autres données stratigraphiques. En effet, la coupe de référence pour le Crétacé supérieur de la région de Soria a toujours été celle du Picofrentes, remarquable éperon situé à quelques kilomètres de Soria, car le Crétacé supérieur y était considéré comme complet (D. C. SAENZ GARCIA, 1936, 1954; J. WIEDMANN, 1960, 1975a, 1975b). La dernière interprétation (M. FLOQUET, 1978a) montre qu'au contraire la coupe du Picofrentes, épaisse de 170 m seulement, se termine probablement avec le Santonien inférieur et ne représente que la première moitié du Crétacé supérieur marin épais d'environ 500 m au vu des autres levés géologiques réalisés autour de Soria. Cette interprétation mérite d'être éclaircie: la coupe du Picofrentes au pic proprement dit est effectivement incomplète, par érosion, les calcaires du sommet datant du Santonien inférieur (unité 7) (Fig. 5). En se dirigeant vers l'W la série se complète, préservée dans une structure synclinale coffrée (Fig. 5), pour se terminer vers les Majadas de la Llana à 2 kms du Picofrentes par des calcaires à «cailloux noirs» et à Gastropodes. Ces calcaires ne doivent pas être mis en équivalence avec les calcaires lithographiques à structures «fenestrées» (unité 5) d'âge Coniacien supérieur-Santonien inférieur du haut du Picofrentes, comme il a été suggéré (M. FLOQUET, 1978a): ils représentent bien les niveaux reconnus depuis longtemps comme «garumniens» (D. C. SAENZ GARCIA, 1936, 1954) et que clôturent la sédimentation marine du Crétacé supérieur. Toutefois leur âge considéré comme Danien (D. C. SAENZ GARCIA, 1936, 1954) ou Maastrichtien (J. WIEDMANN, 1960, 1975a, 1975b) pourraient être plus ancien: Campanien (Maastrichtien inférieur? (corrélations avec les séries des Sierras de la Pica et de Castejon del Campo à l'E). De même leur milieu de dépôt (étude en curs) considéré comme lacustre (D. C. SAENZ GARCIA, 1936, 1954; J. WIEDMANN, 1960, 1975a, 1975b) serait plutôt de type saumâtre, inter à supratidal, riche en éléments algaires (Cyanophycées) commandant en grande partie la structuration des sédiments.

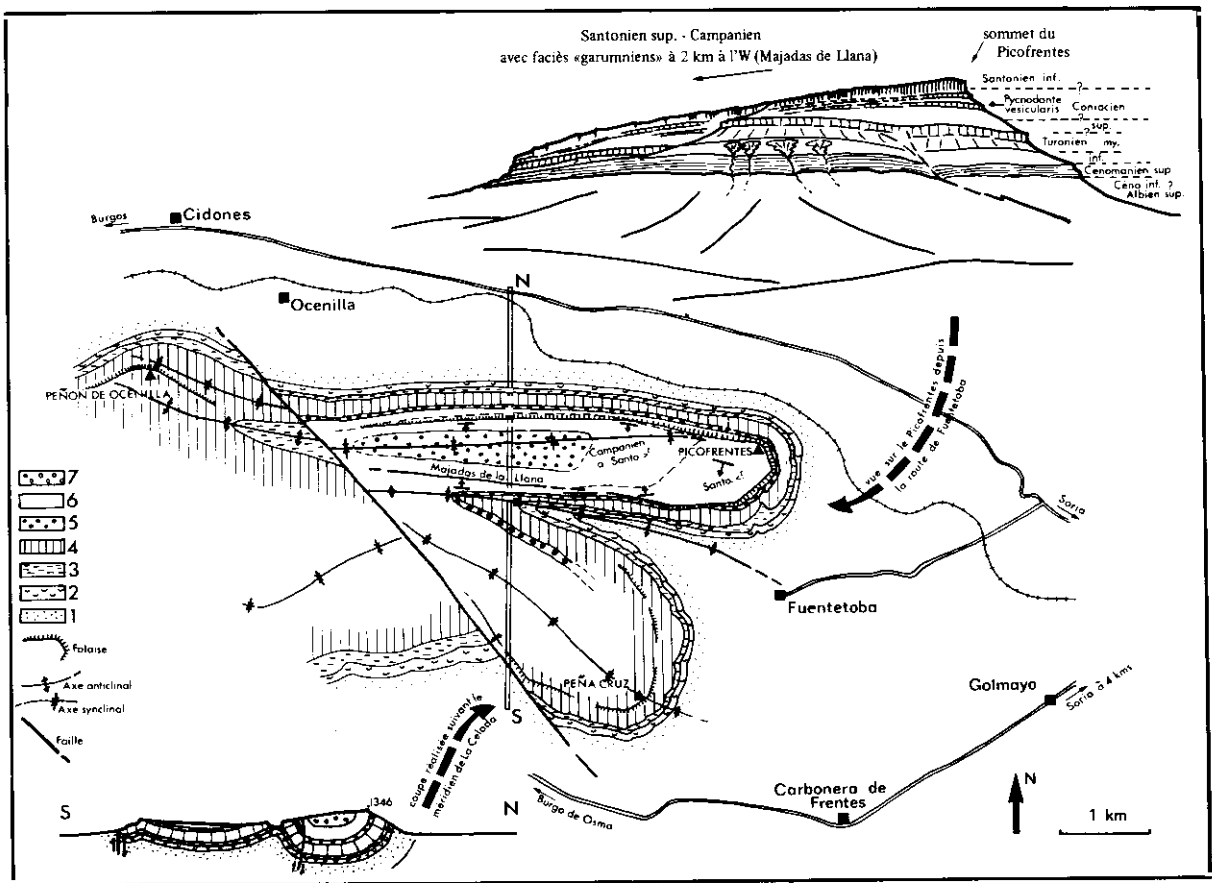


Fig. 5.—*Schémas géologiques de la région du Picofrentes*. 1. ensemble détritique et calcaires bien stratifiés à Huîtres: Cénomannien supérieur (moyen ?) (60 à 65 m); 2. argiles sableuses de base: Barrémo-Albien à Cénomannien (faciès «Urtillas»); 3. marnes et argiles calcaires fossilifères, à Ammonites: Turonien inférieur (35 m); 4. calcaires variés: Turonien moyen-supérieur et Coniacien (140 m environ); 5. calcaires à Rudistes et calcaires sublithographiques: Coniacien supérieur à Santonien inférieur (40 m); 6. calcaires fins à Foraminifères puis calcaires grenus à Foraminifères puis calcaires à Rudistes et calcaires dolomites; Santonien-Campanien (150 à 200 m); 7. calcaires à «cailloux noirs» et à Gastropodes: Campanien à Maastrichtien (?) (plus de 100 m ?).

B) ENCHAINEMENT VERTICAL DES MILIEUX DE DEPÔTS: UNE SEQUENCE REGRESSIVE SUIVIE D'UNE SEQUENCE TRANSGRESSIVE (Fig. 3 et 4)

Les divers milieux de dépôts reconnus caractérisent une plateforme peu profonde et leur enchaînement vertical traduit une évolution caractéristique avec:

1) *Une séquence régressive «tardiconiacienne»* (unités 1 à 5):

Les niveaux à *Pycnodonte vesicularis* (unité I) attribués au Coniacien moyen-supérieur représentent les milieux relativement les plus «profonds»: «vasières» de plateforme «distale» (ensemble pré littoral - étage circalittoral - au sens de J. PICARD, 1967) mais dont les relations avec des milieux très «ouverts» apparaissent réduites (la biophase pélagique n'est représentée que par quelques *Pithonella*, Foraminifères planctoniques et Ammonites étant absents). Le passage est ensuite rapide vers des milieux de talus (unité 2) et de barres sableuses bioclastiques de plateforme à hydrodynamisme élevé (unité 3) directement associées à des biotopes à Rudistes (unité 4) pouvant ménager des milieux beaucoup plus abrités pour aboutir à des milieux «marginolittoraux» de plateforme «interne» ou «proximale» (unité 5). Ces milieux «marginolittoraux» à émergences possibles («tidalites») correspondent aux maximum de régression (limite Coniacien-Santonien supposée).

2) *Une séquence transgressive «santonienne»* (unités 6 à 8):

Les premières manifestations transgressives, hésitantes, correspondent à l'apparition de biotopes à Rudistes intercalés dans les milieux marginolittoraux (unité 6). Le régime marin s'installe de façon plus nette au Santonien inférieur avec le développement d'une importance «vasière interne» (Fig. 4) où pullulent les Foraminifères benthiques et où se disséminent des biotopes à Rudistes (unité 7).

La transgression s'accroît enfin au Santonien supérieur avec des milieux plus «ouverts» à hydrodynamisme souvent élevé (unité 8) où peuvent se développer de nouvelles barres calcarénitiques.

C) MODIFICATION DU PROFIL DE LA PLATEFORME (Fig. 4)

1) Au Coniacien supérieur le profil de la plateforme apparaît simple: les barres sableuses bioclastiques et les biotopes à Rudistes semblent jouxter directement les milieux «marginolittoraux» (Figure 4, a).

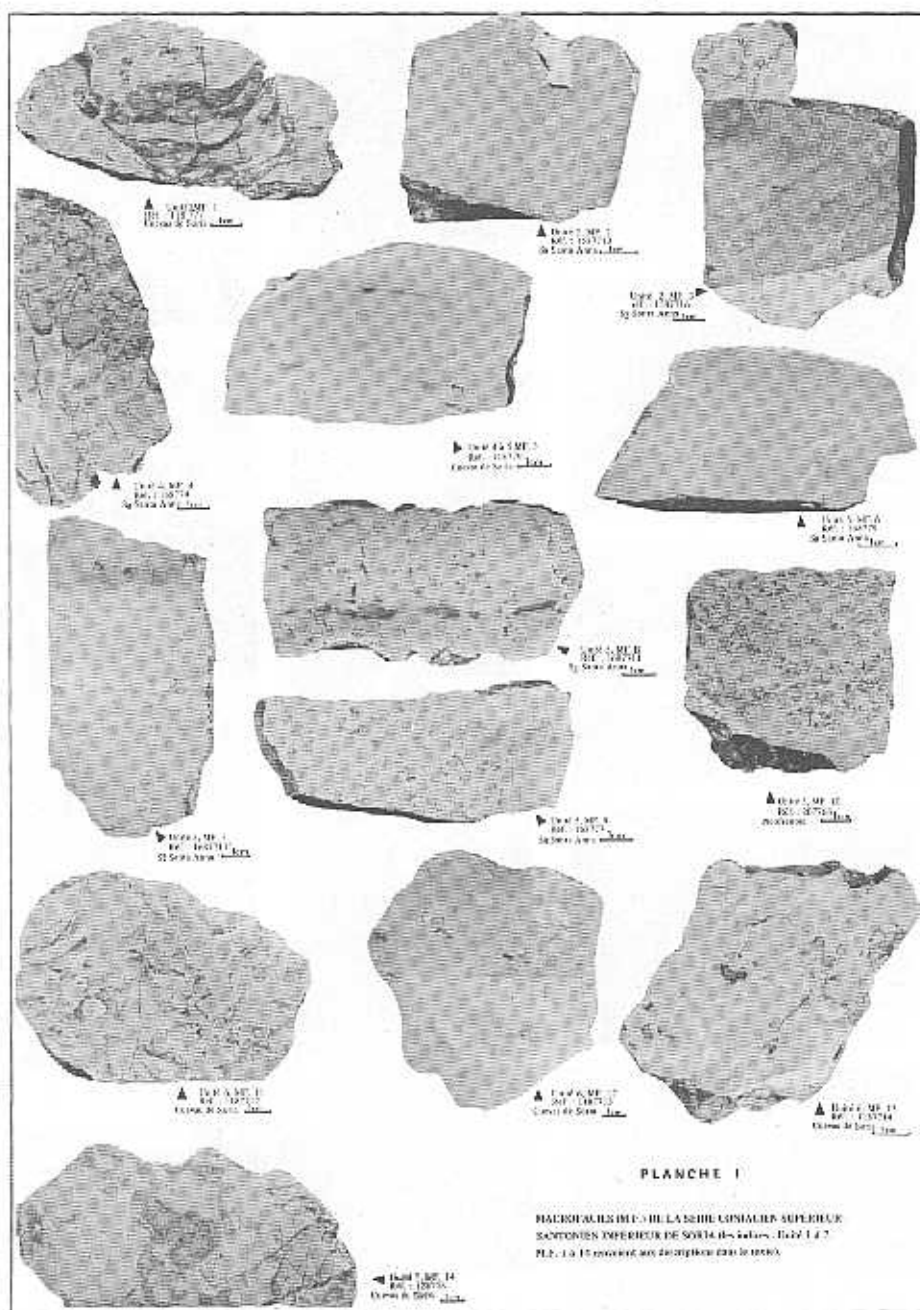
2) Au Santonien inférieur le profil de la plateforme semble se compliquer par le développement de milieux «internes» de «vasières» à Foraminifères et Rudistes entre les milieux «distaux» et «marginolittoraux» (Fig. 4, b). Tout se passe comme si les barres sableuses prenaient, en rapport avec la phase transgressive, une position plus «externe» et pouvaient alors isoler et abriter un «lagon».

3) Une telle modification s'insère dans le cadre plus vaste de l'évolution au cours du Crétacé supérieur d'une plateforme carbonatée située au NE de la Meseta Ibérique et dont l'étude est en cours: une première reconstitution de la répartition des milieux de dépôts au travers de cette plateforme (M. FLOQUET, 1978b et article à paraître) fait ressortir une zone médiane correspondant à la région de Soria avec des milieux de dépôts intermédiaires entre des milieux franchement «distaux» placés plus au N et des milieux «proximaux» très développés vers le S: exemples lithologiques pour la période Coniacien supérieur-Santonien inférieur: marnes et calcaires argilicux à Ammonites dans les régions au N de Burgos vers le N, formations à Rudistes dans la région de Soria au centre, calcaires dolomitiques et dolomies bréchiques en direction de Nuevalos-Molina de Aragon vers le S.

INDICATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

- CHUDEAU, R. (1896): «Contribution à l'étude géologique de la Vieille Castille». Thèse (Paris), 92 p., 15 fig., 1 carte.
- ELF-AQUITAINE (1977): «Essai de caractérisation sédimentologique des dépôts carbonatés. 2. Eléments d'interprétation». Elf-Aquitaine, Centres de Recherches de Boussens et Pau.
- FALLOT, P. (1931): «Note préliminaire sur le Crétacé de la région de Soria». Bull. Inst. Catal. Hist. Nat., 31(7), 1-6.
- FLOQUET, M. (1978a): «Nouvelle interprétation de la série du Picofrentes (province de Soria, Espagne) référence pour le Crétacé supérieur des Chaînes Ibériques septentrionales». C. R. Acad. Sc. Paris, t. 286, Sér. D, p. 311-314.
- FLOQUET, M. (1978b): «La sédimentation carbonatée au Crétacé supérieur dans la Vieille Castille (Espagne): exemple d'évolution sur une plateforme stable». 6^e Rast., Orsay 1978, p. 165.
- GENDROT, C. (1968): «Stratigraphie et micropaléontologie du Sénonien de la région des Martigues près Marseille (Bouches du Rhône)». Eclogae Géol. Helv., vol. 61/2, p. 657-694.
- MASSIEUX, M. et DENIZOT, M. (1964): «Rapprochement du genre *Pseudolithothamnium* PFENDER avec le genre actual *Ethelia* WEBER VAN BOSSE (Algues Floridiae, Squamariacae)». Revue de Micropaléontologie, vol. 7, n° 1, p. 31-42.

- MAYNC, W. (1959): «Deux nouvelles espèces crétacées du genre *Pseudocyclammina* (Foraminifères)». Revue de Micropaléontologie, vol. 1, n° 4, p. 179-189.
- MELÉNDEZ HEVIA, F. y *al.* (1975): «Síntesis del Cretácico de la Zona Sur de la "Rama Castellana" de la Cordillera Ibérica». Actas I Symposium sobre el Cretácico de Cordillera Ibérica, p. 241-252.
- MOERI, E. (1977): «Oberkretazische Schelfsedimente in den Zentralpyrenäen zwischen Rio Segre und Llobregat». Eclogae Geol. Helv., vol. 70/1, seiten (193-235).
- PALACIOS, P. (1890): «Descripción física, geológica y agrológica de la Provincia de Soria». Mem. Com. Mapa geol. España, 80-71, 281-296.
- PICARD, J. (1967): «Essai de classement des grands types de peuplements marins benthiques tropicaux, d'après les observations effectuées dans les parages de Tuléar (SW de Madagascar)». Rev. Trav. Stat. Mar. Endoume, n.s. 6, p. 3-24.
- RÍOS GARCÍA, J. M.; QUINTERO AMADOR, D. I.; TRIGUEROS MOLINA, D. E. (1956): «Explicación de la hoja 349: Cabrejas del Pinar (Soria)». Mapa geol. España, 1/50000, 55 p.
- SÁENZ GARCÍA, C. (1936): «Hallazgo de la fauna garumnense en la Sierra de Picofrentes (Soria)». Bol. Soc. esp. Hist. Nat., 36, p. 33-37.
- (1957): «Observaciones acerca de la extensión de las facies lacustres del Cretácico superior y del Eoceno a lo largo de la Cordillera Ibérica». Las Ciencias; 4, p. 689-696.
- VALLADARES, I. (1976): «Sedimentología del Jurásico y Cretácico al Sur de la Sierra de la Demanda (Provincias de Burgos y Soria)». Resumen de Tesis, Acta Salamanticensia, Curso 1975-1976. Salamanca.
- (1976): «Estratigrafía del Cretácico superior calcaro en el borde occidental de la Cuenca de Cameros (Burgos-Soria)». Studia Geologica, XI, 1976, 93-108. Salamanca.
- WIEDMANN, J. (1960): «Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes». C.R. 84^e Congr. Soc. Savantes Paris, Dijon, 1959, p. 709-764, Paris; réimpr. Est. Geol., 20, p. 107-148, 1964. Madrid.
- (1975a): «El Cretácico superior del Picofrentes (Soria), Cadenas Celtibéricas (España)». Bol. Inst. Geol. Minero Esp., 86, 3, p. 252-261.
- (1975b): «Subdivisiones y precisiones bio-estratigráficas en el Cretácico superior de las Cadenas Celtibéricas». Actas I Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica (Reunión de Campo sobre el Cretácico de la Serranía de Cuenca, Cuenca, 9-12 sept., 1974). Cuenca.



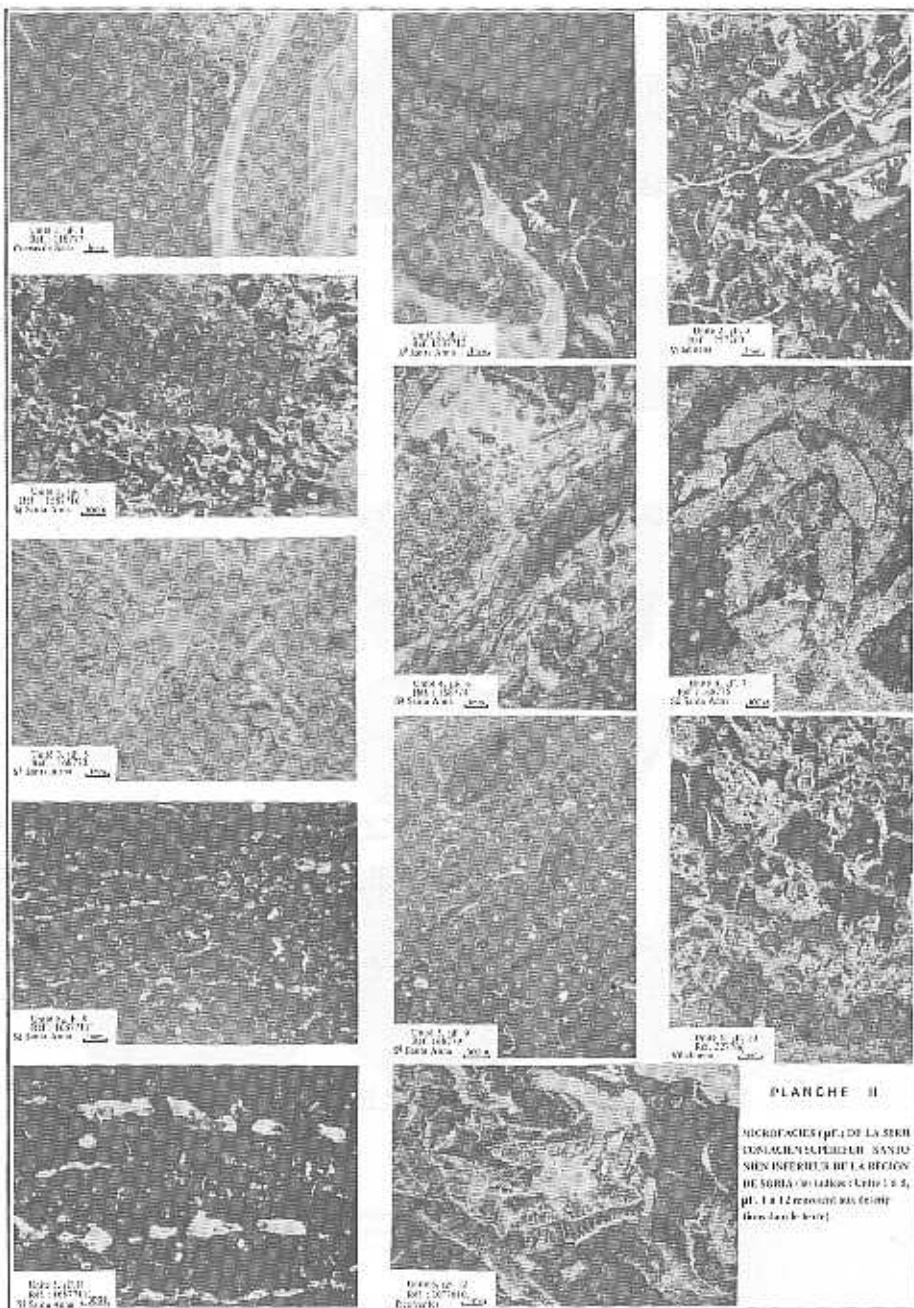


PLANCHE II

MICROFOTOGRAFÍAS DE LA SEED
 CULTIVADA EN LA PLANTA DE SANTIAGO
 SIN INTERIORES DE LA REGIÓN
 DE SOBRIA (Cordillera Occidental,
 p. 1 a 12 metros del nivel
 del mar al nivel)

Fig. 1. 100x
 100 μm

Fig. 2. 100x
 100 μm

Fig. 3. 100x
 100 μm

Fig. 4. 100x
 100 μm

Fig. 5. 100x
 100 μm

Fig. 6. 100x
 100 μm

Fig. 7. 100x
 100 μm

Fig. 8. 100x
 100 μm

Fig. 9. 100x
 100 μm

Fig. 10. 100x
 100 μm

Fig. 11. 100x
 100 μm

Fig. 12. 100x
 100 μm

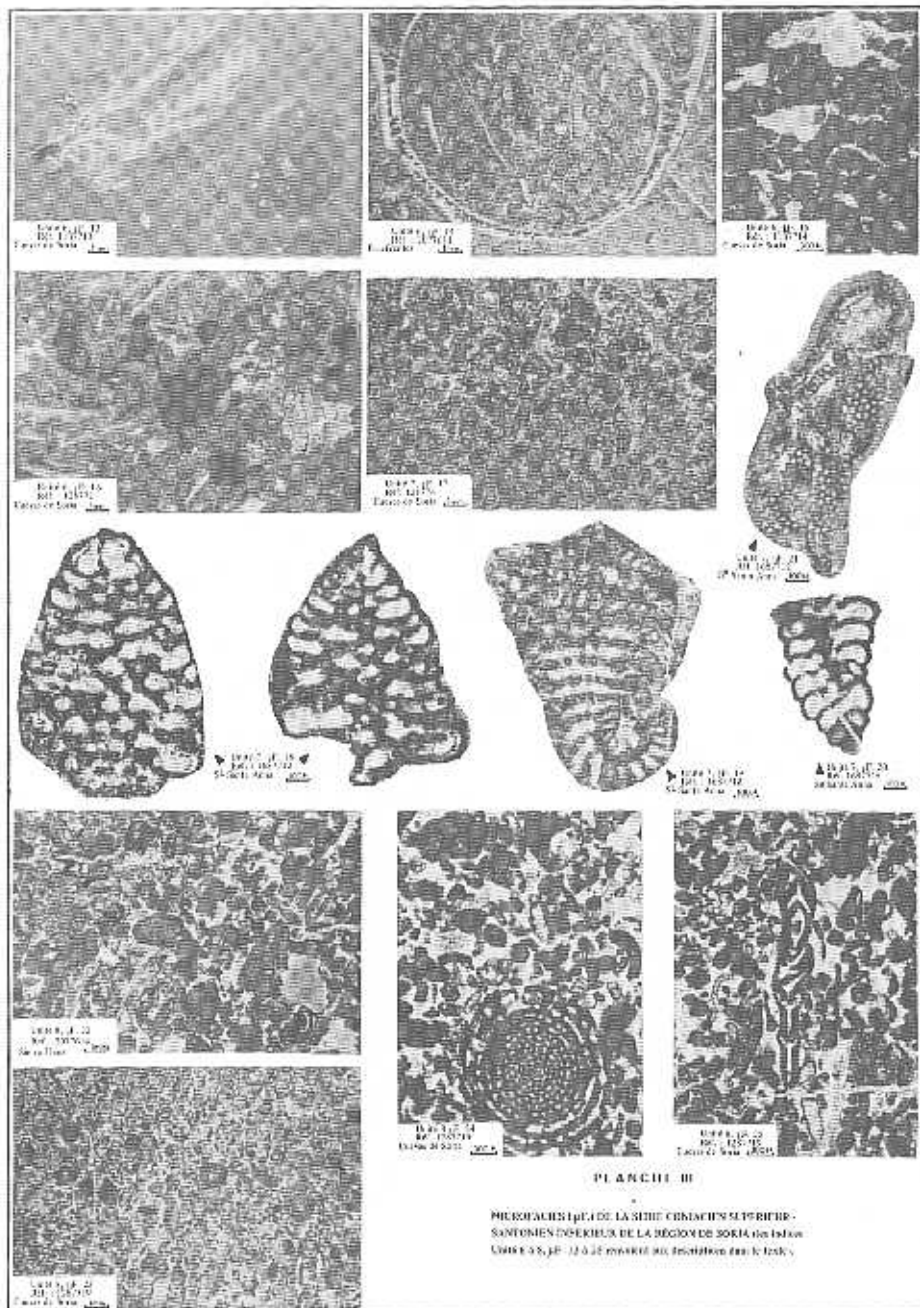


PLANCHE III

MICROFOSSILES DE LA SÈNE CRÉTACÉE SUPÉRIEURE
 SANTONEN (SÈRIE DE LA RÈGION DE SORIA)

UVAIA S. P. - 12 à 14 montrés aux caractères des UVAIA