

LE JURASSIQUE DE LA PARTIE ORIENTALE DES CHAINES IBERIQUES:
Aperçu stratigraphique et paléogéographique.

P. F. BULARD*, J. CANEROT**, F. GAUTIER*** et P. VIALARD**

INTRODUCTION

Les connaissances sur le Jurassique ibérique ont progressé en trois grandes étapes.

Au siècle dernier les travaux les plus marquants sont dus à VILANOVA y PIERA³⁰, CORTAZAR¹¹, MALLADA²², CALVO⁹, DEREIMS¹², auteurs des premières monographies régionales.

Entre les années 1920 et 1940, c'est principalement JOLY²⁰, FALLOT et BATTALLER¹³ et les géologues de l'Ecole allemande (BRINKMANN⁵, HAHNE¹⁹, RICHTER et TEICHMULLER²⁵, TRICALINOS²⁸) qui, dans de larges études régionales où l'analyse structurale était l'objectif majeur, apportèrent de nouveaux éléments à la connaissance du Jurassique. Parmi les travaux plus localisés on peut citer MARTIN²¹ et BAKX¹.

L'intéressante monographie de la Sierra de Albarracín publiée en 1959 par O. RIBA²⁴ inaugure une nouvelle étape dans l'analyse stratigraphique du domaine ibérique. Des travaux souvent inédits, relatifs à des secteurs peu étendus, ont été affectués, ou sont en corus de réalisation, sous direction de A. F. de LAPPARENT. Pour la partie nord occidentale de la Chaîne ibérique, des analyses approfondies ont été récemment effectuées par des géologues allemands: H. MENSINK²³, G. TISCHER²⁷, A. BEUTHER³. Dans le reste de la Chaîne les études Ecoles de Heidelberg et Stuttgart² restent fragmentaires. Pour notre part les travaux que nous poursuivons depuis quelques années dans cette région (bordure de la Chaîne ibérique aragonaise: P. F. B.; domaine oriental: J. C.; domaine central: F. G.; Chaîne ibérique castillane: P. V.) nous conduisent à donner une première vue d'ensemble sur la stratigraphie et l'évolution paléogéographique du Jurassique et à définir deux grands cycles sédimentaires: le premier d'âge jurassique inférieur et moyen, le second correspondant sensiblement au Jurassique supérieur.

* Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences, 06. Nice (France).

** Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences, 31. Toulouse (France).

*** Laboratoire de Géologie du Museum d'Histoire Naturelle, 75. Paris (France).

LIAS.

Transgression du Lias inférieur, début du cycle sédimentaire du Jurassique inférieur et moyen.

Bordure de la Chaîne Ibérique aragonaise (voisinage du bassin de l'Ebre).

Aux formations régressives du Keuper succède généralement une série marine carbonatée allant de l'Hettangien probable au Toarcien. Elle est composée de plusieurs ensembles successifs^{8, 17}:

— des cargneules, des dolomies puis des calcaires massifs, fins, devenant progressivement plus grossiers et mieux lités constituent les niveaux inférieurs du Lias d'épaisseur constante sur toute la région (150-200 m);

— des calcaires marneux et des marno-calcaires terminés par le ressaut domérien représentent le Lias moyen plus épais vers le NW (Ricla, plus de 200 m) que vers le SE (Alcañiz, une vingtaine de mètres);

— des marnes et calcaires marneux du Lias supérieur présentent aussi de fortes variations de puissance d'W (Ricla, Muniesa, Ariño: 60-100 m) en E (région de Valderrobles: une dizaine de mètres).

Zone orientale de la Chaîne Ibérique (Maestrazgo central et méridional).

Des terrains attribuables au Lias viennent d'être découverts¹⁰ dans la partie méridionale du Maestrazgo, au voisinage d'Argelita, Lucena del Cid et Adzaneta: dolomies, cargneules et brèches dolomitiques (50 à 70 m), reposant en contact généralement tectonique sur les argiles et marnes bariolées du Trias supérieur; au-dessus viennent des dolomies massives rapportées au Jurassique moyen. Près de Vistabella de Maestrazgo et plus à l'E, dans la Desierto de las Palmas, le Lias paraît absent. Le Trias se trouverait alors recouvert par des termes jurassiques plus récents.

La dolomitisation généralisée de la série liasique, les variations d'épaisseur ou les lacunes observées sont probablement en relation avec l'existence pendant la période correspondante d'une ride paléogéographique sur le Maestrazgo méridional.

Domaine central (région de Teruel sensu lato).

Surmontant les argiles versicolores à gypses du Keuper, dans une position que semble stratigraphiquement normale, mais au-dessus d'une surface de contact qui, à l'analyse, se révèle toujours déformée en raison de l'incompétence niveaux plastiques du Trias sommital lors des mouvements tectoniques et de leur tendance au diapirisme, le Lias est représenté dans la totalité du domaine considéré par un puissant ensemble carbonaté.

Le Lias inférieur débute par une formation dolomitique et calcaréo-dolomitique massive, presque azoïque, très souvent vacuolaire et caverneuse (Carniolas); elle est suivie de calcaires cristallins en gros bancs, puis de calcaires en bancs plus minces, lithographiques, graveleux, oolithiques ou argileux; ce premier ensemble se termine fréquemment par quelques mètres de calcaires sombres à chailles blanches, couronnés par un niveau à peu près constant à petites

Huîtres silicifiées. L'absence de tout argument paléontologique ne permet pas d'établir de subdivisions et d'attribuer un âge plus précis à ce Lias inférieur.

Les premiers niveaux fossilifères et datables appartiennent au Domérien; ils sont partout représentés par des calcaires bioclastiques roux, riches en Bélemnites, Brachiopodes et Pectens.

Au-dessus d'une surface fréquemment hématisée, le Toarcien, complet et bien daté par Ammonites et Brachiopodes, se développe avec une remarquable constance de faciès (calcaires argileux et marnes gris-jaunâtre, puis calcaires gris en petits bancs). Dans les sierras de Javalambre, Camarena, El Toro, des formations d'origine volcanique (brèches, tufs, cinérites, roches d'épanchement) s'intercalent à différents niveaux du Lias compris entre le Domérien et le Toarcien terminal¹⁶; surtout fréquentes au toit du Toarcien et représentant même localement l'intégralité de cet étage, elles sont les témoins d'un volcanisme sous-marin qui a dû constituer l'un des traits dominants de l'histoire géologique de l'Aragon méridional au Lias supérieur.

Les formations liasiques, dont les épaisseurs croissent régulièrement du N au S du domaine considéré (Lias inférieur: 150 à 250 m; Toarcien: 20 à 60 m), affleurent largement dans les sierras occidentales (Javalambre-Camarena-El Pobo et, plus à l'Ouest, Albarracín) et méridionales (massif Arcos-El Toro-Jerica); elles y sont toujours peu plissées, mais très fracturées. Par contre, elles se montrent beaucoup plus tectonisées dans les anticlinaux éjectifs, souvent renversés ou dissymétriques, qui percent les formations crétacées de la région nord-orientale (Ababuj, Alcalà de la Selva, Linares, Miravete, Villarlengo).

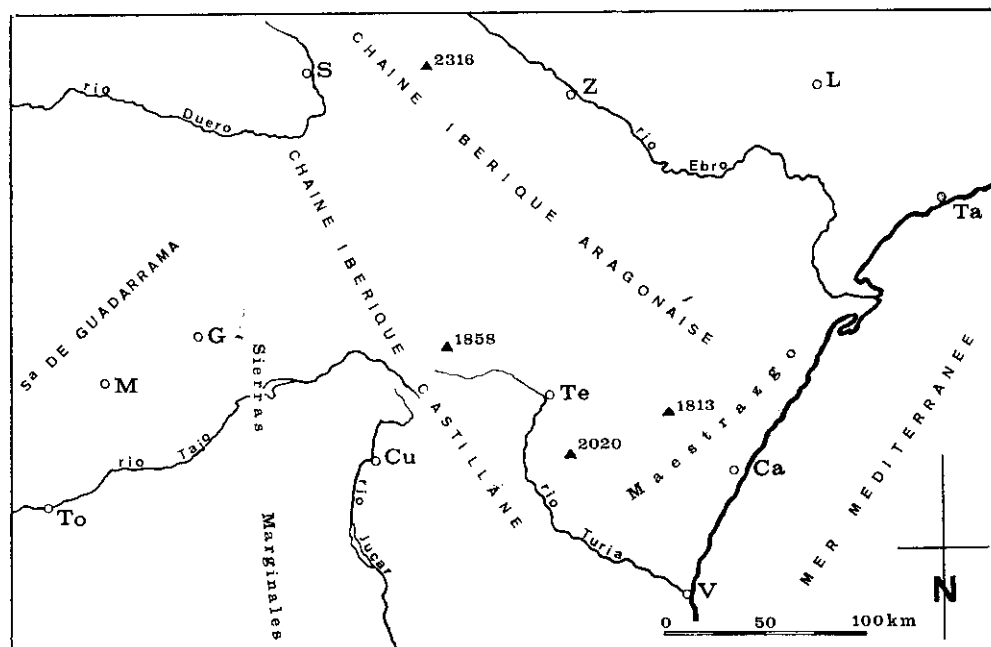


Figure 1.—Schéma de localisation.

(Ca: Castellón; Cu: Cuenca; G: Guadalajara; L: Lérida; M: Madrid; S: Soria; Ta: Tarragona; Te: Teruel; To: Toledo; V: Valencia; Z: Zaragoza.)

Chaîne ibérique castillane (Cuenca).

Aux marnes bariolées, salifères du Trias supérieur succèdent:

— des calcaires dolomitiques vacuolaires, massifs (Carniolas), puis des calcaires en gros bancs et des dolomies; ces formations qui affleurent jusqu'à la limite ouest de la Chaîne (Sierras marginales de Almenara-Altomira) sont mal datées (par suite du décollement très généralisé de cet ensemble sur les marnes gypseuses du Keuper, l'épaisseur observée — jusqu'à 150 m environ — ne correspond pas, le plus souvent, à la totalité de la formation);

— des calcaires roux bioclastiques (8-10 m), à Belemnites, Brachiopodes, Pectinidés attribuables au Lias moyen; ils représentent les premiers niveaux nettement fossilifères de la série liasique;

— des calcaires argileux et marnes à faune abondante, avec surtout des Brachiopodes, du Toarcien (10 à 20 m); la base de l'ensemble calcaire susjacent renferme encore, localement, des fossiles de cet étage²⁶.

Vers l'W le Lias supérieur marneux peut être observé jusqu'à la bordure dure occidentale de la Serranía de Cuenca (Las Majadas, Uña, Yemeda); au delà, dans les Sierras marginales, le Lias est entièrement carbonaté, les fossiles rares ou peu caractéristiques n'ont pas permis de délimiter précisément le Lias supérieur.

Conclusion.

Dans le domaine ibérique, l'histoire du Jurassique commence généralement avec la transgression du Lias inférieur sur les dépôts lagunaires du Trias supérieur. A cette époque du Jurassique, le domaine marin ibérique, dépendance occidentale du géosynclinal alpin, présente son extension maximale. Les dépôts, carbonatés, fossilifères dans le Lias moyen et dans le Lias supérieur seulement, témoignent d'une relative uniformité dans les conditions de sédimentation à l'échelle de tout le domaine; cette uniformité n'est troublée que dans le domaine central par des phénomènes volcaniques subaquatiques d'âge essentiellement toarcien. La réduction d'épaisseurs, voire l'absence, des formations liasiques dans le Maestrazgo méridional peut être imputée à l'existence dans cette région d'une zone de hauts fonds, la «ride du Maestrazgo méridional».

JURASSIQUE MOYEN.

Suite et fin du premier cycle sédimentaire.

Bordure de la Chaîne Ibérique aragonaise (voisinage du bassin de l'Ebre).

A la sédimentation marneuse et marno-calcaire du Lias supérieur fait suite, dans l'ensemble de cette région, une sédimentation franchement carbonatée: calcaires fins progressivement remplacés par des calcaires filamenteux.

L'Aalénien, souvent réduit ou absent¹⁷, renferme parfois des niveaux à oolithes ferrugineuses ou à galets roulés (Aguilon).

Le Bajocien, généralement peu épais, peut atteindre 50 m de puissance dans le secteur occidental de Ricla⁸. La partie inférieure et moyenne de l'étage est souvent réduite ou absente dans le centre de la région, près d'Alcorisa et An-

dorra par exemple¹⁷. Des niveaux parfois ferruginisés, glauconieux, à concentrations de faunes d'Ammonites, Bélemnites et Spongiaires marquent fréquemment la base du Bajocien supérieur.

Le Bathonien voit progressivement s'imposer les calcaires à filaments. D'épaisseur moyenne voisine de 10 mètres, il se trouve réduit à quelques décimètres très fossilifères dans la partie centrale de la région (Pantano de Gallipuen, Alcorisa) et s'épaissit considérablement dans le secteur plus septentrional de Ricla⁸.

Aux environs de Montalban (Ejulve), le Bajocien et le Bathonien sont en grande partie représentés par une formation oolithique compacte.

Le Callovien, dans lequel persistent les calcaires à filaments, n'atteint pas une dizaine de mètres de puissance excepté dans la partie nord-occidentale du domaine étudié où son épaisseur augmente sensiblement (Aguilon, Ricla...). Dans ses horizons sub-terminaux il présente le plus souvent des bancs riches en matériaux ferruginisés divers (croûtes, oolithes...) et en faunes attribuées, selon les endroits, au Callovien moyen ou à la base du Callovien supérieur⁷.

Une surface d'érosion termine la série rapportée au Jurassique moyen. Le plus souvent elle succède aux horizons ferrugineux calloviens ci-dessus évoqués. Localement cependant (secteur de Montalban), elle peut interrompre le Jurassique moyen à des niveaux plus anciens (BATHONIEN)^{6, 7}.

Zone orientale de la Chaîne Ibérique (Maestrazgo central et méridional).

Tout comme le Lias, le Jurassique moyen n'a identifié que dans la partie méridionale du Maestrazgo, aux environs d'Argelita, Lucena del Cid et Adzanela. Il s'y trouve représenté par une barre dolomitique massive au toit de laquelle apparaissent localement, épargnés par l'épigénie, quelques mètres de calcaires calloviens à filaments et Ammonites, surmontés par l'horizon ferrugineux caractéristique. A Vistabella ainsi que dans le Desierto de las Palmas, sur l'emplacement de la ride du Maestrazgo méridional, le Jurassique moyen n'a pu être mis en évidence.

Domaine central (région de Teruel sensu lato).

Aux confins du Maestrazgo (Villarluengo) et comme dans cette région, le Jurassique moyen est représenté par une formation dolomitique, à fantômes d'oolithes, d'épaisseur réduite.

Vers l'Ouest et le Sud, les dolomies font place à des calcaires oolithiques, graveleux, puis sublithographiques, à filaments. Corrélativement, la série s'épaissit, passant de 50 m environ dans la région d'Ababuj-Alcalà de la Selva à une centaine de mètres dans la Sierra de Javalambre et ses annexes et dans la Sierra d'Albarracín²⁴. Enfin, de nombreux horizons fossilifères (Ammonites) permettent de définir et de dater plusieurs subdivisions au sein de la barre de calcaires lités qui constitue le Jurassique moyen.

Faisant suite aux bancs plus durs du Toarcien, l'Aalénien, toujours réduit et condensé lorsqu'il a pu être mis en évidence (Javalambre-Camarena)¹⁶, est formé de quelques mètres de calcaires noduleux clairs et de calcaires cristallins roux à Ammonites phosphatées.

Le Bajocien et le Bathonien, fossilifères, sont généralement représentés par des calcaires graveleux et à Entroques à la base, puis par des calcaires plus

fins à filaments et lits de silex rognoneux; des faciès oolithiques et graveleux sont fréquents vers le sommet.

Tandis que le Callovien inférieur est représenté par quelques mètres de calcaires roux à *Macrocephalites*, le reste de cet étage se trouve condensé dans une «oolithe ferrugineuse»; il s'agit d'un niveau carbonaté ferrugineux très irrégulier, mais constant (2 à 20 cm d'épaisseur environ), riche en oolithes et encroûtements limoniteux; les nombreuses Ammonites qu'il renferme sont essentiellement d'âge callovien moyen et supérieur.

Chaîne ibérique castillane (Cuenca).

Aux confins des provinces de Teruel, Valencia et Cuenca²⁶, des calcaires fins comparables à ceux du sommet du Toarcien forment la base du Jurassique moyen. L'Aalénien n'a pas été mis en évidence, le Bajocien est plus fossilifère (partie moyenne et supérieure de l'étage). Des calcaires à filaments représentent le reste du Jurassique moyen: Bathonien, d'épaisseur souvent réduite, Callovien, terminé par un mince niveau à oolithes ferrugineuses et à condensation de faune (Callovien moyen et supérieur et déjà Oxfordien moyen).

Vers l'Ouest les calcaires à Ammonites du Dogger ne s'étendent guère au delà d'une ligne Frias de Albarracin, Salvacañete, Santa Cruz de Moya. Dans cette zone on observe un passage latéral des calcaires à Ammonites soit à des calcaires lithographiques, pour la partie inférieure, soit à des calcaires oolithiques blancs puis à des dolomies, pour la partie supérieure. Dans les Sierras marginales aucun argument paléontologique n'apporte, pour l'instant, la preuve de la présence du Dogger. Il est probable qu'au moins localement une partie des calcaires et dolomies placés dans le Toarcien¹⁴ et constituant le substratum de l'Utrillas puissent être rapportés au Jurassique moyen.

Vers le Nord, dans le secteur de Las Majadas, Tragacete, Laguna, le Jurassique moyen n'est pas représenté; des formations marno-calcaires à Charophytes, d'âge essentiellement barrémien, reposent par l'intermédiaire d'une surface d'érosion et d'un conglomérat de base sur divers termes du Lias²⁹.

Vers le Sud, le Jurassique se complète progressivement et le Dogger calcaire et dolomitique augmente d'épaisseur; c'est ainsi qu'à Yemeda il atteint environ 200 m. GAIBAR PUERTAS et O. GEYER¹⁴ y ont mis en évidence le Bathonien supérieur; on trouve cependant, à la partie tout à fait supérieure, des Brachiopodes et des Ammonites du Callovien inférieur (Ces calcaires fossilifères sont recouverts par des encroûtements limoniteux discontinus qui représenteraient l'oolithe ferrugineuse si constante dans les secteurs orientaux).

Conclusion.

Au cours du Jurassique moyen, la réduction du domaine franchement marin conduit à une grande diversification des milieux de sédimentation auxquels correspondent différents faciès.

Les calcaires à filaments s'imposent dès le Bathonien dans toute la partie centrale et orientale du domaine ibérique ici étudié. Ils témoignent de conditions de dépôt remarquablement constantes dans une mer ouverte.

On voit apparaître, en bande continue de direction NW-SE dans le NE de la province de Cuenca, de manière discontinue sur le versant occidental du Moncayo et aux environs de Montalban, des formations oolithiques indiquant une sédimentation de hauts fonds. Ceux-ci, dans la province de Cuenca, mar-

quent les limites occidentales de la mer ouverte où se déposent les calcaires à Céphalopodes. Au-delà vers l'Ouest se développe le bassin interne dans lequel se rencontrent des calcaires fins et des dolomies presque azoïques. L'absence d'affleurements du Jurassique moyen à l'Ouest des calcaires oolithiques du Moncayo et de ceux de Montalban n'implique pas une interprétation identique. Ces oolithes indiqueraient simplement la présence de hauts fonds plus localisés, pour Montalban tout au moins.

Dans le Maestrazgo méridional, l'épaisseur réduite, voire l'absence, des termes attribués au Jurassique moyen ainsi que leur importante dolomitisation devraient être mises en rapport avec la persistance dans cette région de la ride déjà évoquée à propos du Lias.

Les niveaux condensés, les oolithes ferrugineuses, les accumulations de faunes que l'on observe dans plusieurs secteurs à différents moments du Jurassique moyen peuvent traduire des perturbations locales dans le déroulement de la sédimentation: ralentissement ou arrêt de la subsidence, réduction de l'épaisseur de la tranche d'eau, courants sous-marins balayant les fonds... Ces phénomènes s'intensifient et se généralisent à la fin du Jurassique moyen dans tout le domaine ibérique. Ils se traduisent par l'existence quasi générale d'une surface d'érosion au-dessus de laquelle la sédimentation marque un arrêt pour ne reprendre qu'avec les calcaires à Spongiaires de l'Oxfordien moyen à supérieur.

JURASSIQUE SUPERIEUR.

De la «transgression» oxfordienne à la régression de la fin du Jurassique.

Bordure de la Chaîne Ibérique aragonaise (voisinage du bassin de l'Ebre).

Au-dessus de la surface d'érosion qui termine le Jurassique moyen, le Jurassique supérieur commence avec quelques mètres de calcaires à Spongiaires attribués à l'Oxfordien moyen-supérieur⁸; ces calcaires passent progressivement dans le NW de la région (Talamantes, Ricla) à des calcaires marneux surmontés aux-mêmes de calcaires à quartz grossiers. Dans les parties plus méridionales des marnes succèdent aux calcaires à Spongiaires et marquent le passage à l'étage supérieur.

Au Kimmeridgien s'instaure une épaisse sédimentation rythmique calcaré-marneuse, puis finalement calcaire. Sur les bordures SE du Moncayo (Ricla et Aguilon) elle est perturbée à plusieurs reprises par des épandages détritiques. Dans le reste du domaine on observe, sur plus de 250 m d'épaisseur, la succession:

- calcaires argileux de plus en plus compacts,
- calcaires plus lithographiques à Ammonites du Kimmeridgien inférieur,
- calcaires plus grossiers (à pisolithes).

La série est le plus souvent interrompue à son sommet par une surface d'érosion; elle se poursuit quelquefois par des horizons finement détritiques au sommet desquels apparaissent des calcaires à Charophytes (Ricla, Aguilon).

Zone orientale de la Chaîne Ibérique (Maestrazgo central et méridional).

Le Jurassique supérieur affleure largement dans la partie méridionale du Maestrazgo, notamment au voisinage de Vistabella, Chodos, Adzaneta, Lucena, Argelita, Villafamés, ainsi que dans le Desierto de las Palmas. La série la plus

complète a été révélée au N du village d'Argelita. Là, au-dessus de l'oolithe callovienne apparaissent successivement les calcaires rognonneux à Protoglobigérines, Spongiaires et Ammonites de l'Oxfordien supérieur, les calcaires sublithographiques et marnes à Ammonites du Kimmeridgien et les calcaires et dolomies à Anchispirocyclines et Nérinées du Portlandien. A Vistabella et dans le *Desierto de las Palmas*, c'est-à-dire à l'emplacement de la ride du Maestrazgo méridional, l'Oxfordien supérieur, bréchiq ue à sa base et très dolomitisé, paraît directement transgressif sur le Trias moyen ou supérieur. Dans l'ensemble du territoire ici considéré, la série jurassique est tronquée par une surface d'érosion consécutive à des mouvements néocimmériens et pouvant descendre jusqu'à la base du Kimmeridgien.

Le Jurassique supérieur est également représenté plus au N, dans la partie centrale du Maestrazgo, en particulier dans les sierras de Vallivana, Valdancha et Irta ainsi qu'au voisinage d'Albocacer. Mais ici seuls le Kimmeridgien et le Portlandien, très épais et respectivement calcaire et calcaréo-dolomitique, ont été observés en affleurement. Il convient par ailleurs de noter que le Portlandien est surmonté sans hiatus sédimentaire par un Valanginien marin⁴, régressif, localement couronné par une surface de hard ground. Viennent ensuite les sédiments franchement marins, transgressifs (marnes à *Toxaster* et Ammonites) de l'Hauterivien inférieur. Les mouvements néocimmériens majeurs se situent donc ici approximativement à la limite entre le Valanginien et l'Hauterivien.

Domaine central (région de Teruel sensu lato).

Le Jurassique supérieur est partout bien développé; seuls les niveaux les plus élevés, de faciès régressif, peuvent avoir localement subi une érosion avant le dépôt des formations deltaïques et lagunaires du Crétacé inférieur (Wealdien). L'absence de certains termes dans des anticlinaux aigus (Miravete) n'est qu'apparente et s'explique par des causes tectoniques.

Surmontant l'oolithe ferrugineuse qui marque le hiatus sédimentaire du Callovien terminal et de l'Oxfordien inférieur, le Jurassique supérieur débute toujours par quelques mètres de calcaires argileux en bancs irréguliers, renfermant des restes abondants de Spongiaires, Aptychus et Ammonites de l'Oxfordien supérieur.

Le Kimmeridgien commence par une série monotone de 100 à 150 m de calcaires sublithographiques en petits bancs, dont la base, plus argileuse (marseuse dans le fossé du rio Turia), contient quelques Ammonites¹⁵; dans la région nord-occidentale (sierra Palomera), un niveau détritique de quelques mètres marque le début de cette série. Au-dessus d'elle viennent 60 à 90 m de calcaires en gros bancs, fréquemment graveleux, oolithiques ou pisolithiques (Oncolithes), riches en Foraminifères et Algues.

Le Portlandien, toujours épais, montre des faciès très différents d'Est en Ouest. Essentiellement représenté par des calcaires fins ou oolithiques à Anchispirocyclines dans les massifs orientaux (Montanejos, Linares), il s'enrichit progressivement vers l'Ouest en matériel détritique (grès, argiles quartzo-micacées); les intercalations carbonatées marines deviennent rares ou inexistantes au voisinage de la sierra de Javalambre (La Yesa, Aras de Alpuente, Riodeva, Villed) ¹⁶.

Le Portlandien a dû être partout surmonté en continuité par un Crétacé basal deltaïque («Wealdien 1») dont des témoins persistent dans la région Mora de Rubielos-Olba-Montanejos. Mais ces niveaux et le toit du Portlandien sous-jacent ont été le plus souvent érodés ou ravinés à la suite de mouvements d'âge vraisemblablement hauterivien; c'est donc en général le Barrémien à faciès la-

gunaire et deltaïque («Wealdien 2 et 3») qui repose en discordance sur des niveaux variables du Jurassique terminal; il semble même faire totalement défaut sur le pourtout du massif de Javalambre, d'Aras de Alpuente à Villel, et dans la sierra d'Albarracin où le Portlandien détritique raviné supporte directement la formation continentale de l'Albien-Utrillas^{18, 29}.

Chaîne Ibérique castillane (Cuenca).

C'est seulement à l'Est et au Sud de la Serrania de Cuenca que l'on peut observer la série jurassique la plus complète^{29, 26}.

Sur l'oolithe ferrugineuse, des calcaires à Protoglobigérines, Spongiaires et Périssphinctidés représentent, au moins pour l'essentiel, l'Oxfordien supérieur. Cette formation se présente sous un faciès constant; toutefois, dans l'affleurement le plus occidental observé, près de Chumillas (40 km au SSE de Cuenca), on remarque une dolomitisation irrégulière qui paraît être l'indice d'une sédimentation moins profonde.

La base du Kimmeridgien est marquée par des marnes grises à petites Ammonites limoniteuses. Elles sont suivies d'un ensemble calcaréo-marneux rythmique sur lequel reposent des calcaires en gros bancs ou massifs, riches en organismes. Les derniers bancs calcaires s'intercalent dans une formation grésomicacée. Dans les secteurs où le Jurassique est le plus complet, au-dessous des grès grossiers discordants de l'Albien-Utrillas, ces grès fins et marnes gréseuses rougeâtres atteindraient le Portlandien.

Ce sont les calcaires à Spongiaires de l'Oxfordien supérieur qui présentent la plus grande extension vers l'Ouest. Au parallèle de Teruel, ils ne dépassent pas vers l'Ouest les Montes Universales; par contre la limite d'affleurement s'incurve nettement vers l'Ouest dans le Sud de la Serrania, passant un peu au N de Yemeda pour atteindre le secteur de Chumillas, au S de Cuenca. Le Kimmeridgien n'existe qu'un peu à l'E de cette limite; enfin les grès et marnes gréseuses du Kimmeridgien supérieur-Portlandien ne se trouvent que plus en retrait encore vers l'E, dans l'E des Montes Universales et à proximité de la limite nord-ouest de la province de Valence. Comme pour des termes plus anciens du Jurassique, la disparition parfois brutale vers l'Ouest de certains terrains du Malm doit être imputable, au moins partiellement, à une érosion datée ici comme ante-barrémienne²⁹. Les traces tangibles de cette érosion se marquent, dans la région considérée, par une surface de ravinement et des conglomérats remaniant le substratum jurassique. La glyptogénèse consécutive aux mouvements néocimmériens a été principalement active sur la ride de la Haute Serrania.

Conclusion.

Dans le domaine ibérique, les dépôts du Jurassique supérieur s'organisent en un cycle sédimentaire débutant avec la «transgression» oxfordienne et s'achevant par une régression qui se manifeste plus ou moins tôt.

Les calcaires à Spongiaires de l'Oxfordien présentent la plus vaste extension. Au-dessus, le Kimmeridgien, très épais par rapport au reste de la série, est représenté par des formations marno-calcaires, puis franchement calcaires. La sédimentation marine calcaire persiste jusqu'à la fin du cycle (Valanginien) dans la partie la plus orientale (Maestrazgo oriental); vers l'W, la série devient de plus en plus détritique dans le Portlandien et même dans le Kimmeridgien. Cette régression est à rattacher à des mouvements épirogéniques néocimmériens qui

ont été localement responsables d'une érosion plus ou moins importante ayant parfois décapé le Jurassique jusqu'au Lias inclus.

CONCLUSIONS GENERALES.

L'analyse stratigraphique du Jurassique dans la partie orientale des Chaînes Ibériques conduit donc à définir pour ce système deux grands cycles sédimentaires.

Le premier cycle s'individualise pendant le Jurassique inférieur et moyen. Il débute par la transgression généralisée du Lias inférieur; les conditions marines s'affirment pendant le Lias et persistent jusqu'au Callovien où s'observent des indices de régression avec des horizons très ferruginisés et une surface terminale d'érosion. Des éruptions volcaniques et des modifications paléogéographiques locales peuvent perturber passagèrement le déroulement de ce cycle (Toarcién, Aalénien, Bajocien supérieur, Bathonien).

Après un hiatus sédimentaire qui correspond à l'extrême base du Malm, la «transgression» oxfordienne inaugure le second cycle. Ce dernier est marqué d'une manière générale par une active sédimentation d'âge kimmeridgien. Il s'achève par une régression dont les effets se font sentir dès cette époque et au Portlandien dans la partie occidentale et seulement au Valanginien dans les secteurs les plus orientaux. Les mouvements néocimmériens coïncidant avec la fin de ce cycle sont responsables de l'émersion de certaines zones qui vont être soumises à l'érosion et à une sédimentation continentale; ces régions ne connaîtront pas de nouvelle transgression marine jusqu'à des périodes du Crétacé variant entre l'Hauterivien à l'Est et le Cénomanién à l'Ouest.

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ BAKX, L. A. J. (1935), *La géologie de Cascante del Rio et de Valacloche (Espagne)*, Leidse Geol. Med., deel VIII, pp. 157-220, Leiden.
- ² BEHME, H., y GEYER, O. F. (1966), *Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. III: Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracín (Provinz Teruel)*, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., vol. 124, n.º 1, pp. 1-52, con 6 cuadros, 4 figs. y 6 lám., Stuttgart.
- ³ BEUTHER, A. (1962), *Geologische Untersuchungen in Wealden und Utrillas-Schichten im Westteil der Sierra de los Cameros (Nordwestliche Iberische Ketten)*, Beih. Geol. Jb., 44, S. 103-121, 2 Abb., 7 Taf., Hannover.
- ⁴ BOURULLEC, J.; CANEROT, J.; DERES, F. (1970), *Données nouvelles sur le Néocomien et le Barrémien pro parte de la Sierra de Valdancha (Prov. de Castellón, Espagne)*, Bull. S. N. P. A. (sous presse).
- ⁵ BRINKMANN, R. (1931), *Betikum und Keltiberikum in Südostspanien*, Beitr. Geol. Westl. Mediterr., Berlin, n.º 6.
- ⁶ BULARD, P. F. (1968), *Nouvelles données sur les faciès de l'Oxfordien dans le Nord des Chaînes Ibériques (Espagne)*, Bull. Soc. Géol. France, 7º série, t. X, pp. 561-565, 4 fig.
- ⁷ BULARD, P. F. (1970), *La discontinuité entre le Callovien et l'Oxfordien sur la bordure Nord-Est des Chaînes Ibériques*, I Coll. de stratigraphie et de paléogéographie du Jurassique d'Espagne, Vitoria.
- ⁸ BUROLLET, P. F.; DUVAL, B., et MAGNIER, Ph. (1958), *Remarques sur le Jurassique au Sud du fossé de l'Ebre (Espagne)*, Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, t. 93, pp. 121-128, 2 fig.
- ⁹ CALVO, L. (1893), *Geología de los alrededores de Albarracín*, Bol. Com. Map. Géol. España, t. XX, 30 pp. 8 fig., 1 carte.

- ¹⁰ CANEROT, J. (1970), *Le Jurassique dans la partie méridionale du Maestrazgo (Prov. de Castellón). Stratigraphie et paléogéographie*. I Colloque de Stratigraphie et Paléogéographie du Jurassique d'Espagne.
- ¹¹ CORTAZAR, D. (1885), *Bosquejo fisicogeológico y minero de la provincia de Teruel*, Bol. Com. Map. Geol. Esp., t. XII, 345 pp. (262-607), 43 figs. 1 mapa geol. a escala 1/400.000, Madrid.
- ¹² DEREIMS, A. (1898), *Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragón*. Thèse Scien., Paris, 198 pp., 46 fig., 2 pl.
- ¹³ FALLOT, P., y BATALLER, J. R. (1927), *Itinerario geológico del Bajo Aragón y el Maestrazgo*, Mem. R. Ac. Cienc. Barna., 3.^a ép., t. XX, núm. 8, 143 pp., 45 figs., 1 cuadro, VII láminas, 2 mapas geol., Barcelona.
- ¹⁴ GAIBAR PUERTAS, C., et GEYER, F. (1969), *Estratigrafía, edad y espesor atribuibles al Liasico Manchego y sus relaciones con algunos sectores de la Cordillera Ibérica*, Bol. Geol. y Min. Esp., t. LXXX, pp. 1-44, 3 fig., 12 phot.
- ¹⁵ GAUTIER, F. (1968), *Sur la stratigraphie et les faciès du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur au Nord de Teruel (Espagne)*, C. R. Som. S. G. F., fasc. 2, pp. 43-44.
- ¹⁶ GAUTIER, F. (1968), *Sur l'existence et l'âge d'un paléovolcanisme dans le Jurassique Sud-aragonais (Espagne)*, C. R. Som. S. G. F., fasc. 3, pp. 74-75.
- ¹⁷ GAUTIER, F., et MOUTERDE, R. (1964), *Lacunes et irrégularités des dépôts à la limite du Jurassique inférieur et du Jurassique moyen de la bordure nord des Chaînes ibériques (Espagne)*, C. R. Acad. Sc., Paris, t. 258, pp. 3064-3067.
- ¹⁸ GAUTIER, F., et VIALLARD, P. (1966), *Sur le Jurassique terminal et le Crétacé au Nord de la province de Valence (Espagne)*, C. R. Ac. Sc., Paris, t. 262, pp. 432-435.
- ¹⁹ HAHNE, K. (1930), *Stratigraphische und Tektonische Untersuchungen in den Provinzen Teruel, Castellón und Tarragona (Spanien)*, Z. Deutsch. Geol. Ges., t. 82, pp. 79, Berlín.
- ²⁰ JOLY, H. (1927), *Etudes géologiques sur la Chaîne Celtibérique (Provinces de Teruel, Saragosse, Soria, Logroño. Espagne)*, Cong. Géol. Intern. C. R. de la XIV sess. en Espagne, 2 fasc., p. 525, resumen p. 23, t. I, Madrid.
- ²¹ MARTIN, R. (1936), *Die Geologie von Camarena de la Sierra und Riodeva*, Leidse. Geolog. Med., deel VIII, pp. 55-154, Leiden.
- ²² MALLADA, L. (1875-1891), *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España*, Bol. Com. Map. Geol. Esp.
- ²³ MENSINK, H. (1966), *Stratigraphie und Paläogeographie des marinen Jura in den nord-westlichen Iberischen Ketten (Spanien)*, Beih. Geol. Ib., 44, S. 55-102, 4 Abb., 17 Taf., Hannover.
- ²⁴ RIBA, O. (1959), *Estudio geológico de la Sierra de Albarracín*, Inst. «Lucas Mallada», Monogr. n.º 16, 283 pp., 37 fig., 28 phot., 1 carte.
- ²⁵ RICHTER, G., et TEICHMÜLLER, R. (1933), *Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten*, Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math-phys. Kl. (3) 7, S. 1-118, 56 Abb., 3 Taf., Berlin.
- ²⁶ TINTANT, H. et VIALLARD, P. (1970), *Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne ibérique sud occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valencia et Cuenca*, C. R. Somm. S. G. F., fasc. 6, pp. 207-209.
- ²⁷ TISCHER, G. (1956), *Geologische Untersuchungen im Wealden der Sierra de los Cameros (Nordwestliche Iberische Ketten)*, Diss. Math. Nat. Fak. d. Rhein. Friedr. Wilh. Univ., 38 S., 41 Abb., 4 Taf., Bonn.
- ²⁸ TRICALINOS, J. (1928), *Untersuchungen über den Bau der Keltiberischen Ketten der nordöstlichen Spaniens*, Zeit. der Deutschen Geol. Gesell, t. 80, Abh. 4, pp. 409-482, 3 lams., Berlín.
- ²⁹ VIALLARD, P. (1966), *Sur le Crétacé de la Chaîne ibérique castillane entre le rio Turia et la haute vallée du rio Júcar (Province de Valencia et Cuenca, Espagne)*, C. R. Ac. Sc., t. 262, pp. 1997-2000.
- ³⁰ VILANOVA Y PIERA, J. (1863), *Ensayo de descripción geognóstica de la provincia de Teruel en sus relaciones con la agricultura de la misma*. Junta de Estadística, 312 pp., 10 láms., numerosas figuras, 1 mapa, Madrid.