

Données stratigraphiques et paléogéographiques nouvelles sur le Crétacé supérieur aux confins des chaînes Ibérique et Catalane (Espagne)

par HERVÉ CADILLAC et JOSEPH CANEROT

Laboratoire de Géologie - 39, allées Jules-Guesde - 31077 TOULOUSE Cédex

RESUMEN

El estudio del Cretáceo en la región de Horta de San Juan nos permitió evidenciar, debajo de la serie senonense anteriormente reconocida, unas capas arcillo-arenosas y luego unas calcáreo-dolomíticas con Prealveolinas, que representan respectivamente el Utrillas y el Cenomanense. Estas capas resultan transgresivas sobre un substrato jurásico, que se hace más antiguo según nos acercamos a la plataforma septentrional del Ebro. Se considera a los movimientos neocimerienses como responsables de la ausencia local del Cretácico inferior.

RESUMÉ

L'étude du Crétacé de la région de Horta de San Juan a permis de mettre en évidence, sur un substratum jurassique de plus en plus ancien à l'approche de la plateforme septentrionale de l'Ebre, des assises argilo-gréseuses, puis calcáreo-dolomitiques à Préalveolines représentant respectivement l'Utrillas et le Cénomaniens.

L'étude de la partie nord-orientale du Maestrazgo (Ports de Horta de San Juan et Alfara), réalisée dans le cadre d'une thèse de spécialité, par l'un de nous (H. C.), a montré la présence du Crétacé supérieur sur la bordure sud-orientale du Bassin de l'Ebre et l'existence très généralisée, à la partie inférieure de la série néocrétacée, de couches argilo-gréseuses, puis carbonatées, relevant respectivement de l'«Utrillas» et du Cénomaniens.

Dans la présente note, nous nous proposons de préciser la stratigraphie de ces assises crétacées nouvellement mises en évidence, leur relation avec le substratum jurassique ainsi que leur extension, en vue d'une reconstitution paléogéographique régionale.

STRATIGRAPHIE

Dans la chaîne Ibérique Orientale, l'Utrillas et le Crétacé supérieur ont été signalés depuis longtemps par Coquand (1868) et Dereims (1898) au Sud de l'Aragon, puis, plus tard, par Hahne (1930), Ashauer et Teichmüller (1935) aux abords de Beceite et Fuentespalda. Plus récemment, leur présence a été reconnue par Robles Orozco (1975) dans le secteur de Falset et Tivisa et par Moreno De Castro (1970) près de Tarragone.

Dans la région de Horta de San Juan, l'Utrillas et le Cé-

nomaniens n'ont, à notre connaissance, jamais été décrits; seuls quelques affleurements de calcaires à Miliolites et Aciculaires du Sénonien ont été mis en évidence par Combes (1969).

A — La coupe-type du Barranco de Closets (coupe VI, fig. 1 et 3).

Au SE du km 19 de la route de Valderrobres à Gandesa, les assises mésozoïques forment, dans le relief portant la cote 444, un anticlinal à noyau liasique que recoupe le Barranco sub-méridien de Closets. Au-dessus des dolomies sinémuriennes, dont les derniers bancs sont encroûtés d'oxydes de fer (fig. 2), vient la coupe ci-après, prise pour type, en raison de sa relative richesse en repères paléontologiques:

1. — Niveau argilo-gréseux, ocre ou lie-de-vin, composé essentiellement de Kaolinite et Quartz, qui semble remplir des poches karstiques ménagées dans les dolomies liasiques (0,5 m). Sa composition, comme sa position dans la série stratigraphique, nous permettent de le rapporter à l'Utrillas;

2. — Dolomies calcaires (9m). Elles renferment, à la base, des débris d'Ostréidés et des niveaux à fantômes de pellets et, au sommet, dans des niveaux moins dolomitiques, *Prealveolina cretacea* Reich. et *Textulariella* sp. qui permettent de les rapporter au Cénomaniens;

3. — Ensemble de marnes blanchâtres, à minces bancs calcareomarneux et lentilles de calcaire à *Ichtyosarcolithes* sp., couronné par un niveau de calcaires gréseux, à éléments carbonatés remaniés, ravinant les niveaux sous-jacents (2 à 3 m). Les marnes sont très riches en Ostracodes: *Limburgina* gr. *horridula* (Bosquet, 1854), *Bairdia* aff. *cretacea* (Vanveen, 1934), *Neocyprideis* sp., *Oertliella* cf. *soaresi* (Collin et Lauerjat, 1974), *Pterygocythereis* (*Pterygocythere*) aff. *pulvinata* (Damotte, 1962). Cet ensemble se termine par un encroûtement ferrugineux, matérialisant un fond durci. Par sa faune on le rapporte également au Cénomaniens.

4. — Calcaires, marno-calcaires et marnes (12 m), organisés en séquences décimétriques transgressives, à gradient calcaire positif. Aux micrites basales à *Discorbidae*, *Miliolidae*, *Heteroporella lepina* Col., *Bolivinospis* sp., Cunéolines, se substituent des calcaires sparitiques à *Radiolittidae* qui n'ont pu être déterminés spécifiquement, en l'absence de formes dégagées; néanmoins, les sections montrent une dispo-

sition cellulaire qui rappelle celle du genre *Bournania* fréquent dans le Santonien mésogéen.

Les marnes ont livré une riche faune d'Ostracodes: *Bairdia* sp., *Neocyprideis* sp., *Oerthella* sp., *Karsteneis* (*Karsteneis*) n. sp., *Pterygocythereis* (*Pterygocythere*) et de nombreuses Characées: *Microchara* aff. *cristata* Grambast, *Microchara* aff. *laevigata*, *Strobilochara* sp., *Peckichara* sp., *Microchara* sp.

La plupart des surfaces des bancs carbonatés présentent des filons ferrugineux, témoins d'arrêts de sédimentation temporaire.

Une assise de calcaire sublithographique, peu zoogène (rares Nummuloculines, Miliolidés et Aciculaires) à surface perforée et taradée, termine cette série dont la faune (Ostracodes - Radiolitidés) et la flore de Characées indiquent un âge Sénonien.

5. - Argiles latéritiques azoïques du Crétacé terminal (25 à 30 m), à nodules ferrugineux, qui contrastent avec les assises carbonatées sous-jacentes et supportent quelques bancs calcaires du Rognacien à *Bauxia* sp. (Combes, 1969).

La coupe du Barranco de Closets montre donc:

- au-dessus du Sinémurien, une série néocrétacée dans laquelle, outre le Sénonien, antérieurement reconnu, le Cénomaniens moyen et supérieur ont été datés paléontologiquement;

- la présence, à la base de la série néocrétacée transgressive, des assises terrigènes de faciès Utrillas, représentant ici, tout ou partie de l'Albien et du Cénomaniens inférieur;

- le découpage de la série en trois ensembles, séparés par deux discontinuités majeures situées, la première au sommet du Cénomaniens, et la seconde au toit de la série carbonatée sénonienne. Ces ensembles correspondent respectivement, à une séquence positive transgressive qui débute avec

le niveau continental ou margino-littoral de l'Utrillas et se poursuit en milieu infralittoral interne durant le Cénomaniens;

· à une mégaséquence transgressive, en milieu interne, d'âge Sénonien. Le Turonien n'a pu être caractérisé. La régression turonienne, connue plus à l'Ouest dans le Maestrazgo septentrional (Canérot, 1974), pourrait se marquer ici par une lacune;

· aux argiles latéritiques qui marquent l'émergence de la région au Crétacé terminal.

B - Les autres affleurements

Le Crétacé sera étudié dans trois secteurs d'affleurement différenciés par l'âge de son substratum jurassique. Ce dernier est de plus en plus ancien du SE vers le NW, c'est à dire de l'intérieur des Ports vers l'extérieur.

1. - Secteur Sud-oriental des Ports de Beceite et Alfara (Néocrétacé sur Malm).

A las Vuellas (coupe II, fig. 1 et 3), l'Utrillas, sous-jacent à l'Oxfordien supérieur (Zone à planula), est surmonté par un complexe calcaréodolomitique d'une vingtaine de mètres d'épaisseur, présentant au sommet une assise calcaire à tests de Rudistes et microfaune du Cénomaniens supérieur: *Ovalveolina* sp., *Trocholina arabica*, *Cuneolina pavonia* d'Orb., *Scandonea phonisa* Saint Marc, *Prealveolina cretacea* et *Nummuloculina* sp. Des argiles ocre, rapportées au Tertiaire ancien, anté-tectonique, lui font suite en discordance cartographique.

En amont du Barranco de Pedregal, entre les cotes 1102 et 1196 (coupe III, fig. 1 et 3), nous retrouvons également, au-dessus de dolomies probablement kimmeridgiennes, les argiles gréseuses de l'Utrillas (1 m) et une formation dolomitique (10 m) qui se termine (cote 1196) par un niveau calcaire à *Prealveolina cretacea* indubitablement Cénomaniens. Ce dernier est recouvert par un conglomérat tertiaire discordant.

Plus au Sud, en amont du Barranco de Caserres (coupe IV, fig. 1 et 3) le Crétacé supérieur manque; ce même conglomérat tertiaire ravine en effet des calcaires marneux à Characées intercalés d'argiles bauxitiques du Barrémien probable.

2. - Secteur central des Ports d'Arnes et Pauls (Néocrétacé sur Dogger).

Alors que sur le versant méridional de l'Enquerol Perigañol (coupe I, fig. 1 et 3) seuls sont présents l'Utrillas (1 à 5 m), au-dessus d'un Bathonien supérieur à Ammonites, et la formation dolomitique cénomaniens non datée, nous retrouvons, dans les autres coupes du secteur central, les trois ensembles définis dans la coupe de référence. Le Cénomaniens y est daté, en l'absence du niveau à *Ichtyosarcolithes*, par la présence de Préalvéolines ou de Lituolidés (*Pseudedomia vialii* Col.). La série sénonienne, dolomitisée au km 105 de la voie ferrée Alcañiz - Tortosa (coupe XI, fig. 1 et 3), apparaît ailleurs essentiellement carbonatée, notamment à l'Engrillo (coupe VII, fig. 1 et 3).

Sous l'Utrillas, l'âge du substratum, toujours Jurassique moyen, varie néanmoins du SW au NE au sein d'une même unité tectonique. Callovien probable au Mas de Fandos (coupe V, fig. 1 et 3), il est de plus en plus ancien vers le NE, sur les hauteurs de l'Engrillo (coupe VII, fig. 3 et 1), où l'Utrillas repose successivement sur:

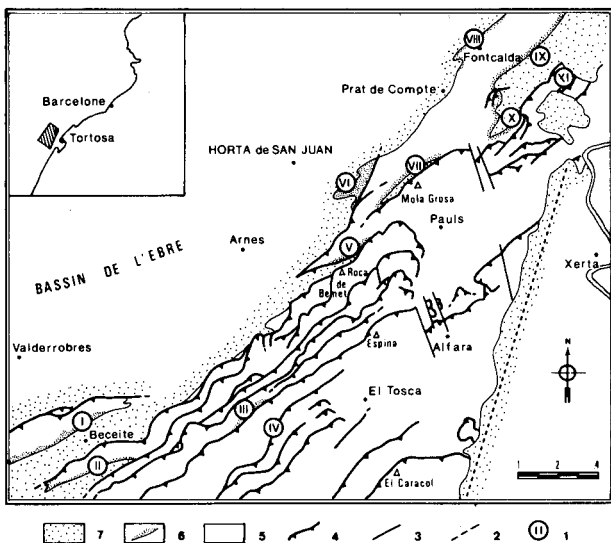


Fig. 1. Localisation de l'Utrillas et du Crétacé supérieur dans la région de Horta de San Juan.

1. Localisation des coupes; 2. failles supposées; 3. failles normales; 4. chevauchements; 5. Mésozoïque (terrains anté-albiens); 6. Albien-Crétacé supérieur; 7. Cénozoïque.

Coupes: I - Enquerol - Perigañol; II - Las Vuellas; III - Cote 1196; IV - Barranco Caserres; V - Mas de Fandos; VI - Barranco de Closets; VII - Engrillo; VIII - Flanc Nord anticlinal Fontcalda; IX - Flanc Sud anticlinal Prat-de-Compte; X - km 19 route Gandesa - Tortosa; XI - km 105 voie ferrée Alcañiz - Tortosa.

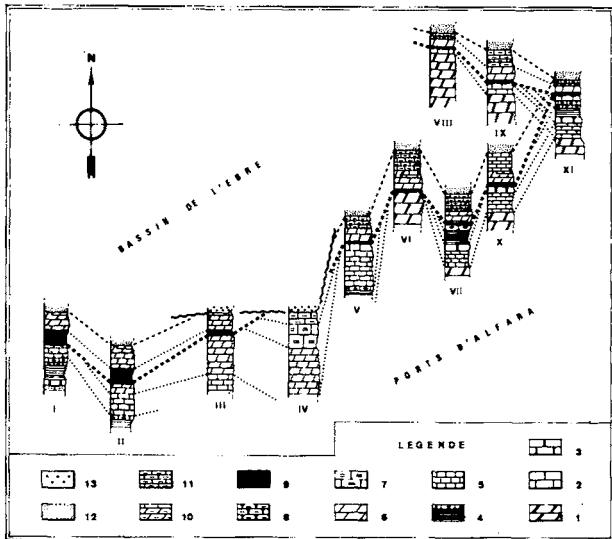


Fig. 2. Coupe-type du Crétacé supérieur du Barranco de Closets (pour la lithologie, légende dans le texte).

- les calcaires à filaments à *Parkinsonia* sp. du Bajocien supérieur;
- les calcaires à Chailles du Toarcien supérieur (zone à aalensis) à *Pleydellia* sp., *Pleydellia* gr. aalensis Ziet.;
- les calcaires du Toarcien supérieur (zone à insigne) à *Hammatoceras* sp. et *Hammatoceras* gr. *porcallarense* Bonarelli;
- les marnes du Toarcien moyen (sous-zone à *Sublevisoni*) à *Hildoceras* aff. *thetysi* Geusy, *Hildoceras crassum* Mitz, *Hildoceras sublevisoni* Fucini et *Nodicoeloceras* sp.

3. — Secteur Nord Occidental de Prat de Compte - Fontcalda (Néocrétacé sur Lias)

Dans le flanc Nord, redressé à la verticale, de l'anticlinal de Fontcalda (coupe VIII, fig. 1 et 3), comme sur le flanc Sud de l'anticlinal de Prat de Compte (coupe IX, fig. 1 et 3) ou le flanc inverse de l'aire synclinale d'El Empalme (coupe X, fig. 1 et 3), nous retrouvons les trois ensembles de la série type, reposant sur un substratum liasique, avec un Cénomanién à Préalvéolines caractérisé paléontologiquement dans les deux dernières coupes.

L'évolution transgressive de la mégaséquence sénoniennne (10 m environ) apparaît nettement dans la coupe du Rio Canaleta (coupe IX) avec des séquences élémentaires formées, de haut en bas, des trois termes suivants:

- a) fond durci;
- b) calcaires, parfois oolithiques et glauconieux, riches en Miliolidés, Aciculaires, Ataxophragmiidés, Nummuloculines, Discorbidés;
- c) marnes à Characées (*Microchara* aff. *laevigata*, *Strobilo-*

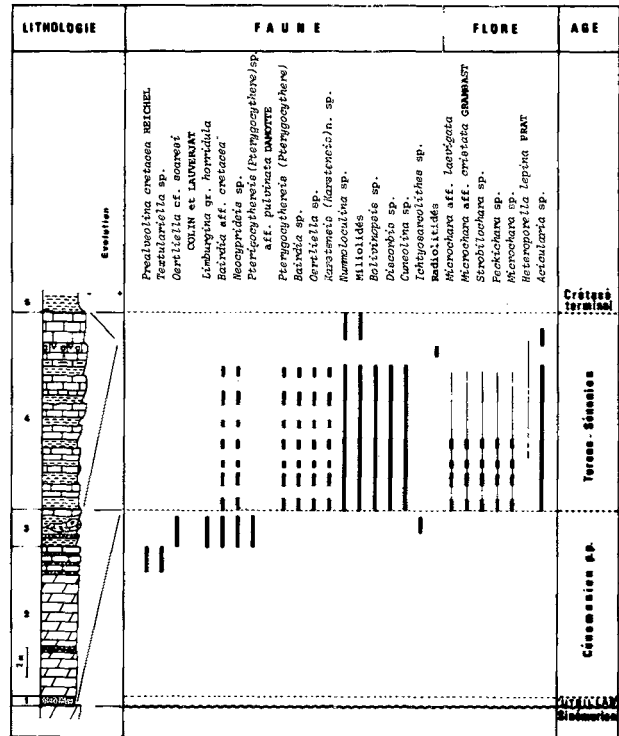


Fig. 3. Essai de corrélations stratigraphiques dans le Crétacé supérieur de la région de Horta de San Juan: relations avec le substratum. (les numéros des coupes renvoient au texte).

1. Hettangien - Sinémurien; 2. Sinémurien calcaire et Carixien;
3. Domérien; 4. Toarcien - Aalénien; 5. Dogger; 6. Malm; 7. Portlandien terminal - Crétacé basal; 8. Barrémien; 9. «Utrillas»;
10. Cénomanién; 11. Sénonien; 12. Argiles du Tertiaire «ancien»;
13. Conglomérats du Tertiaire.

chara sp.), débris végétaux, Ostracodes (*Neocyprideis* sp., *Bairdia* aff. *cretacea*, *Limburgina* gr. *horridula* Bosquet 1854) et Miliolidés.

En bordure de la route de Valderrobres à Tortosa, certains bancs calcaires se sont révélés riches en Polypiers.

Dans cette coupe, comme dans la coupe X, nous retrouvons au mur des argiles latéritiques, des calcaires à Gastéropodes rognaciens (Combes, 1969) que nous avons reconnus au toit de la coupe de référence; ils se situent au sein d'une série rythmique marnes-calcaires de 3 à 4 m d'épaisseur, dépourvue de fond durci, immédiatement superposée à la mégaséquence sénoniennne.

CONCLUSIONS - IMPLICATIONS
PALEOGEOGRAPHIQUES

Les observations précédemment rapportées montrent que dans la région d'Horta de San Juan existent très généralement, sur un substratum jurassique de plus en plus ancien en allant à la fois de l'intérieur des Ports vers l'extérieur et du SW vers le NE:

- un niveau argilo-gréseux, peu épais, correspondant à la formation de l'«Utrillas»;
- une série, essentiellement dolomitique, renfermant des intercalations de calcaires à Préalvéolines (coupes de Las

Vuellas, de la cote 1196, du Mas de Fandos, de l'Engrillo, du Barranco de Closets, du km 19 Gandesa - Tortosa, du km 32 Valderrobres - Tortosa), qui lui confèrent un âge Céno-manien certain.

Ces deux unités s'organisent en une mégaséquence positive qui marque l'invasion de la région par une mer interne durant le Céno-manien. Au-dessus d'une discontinuité sédimentologique nette apparaît un nouvel ensemble correspondant à une mégaséquence transgressive, à gradient calcaire positif, (coupes du Barranco de Closets et du Rio Canaleta) que les associations d'Ostracodes, de Radiolitidés et de Characées permettent de rapporter au Sénonien. Le Turo-nien n'a pu être caractérisé paléontologiquement.

L'émergence de la région se marque dès le Crétacé Terminal (Maastrichtien ?) par la substitution d'argiles latéritiques aux niveaux marins carbonatés du Sénonien.

Nous retrouvons donc un Crétacé supérieur, d'épaisseur réduite, tout à fait comparable à celui décrit par Robles Orozco (1975) dans les secteurs plus orientaux de la Llavera et de Tivisa, où les assises néocrétacées sont également transgressives sur un substratum jurassique de plus en plus ancien vers le Nord.

L'absence du Crétacé inférieur est, comme l'ont souligné Combes (1969), Robles Orozco (1975) Esteban et Robles Orozco (1976), liée à l'émergence de la région étudiée à la suite de l'épirogenèse néocimmérienne. Cette région se situe en effet dans un domaine où les fluctuations paléogéographiques (biseaux stratigraphiques vers le Nord des séries mésozoïques et vers le Sud du remplissage tertiaire du Bassin de l'Ebre) impliquent une instabilité profonde soulignée par le faisceau tectolinéamentaire de Tarragone, visible sur les images Landsat (Souquet et Cadillac, 1979), ainsi que par le développement du front de chevauchement de Tarragone - Beceite (Canérot et Cadillac, 1977).

REMERCIEMENTS

Nous remercions bien vivement MM. B. Andreu, M. Bilotte, P. Fauré et G. Guttierrez qui ont respectivement accep-

té de déterminer les Ostracodes, les Rudistes, les Ammonites liasiques et les Characées mentionnés dans cette publication ainsi que Monsieur le Professeur P. Souquet pour sa lecture critique du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ASHAUER G. et TEICHMÜLLER R. (1935). — Origen y desarrollo de las Cordilleras variscas y alpidicas de Cataluña. *Publ. extr. sobre geol. España*, 3 (9): 5-102.
- CANEROT J. (1974). — Recherches géologiques aux confins des Chaînes Ibérique et Catalane (Espagne). *Thèse Sc. Toulouse, ENADIMSA Ediciones* Madrid, sér. 5, n.º 4, 510 p.
- CANEROT J. et CADILLAC H. (1977). — Sur les relations structurales entre les Chaînes Ibérique et Catalane (Espagne). 5ème Réunion des Sciences de la Terre.
- CANEROT J. (1979). — Les Ibérides: essai de synthèse structurale. *Livre en hommage au Prof. L. Sole Sabaris*. Acta Geol. Hisp. (à paraître).
- COMBES P. J. (1969). — Recherches sur la genèse des bauxites dans le Nord-Est de l'Espagne, le Languedoc et l'Ariège. *Thèse Sc. Montpellier*, 342 p.
- COQUAND H. (1868). — Description géologique de la formation crétacée de la Province de Teruel (ancien royaume d'Aragon). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2ème sér., 26: 144-173.
- DEREIMS A. (1898). — Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. *Thèse Sc. Paris*, 198 p.
- ESTEBAN M. et ROBLES-OROZCO S. (1976). — Sobre la paleogeografía del Cretáceo Inferior de los Catalanides entre Barcelona y Tortosa. *Acta Geol. Hisp.* 11 (3): 73-78.
- HAHNE C. (1930). — Investigaciones estratigráficas y tectónicas en las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona. *Publ. alemanas sobre Geol. Esp.*, 2: 51-97. (Trad. San Miguel de la Cámara). Madrid 1943.
- MORENO DE CASTRO E. (1970). — Presencia de Cretáceo superior (Cenomanense superior) en la Cordillera litoral catalana. *Rev. Esp. Micropal.*, 2 (3): 305-314.
- ROBLES-OROZCO S. (1975). — Síntesis de la evolución estratigráfica y tectónica de los materiales secundarios del bloque del Cardo y sectores adyacentes (Provincia de Tarragona). *Acta Geol. Hisp.* 10 (2): 59-66.
- SOUQUET P. et CADILLAC H. (1979). — Etude de structure dans les Pyrénées, les Catalanides et les Ibérides. In *Rapport annuel de la France au COSPAR*, 22ème Ass. Générale du COSPAR Bangalore (Inde), 29 mai au 9 juin 1979.

Recibido, diciembre 1979.