

LE JURASSIQUE DANS LA PARTIE ORIENTALE DES ZONES
EXTERNES DES CORDILLERES BETIQUES: LE PREBETIQUE ET LE
SUBBTIQUE DE CAZORLA A HUESCAR

A. FOUCAULT *

RÉSUMÉ:

Entre la Sierra de Cazorla (Province de Jaén) et Huéscar (Province de Grenade), le Jurassique montre des successions stratigraphiques variées correspondant à des domaines paléogéographiques divers. Jusqu'au Carixien, les dépôts sont essentiellement carbonatés et néritiques. Une différenciation s'esquisse au Domérien et s'accuse ensuite: elle correspond en grande partie à l'individualisation du sillon subbétique où on observe, au milieu de couches marno-calcaires, plusieurs niveaux d'ammonitico-rosso.

Quatre planches photographiques donnent un aperçu des microfaciès les plus importants de ces régions.

RESUMEN:

Entre la Sierra de Cazorla (Provincia de Jaén) y Huéscar (Provincia de Granada), el Jurásico muestra sucesiones estratigráficas variadas, correspondiendo a dominios paleogeográficos diversos. Hasta el Carixiense, los depósitos son esencialmente carbonatados y neríticos. En el Domeriense se dibuja una diferenciación y se acusa a continuación: corresponde en gran parte a la diferenciación del surco subbético, donde se observa, dentro de capas margoso-calizas, varios niveles de «ammonítico rosso».

Cuatro láminas fotográficas dan una visión de las microfacies más importantes de la región.

ABSTRACT:

Between the Sierra de Cazorla (Jaén Province) and Huéscar (Granada Province) the Jurassic shows various stratigraphical successions agreeing to different paleogeographical domains. Until Carixian times, deposits are essentially calcareous. During the Domerian a difference rise and is developed: it principally consists

* Département de Géologie Structurale, Tour 26 II, Quai Saint Bernard, Paris (France).

in the differentiation of Subbetic furrow, where some «ammonitico rosso» levels are observed into the marly-calcareous sediments.

Four photographic plates show the most important regional microfacies.

ZUSAMMENFASSUNG:

Zwischen der Sierra de Cazorla (Jaén) und Huéscar (Granada) zeigt die Jura-Formation verschiedene stratigraphische Serien, die den auch verschiedenen entsprechenden paläogeographischen Gebieten angehören.

Bis zum Carixien sind die Sedimente in der Hauptsache karbonatisch und neritisch. In Domerien wird eine Differenzierung leicht zu beobachten sein. Sie entspricht zum grossen Teil der Individualisierung der subbeticen Senke wo man beobachten kann, dass sich zwischen den kalko-mergeligen Schichten verschiedene andere aus «Ammonitico-Rosso» gebildet haben.

Vier photographische Tafeln geben einige Beispiele der wichtigsten Mikrofazies der Sedimente von diesen Gegenden.

SITUATION DES AFFLEUREMENTS

La région étudiée ici correspond aux feuilles topographiques au 50.000 ème de Cazorla, Pozo-Alcón, San Clemente et Huéscar. Elle est très montagneuse et comprend d'une part l'extrémité méridionale des Sierras de Segura autour des sources du Rio Guadalquivir, à rapporter à la zone prébétique, autochtone, et d'autre part le massif subbétique charrié de la Sierra Sagra et ses abords.

Le Jurassique affleure inégalement dans ces montagnes. Alors qu'on l'observe bien, dès la base, dans les zones les plus externes (Collines de Chilluevar, Sierra de Cazorla), où il est malheureusement incomplet du fait de la proximité du continent mésétain, il s'ennoie progressivement vers le SE sous le Crétacé qui s'épaissit: seul son sommet est visible dans la Sierra del Pozo et il n'affleure plus du tout dans les Sierras de Castril et la Sierra Seca où le le Berriasien est le terme le plus ancien à avoir été daté.

On retrouve le Jurassique plus au S affleurant au coeur de deux structures anticlinales autochtones (Cuenca, Cerro del Peñón) qui montrent des faciès déjà très pélagiques.

Le Prébétique est ensuite caché, au S et au SE par les masses charriées du Subbétique dont l'ossature de massifs calcaires et dolomitiques est principalement constituée de terrains liasiques.

HISTORIQUE

L'existence de Jurassique dans le Prébétique de la Sierra de Cazorla était connue depuis le travaux de L. MALLADA (1883). Après lui, P. FALLOT (1928) avait donné une vue claire de la stratigraphie de ces régions dont il avait débrouillé la tectonique. Il avait notamment réussi à dater exactement les niveaux noduleux rouges de l'Oxfordien supérieur rapportés à tort au Portlandien par son prédécesseur. Par contre, le Jurassique du Prébétique plus interne (Sierra

del Pozo, Cuenca, Cerro del Peñón), visible dans des affleurements d'accès malaisé ou d'extension réduite était resté totalement méconnu.

Le Subbétique de la région de Huéscar avait été traversé jadis par E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB qui, sur les pentes de la Sierra Sagra avaient signalé, sans doute à tort, des *Arietites* du Sinémurien (il s'agit probablement d'une confusion avec le genre *Arietoceras* d'âge domérien). Plus tard, R. NICKLES (1896) avait donné de ces séries une vision simple mais exacte car appuyée sur la découverte de plusieurs gisements d'Ammonites. Le nombre de ces derniers avait été quelque peu augmenté depuis par P. FALLOT (1945). Si j'ai été amené à compléter, parfois d'une manière importante, l'image du Jurassique donnée par ces auteurs et à en préciser de nombreux détails, je n'ai pas eu à en modifier les grands traits. Récemment, M. ALVARADO et J. L. SAAVEDRA (1966), dans une monographie de ces régions, nous ont fourni d'intéressants détails sur le Jurassique.

Le texte qui suit ne peut prétendre qu'à être un bref résumé des travaux de ces auteurs et de ceux que j'ai effectués et qui seront développés dans un mémoire de Thèse de Géologie régionale. Nous envisagerons les principales régions en commençant par les plus externes c'est-à-dire celles qui, au moins avant les mouvements tectoniques tangentiels, étaient situées les plus près du bloc émergé constitué, au NW, par la Meseta ibérique.

PARTIE EXTERNE DU PRÉBÉTIQUE

Les collines de Chilluevar

A l'E du petit village de Chilluevar, j'attribue au Jurassique (Lias et Dogger ?) des séries carbonatées, épaisses au moins de 100 m, qui forment le plus souvent des écaillés intercutanées au sein de formations marno-dolomitiques ou marneuses du Crétacé et du Tertiaire. Ces séries carbonatées sont composées essentiellement de dolomies azoïques passant, vers le haut, à une faible épaisseur de calcaires blancs, souvent oolithiques, dont l'âge (jurassique moyen ?) est incertain.

Ces formations sont karstifiées au sommet et enduites de *terra rossa* et de croûtes limonitiques d'allure latéritiques dont l'âge est, pour partie au moins, paléocrétacé.

La Sierra de Cazorla

Le Jurassique joue un rôle essentiel dans la Sierra de Cazorla dont il forme la majeure partie des affleurements.

Sur des marnes gréseuses rouges, attribuées au Keuper, qui affleurent notamment dans la dépression du Haut Gualdalquivir, en aval de la Cerrada del Utrero, à 7 km à l'ENE de Cazorla, viennent quelques mètres d'alternances de dolomies grises et de marnes sableuses rouges et vertes à gypses suivies par un ou deux mètres de dolomies en plaquettes intercalées de marnes jaunes avec d'indéterminables moules de Lamellibranches. Sans que ces couches soient objectivement datées, on peut penser qu'il s'agit là de Rhétien ou d'Hettangien.

Ensuite, viennent 350 ou 400 m de dolomies grises. Elles sont en général litée à la base et massives au sommet. Mais au SE de Cazorla, au revers ouest de la crête du Gilillo, s'y intercale stratigraphiquement une longue lentille cal-

caire, épaisse au maximum de 50 m, respectée à cet endroit par la dolomitisation. Il s'agit de calcaires lités passant souvent à des brèches. La faible profondeur du dépôt est attestée par la structure des calcaires qui sont des intrasparites. Leur âge peut être précisé. D'une part y rencontre, dans certains bancs, des Lamellibranches à test épais qui n'ont pu être dégagés, mais rappellent le genre *Opisoma* bien connu dans le Lias moyen de l'Atlas marocain (pl. I, fig. 2) D'autre part, les lames minces (pl. I, fig. 1), y ont montré la présence de *Palaeodasycladus* cf. *mediterraneus* (détermination E. FOURCADE et J. P. BASSOULET). Ces arguments concordent pour rapporter ces couches au Pliensbachien.

Le sommet de la masse dolomitique comporte souvent, comme dans les collines de Chilluevar, une certaine épaisseur de calcaires blancs respectés par la dolomitisation et souvent franchement oolithiques (pl. I, fig. 3). Leur âge est incertain (Dogger ?).

C'est sans transition que viennent alors des calcaires noduleux rouges ou blancs à Protoglobigérines (pl. I, fig. 4) qui montrent d'abondantes faunes composées surtout d'Ammonites qui datent bien l'Oxfordien supérieur («Argovien» supérieur: zone à *Bifurcatus*). On y trouve, entre autres:

Ochetoceras canaliculatum (BUCK.)
Sowerbyceras tortisulcatum (D'ORB.)
Aspidoceras (Euaspidoceras) costatum (DORN)
Gregoryceras aff. fouquei (KILIAN)
Taramelliceras lochense (OPP.)

et de très nombreux Périssphinctidés dont:

Perisphinctes (Dichotomosphinctes) bifurcatus (QUENST.)¹

A ces niveaux noduleux font suite des alternances marno-calcaires datées, à la base, de l'Oxfordien terminal (zone à *Planula*) par des Ammonites dont:

Idoceras cf. schroederi (WEG.)
Taramelliceras costatum (QUENST.)
T. cf. wenzeli (OPPEL)
Perisphinctes (Orthosphinctes) tiziani (OPP.)
P. (Orthosphinctes) polygyratus (REIN.)¹

Il est hautement vraisemblable qu'une partie plus ou moins grande du Kimméridgien est représentée dans ces alternances marno-calcaires qui, hormis les Ammonites signalées à la base, ne montrent, en lame mince, que quelques *Globochaete* et de très rare *Saccocomidés*.

Au-dessus des marno-calcaires gris, viennent quelques mètres de marnes vertes ou blanchâtres à pisolithes ferrugineux. Il s'agit là d'un dépôt évoquant le lessivage d'un continent soumis à une action latéritique. Il semble bien que cette formation soit à rapporter en majeure partie ou en totalité au Berriasien mais il n'est pas exclu qu'elle soit en partie d'âge portlandien.

La Sierra del Pozo

Alors que les formations, du Lias au Kimméridgien, bien visibles dans la Sierra de Cazorla s'envoient vers l'ESE, le Malm supérieur, Kimméridgien *pro parte* et surtout Portlandien, prend rapidement une grande importance. Il est surtout composé de calcaires lités, souvent rognonneux, intercalés de marnes.

Microscopiquement, ce sont généralement des intramicrites, parfois des micrites. On y trouve, parfois en abondance, des Nérinées et des associations variées de Foraminifères (*Anchispirocyclina lusitanica*, *Nautiloculina*, *Trocholina*, *Milioles*) et d'Algues (*Actinoporella*, *Clypeina jurassica*, pl. II, fig. 1 à 4).

L'épaisseur de ces dépôts croît brusquement, en se dirigeant vers le SE, à partir d'une ligne matérialisée aujourd'hui par le haut cours du Guadalquivir: alors qu'ils ne mesurent guère que quelques mètres au NW de cette ligne, c'est à plus de 400 m que s'élève leur puissance au pied du Cabañas, à quelques kilomètres au SE. La brutalité de ce passage évoque la possibilité de mouvements d'effondrement du fond sous-marin durant la sédimentation (A. FOUCAULT, 1965).

Le toit de cet ensemble est constitué par des couches à *Purpuroidea sautieri* (= *Natica leviathan*) dont l'âge berriasien est parfois attesté par la présence de Calpionelles caractéristiques de cet étage. Signalons, à la base de ces couches berriasiennes, un niveau à oolithes ferrugineuses; il est à mettre en parallèle avec les marnes à pisolithes ferrugineux de la Sierra de Cazorla que nous avons mentionnées plus haut. Ajoutons que, localement, des bréchifications et des dolomitisations se produisent avec la plus grande rapidité au sein de ces formations.

Ni dans la Sierra de Cazorla, ni dans la Sierra Seca, je n'ai pu mettre en évidence de couches jurassiques. Peut-être ce système est-il représenté, cependant, au sein de dolomies affleurant sous le Berriasien à Calpionelles au cœur des plis anticlinaux.

Cerro del Peñón et S de Cuenca.

Les portions les plus internes du Prébétique visibles dans ces régions montrent d'intéressantes séries du Jurassique. Elles ont comme caractéristique d'être moins épaisses et beaucoup plus pélagiques que celles de la Sierra del Pozo.

L'une d'elles (Sud de Cuenca) paraît complète, mais ses différents niveaux y sont mal datés. A la base, des dolomies en petits bancs rappellent les faciès classiques de l'Infralias. Elles sont suivies par des dolomies grises bréchiques (Lias inférieur ?) puis par des marnes et des calcaires marneux en petits bancs (Lias moyen-supérieur ?). La série se poursuit par des calcaires lités puis plus massifs. Ces derniers, souvent oolithiques, montrent, au microscope, des pisolithes algaires (oncolithes) qui évoquent le Kimméridgien. Plus haut, viennent des marno-calcaires lités à bancs microbréchiques à Calpionelles du Tithonique supérieur-Berriasien. L'épaisseur de l'ensemble n'est guère que de 150 m.

Un autre affleurement (Cerro del Peñón) montre une série qui ne commence qu'au Malm. On trouve, à la base, des calcaires fins, lités, à *Stomiosphaera moluccana* et *Saccocomidae*, puis des calcaires en bancs de 1 à 2 m à *Thaumatoporella* et *Oncholites*. Il s'agit sans doute déjà de Kimméridgien. Viennent ensuite des calcaires lités, noduleux et légèrement rosés à leur extrême sommet. Bien que montrant encore des influences néritiques (*Trocholina* sp., *Bacinella irregularis*) ils procèdent surtout d'une sédimentation pélagique comme le montre l'abondance des Calpionelles du Portlandien puis du Berriasien. L'ensemble des couches visible mesure environ 100 m.

L'unité de la Rambla de la Olivilla

Trainée sous les masses surtout triasiques de la dépression du Guadiana Menor, cette unité allochtone comporte des caractères particuliers qui ne pour-

ront être compris que lorsque l'étude détaillée de ces régions sera effectuée.

Sous la langue de terrains charriés à semelle de Trias qui s'étale à l'W de la Sierra de Quesada, on repère, de place en place, de minces copeaux d'âges divers, traînés sur le Miocène autochtone. Ces lambeaux sont très discontinus et fortement écrasés aussi n'est-ce que par le plus grand des hasards qu'un ravin profond entaille justement l'un d'eux dont la série stratigraphique est très complète. Le terme le plus bas en est constitué par des calcaires à silex, écrasé et sans fossiles. Il peut s'agir de Carixien. En effet, plus haut, des niveaux marneux, d'abord ligniteux à filets rouges, puis brunâtres et plus calcaires, ont fourni une balle microfaune datant bien le Domérien (*Hungarella amalthei*, *Raudia molesta*, *Polycope pumicosa*, *Marginulina prima*, dét. J. MAGNÉ). Après des marno-calcaires aux microfaunes peu significatives, un niveau de calcaires noduleux rouges a fourni des débris d'Ammonites indéterminables sauf une *Witchellia* sp., du Bajocien inférieur. Vient alors, sur une épaisseur de 25 m, une série de calcaires lités à longs silex noirs. Au microscope, il s'agit le plus souvent de calcaires grumeleux à rares «filaments», Globochaete et Echinodermes localements abondants. Toute cette série représente tout ou partie du Jurassique moyen. Aucun organisme ne plaide en faveur de la présence du Malm. Ce dernier manque vraisemblablement car, tout de suite au dessus, viennent des marnes bleuâtres, un peu sableuses, datées du Valanginien par des Ammonites.

Le Subbétique

Dans les régions situées au S de la Sierra Sagra, les massifs calcaires et dolomitiques charriés, à rapporter au Subbétique, sont essentiellement jurassiques.

La base de la série, d'abord entièrement dolomitique, comporte ensuite des bancs calcaires. Ces derniers ont fourni, sur la face Nord-Ouest de la Sierra Sagra, une faune de Brachiopodes à rapporter au Sinémurien supérieur (*Spiriferina dumortieri* (ROLLIER), *Terebratula* cf. *mediterranea*, *T. jutterlei* (Böck.), dét. G. DUBAR).

Plus haut viennent des calcaires à silex dont le sommet a fourni des faunes d'Ammonites assez abondantes du Carixien: *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.) *T. aff. calliplocoides*, *T. aff. demonense* (GEMM.), *Cruciloboceras* gr. *gemmelaroi* (FUC.) — *evolutum* (FUC.), *Protogrammoceras aff. curionii* (MEN.).

L'épaisseur maximale observée dans cet ensemble du Lias inférieur — Carixien est de quelque 800 m. Le Domérien qui vient ensuite est très fossilifère. De nombreux niveaux d'Ammonites ont pu être mis en évidence (G. DUBAR, A. FOUCALT et R. MOUTERDE, 1967) et notamment des couches à *Fucinoceras* et *Protogrammoceras* puis à *Arietoceras* accompagnés vers le haut par de douteux *Naxensiceras*, enfin à *Harpoceras*, *Naxensiceras* et *Canavaria* qui marquent le Domérien supérieur. Notons l'existence de hard-grouds dans le Domérien et surtout à la base de cet étage.

Le Lias supérieur est bien reconnaissable. Il est formé principalement par des marnes grises à petits bancs de calcaire fin où l'on trouve régulièrement des Ammonites (*Hildoceras lusitanicum*, MEIST., *H.* gr. *bifrons*, *Catacoeloceras* sp.) et des Lamellibranches (*Astarte depressa* (GOLDF.)). Un ou deux niveaux rouges (R1 et R2²) sont bien visibles au milieu et au sommet du Toarcien.

Un peu plus haut, après un épisode de calcaires à Cancellophycus, viennent des calcaires marneux, noduleux et rouges (R3), qui forment typiquement un

Ammonitico rosso et fournissent des faunes de l'Aalénien supérieur — Bajocien inférieur parmi lesquelles: *Haplopleuroceras subspatum* (S. BUCK.), *Graphoceras decorum* (S. BUCK.), *Pseudammatoceras* cf. *flexuosum* (ELMI), puis *Haplopleuroceras subspatum*, *Eudmetoceras* sp., *Euaptetoceras klimakomphalum* (S. BUCK.), *Euaptetoceras amplectens* (S. BUCK.), *Erycites crassiventris* (MERLA), *Docidoceras chocsinsky* (HANT.) (dét. S. ELM1).

A partir de ce niveau, il faut distinguer deux zones dans le Subbétique de ces régions, chacune étant caractérisée par une série stratigraphique particulière. La première de ces zones a une position marginale; sa série type est celle du Cortijo Cayetana qui s'observe au revers Sud-Est de la Sierra de Duda et dans le Barranco de las Azadillas et qui comporte une grande épaisseur de terrains du Dogger et du Malm (jusqu'à 400 m). La seconde zone, plus interne montre, pour la même période, une série beaucoup plus mince (moins de 100 m).

— *Zone marginale* (série du Cortijo Cayetana).

Au-dessus des niveaux noduleux rouges de l'Aalénien supérieur-Bajocien, vient une série de calcaires lités à long silex noirs. La stratigraphie y est difficile à établir du fait de la rareté des fossiles caractéristiques, mais cette série monte certainement jusqu'au Tithonique, bien daté au sommet de l'ensemble.

Ces bancs calcaires offrent la particularité de présenter une structure finement laminaire. Au microscope, on se rend compte qu'il s'agit de pelsparites, c'est à dire de roches composées de fines particules de calcaire argileux (pellets) cimentés par de la calcite spathique. On voit aussi que les laminations sont constituées par l'alternance de microlits de granulométrie différente. Bien souvent, on observe que les uns sont formés essentiellement de pellets alors que les autres sont beaucoup plus grossiers. Ces derniers sont de nature variable: dans le bas de la série, ils sont généralement constitués de fines coquilles de Lamellibranches autour desquelles la calcite s'est recristallisée; dans le haut de la série, ils sont remplacés par de nombreux débris de Saccocomidés qui, du fait d'une recristallisation du ciment ne sont plus reconnaissables que grâce aux dessins que forment des restes de matière organique.

Au milieu de la série, des niveaux rouges (R4) ont fourni des débris d'Ammonites bathoniennes. Un peu plus haut, ont été trouvées, dans des marno-calcaires gris un peu noduleux, des Ammonites du Kimméridgien. Il n'est pas impossible que, comme dans les régions un peu plus internes, une lacune intéresse tout ou partie du Malm inférieur.

Ces calcaires à silex sont surmontés par 30 m de calcaires microbréchiques et laminaires à *Glochiceras carachteis* (ZEUSCHN.), *Subplanites* cf. *concorsi* (DONZE et ENAY), *Simoceras volanense* (OPPEL), *Aulacosphinctes eudichotomus* (ZITTEL), *Micracanthoceras ? ponti* (FALL. et TERM.), *Haploceras*... eux-mêmes couronnés par des calcaires noduleux rouges à *Spiticeras* (*Spiticeras*) *pseudogro- teanum* (DJAN.), *Protacanthodiscus* cf. *tarini* (KILIAN), *Berriassella* sp., *Pygope diphya* (BUCH.) (dét. J. GEYSSANT) et Calpionelles du Tithonique supérieur.

— *Subbétique de Huéscar*

Au N de Huéscar, les formations du Dogger et du Malm sont beaucoup plus minces qu'au revers Sud-Est de la Sierra de Duda. Tout se passe comme si la série perdait, en allant vers l'E, ses bancs de pelsparite à silex en ne conservant que les couches qui les encadrent, c'est-à-dire surtout des calcaires noduleux rouges.

Le Bathonien inférieur et moyen comporte cependant encore des calcaires lités à silex, mais plus fins et plus marneux. Les Ammonites n'y sont pas rares (*Nannolytoceras tripartitum*, puis *Cadomites*).

C'est encore au Bathonien qu'il faut rapporter des calcaires lie-de-vin et blancs à *Lyceticeras*, *Cadomites* gr. *daubenyi* (BOEHM. non GEMM.) (dét. S. ELM1).

Viennent ensuite des niveaux rouges très marneux qui sont parfois, immédiatement au-dessous du Bathonien, datés du Kimméridgien moyen (zone à *acanthicum*) par *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) gr. *compsum* - *holbeini* (OPP.) et *Katrolliceras* (dét. R. ENAY). Il semble donc qu'il y ait ici une lacune allant du Bathonien supérieur au Kimméridgien inférieur. En un point cependant (Ermitage de la Virgen de la Cabeza de Huéscar) une Ammonite de l'Oxfordien supérieur (*Aspidoceras* (*Euaspidoceras*) sp., dét. R. ENAY) a été trouvée. Ceci n'est pas anormal si l'on admet que des dénudations locales du fond sous-marin se sont produites à cette époque sous des actions diverses telles que celles de courants sous-marins. En tout cas, nulle part nous n'avons trouvé de trace d'émergence.

Des calcaires noduleux rouges et blancs d'abord à *Chitinoidella boneti* et Praecalpionelles puis à *Berriasella privasensis* (PICT.), *Neocomites* cf. *occitanicus* (PICT.), *Spiticeras* cf. *groteanum* (OPP.), *Micracanthoceras*, *Himalayites*... (dét. R. ENAY) et Calpionelles du Tithonique supérieur terminant la série et passent au Berriasien.

CONCLUSIONS

Depuis la marge externe du Prébétique jusqu'au Subbétique de la région de Huéscar, les séries jurassiques sont variées et montrent l'individualisation progressive du sillon subbétique.

Jusqu'au Carixien, on ne connaît que des dépôts carbonatés, dolomitiques ou calcaires. Ce type de sédiments se retrouve dans le Lias supérieur et le Dogger dans le Prébétique alors que dans le Subbétique, durant la même période, ils font place à des alternances marno-calcaires à Ammonites. Il y a là un indice des premières déformations du fond sous marin, la partie correspondant au Subbétique tendant à s'abaisser. Il est intéressant de constater que c'est peu après le début de ce mouvement qu'on observe les premiers Ammonitico-rossos.

Au Malm, les différences entre les domaines prébétique et subbétique semblent encore s'accuser, montrant que le processus qui conduit à la tectogenèse tertiaire est définitivement engagé.

On ne peut manquer d'être frappé par les variations d'épaisseur des séries suivant les points (voir fig. 1). Deux zones d'accumulation des sédiments sont bien visibles. Dans le Prébétique de la Sierra del Pozo, le Kimméridgien supérieur-Portlandien, très mince sur son bord Nord-Ouest, montre, vers le SE, une rapide augmentation de puissance. On peut sans inconvénient imaginer à cet endroit une flexure continentale qui aurait joué activement à cette époque (A. Foucault, 1965). La marge externe du Subbétique (Cortijo Cayetana) montre aussi une certaine exagération de la sédimentation. Nous avons vu en effet qu'à deux périodes (Bathonien puis Kimméridgien-Portlandien inférieur), s'y déposaient, entre des Ammonitico-rossos, des calcaires lités à silex, inconnus, ou presque, plus au SE. Ces couches sont le plus souvent formées de pelspa-

rites qui ont, surtout vers le haut de la série, une structure de laminites. La nature spathique du ciment de la roche plaide en faveur d'une formation dans un milieu assez agité, c'est-à-dire peu profond. L'aspect laminaire des couches peut correspondre à un transport plus ou moins grand de ce matériel sous forme de fines coulées boueuses sur la pente menant vers les régions plus profondes du Subbétique situées plus au SE.

La minceur des séries du Jurassique externe, dont la faible profondeur de formation est probable (calcaires oolithiques, calcaires à oncolithes...) peut s'expliquer par leur éloignement des lignes de rivage.

BIBLIOGRAPHIE

- ALVARADO, M., et SAAVEDRA, J. L. (1966), *Estudio geológico del extremo nordeste de la provincia de Granada*, Bol. Inst. geol. y Min., España, LXXVII, pp. 99-141.
- DUBAR, G.; FOUCAULT, A., et MOUTERDE, R. (1967), *Le Lias moyen des environs de Huéscar (province de Grenade, Espagne)*, B.S.G.F. (7), IX, pp. 830-834.
- FALLOT, P. (1928), *Sur la terminaison occidentale de la Sierra de Cazorla (Andalousie)*, C. R. Ac. Sc., t. 186, pp. 89-91.
- FALLOT, P. (1945), *Estudios geológicos en la zona subbética entre Alicante y el Río Guadiana Menor*, 719 p., C.S.I.C., Inst. Inv. Geol. «Lucas Mallada», Madrid.
- FOULCADE, A. (1960), *Sur le Tithonique et le Crétacé inférieur dans la région de Huéscar (province de Grenade, Espagne)*, B.S.G.F. (7), II, pp. 227-229.
- FOUCAULT, A. (1962), *L'unité du Río Guardal (province de Grenade, Espagne) et les liaisons entre Prébétique et Subbétique*, B.S.G.F. (7), IV, pp. 446-452.
- FOUCAULT, A. (1964), *Sur les rapports entre les zones prébétiques et subbétiques entre Cazorla (province de Jaén) et Huéscar (province de Grenade, Espagne)*, Geol. Mijn., 43, pp. 268-272.
- FOUCAULT, A. (1965), *Mouvements tectoniques d'âge paléocrétacé dans la région du Haut Guadalquivir (prov. de Jaén, Espagne)*, B.S.G.F. (7), VII, pp. 567-570.
- MALLADA, L. (1883), *Reconocimiento geológico de la provincia de Jaén*, Bol. Com. Mapa Geol. Esp., XI, pp. 1-55.
- NICKLES, R. (1896), *Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almería, Grenade et Alicante (Espagne)*, C. R. Ac. Sc., t. 122, pp. 550-553.
- VERNEUIL, E. DE, et COLLOMB, E. (1856), *Itinéraire géognostique dans le SE. de l'Espagne*, B.S.G.F. (2), XIII, pp. 674-729.

LEGENDE DE LA FIGURE

Les hauteurs sont considérablement augmentées par rapport aux longueurs. De plus, les distances qui séparaient à l'origine le Prébétique, l'Unité intermédiaire de la Rambla de la Olivilla et le Subbétique, aujourd'hui charriées les unes sur les autres, sont inconnues.

De gauche à droite (c'est-à-dire de l'extérieur vers l'intérieur de la chaîne):

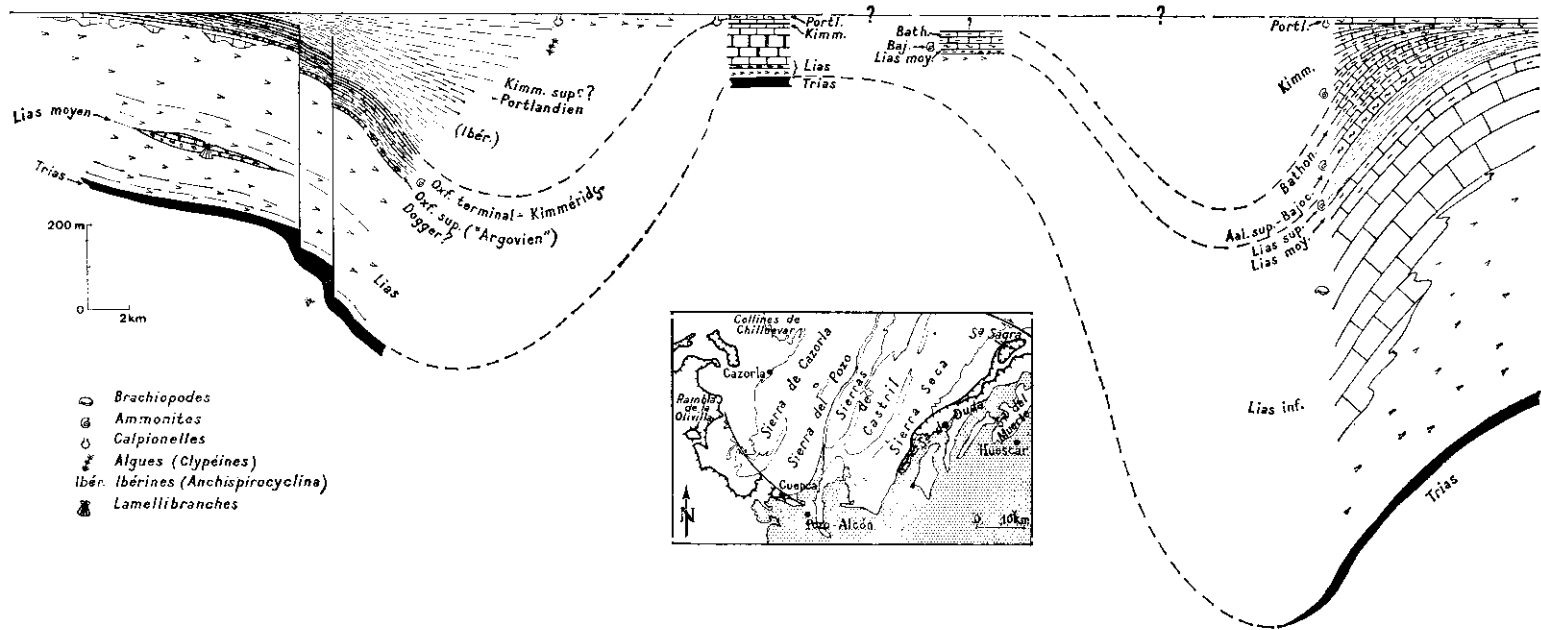
- *Collines de Chilluevar*: dolomies puis calcaires (Lias et Dogger?).
- *Sierra de Cazorla*: dolomies avec lentille de calcaire bréchiqye à grands Lamellibranches, puis calcaires (Lias et? Dogger). Calcaires noduleux rouges (Oxfordien supérieur), alternances marno-calcaires grises (Oxfordien terminal-Kimméridgien *pro parte*).
- *Sierra del Pozo*: à la base, même série que dans la Sierra de Cazorla puis marno-calcaires plus ou moins grumeleux et calcarénitiques à *Anchispirocyclina lusitanica*, *Clypeina jurassica*... (Kimméridgien supérieur? et Portlandien). Noter l'épaississement progressif de ces formations vers l'intérieur de la chaîne.
- *Sierra de Castril*: des dolomies azoïques, situées sous des couches à Calpionelles berriasiennes, peuvent éventuellement appartenir au Portlandien.
- *Cerro del Peñón et Sud de Cuenca*.
Dolomies (Lias inférieur?), marnes et calcaires marneux (Lias moyen et supérieur?), calcaires en gros bancs (Dogger? à Kimméridgien), calcaires lités puis noduleux (Tithonique passant au Berriasien).
- *Unité intermédiaire de la Rambla de la Olivilla*.
Dolomies et calcaires à silex (Lias inférieur?), marnes ligniteuses rouges et brunes (Lias moyen), calcaires noduleux rouges (Dogger), calcaires lités à silex allongés (Bathonien). Malm inconnu.
- *Subbétique*
 - a) *Du Lias inférieur au Bajocien*.
Dolomies (Infralias) puis dolomies et calcaires dolomitiques à Spiriférines (Lias inférieur), calcaires à silex (Carixien) puis marno-calcaires à Ammonites (Domérien à Aalénien inférieur), calcaires marneux noduleux rouges à Ammonites (Aalénien supérieur-Bajocien).
 - b) *Du Bathonien au Tithonique*:
 1. *série du Cortijo Cayetana* (zone marginale): série épaisse (jusqu'à 400 m.), comportant surtout des pelsparites litées à silex allongés avec structure souvent laminaire. Fossiles peu nombreux. Lacune probable d'une partie du Malm inférieur.
 2. *série de la Sierra del Muerto* (Subbétique de Huéscar): série mince (moins de 100 m.), comportant une grande proportion de calcaires noduleux, souvent rouges, à Ammonites.
(Pour plus de détails, voir le texte).

PRÉBÉTIQUE

UNITÉ INTERMÉDIAIRE

SUBBÉTIQUE

Collinas de Chilluevar Sierra de Gazoria Sierra del Pozo Sierra de Gastril Cerro del Peñon, Cuenca Rambla de la Olivilla Cortijo Cayetana Sierra del Muerto



- Brachiopodes
- ⊖ Ammonites
- ⊖ Calpionelles
- ⊖ Algues (Clypeïnes)
- ⊖ Ibér. Ibérines (Anchispirocyclus)
- ⊖ Lamellibranches

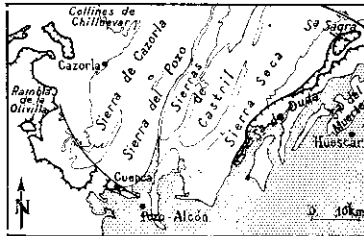




Fig. 1.—Calcaire à *Palaeodasycladus* cf. *mediterraneus* (PIA) (Lias moyen). Prébétique de la Sierra de Cazorla, Cañada de la Coscoja à environ 1 Km au NNW du Gilillo. (éch. n.º 1472).

Fig. 2.—Calcaire à Grands Lamellibranches (*Opisoma*?) Lias moyen. Même lieu que la fig. 1. Le marteau à gauche de l'image mesure 28,5 cm.

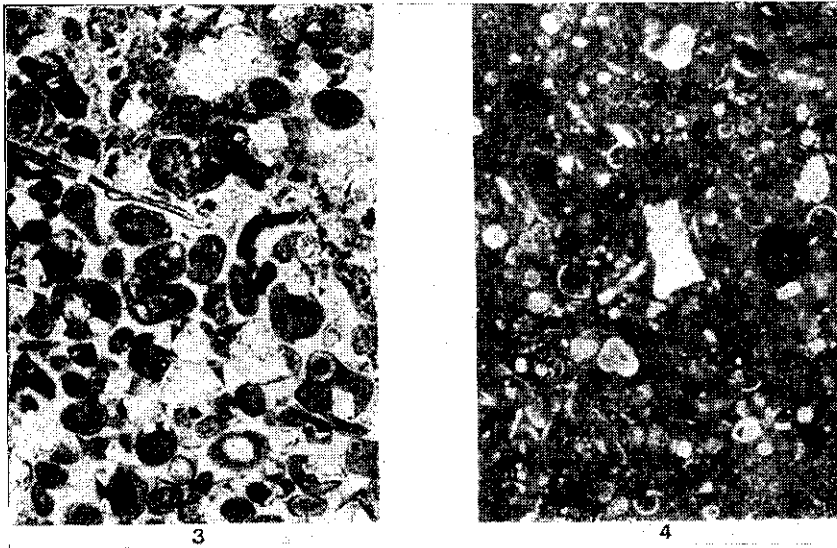


Fig. 3.—Calcaire oolithique et graveleux en voie de dolomitisation (Dogger?). Prébétique des collines de Chilluevar, près du Cortijo del Collado. (éch. n.º 368.64).

Fig. 4.—Calcaire marneux à *Protoglobigérines* (Oxfordien supérieur) Sierra de Cazorla, environ 1 Km ESE Puerto Lorente. (éch. n.º 504.62).

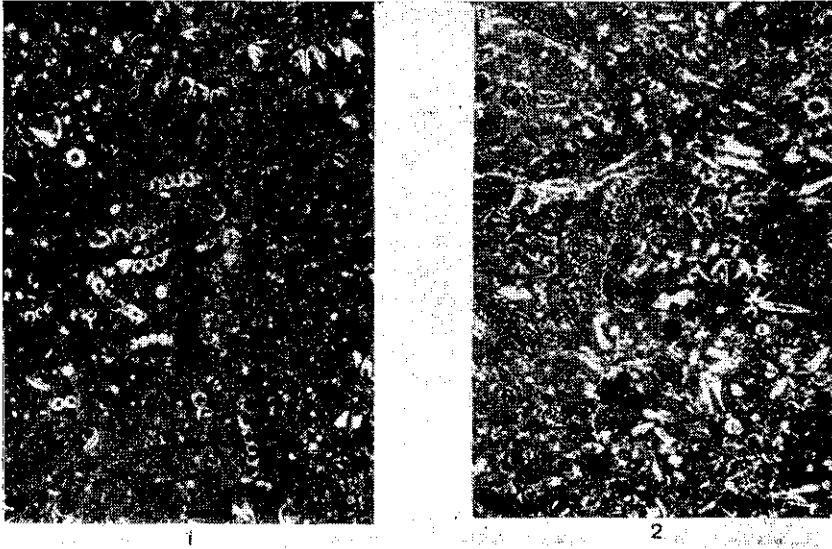


Fig. 1.—*Calcaire à Clypeina jurassica* (Portlandien). Environ 3 Km SSW Cabaña, Sierra del Pozo. (éch. n.º 613.62).

Fig. 2.—*Calcaire à Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER), *Actinoporella*. (Portlandien) Sierra de Cazorla, environ 700 m NNE Vadillo de Castril. (éch. n.º 223.62).

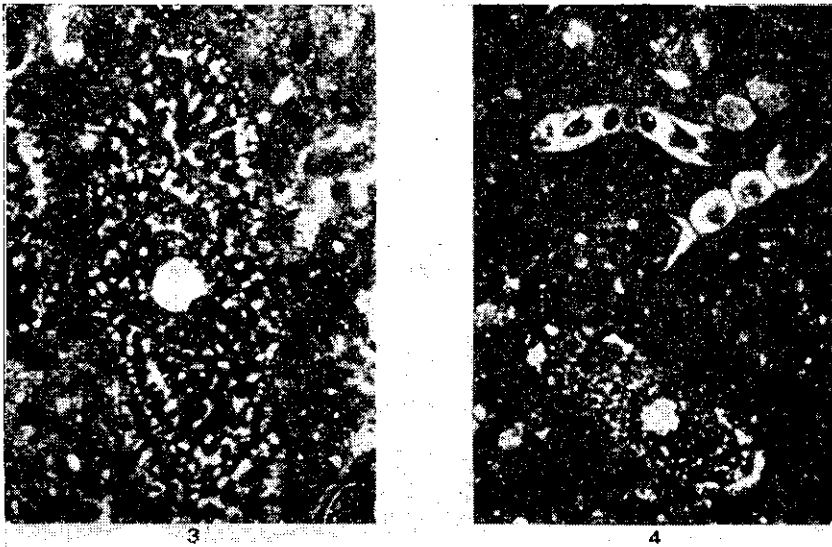


Fig. 3.—*Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER). Détail de la préparation précédente.

Fig. 4.—Association d'*Anchispirocyclus lusitanica* et de *Clypeina jurassica* (Portlandien). Sierra del Pozo, environ 1 km SW du Cabanas (éch. n.º 227.63).

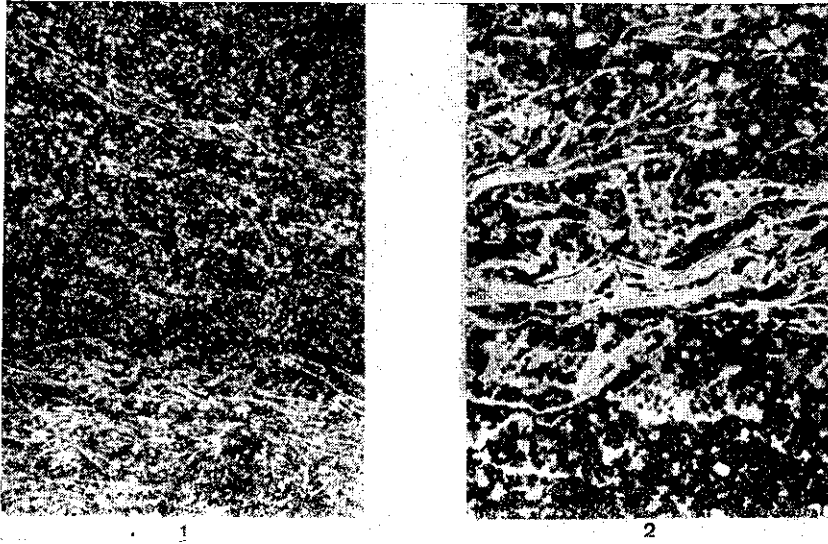


Fig. 1.—Pelsparite à «filaments» (Bathonien), Marge externe du Subbétique dans le rio Guardal à environ 1 km au NNE de Puente Duda. (éch. n.º 317).

Fig. 2.—Détail de la préparation précédente. On remarquera les recrystallisations de calcite le long des «filaments».

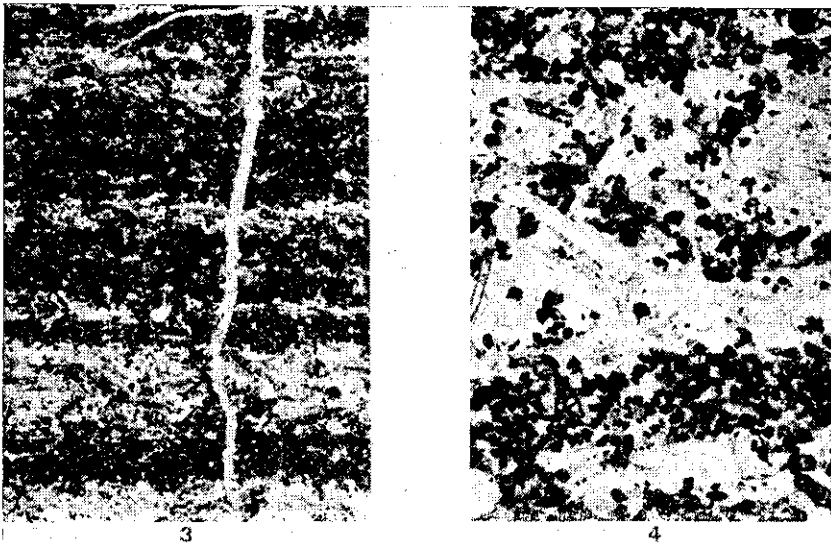


Fig. 3.—Pelsparite laminaire à Saccocomidae (Kimméridgien-Portlandien inférieur). Même lieu que la fig. 1 (éch. n.º 310.62).

Fig. 4.—Détail de la préparation précédente. Noter la recrystallisation autour des Saccocomidae qui ne restent reconnaissables que grâce à des traces de matière organique plus sombre.

Fig. 1.—*Micrite à Protoglobigérines, Stomiosphaera molluccana, Cadosina parvula (Kimméridgien moyen-supérieur). Subbétique dans le canal de Carlos III, près du Cortijo de Mazagran (éch. 1332).*

Figs. 2, 3, 4 et 5.—*Détails de la préparation précédente montrant des sections de Protoglobigérines passant par l'ouverture. St.: Stomiophaera molluccana (éch. n.º 1332).*

Figs. 6 et 7.—*Micrite à Chitinoidella boneti (DOBEN) (fig. 6: une section axiale et une section transversale; fig. 7: deux sections transversales. Tithonique inférieur). Subbétique de la Virgen de la Cabeza de Huéscar (éch. n.º 243).*

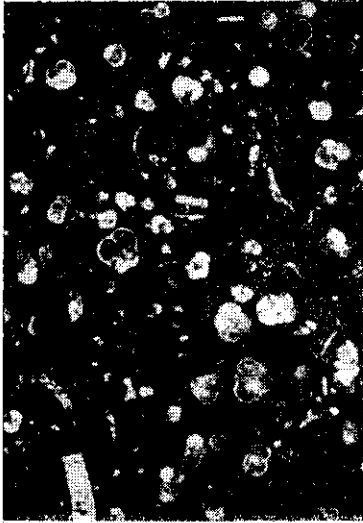
Fig. 8.—*Même échantillon que 6. Coupe axiale de Préalpionelle.*

Fig. 9.—*Id. Coupe transversale.*

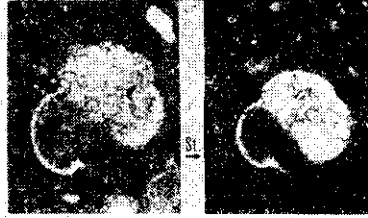
Fig. 10.—*Même échantillon. Coupe axiale de Préalpionelle.*

Fig. 11.—*Association à Lamellaptychus, Calpionella alpina (LOR.), Cras-sicollaria parvula (REMANE), C. massutiniana (COL.), C. intermedia (DURAND DELGA), Tintinnopsella carpathica (MURG. et FIL.), Stomiosphaera molluccana (WANN.) (Tithonique supérieur). Subbétique de la Sierra del Muerto, dans le ravin situé à 1.300 m au NNW du sommet (éch. n.º 211.62).*

LÁMINA IV



1



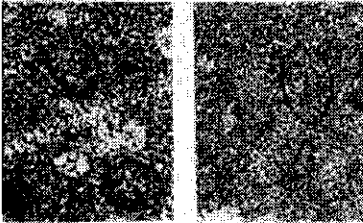
2

3



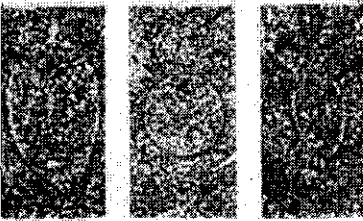
4

5



6

7



8

9

10



11