

LE JURASSIQUE DANS LA PARTIE ORIENTALE DES ZONES EXTERNES
DES CORDILLERES BETIQUES: ESSAI DE COORDINATION

J. AZÉMA*, Y. CHAMPETIER**, A. FOUCAULT*, E. FOURCADE* et J. PAQUET***

INTRODUCTION: LES LIMITES DU PRÉSENT TRAVAIL

La Meseta ibérique est bordée au SE et au NE par des dépôts mésozoïques qui ont été impliqués dans les plissements ayant donné naissance à deux édifices d'âge tertiaire: les Cordillères bétiques au SE et les Chaînes ibériques au NE.

Les Cordillères bétiques, orientées dans leur ensemble WSW-ENE, s'étendent de Cadix au Cabo de la Nao. En partant de la Meseta, dans la région de Valdepeñas, et en se dirigeant vers le SE, on rencontre d'abord des terrains autochtones ou subautochtones, plissés ou écaillés, qui constituent le Prébétique. Les séries stratigraphiques de cet ensemble, néritiques ou continentales et comportant de nombreuses lacunes, témoignent de la proximité du domaine mésétain émergé. Plus au SE, et largement charriées du S vers le N sur le Prébétique, viennent des formations groupées sous le nom de Subbétique. Elles sont essentiellement pélagiques, au moins à partir du Lias moyen. Prébétique et Subbétique constituent ensemble les zones externes des Cordillères bétiques. Au SE des zones externes, viennent les zones internes qui s'étendent vers le S jusqu'à la Méditerranée. On y observe d'importantes nappes de charriage affectant entre autres des roches primaires, métamorphiques ou non métamorphiques.

Les chaînes ibériques, orientées NW-SE ou NNW-SSE, s'allongent de Burgos à la région de Valence. Il existe un domaine, situé à peu près entre Valence et Albacete où les deux édifices entrent en connexion.

* Département de Géologie Structurale, Tour 16, Faculté des Sciences, II. Quai St. Bernard, Paris (France).

** Ecole Nationale Supérieure de Géologie, B. P. 452 Nancy (France).

*** Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences, Lille (France).

Nous tentons, dans le texte suivant, d'esquisser les grands traits de la répartition des faciès des terrains jurassiques dans la partie orientale des zones externes des Cardillères bétiques, à partir de la région de Cazorla, d'après les données bibliographiques et nos propres observations. Les descriptions stratigraphiques sont volontairement succinctes mais le lecteur trouvera des détails complémentaires dans les tableaux annexés à cet article. Les indications géographiques données dans le texte se retrouvent, sauf exception, dans les figures 1 et 2.

Il convient d'attirer l'attention sur le caractère provisoire et incomplet de cette vue d'ensemble qui n'est présentée ici qu'à titre d'ébauche destinée à être amendée et précisée dans l'avenir. Un certain nombre d'obstacles matériels font qu'il n'est pas encore possible de bien connaître toutes les séries stratigraphiques de ces régions. Le fait que le Jurassique, caché par des terrains plus récents, n'affleure pas ou presque pas sur de vastes portions du Prébétique, constitue un de ces obstacles. De plus, les formations recouvertes par le chevauchement subbétique sont évidemment inaccessibles à l'observation. Par ailleurs, la précision des datations dans le Jurassique est très variable suivant les points: si le Subbétique en général n'offre pas de grandes difficultés, car il est très fossilifère, il n'en va pas de même du Prébétique où, généralement, seul le Malm peut être relativement bien daté. Enfin, certaines régions demeurent encore mal connues. C'est le cas de l'arc montagneux d'Alcaraz et des montagnes comprises entre les méridiens de Puebla de Don Fadrique à l'W et de Caravaca, à l'E.

Pour ces raisons, nous avons été conduits à définir des zones de faciès en tenant compte des caractères des dépôts jurassiques dans leur ensemble en renonçant à comparer des formations correspondant à des intervalles de temps plus courts. Il est vraisemblable que ce procédé conduit à une reconstitution exagérément simplifiée de la paléogéographie.

Malgré ces incertitudes, cet essai de coordination apporte des précisions concernant en particulier la composition, la succession et l'orientation des zones de faciès au Jurassique. Celles-ci paraissent s'ordonner selon deux directions principales, étroitement liées aux directions tectoniques tertiaires.

La plus importante est une direction bétique qui peut varier de SSW-NNE dans la Sierra de Cazorla à WSW-ENE dans les montagnes plus orientales. Nous avons distingué six zones de faciès s'alignant suivant ces axes tant dans le Prébétique que dans le Subbétique. Certaines de ces zones présentent des variations transversales qui peuvent inciter à y faire des subdivisions.

L'autre direction paléogéographique, à peu près NS, est ibérique. Elle n'est bien mise en évidence qu'au Kimméridgien et seulement sur la marge septentrionales du Prébétique au N d'une ligne Hellin-Jumilla entre les méridiens d'Albacete et de Yecla.

Nous commencerons par décrire les zones de faciès d'orientation bétique de l'extérieur vers l'intérieur de la chaîne, c'est-à-dire en partant de la Meseta et en se dirigeant vers le SE, avant d'en venir aux traits ibériques.

LES ZONES DE FACIÈS D'ORIENTATION BÉTIQUE

Zone 1

Das les régions le plus externes du domaine prébétique, en bordure de la

Meseta ibérique, le Jurassique est fort mal connu. C'est cependant avec vraisemblance qu'on rapporte au Lias et, avec plus de doute, au Dogger, des formations essentiellement dolomitiques qui surmontent le Trias, lui-même discordant sur le socle primaire.

Dans les collines de Chilluevar, au N de Cazorla, on n'observe que des dolomies, épaisses d'environ 100 m, surmontées par quelques mètres ou quelques décimètres de calcaires oolithiques. Un peu au SE de Cazorla, dans la falaise qui culmine au Gilillo, s'intercale, au sein des dolomies ici épaisses de plus de 400 m, une longue lentille de calcaires souvent oolithiques, parfois grossièrement bréchiques qui contient de nombreux Lamellibranches à test épais à rapprocher du genre *Opisoma* ainsi que des Algues (*Palaeodasycladus cf. mediterraneus*). Cette formation, épaisse au maximum de 50 m, peut être rapportée au Lias moyen. On y notera des influences continentales marquées par des lits de marnes bariolées.

Ces séries semblent se poursuivre vers le NE dans l'arc d'Alcaraz, où des dolomies et des marnes vertes ou rouges attribuables au Lias sont présentes.

Elles se retrouvent également dans la région de Hellin, où on en note de très nombreux affleurements malheureusement trop pauvres en fossiles pour que des datations précises puissent y être effectuées. La Sierra del Madroño près d'Ontur en montre une bonne coupe: sur des dolomies massives (600 m visibles) vient un ensemble épais de 60 m attribuable au Lias moyen, de marnes vertes et rouges, de calcaires à «cailloux noirs» et de gypse, suivis de calcaires à *Favreina* (Coproolithes de Crustacés). Au-dessus, viennent 50 m de calcaires graveleux à Entroques, eux-mêmes surmontés par 200 à 400 m de dolomies massives à rapporter au moins pour partie, au Dogger.

Plus à l'Est, entre Jumilla et Alcoy, le Lias ne semble pas affleurer ou n'est représenté que par des lambeaux de calcaires dolomitique azoïques remontés par des diapirs triasiques.

Les dolomies massives affleurant au Montot près de Jativa, peuvent être rapportées au Dogger.

Près du littoral méditerranéen, aux environs de Corbera, on retrouve les dolomies du Lias inférieur, surmontées par des calcaires à «cailloux noirs» à Foraminifères du Lias moyen (*Haurania deserta*, *Orbitopsella*, *Mayncina*, *Labyrinthina recoarensis*). Plus haut, viennent des calcaires à entroques puis 10 m de marnes où ont été récoltées des Ammonites (*Bouleiceras* à la base et *Hildoceras* au sommet). Ces couches sont terminées par 25 m de calcaires puis 60 m de dolomies qui ne dépassent pas le Dogger: des calcaires dolomitiques à oolithes ferrugineuses et à Ammonites du Callovien inférieur et supérieur leur sont en effet superposés.

D'une façon générale, les limites d'extension vers le NW des mers du Jurassique supérieur sont en retrait par rapport à celles du Lias-Dogger¹. En corrélation avec ce fait, on observe, au sommet des formations du Lias-Dogger, un arrêt de sédimentation donc on ne connaît pas au juste la durée. La reprise de sédimentation qui s'effectue ensuite est presque toujours datée par des Ammonites de la zone à *Bifurcatus* («Argovien» supérieur). Près de Cazorla, il s'agit de calcaires noduleux rouges à Ammonites et Spongiaires suivis par des marno-

¹ Les érosions postérieures peuvent avoir en pour résultat de faire reculer encore plus les limites d'affleurement des dépôts du malm.

calcaires gris à Ammonites de la zone à *Bimammatum* (sommet de l'Oxfordien). Une succession comparable se retrouve dans la région de Hornos (LÓPEZ GARRIDO, 1969). Plus à l'E, entre Elche de la Sierra et Jativa, le faciès noduleux, gris en général, gagne l'ensemble de l'Oxfordien supérieur. Au contraire, plus à l'E encore (Corbera, Sierra de Fontanells), on passe latéralement à des alternances marno-calcaires.

Le Kimméridgien, près de Cazorla, continue le régime de marno-calcaires gris, déjà entamé à la fin de l'Oxfordien. Ce faciès monotone se poursuit plus à l'E par Elche de la Sierra, Hellin et Jumilla, jusqu'au littoral méditerranéen, vers le cours inférieur du Rio Jucar (Vall de Aguas Vivas). Dans ces régions, on y trouve des Ammonites calcaires du genre *Ataxioceras*. Le Kimméridgien se termine, entre Hellin et Jumilla par des calcaires et dolomies à *Oncolites* qui sont connus vers l'Est jusqu'à Cullera.

Cependant, entre Albacete et Yecla, il a été possible de mettre en évidence (E. FOURCADE, 1970) à cette époque, des influences ibériques qui se manifestent notamment par des faciès plus variés ordonnés le long d'une ligne de rivage SN allant de Hellin à Chinchilla de Monte Aragon. Il en sera reparlé à la fin de cet article.

Le Portlandien marin n'existe pas dans cette zone 1 que nous limitons vers le S, par définition, à la ligne de rivage de cet étage. Celle-ci suit d'abord, vers l'W, le haut cours du Guadalquivir puis, passant au N de Socovos, Yecla et Bogairente, rejoint la Méditerranée au S de Cullera.

Son tracé suit donc nettement les orientations bétiques; les influences ibériques du Kimméridgien ont disparu comme si la mer, dans cet épisode régressif fini-jurassique, s'était réfugiée dans le bassin mésogéen.

Zone 2

Au Sud de la zone précédente, et comme une auréole plus interne, nous distinguons une autre zone de faciès. Du Lias au Kimméridgien, les différences avec la zone 1 ne sont pas notables, pour autant qu'on puisse l'estimer, car les couches de ces âges sont rarement visibles étant le plus souvent cachées par des formations plus récentes, surtout dans la partie méridionale. On notera l'existence de calcaires à *Cladocoropsis mirabilis* dans le Kimméridgien-Portlandien inférieur des parties les plus orientales (Y. CHAMPETIER et E. FOURCADE, 1966) et des faciès pélagiques à Radiolaires et Saccocomidés dans le Kimméridgien de la Sierra de Salinas, près de Villena.

Le Portlandien marin affleure souvent largement. Il est constitué par des calcaires cryptocristallins ou graveleux à *Clypeina jurassica*, *Macroporella embergeri*, *Actinoporella*, *Trocholina* et *Anchispirocyclina lusitânica* (ex Ibériques) qui peuvent atteindre une épaisseur de 500 m. Il n'est pas exceptionnel de voir la dolomitisation gagner ces couches. Ces formations, dont il n'est pas exclu qu'elles commencent dans le Kimméridgien, ont été reconnues à l'W dès la Sierra del Pozo puis retrouvées plus à l'E dans les sondages de Socovos et de la Sierra Larga et mises en évidence en de nombreux affleurements plus à l'E encore (Jumilla, el Carche, Villena, Sierra de Salinas, Sierra Mariola, ...) jusqu'à la Méditerranée (région d'Oliva, Sierra de la Cuta).

Il est important de noter leur épaissement de l'extérieur de la zone vers l'intérieur. Alors que dans la Sierra de Cazorla le long du haut cours du Guadalquivir, les couches portlandiennes ne mesurent guère qu'un décimètre, c'est à plusieurs hectomètres qu'il faut évaluer leur puissance dans la Sierra

del Pozo, à quelques kilomètres plus à l'Est. Un phénomène comparable s'observe dans les régions situées entre Jumilla et la Sierra del Carche.

Les rapports entre la paléogéographie du Portlandien et les directions des plis prébétiques sont étroits. Non seulement ces derniers suivent l'orientation générale de la ligne de rivage fini-jurassique, mais ils en épousent également les irrégularités. C'est ainsi que dans la Sierra de Cazorla, plis et écailles sont axés SSW-NNE au même titre que les limites extrêmes des dépôts portlandiens, alors que cette direction est presque à 45° des lignes structurales d'ensemble des chaînes bétiques.

Zone 3

Au bord méridional du Prébétique, ainsi qu'au bord septentrional du Subbétique, on peut observer, en de rares points, des séries jurassiques minces presque entièrement carbonatées et déjà très pélagiques bien que les influences néritiques n'en soient pas absentes.

Au S et au SE de la Sierra del Pozo (Cuenca, Cerro del Peñon) après un Lias (?) dolomitique et marno-calcaire et un Dogger (?) tous deux réduits, le Malm se termine par des calcaires à Oncolithes (nodules de Cyanophycées) du Kimméridgien puis par des calcaires marneux à Calpionelles (Tithonique passant au Berriasien).

Plus à l'E, les affleurements du Cambrones et de l'Almorchon (respectivement à 10 km au SSE et à 13 km à l'ESE de Calasparra) attribués au Subbétique le plus externe (J. PAQUET, 1969), présentent une série voisine.

Encore plus à l'E, on peut rapporter à cette zone les séries de la Sierra de Fontcalent (R. NICKLES, 1891; R. BUSNARDO et M. DURAND-DELGA, 1960²) et de Mediana (J. AZÉMA, 1970), qui comportent toutes deux, après des dolomies et des calcaires à rapporter au Lias et au Dogger, des calcaires noduleux à Ammonites de l'Oxfordien supérieur puis des calcaires lités fournissant à leur sommet des Ammonites et des Calpionelles du Portlandien.

Zone 4

Si la plus grande partie du Subbétique de l'E des Cordillères bétiques entre dans cette division, certains affleurements, interprétés comme autochtones ou parautochtones sont aussi à lui rapporter (Sierras del Corque et del Lugar).

A la base de la série, des dolomies, dont l'épaisseur peut atteindre 700 m, sont rapportées au Lias inférieur. Sur le flanc nord de la Sierra Sagra, on a trouvé, dans des bancs calcaires respectés par la dolomitisation, des faunes de Brachiopodes du Sinémurien (*Spiriferina dumortieri*...).

Les premiers niveaux régulièrement fossilifères sont d'âge carixien. On y trouve, souvent en abondance, des Ammonites des genres *Tropidoceras* et *Cruciloboceras*. La série n'offre ensuite que peu de difficultés de datation car elle renferme de nombreux fossiles. En plus des Ammonites qui jouent le rôle le plus important dans l'établissement de la stratigraphie, de nombreux organismes, visibles en lame mince, sont également utilisés («filaments», Cadosines, Stomiosphères, Saccocomidés, Calpionelles).

Une caractéristique de cette zone est la présence, depuis le Toarcien, de nombreux niveaux calcaires noduleux rouges, plus ou moins développés, plus ou moins marneux, auxquels on peut donner le nom d'«Amonitico-rosso». Dans

la région de Huescar, six niveaux noduleux rouges, désignés par les symboles R1 à R6, ont pu être individualisés (R1=Toarcien moyen, R2=Toarcien supérieur (?), R3=Aalénien supérieur-Bajocien inférieur, R4=Bathonien moyen, R5=Oxfordien supérieur-Kimméridgien, R6=Tithonique supérieur). La région de Céhégin montre également un grand développement de ces faciès (P. FALLOT, 1945; K. W. BARTHEL *et alt.*, 1966; J. PAQUET, 1969).

Tout le Subbétique de la région située entre Cieza et Novelda est à ranger dans cette division.

Il est à noter que, dans les parties les plus externes du Subbétique de la région de Huescar (S - E de la Sierra de Duda), une différenciation intéressante se produit dans le Dogger et le Malm: la série s'épaissit en effet considérablement par intercalation entre les niveaux de calcaires noduleux rouges de calcaires lités à silex allongés à structure de laminites et qui, microscopiquement, se révèlent être des pelsparites. S'agit-il là d'une zone particulière (zone 4 a) qui présenterait une certaine extension longitudinale mais qui, de même que la zone précédente (zone 3) nous serait cachée pour des raisons tectoniques? Il est permis de le supposer car G. W. VAN VEEN (1966) signale des faciès comparables à 3 km au SW de Caravaca (coupe de Los Miravetes).

Dans la partie orientale des zones externes des Cordillères bétiques, ce n'est que sur la transversale de Cehégin que des zones de faciès plus internes ont été mis en évidence.

Zone 5

Dans cette zone, peuvent être groupées les unités du Charco, de la Bermeja et de la Garita définies par l'un de nous (J. PAQUET, 1969) notamment dans la Sierra de Ricote.

Leur Jurassique épais d'environ 300 m est, dans l'ensemble, marno-calcaire. Les niveaux d'Ammonitico rosso y ont pratiquement disparu ou nettement régressé.

Le Lias, dolomitique puis calcaire, avec des couches à grands Lamellibranches (Lias moyen), se termine par des niveaux de marnes rouges (Toarcien ?).

Des caractéristiques notables sont constituées par la présence d'horizons siliceux nombreux et même de Radiolarites, dans le Dogger et le Malm ainsi que par l'existence de coulées sous-marines de roches éruptives basiques à la base du Dogger. Le Tithonique, à Calpionelles, y est le plus souvent bréchiue.

Zone 6

Cette zone est constituée essentiellement par les unités de la Sierra de Ponce et de la Mezquila (J. PAQUET, 1969).

Le Lias inférieur est composé de dolomies puis de calcaires oolithiques à silex. Ces derniers, qui peuvent éventuellement se poursuivre dans le Lias moyen, ont fourni *Palaeodasycladus cf. mediterraneus*. Des calcaires à grands Lamellibranches qui les surmontent sont attribués au Lias moyen: ces faciès néritiques rappellent ceux qu'on trouve, semble-t-il à la même époque, dans le Prébétique externe. Le Lias moyen se termine par des calcaires gréseux rouges à *Fucinieras* et *Protogrammoceras*.

La caractéristique fondamentale de cette zone est de montrer, du Toarcien au Malm supérieur, une sédimentation uniformément marneuse, datée à plusieurs niveaux (Toarcien, Aalénien, Bathonien) par des Ammonites. La série jurassique se termine par des marno-calcaires rouges à Calpionelles. On retrouve, dans

ces marnes, au sein de l'Aalénien, des coulées de roches basiques analogues à celles qui ont été signalées dans la zone précédente.

Notons que ces séries sont bien connues dans les régions plus occidentales du Subbétique où elles ont été mises en évidence par Y. PEYRE (1960, série de Pedroso) et par R. BUSNARDO (1960, Subbétique marneux).

FACIES D'ORIENTATION IBÉRIQUE

Entre les méridiens de Hellin et de Yecla, sur la marge septentrionale du Prébétique, alors que le Lias, le Dogger, et l'Oxfordien, sont semblables à ceux de la zone 1, le Kimméridgien peut parfois s'en différencier et s'apparente alors étroitement avec celui de la Chaîne ibérique.

Les faciès s'ordonnent le long d'un rivage orienté NS constitué par le bord oriental de la Meseta. Les dépôts sont, dans leur ensemble, plus détritiques et plus minces à l'W qu'à l'E.

La base du Kimméridgien est formée par 30 m de marnes vertes à Ammonites pyriteuses (*Lissoceras* et *Idoceras*) ou calcaires (*Ataxioceras*, *Sutneria platynota*) Bélemnites et *Aptychus*. Vers l'W, aux abords du rivage, cette formation admet pour équivalent latéral des grès et des calcaires oolithiques. Au-dessus, on trouve des alternances de marnes grises et des calcaires marneux puis des calcaires oolithiques, graveleux à Oncolithes, *Alveosepta jaccardi* et *A. powersi*, ces deux ensembles passent vers l'W et progressivement à des grès grossiers. Le Malm se termine par 20 m de calcaires oolithiques à *Everticyclamina virguliana*, qui passent vers le NW à des marnes grises et à des calcaires à Foraminifères et Ostracodes comportant des intercalations de grès à stratification entrecroisée et des calcaires lagunaires ou lacustres à Charophytes. Le Portlandien est absent.

CONCLUSIONS

En reprenant et en résumant les données fournies par l'étude des zones de faciès, nous tenterons de donner un bref aperçu de l'évolution paléogéographique.

Au Lias inférieur, la Meseta ibérique est bordée au SE et à l'E par des mers où se déposent des sédiments carbonatés, essentiellement dolomitiques correspondant à des formations de plate-forme peu profonde. Le peu d'importance des variations qu'on y observe depuis les zones les plus externes du Prébétique (zone 1) jusqu'aux zones les plus internes du Subbétique, nous incite à penser que les conditions devaient être sensiblement analogues dans l'ensemble de l'aire étudiée.

A partir du Lias moyen des influences pélagiques commencent à se faire sentir dans le Subbétique. Mais ce n'est qu'à partir du Lias supérieur que les différences entre les zones s'accroissent suffisamment pour qu'on puisse parler de l'individualisation d'un sillon subbétique: alors qu'au NW, sur la plate-forme (zones 1, 2 et 3) la sédimentation reste peu profonde (calcaires graveleux, calcaires oolithiques...), au SE, elle devient essentiellement marneuse avec apparition des premiers «ammonitico-rosso». Certains indices permettent de penser qu'un arrêt de sédimentation a pu avoir lieu dans le domaine prébétique à la fin du Dogger (?) et à la base du Malm. Cet éventuel arrêt de sédimentation est peut-être en rapport avec la lacune du Callovien observée dans le Subbétique.

L'Oxfordien supérieur est souvent représenté par des calcaires noduleux et par des marno-calcaires à nombreuses Ammonites et Protoglobigérines (zones 1, 2, 3 et 4).

Dès le début du Kimméridgien, le retrait de la mer vers l'Est commence à se dessiner. Au cours de cet étage, on enregistre également une diminution de la profondeur de la mer sur la plateforme. On voit alors se développer, en bordure des rivages, des grès puis des alternances de marnes et de calcaires qui sont surmontées par des séries graveleuses ou oolithiques passant vers le SE à des formations pélagiques. Le maximum de la régression est atteint au Portlandien, par suite du retrait de la mer vers le sillon subbétique. A cette époque, les séries néritiques et peu profondes de la plateforme atteignent près de 500 m d'épaisseur ce qui témoigne d'une subsidence importante. Très près au SE se déposent des formations peu épaisses (50 m. environ) riches en Calpionelles.

On soulignera enfin les liaisons qui existent entre les orientations des zones paléogéographiques du Jurassique et celles des lignes structurales liées à la tectonique tertiaire.

BIBLIOGRAPHIE ¹

- AZÉMA, J. (1970), *Nouvelles données sur le Jurassique des environs d'Alicante, Espagne (La Sierra Mediana)*, Bull. Soc. Géol. France (7), (XII). (A paraître).
- BARTHEL, K. W.; CEDIEL, F.; GEYER, O. F., et REMANE, J. (1966), *Der subbetische Jura von Cehegin (Provinz Murcia, Spanien)*, Mitt. Bayer Staatsamml. Paläont. hist. Geol., 6, pp. 167-211.
- BRINKMANN, R., et GALLWITZ, H. (1933), *Der betische Aussenrand in Süd-Ost-Spanien*, Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. K 1, 3, Heft 8, pp. 1-95. Trad. in: Publ. extr. Geol. España, V, pp. 171-290, 1950. Cons. Sup. Inv. Cienc. Madrid.
- BUSNARDO, R. (1960), *Aperçu sur le Prébétique de la région de Jaén (Andalousie, Espagne)*, Bull. Soc. Géol. France (7), II, pp. 324-329.
- BUSNARDO, R., et DURAND DELGA, M. (1960), *Données nouvelles sur le Jurassique et le Crétacé dans l'Est des Cordillères bétiques (régions de Alcoy et d'Alicante)*, Bull. Soc. Géol. France (7), II, pp. 278-287.
- CHAMPETIER, Y., et FOURCADE, E. (1966), *A propos de «Cladocoropsis Mirabilis Felix» dans le Jurassique supérieur du Sud-Est de l'Espagne*, Est. Géol., vol. XXII, pp. 101-111.
- DARDER PERICÁS, B. (1945), *Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante*, Bol. Inst. Geol. y Min., España, LVII, fasc. 1, pp. 59-366; fasc. 2, pp. 367-837.
- FALLOT, P. (1931-1934), *Essais sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpes espagnoles*, Géol. Méd. Occ., IV, n.° 1, partie II, 118 p.
- FALLOT, P. (1945), *Estudios geológicos en la zona subbética entre Alicante y el Río Guadiana Menor*, 719 páginas, C.S.I.C., Inst. Inv. Geol. «Lucas Mallada», Madrid.
- FOURCADE, E. (1970), *Le Jurassique et le Crétacé aux confins des chaînes bétiques et ibériques (Sud-Est de l'Espagne)*. Thèse Sciences, Paris. 427 p. ronéotypées, 37 pl. photo.

¹ Pour plus de détails, consulter les articles de J. Azéma, Y. Champetier, A. Foucault et E. Fourcade présentés à ce colloque, ainsi que la thèse de J. Paquet (1969, voir ci-dessus).

- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1923), *La fauna de los estratos de «Pygope Aspasia» Menegh. del Liasico medio del Rincón de Egea en el NW de la provincia de Murcia*. Trab. Mus. Nac. Cie. Nat., Ser. Geol., 30, pp. 1-55.
- LÓPEZ GARRIDO, A. C. (1960), *Primeros datos sobre la estratigrafía de la región de Chiclana de Segura-Río Madera (Zona Prebética, provincia de Jaén)*, Acta Geol. Hisp., IV, n.º 4, pp. 84-90.
- NICKLES, R. (1891), *Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du Sud de la province de Valence (Espagne)*, Ann. Hébert, I, 220 p.
- PAQUET, J. (1969), *Etude géologique de l'Ouest de la province de Murcie (Espagne)*, Mém. Soc. Géol. France (N.S.), t. XLVIII, Mém. n.º III, 270 p. 8 pl. photo., 1 carte coul.
- PEYRE, Y. (1960), *La «série du Pedroso» série-type d'une zone paléogéographique nouvelle dans le Jurassique des Cordillères bétiques*, C. R. Acad. Sc., t. 251, pp. 1883-1885.

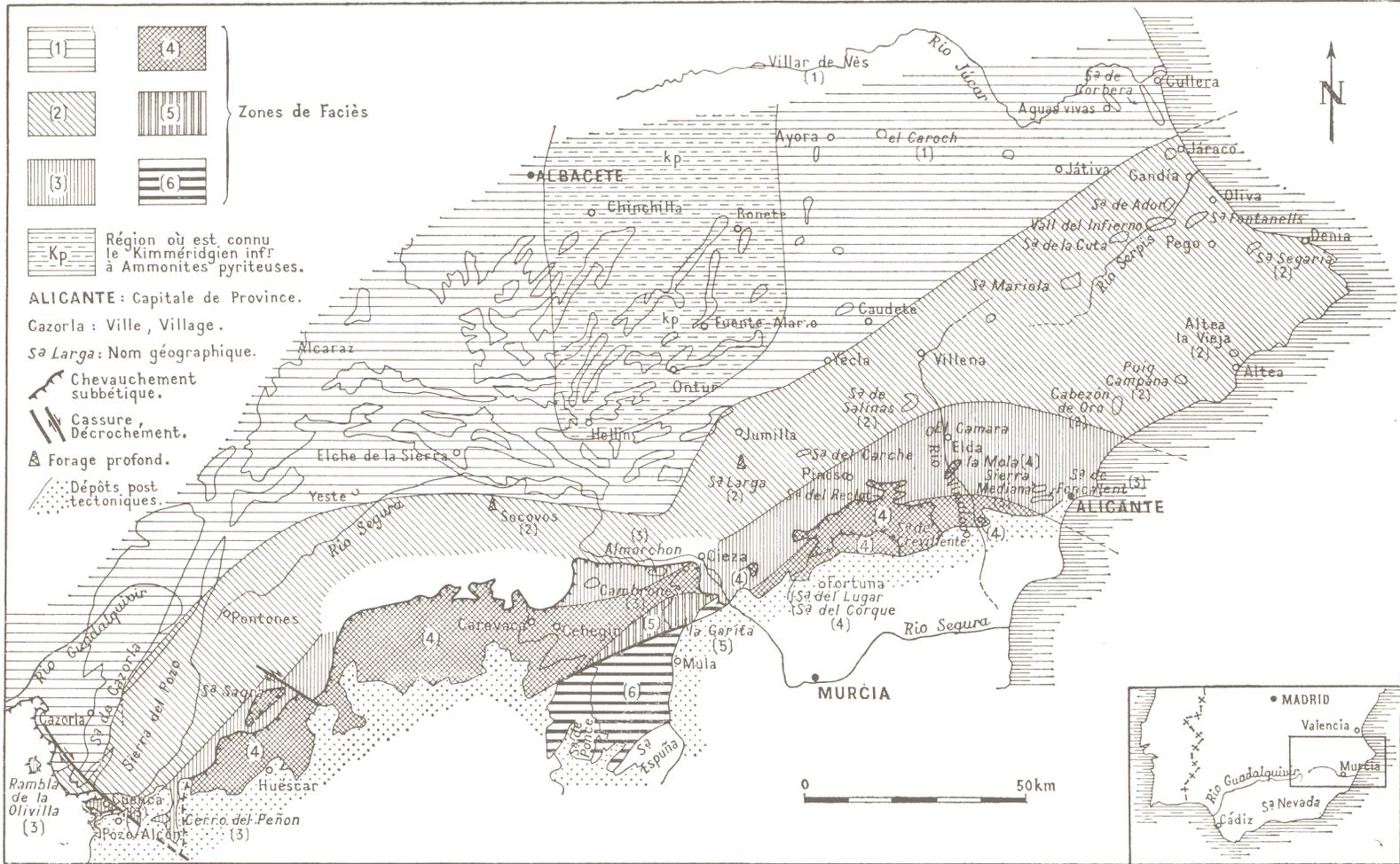


Fig. 2: Principales zones de faciès du Jurassique dans l'Est des Cordillères bétiques.

Tableau stratigraphique des séries du Jurassique entre Cazorra et le Cabo de la Nao.

TABLEAU I		REGIONS COMPRISES ENTRE LA DEPRESION DU				
		Collines de Chilluevar A. FOUCAULT (zone 1)	Sierra de Cazorra, P. FALLOT, A. FOUCAULT (zone 1)	Sierra del Puzo, A. FOUCAULT (zone 2)	Sud de Cuenca A. FOUCAULT (zone 3)	Cerro del Peñón A. FOUCAULT (zone 3)
JURASSIQUE SUPERIEUR = MALM	Portlandien		lacune	quelques mètres à 500 m de calcaires lités marneux, parfois bréchiques ou dolomitiques à <i>Anchistrocyclus histonicus</i> , <i>Chypina forata</i> .	50 m de marne-calcaires lités et microbréchiques à Calpionelles	50 m de calcaires marneux lités à <i>Bacarella irregularis</i> et à Calpionelles
	Kimméridgien		100 m d'alternances de marne-calcaires gris avec, à la base: <i>Ibexera</i> cf. <i>schroederi</i> , <i>Taranelliceras costatum</i> , <i>Perisphinctes</i> sp.,	alternances de marne-calcaires gris.	60 m de calcaires en gros bancs à pisolithes algaires (oncholites)	100 m de calcaires lités à <i>Stomiosphæra moluccana</i> , <i>Thamnatoporella</i> et oncholites
	Oxfordien	absent	quelques mètres de calcaires noduleux rouges à <i>Ophioverrus canaliculatum</i> , <i>Sowerbyverrus tortusculatum</i> et <i>Perisphinctes</i> .			
JURASSIQUE MOYEN = DOGGER	Callovien				20 m de calcaires lités	
	Bathonien		?	n'affleure pas		
	Bajocien		?			
	Aalénien	calcaires (quelques mètres)	calcaires (quelques mètres)			
JURASSIQUE INFÉRIEUR = LIAS	Lias supérieur		250 m de dolomies		10 m de marnes et calcaires marneux	
	Pliensbachien					
	Donnésien					
	Carixien		lentille de calcaires blancs, parfois bréchiques à grands <i>Lamellibranches</i> (<i>Opiretia</i> ?) et Algues (<i>Palaeodasyvelahis</i> cf. <i>mediterraneus</i>) (50 m maximum)		20 m de dolomies massives	
	Lias inférieur	dolomies (100 m visibles)	dolomies massives dolomies litées dolomies marneuses en plaquettes	100 m en tout	quelques décimètres de dolomie en plaquettes	

TOYEN GUADALQUIVIR ET LA SIERRA SAGRA

Unité intermédiaire de la Rambla de la Olivilla A. FOUCAULT (zone 3 +)	Subbétique marginal (série du Cortijo Cayetana) A. FOUCAULT (zone 4)	Subbétique de Huescar (série de la Sierra del Muerto) A. P. FALLOT, A. FOUCAULT (zone 4)
non caractérisé	<p>10 m de calcaires noduleux rouges à <i>Spiticeras</i> (<i>Spiticeras</i>) <i>pseudogrotaeum</i>, <i>Protacantholiticus</i> cf. <i>farini</i>, <i>Berriassella</i> sp., <i>Pygospio</i> <i>diphya</i>, Calpionelles.</p> <p>30 m de calcaires microbréchiques et laminaires à <i>Glaucoceras</i> <i>caractos</i>, <i>Subplanites</i> cf. <i>concora</i>, <i>Sinoceras</i> <i>vallanense</i>, <i>Aulacosiphinctes</i> <i>evadichonimus</i>, <i>Micracanthoceras?</i> <i>ponzi</i>, <i>Haploceras</i> sp.</p> <p>150 m de calcaires lités à structure laminaire à longs silex noirs, bréchiques à la base où l'on trouve: <i>Taramelliceras</i> sp., <i>Sowerbyceras</i> sp., <i>Cadosina</i> <i>parvula</i>, <i>Stomiosphuera</i> <i>meluccana</i> et des <i>Saccoconidae</i>.</p>	<p>1 ou 2 m de calcaire noduleux rouge à <i>Berriassella</i> <i>privasensis</i>, <i>Neocomites</i> cf. <i>occitanicus</i>, <i>Spiticeras</i> cf. <i>grotaeum</i>, <i>Micracanthoceras</i>, <i>Hymalayites</i>, <i>Chimoidella</i> <i>boneti</i>, Calpionelles.</p> <p>20 m de calcaires blancs lités à silex, bréchiques ou graveleux à <i>Saccoconidae</i></p> <p>3 m de calcaires noduleux blancs et rose (R5) à <i>Taramelliceras</i> (<i>Hemibaphoceras</i>) <i>pugiloides</i>, <i>Sowerbyceras</i> <i>borvi</i>, <i>Phersiphinctes</i>, <i>Cadosina</i> <i>parvula</i>, <i>Stomiosphuera</i> <i>meluccana</i>.</p> <p>2 m de marnes rouge brique (R5) à <i>Taramelliceras</i> (<i>T.</i>) <i>gr. campsum-holbeini</i>, <i>T.</i> (<i>T.</i>) <i>pseudoflexuosum</i>, <i>Aspidoceras</i> <i>gr. acanthicum</i>, <i>Katroceras</i>.</p>
?	lacune ?	lacune
<p>30 m de calcaires lités à longs silex, à "filaments"</p> <p>m de marno-calcaires oduleux rouges à <i>Itchella</i> sp.</p> <p>m de marno-calcaires à veaux rouges à Foraminifères <i>cuticulati</i>...</p> <p>0 m de marnes ligniteuses à jets rouges à Foraminifères <i>Hungarella</i> <i>amathici</i>, <i>Rutella</i> <i>olesta</i>, <i>Margaritina</i> <i>prima</i>...</p> <p>quelques mètres de calcaires dolomitiques à silex</p>	<p>150 m de calcaires lités à longs silex noirs "filaments". Vers le haut, un niveau rouge (R4) à <i>Falittidae</i>.</p> <p>1 m de calcaires noduleux rouges (R3)</p> <p>10 m de calcaires à <i>Cancellophycus</i></p> <p>30 m de marnes gris-vert à petits bancs calcaires à <i>Hildoceras</i> <i>hoitanketon</i>, <i>H. bignoni</i>, <i>Cataveloceras</i>, <i>Dactyloceras</i>. Deux niveaux marneux rouges (R1 et R2)</p> <p>150 m de marno-calcaires gris-vert à <i>Harpoceras</i>, <i>Naxensis</i> <i>ceras</i> et <i>Conavaria</i> (vers le haut), <i>Auriceras</i> (vers le bas), <i>Fuciceras</i> et <i>Protogrammoceras</i> (à l'extrême base).</p> <p>100 m de calcaires lités à silex à <i>Tropidoceras</i> <i>massaeum</i>, <i>T. aff. calliphocoides</i>, <i>T. aff. demonesi</i>, <i>Cruclithiceras</i> <i>gr. gemellari-evolutum</i>, <i>Acanthopleuroceras</i>.</p> <p>200 m de calcaires dolomitiques lités</p> <p>500 m de dolomites massives</p>	<p>3 m de calcaires lie-de-vin et blancs (R4) à <i>Cadomites</i> <i>gr. daubenyi</i>, <i>Bullamorphites</i>, <i>Lycetticeras</i>.</p> <p>35 m de calcaires marneux lités à "filaments", <i>Naimolytoceras</i> <i>tripartitum</i>, <i>Cadomites</i> sp.</p> <p>15 m de calcaires marneux gris clair à "filaments", <i>Sketroceras</i> <i>uaerum</i>, <i>Cadomites</i> <i>gr. delongobanysi</i>, <i>Polypictites</i>, <i>Strenoceras</i>.</p> <p>15 m de calcaires noduleux rouges et blancs (R3) à <i>Haplopleuroceras</i> <i>subspination</i>, <i>Graphoceras</i> <i>decorum</i>, <i>Pseudammatoceras</i> cf. <i>flexuosum</i>, <i>Fuapfoceras</i> <i>kinakomphatum</i>, <i>E. aspiocretus</i>, <i>Frischites</i> <i>crassiventris</i>, <i>E. fallifax</i>, <i>Sominia</i> <i>crassispina</i>, <i>Bradfordia</i> <i>costata</i>, <i>Stephanoceras</i>, <i>Docidoceras</i>.</p> <p>10 m de calcaires à "Cancellophycus"</p> <p>300 m de calcaires dolomitiques lités à <i>Spiriferina</i> <i>dumortieri</i>, <i>Terebratulina</i> <i>foufletieri</i>, <i>L. cf. mediterranea</i></p> <p>500 m de dolomites massives bréchiques</p>

TABLEAU II		REGIONS COMPRISES ENTR			
		HELLIN (OUEST) Sierra de Higuera E. FOURCADE (zone 1)	ONTUR (Sierra du Madroño et Sierra Parda). E. FOURCADE (zone 1 et avec influences ibériques)	JUMILLA (Portlachen-Kimmeridgien, Sa de Petarriba, Oxfordien-Dogger, Sa de Cabras). E. FOURCADE (zone 1)	
JURASSIQUÉ SUPERIEUR - MALM	Portlandien	lacune	lacune	15 m de calcaires à Névinés. Tracholines et <i>Cladoceras</i> <i>variolifera</i> 10 m de calcaires graveleux à passées de <i>dolomies</i> gréseuses 10 m de dolomies gréseuses, grès, conglomérats à galets de quartzite.	
	Kimmeridgien	lacune 10 m de calcaires oolithiques gréseux et grès ferrugineux 12 m de marnes gris vert et de calcaires oolithiques gréseux	Calcaires oolithiques 100 m d'alternances de calcaires cryptocristallins et de marnes grises 25 m de marnes à Ammonites pyrénées	25 m de calcaires oolithiques gréseux à <i>Amphipora grandis</i> 10 de calcaires à <i>Microseptia</i> , <i>Kimmeria</i> , Cypénes 150 m de dolomies massives à <i>Oncolites</i> 20 m de calcaires fins à <i>Atrypa</i> 60 m de calcaires cryptocristallins alternant avec des marnes	
	Oxfordien	10 m de calcaires grumeleux à Ammonites dont <i>Gregoryceras</i>	25 à 30 m de calcaires à Spongiaires et Ammonites. A Cardosilla (10 km au SW du Madroño), ces calcaires livrent: <i>Ochetoceras</i> , <i>monticolum</i> , <i>Pipiloceras</i> <i>humannatum</i> , <i>Dinorthis</i> <i>phylites</i> sp. <i>bifurcatus</i> , <i>Dicelophinctes</i> sp. <i>virgulatus</i>	20 m de calcaires à Spongiaires et Ammonites de l'Oxfordien supérieur	
JURASSIQUÉ MOYEN - DOGGER	Callovien	200 à 300 m de dolomies massives solubles	craie jurassique	150 m visibles de dolomies massives cristallines ?	
	Barroisien				
	Bajocien				
	Aalénien				
JURASSIQUÉ INFÉRIEUR - LIAS	Lias supérieur Toarcien	20 m de calcaires à Entroques	50 m de calcaires bruns graveleux oolithiques à Entroques		
	Lias moyen - <i>Platystrophia</i> Domézien	Calcaires à <i>Favosites</i> marnes rouges et vertes et calcaires à "cailloux noirs"	25 m de calcaires dolomitiques à <i>Favosites</i> 20 m de calcaires dolomitiques à cailloux noirs et de marnes vertes à gypse 10 m de dolomies jaunes 5 m de gypse		
	Lias inférieur Sinemurien		60 m de dolomies massives cristallines		
	Helangien				

ELCHE DE LA SIERRA ET MURCIE

W de Caracaca G. W. VAN MEEN (1969) (zone 4)	Peña Rubia de Caracaca, Sierra de Quipar (Jimenez de Cisneros (1923), Fallet (19...), Paquet (1969), Barthel et al. (1966)), (Zone 4)	La Garita J. PAQUEL (1969), (zone 5)	Sierra de Ponce et environs, P. VALLE (19...), J. PAQUEL (1969), (zone 6)
<p>environ 40 m de calcaires roses à <i>Pyrgo janitor</i>, <i>Calpionelles</i>...</p> <p>environ 20 m de calcaires noduleux rouges à <i>Saccosoma</i>; calcaires laminaux à silex, <i>Nehalites</i>.</p> <p style="text-align: center;">↑ (lacune ?) ↓</p>	<p>10 m de calcaires lités roses et blancs à <i>Pyrgo janitor</i>, <i>Berrucella</i>, <i>Micranthoceras</i>, <i>Haploceras</i>, <i>Spiticeras</i>, <i>Protacanthodites</i>, <i>Calpionelles</i>.</p> <p>15 m de calcaires lités à <i>Saccosoma</i>.</p> <p>calcaire noduleux rouge à <i>Sowerbyceras</i>, <i>Taramelliceris</i>, <i>Sutureria platynota</i>, <i>Aspidoceras ulbrichti</i>, <i>Nehrodites</i>...</p> <p>10 m de calcaire noduleux rouge à <i>Sowerbyceras tortisulcatum</i>, <i>Taramelliceris</i>, <i>Epicheloniceras bimammatum</i>, <i>Geoploceras</i>, <i>Eospidoceras</i>, nombreux <i>Perisphinctes</i>.</p>	<p>1 m de marnes siliceuses rouges ou roses à <i>Calpionelles</i>.</p> <p>30 à 40 m de conglomérats polygéniques à éléments de <i>Radiolarites</i>, calcaires à <i>Saccosomides</i>, entaillés à <i>Clypeites</i>.</p> <p style="text-align: center;">↑</p>	<p>1 m de marno-calcaires rouges à <i>Calpionelles</i></p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>120 m de marnes et marno-calcaires.</p>
<p>40 m de calcaires lités à silex "<i>Perisphinctes</i>" <i>babauensis</i>, <i>Calamites</i> sp.</p> <p>quelques mètres de calcaires lités roses à <i>Babau</i> sp.</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>lacune (croûte limonitique)</p> <p>5 m de calcaire marneux en plaquettes, <i>Bullamorphites sulcata</i>, <i>Haplosoma</i> cf. <i>crassa</i>, <i>Faltes</i> (<i>Rugosites</i>), <i>Proceras subploceras</i>.</p> <p>15 m de calcaires marneux en plaquettes avec un niveau rouge, <i>Ludwigia bradfordensis</i>, <i>Skiroceras macraum</i>, <i>Nannocytoceras repartum</i>, <i>Staphiloceras</i>, <i>Calamites dachtyli</i></p> <p>lacune (croûte limonitique)</p>	<p>130 m d'alternances de calcaires oolithiques, de calcaires grumeleux, de calcaires fins, de marnes vertes et de <i>Radiolarites</i>, filaments à la base.</p> <p>lentilles de roches éruptives basiques.</p> <p>10 m de calcaires colthiques et de marnes et silex en bancs, 30 m de marno-calcaires gris</p>	<p>150 m de marno-calcaires à <i>Calamites bayleanus</i>, <i>Sphaeroceras</i>, <i>Cancellophycus</i>.</p> <p>conglés de roches éruptives basiques. (plow-lavas).</p> <p>Marnes et marno-calcaires gris à <i>Haploceras subquadratum</i>, <i>H. mundum</i>, <i>Dinoceras sorssum</i>, <i>Ludwigia murciabonae</i>, <i>Hannuateras</i></p>
<p>50 m de marno-calcaires à <i>Collina</i>, <i>Mercatorceras</i>, <i>Citocochoceras</i>, <i>Protogrammiceras</i>⁽¹⁾</p> <p>quelques mètres de calcaire encrinique à Brachiopodes: <i>Prionorhynchia greppini</i>, <i>Cirpa frontis</i>, <i>Zeltheria ellipti</i></p> <p>calcaire pseudoolithique à <i>Palaeodasycladus</i></p> <p>600 m de dolomies</p>	<p>60 m de marno-calcaires puis calcaires lités, parfois rouges à <i>Harpoceras Hildoceras sublevissim</i>, <i>Mercatorceras meratti</i>, <i>Protogrammiceras celebratum</i>⁽¹⁾</p> <p>quelques mètres de calcaire à <i>Grammiceras bysantii</i>, <i>Hildoceras</i> cf. <i>targionii</i></p> <p>5 m de calcaire jaunâtre à <i>Spiriferina alpina</i>, <i>Rhyndonella alberti</i>, <i>Rh. variabilis</i>.</p> <p>100 m de calcaires dolomitiques en bancs</p> <p>100 m de dolomies</p>	<p>marnes ocre rouge</p> <p>10 m de calcaires à grands <i>Lamelibranches</i>, 40 m de calcaires colthiques blancs.</p> <p>50 de de dolomies grises</p> <p style="text-align: center;">?</p>	<p>50 m de marnes rougeâtres à <i>Hildoceras sublevissim</i>, <i>Ostracodes</i> et <i>Lenticulines</i>.</p> <p>quelques mètres de calcaire gréseux rouge à <i>Ficantoceras</i>, <i>Protogrammiceras</i> et <i>Lamelibranches</i>.</p> <p>quelques mètres de calcaire à grands <i>Lamelibranches</i>.</p> <p>100 m de calcaire oolithique et calcaire gris à silex à <i>Palaeodasycladus</i> cf. <i>mediterraneus</i>.</p> <p>dolomies grises, bréchiques et linées.</p>

TABLEAU III		REGIONS COMPRISES ENTRE											
		Bonette. E. FOURCADE (zone 1)				Fuente Alamo. E. FOURCADE (zone 1)				Caudete. E. FOURCADE (zone 1)			
JURASSIQUE SUPERIEUR = MALM	Portlandien	lacune				lacune				lacune			
	Kimmeridgien	1 m de calcaires oolithiques 30 m de marnes grises à <i>Cytherella suprajurassica</i> , <i>Everticyclammina virgulana</i> , etc. gibs, calcaires à Charophytes.				5 m de calcaires graveleux à <i>Favosites</i> 25 m de calcaires graveleux et oolithiques à <i>Labyrinthina mirabilis</i> , <i>Alveosepta</i> etc., 2 m de dolomies 30 m de calcaires fins à rares <i>Oncolites</i> et <i>Alveosepta jaccardi</i>				25 m de calcaires graveleux et oolithiques et marnes grises à <i>Everticyclammina</i> <i>virgulana</i> 100 m de calcaires graveleux parfois oolithiques à <i>Alveosepta jaccardi</i> , <i>Kornubia</i> , Clypeines, <i>Cladocoropsis mirabilis</i> 100 m de dolomies cristallines à <i>Oncolites</i> 90 m d'alternances de calcaires <i>crystallinus</i> et de marnes grises à <i>Ataxioceras</i> , à la base.			
	Oxfordien	80 m de calcaires graveleux et oolithiques à <i>Alveosepta</i> <i>jaccardi</i> , <i>Kornubia</i> , <i>Cladocoropsis</i> .				110 m d'alternances de calcaires et de marnes grises, et 4 m de grès micacés 30 m de marnes grises ou vertes à Ammonites pyrreuses et à <i>Sutoceria platynota</i>							
		25 m de calcaires cryptocristallins. ?				25 m de calcaires gris rosé à Spongiaires et Ammonites dont <i>Ochetoceras cancellatum</i> , <i>Dichotomosphinctes gr. wartae</i> , <i>Eppeltoceras</i> sp. etc...							
JURASSIQUE MOYEN = DOGGER	Callovien					croûte limonitique dolomies massives cristallines							
	Barthoulien					?							
	Bajocien												
	Aalenien												
JURASSIQUE INFÉRIEUR = LIAS	Lias supérieur												
	Lias moyen = Eiensbachien												
	Toarcien												
	Dontfôrien												
	Carixien												
Lias inférieur													
Hettangien													
Sinemurien													

VENTE ALAMO ET NOVELDA

Sierra de Salinas J. AZEMA (zone 2)	El Camara J. AZEMA (zone 3)	Sierra del Corque, J. FALLOT (19), J. AZEMA (zone 4)	Sierra del Redol, Sierra de Algayat, J. AZEMA (zone 4)
<p>aires massifs à <i>seria jurassica</i> <i>hipurocyclus</i> <i>tanica</i>...</p> <p>n de calcaires bleus à <i>Globochaete</i> na <i>Saccocomicidae</i>,</p> <p>n de calcaires clairs, oux à la base, en petits s à <i>Saccocomicidae</i></p> <p>es, grès et marnes es azoïques (quelques es)</p> <p>n de calcaire gris pre en petits bancs <i>Sowerbyoceras tortisulcatum</i> <i>idoceras</i>, <i>Perisphinctes</i>, oglobigérines...</p> <p>n de calcaire fin, brun e à Protoglobigérines</p>	<p>calcaires marneux gris un peu grésueux à <i>Calpionella alpina</i>, <i>Crassicoelaria intermedia</i>, <i>Globochaete</i>, <i>Saccocomicidae</i> (20 m visibles)</p> <p>n'affleure pas</p> 	<p>25 m de calcaires lités gris-vert, noduleux à la base, bréchiques au sommet à <i>J. fissoceras</i> <i>grasi</i>, "Perisphinctes" <i>senex</i> "P." <i>geron</i>, "P." <i>pozincensis</i> Calpionelles.</p> <p>10 m de calcaires noduleux clairs à <i>Mesosimoceras</i>, <i>Globochaete</i> <i>Saccocomicidae</i>.</p> <p>7 m de calcaires noduleux rouge-brique à <i>Sowerbyoceras</i> <i>tortisulcatum</i>, <i>Aspidoceras</i> <i>gr. circumspansium</i>, <i>Dichotomoceras gr.</i> <i>bifurcatus</i>, <i>Epipelloceras</i>, <i>Gregoryoceras</i>, <i>Globochaete</i>, <i>Saccocomicidae</i>.</p>	<p>30 m ou plus de calcaires lités gris-vert à Ammonites. <i>Saccocomicidae</i> à la base, <i>Calpionelles</i> au sommet.</p> <p>10 à 15 m de calcaires noduleux rouges à Ammonites, Protoglobigérines <i>Globochaete</i>.</p>
<p>n de calcaire collithique ocholines</p> 	<p>5 m de calcaires en dalles gris-jaune ou gris-rose à <i>Microcephalites</i>, <i>Phylloceras</i>, "filaments" Protoglobigérines.</p> <p>3 m de calcaire blanc à "filaments" (3 m)</p> <p>calcaire noduleux blanc-rose à "filaments", <i>Phylloceras</i></p> <p>40 m de calcaire gris à silex à "filaments"</p> <p>4 m de calcaires gris puis roses.</p> <p>10 m de calcaire marneux lités clairs.</p>	<p>15 m de calcaires compacts puis légèrement noduleux; parfois pisolithiques à "filaments"</p> <p>50 à 80 m de calcaires fins, gris, en petits bancs à niveaux marneux, silex, "filaments"</p> <p>lentilles de calcaires à collithes ferrugineux à <i>Tmetoceras gr. scissum</i>, <i>Leioceras gr. uncinatum</i>, <i>Pionammoceras gr.</i> <i>plunisiense</i>.</p>	<p>calcaires jaunes et roses à niveaux rouges avec <i>Hildoceras gr. sublevissim.</i>, <i>H. gr. semipollitum</i>, <i>Harpoceras bicarinatum</i>, <i>Polyplectus discoides</i>, <i>Catacoloceras</i>, <i>Pseudogrammoceras</i> <i>cotteswoldia</i> et, à la base, <i>Polyplectus cf.</i> <i>pluricostratus</i></p> <p>80 m de calcaires gris, rose et jaunâtre à niveaux pisolithiques à <i>Arietoceras gr.</i> <i>alpinicum</i>, <i>Protogrammoceras</i> <i>celedonum</i>, <i>Furciloceras</i> <i>portisi</i>...</p>
<p>dolomites massives gris-beige</p>  <p>?</p>		<p>3 m de calcaire marneux gris-jaune</p> <p>1 m de marnes rouge brique azoïque.</p> <p>1,5 m de calcaire brun chocolat à <i>Arietoceras</i> <i>retortisista</i>, <i>A. bertrandi</i>, <i>Protogrammoceras</i> <i>intumescens</i>, <i>Fuciboceras</i> <i>portisi</i>.</p> <p>200 m de calcaires marneux avec hard-ground au sommet</p> <p>plusieurs décimètres de dolomites gris sombre</p>	<p>calcaire gris-vert à <i>Cyathoceras cf. oppeli</i>.</p> <p>100 à 150 m de calcaires massifs, gris à rose, parfois à lenticules, à <i>Trachypoda</i> et calcaires collithiques à Algues</p> <p>Galettes grises.</p>

TABLEAU IV		REGIONS COMPRISES ENTI				
		Montagne de Collera, Y. CHAMPEPIER (zone 1)	Massif de Carbera, J. GUINSTER et O. F. GEYER, 1968, Y. CHAMPEPIER (zone 1)	Vall de Agnus Vivas, J. GUINSTER et O. F. GEYER (1968), Y. CHAMPEPIER (zone 1)	Sierra de la Cota, Y. CHAMPEPIER (zone 2)	Sierra Fontanelles, Y. CHAMPEPIER (zone 2)
JURASSIQUE SUPÉRIEUR - Malm	Portlandien	lacune	lacune	lacune	calcaires en dalles à <i>Anthracocyclone hispanica</i>	300 m de calcaires "en dalles"
	Kien-érogien	2 m de dolomies bruniâtre à ténériles	dolomies à <i>Oncolithes</i> calcaires nodulifères à <i>Cheiloceras</i> , <i>Trocholina</i> , <i>Pseudocyclammina</i> , <i>Nerinea</i> , 5 m de dolomies	70 m de dolomies et de calcaires graveleux dolomitiques 30 m de calcaires graveleux et psilolithiques à <i>Kurmbia</i> 120 à 150 d'alternances de marne et calcaires cryptocristallins à <i>Metaphoceras</i> , niveaux calcaires à <i>Urtoceras</i>	calcaires en dalles à <i>Cyprina jurassica</i> , <i>Trocholina alpina</i> etc... dolomies	50 m environ de calcaires "en dalles" <i>Cyprina jurassica</i> , <i>Platystrophia mirabilis</i> 60 m de dolomies et calcaires dolomitique
	Callovien	marne-calcaires ?	100 à 150 m de calcaires et de marne calcaires à <i>Abaxioceras</i> et à Ammonites de l'Oxfordien moy. et sup.	100 m environ de calcaires et marne-calcaires avec de masses minces de 3 m d'épaisseur.	calcaires et marne-calcaires ?	5 m de calcaires à <i>Loboceras zuechi</i> 100 m de calcaires et petits bancs séparés de minces lits marne <i>Eppiloceras</i> gr. <i>scottianum</i> , <i>Ochetoceras issantunum</i> , <i>Dicystrophia bifurcata</i> etc.
JURASSIQUE MOYEN - Dogger	Callovien		0,10 m de calcaires dolomitiques à solithes ferrugineuses à Ammonites du Callovien supérieur et inférieur dont: <i>Enasphoceras exaltatum</i> , <i>Reticularia cf. anops</i> , <i>Aliceras phallicus microcephalus</i> , <i>Heteroceras cf. pitulac II</i> , <i>psoperyx II</i> .	0,10 m de calcaires dolomitiques à solithes ferrugineuses.		quelques mètres assés de calcaires dolomitique et de dolomies.
	Balthasien		60 m environ de dolomies	60 m environ de dolomies		?
	Bajocéen					
	Ardélen		25 m de calcaires cryptocristallins et	50 m de calcaires cryptocristallins gris		
JURASSIQUE INFÉRIEUR - Lias	Lias supérieur					
	Lias moyen = Pfäferschichten		10 m de marne avec à la base <i>Bondoceras</i> et, plus haut, <i>Harpoceras</i> et calcaires nodulifères à Lantroques 5 m de marne sableuses calcaires gris à cailloux noirs avec au sommet: <i>Orbitospira Haunania devesa</i> , <i>Labyrinthina recurvans</i> , <i>Murena</i> .	5 m de marne à Brachiopodes, <i>Spiriferina alpina</i> , <i>Cerata tenuis</i> , <i>Indacothiris</i> etc... 5 m de calcaires à Solénogères ou à Cladophytes. 25 m de calcaires à "cailloux noirs" et à <i>Labyrinthina recurvans</i> et <i>Haunania</i> sp.		
	Lias inférieur		Dolomies massives	16 m de dolomie massives		
	Heudangien		?	?		
	Sinemurien					

LENA ET LE CABO DE LA NAO

crpis del Inferno) L'AMPETIER (zone 2)	Sierra Mariola. R. NICKLES (1891), R. BUSSARDO et M. DURAND DELGA (1960), E. FOURCADE (zone 2)	Sierra Mediana J. AZEMA (zone 3)	Sierra de Foncalent. R. NICKLES (1892), R. BUSSARDO et M. DURAND DELGA (1960), J. AZEMA (zone 3)
<p>1 de calcaires les</p> <p>de calcaires lex à <i>Cheloniceras</i> ill.</p> <p>le calcaires à <i>Strophomena</i>, <i>Strophomena</i>, <i>Strophomena</i>, <i>Strophomena</i></p> <p>1 de calcaires en banes séparés par craons marneux de épaisseur</p> <p>?</p>	<p>4 m de calcaires graveleux à <i>Planella</i>, 40 m de marnes à Lamellibranchés et Térébratulés 10 m de calcaires à <i>Trocholites alpina</i>, <i>Actinoporella</i> 50 m de grés et calcaires à <i>Trocholites</i> <i>alpina</i>, <i>Cypena furcata</i> et <i>Cladoceras mirabilis</i> 150 m de calcaires en dalles à Clypéines et Trocholites 180 m de calcaires en dalles à <i>Anchisporoceras</i>, Clypéines <i>Trocholites</i> <i>alpina</i> etc., 40 m de calcaires dolomitiques à <i>Anchisporoceras hispanica</i>, <i>Maurosporella</i> <i>embryoni</i>, <i>Actinoporella psobolia</i>, 20 m de dolomies cristallines.</p> <p>?</p>	<p>calcaires gris bleu à interlits marneux à <i>Berrucella aff. oppeli</i>, <i>B. subcallista</i>, <i>B. protuberans</i>, <i>Culpiocella alpina</i>, <i>Crassiochama parvula</i>, <i>C. intermedia</i>.</p> <p>50 m de calcaire gris en petits banes</p> <p>15 m de calcaires gris en petits banes séparés par des niveaux noduleux à <i>Euspidoceras</i> : <i>Euspidoceras</i> <i>cf. costatum</i>, <i>Amboceras cf.</i> <i>circumspersum</i>, <i>Tranacella</i> <i>(Strophilites) sp.</i>, <i>Ferruginites</i>, Protoglobigérines.</p> <p>4 m de calcaires noduleux verdâtres</p>	<p>calcaires à grain fin, bleués à <i>Culpiocella</i> <i>alpina</i>, <i>Crassiochama</i> <i>intermedia</i>... au sommet, et à <i>Saccosomidae</i> à la base.</p> <p>↓</p> <p>calcaires noduleux verdâtres à <i>Perisphinctidae</i>⁽¹⁾</p> <p>↑</p>
		<p>?</p> <p>↑</p> <p>5 m de calcaires gris en banes à concrétions ferrugineuses et Ammonites indéterminables</p>	<p>quelques mètres de calcaires fins à <i>Favosites spatulatus</i>.</p> <p>↓</p> <p>30 m de calcaires colithiques et pseudo-colithiques gris clairs parfois dolomitisés à "<i>Dalmanites</i>" aff. <i>caraxi</i> ⁽¹⁾</p> <p>↓</p> <p>calcaires fins gris foncé à <i>Globobucca</i> et petits <i>Saccosomidae</i> (50 m)</p>
		<p>10 m de calcaires lités à silex.</p> <p>10 m de calcaires massifs</p> <p>8 m de calcaire gris, dolomitique, à "filaments"</p> <p>dolomies massives (50 m visibles).</p> <p>↓</p> <p>?</p>	<p>↓</p> <p>calcaires dolomitiques gris bleués avec puis sans silex, Ammonites ⁽¹⁾, à "filaments"</p> <p>dolomies grises</p> <p>↓</p> <p>?</p>