

AGE ET PALEO GEOGRAPHIQUE DE LA BASE DU MESOZOIQUE
(SERIE DES «GRES DE SILVES») DE L'ALGARVE-PORTUGAL
MERIDIONAL

Por C. PALAIN *

RESUME

La base del Mesozoico de Algarve, atribuida por mucho tiempo al Infraliásico, está, de hecho, constituida por una parte más o menos importante del Triásico y del Liásico inferior. El Triásico, datado localmente, comprende dos formaciones arenisco-conglomeráticas, a las cuales sigue un depósito de granulometría más fina. El Liásico no se traduce en ningún cambio importante de facies. Un horizonte carbonatado y de fauna hettangiense se intercala en las arcillolitas abigarradas, las cuales, hacia el sur, se encuentran asociadas a sal. Esta serie presenta, por lo tanto, analogías más netas con el Triásico de la meseta que con el de otras series vecinas (Africa del Norte), incluida en éstas la serie portuguesa del norte del Tajo.

RESUMEN

La base du Mesozoïque de l'Algarve, longtemps attribuée à l'Infralias, est en fait constituée d'une partie plus ou moins importante du Trias et du Lias inférieur. Le Trias, daté localement, comprend deux formations grésos-conglomératiques auxquelles succèdent un dépôt de granulométrie plus fine. Le Lias ne se traduit par aucun changement important de faciès. Un horizon carbonaté et à faune hettangienne s'intercale dans les argilites bariolées qui, vers le Sud, sont associées à du sel. Cette série présente donc des analogies plus nettes avec le Trias mésétique qu'avec celui des autres séries voisines (Afrique du Nord) y compris la série portugaise du nord du Tage.

ABSTRACT

The early Mesozoic of Algarve, referred for a long time to Infra-Lias, is in fact constituted by a more or less important part of Triassic and Lower Lias.

* Ecole de Géologie - U. E. R. Science de la Terre - Métallurgie et Chimie - NANCY.

The Triassic, locally dated, involves two sandy-conglomeratic formations to which succeed a finer-grained deposit. The Lias does not present any important change of facies. A carbonated horizon with Hettangian fauna is interbedded in variegated argillites associated to salt on Southern part. This series shows, thus, clearer analogies with the Mesetic Triassic than with that of other proximate series (Northern Africa) including the Portuguese series of northern Tage.

Au Portugal, la base du Mésozoïque, appelée série ou étage des «Grès de Silves» (P. CHOFFAT, 1887) affleure:

— En bordure du socle mésétain, entre Aveiro et Tomar au Nord du Tage, autour de Santiago de Cacem et en Algarve.

— Au sein de formations plus récentes; ces affleurements constituent les «aires» ou «vallées typhoniques» de P. CHOFFAT; ils sont tous localisés au nord du Tage.

Les premiers dépôts se présentent en séries monoclinales faillées appuyées sur différents termes du Paléozoïque (le plus récent étant du Permien inférieur); les seconds, dont la mise en place est liée à des phénomènes diapiriques, sont fortement tectonisés.

Les travaux récents (PALAIN, 1975) effectués sur les «Grès de Silves» affleurant d'une manière pratiquement continue depuis le Cap Saint-Vincent jusqu'au rio Guadiana (Fig. 1), ont permis d'apporter d'utiles renseignements sur cette série qui ne fut étudiée que par le géographe C. BONNET (1850) et les géologues P. CHOFFAT (1887) et J. C. PRATSCH (1958).

I. LA SUCCESSION LITHOLOGIQUE ET L'ÂGE DES DÉPÔTS

En Algarve, les plus anciens terrains sédimentaires reposant sur les faciès épimétamorphiques du Carbonifère sont représentés par (Fig. 2):

— Une unité de base lenticulaire AA, localisée dans la partie centrale de l'Algarve (Fig. 1). Lorsqu'elle est complète, elle est constituée par des dépôts grésio-conglomératiques et des pélites à fines intercalations de siltite et de dolomie. Les premiers forment des amas lenticulaires (0-30 mètres) reposant sur le socle. La série argileuse est bioturbée et renferme localement des ossements de Stégocéphales non déterminables spécifiquement.

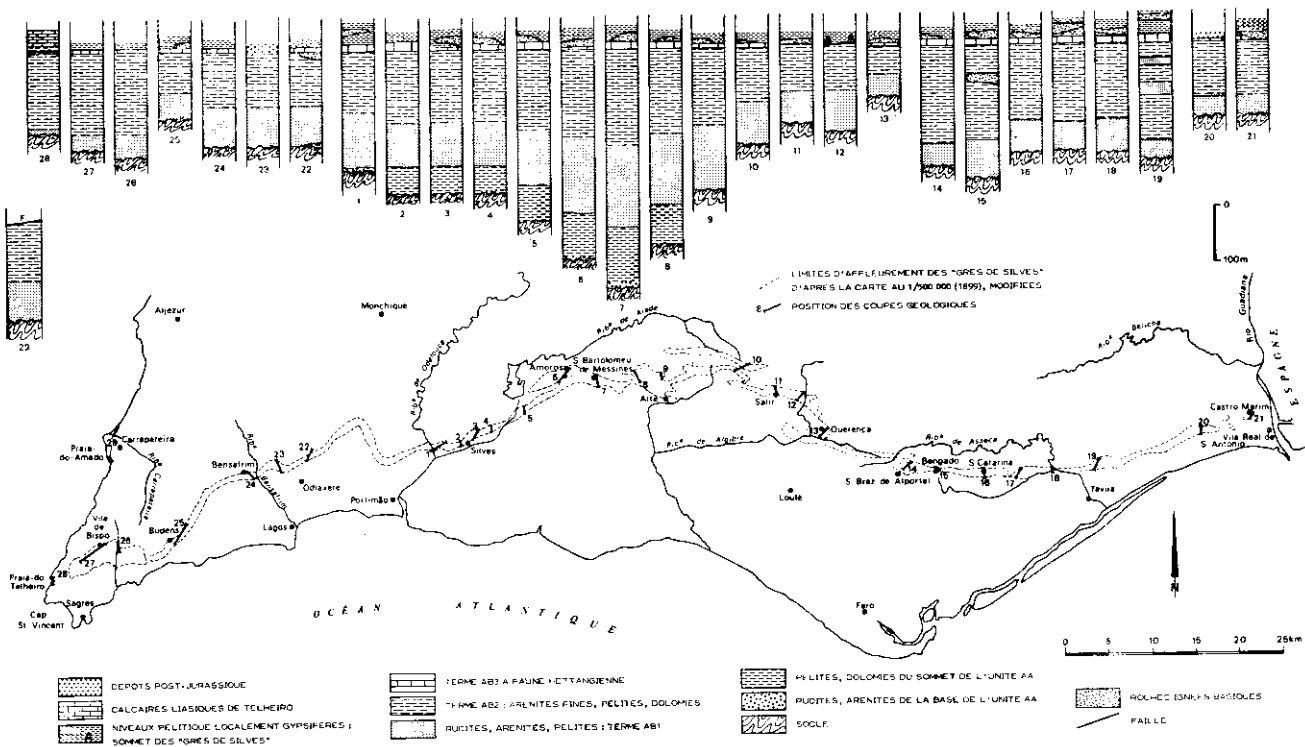
Cette unité n'a pu être datée. Sa puissance maximale est de 90 ± 10 mètres au niveau de San Bartolomeu de Messines.

Bien que surmontée par des faciès détritiques à structures de courant et limitée par une surface de discontinuité de ravinement, il semble que le biseautage de l'unité AA, rapide vers l'Est, nettement plus progressif vers l'Ouest, soit dû à un amincissement général des couches lié aux conditions de dépôt plutôt qu'à des processus d'érosion.

— Un terme AB 1 représenté par des conglomérats et des arénites en séquences répétées à l'Est, essentiellement par des arénites à l'Ouest. Les lutites sont subordonnées aux lithofaciès plus grossiers qui présentent très fréquemment des litages obliques de grande et petite tailles et une stratification de type lenticulaire. Les grès sont en général de granulométrie fine et pauvres en feldspaths.

Les traces d'activité organique sont systématiques dans les derniers mè-

Fig. 1. Les «Grès de Silves» de l'Algarve. Coupes détaillées, effectuées sur les quelque 150 kilomètres d'affleurement, montrant la répartition des subdivisions lithologiques



tres de ce terme par ailleurs pratiquement dépourvu de fossiles. La présence d'Esthéries (*Eustheria minuta* [von Zieten] et *Pseudoasmussia destombesi* Defretin) permet de dater du Trias supérieur la partie sommitale de ces dépôts dans la région de Silves-San Bartolomeu de Messines.

— Un terme AB 2 dans lequel la pélite rouge ou bariolée rouge et vert constitue le lithofaciès dominant. Les grès de granulométrie fine à très fine et les dolomies, souvent présents, ont une répartition verticale et latérale très inégale. Tantôt répétés plusieurs fois à l'échelle du mètre, tantôt absents sur quelques dizaines de mètres, ces lithofaciès peuvent constituer des niveaux d'épaisseur supérieure au mètre (grès seulement, zone orientale; cf. coupe, Fig. 1) alors que le plus souvent, ils sont en lits isolés et mesurables en centimètres.

L'extension de ce terme correspond à celle de la bande d'affleurement; son épaisseur, variable, oscille entre moins de 50 m. et 180 mètres. Les microfossiles végétaux découverts permettent d'affirmer l'existence de Trias (sans plus de précision) dans la moitié inférieure du terme AB 2 aux environs de Silves et indiquent que des conditions marines ont influencé d'une manière plus ou moins directe certaines phases de la sédimentation (1).

Les quelques Mollusques trouvés en un petit nombre de points au sommet de cette série (CHOFFAT, 1887; PALAIN, 1975) ont apparemment les caractères des fossiles qui abondent dans le terme susjacent.

— Un terme AB 3 de quelques mètres de puissance seulement, mais néanmoins continu et très homogène depuis Vila de Bispo jusqu'au rio Guadiana. Cet horizon-repère est pratiquement partout constitué par une alternance de fines couches de pélite dolomitique et de dolomie fossilifères à la base, par des bancs massifs de dolomie sans ou à très rares Mollusques au sommet. Les fossiles, essentiellement des Lamellibranches et des Gastéropodes, permettent de dater ce terme du Lias inférieur.

Ses caractères et ceux de l'encaissant sont tels que l'on peut utiliser l'horizon-repère AB 3 comme limite cartographique Trias-Lias (Fig. 2).

— Des pérites et des marnes bicolores, localement gypsifères. Elles surmontent partout le niveau-repère et terminent la série des «Grès de Silves» telle qu'elle a été définie par P. CHOFFAT en 1887. Ces dépôts, pratiquement azoïques (2), sont attribués à l'Hettangien par certains géologues, au Sinémurien par d'autres.

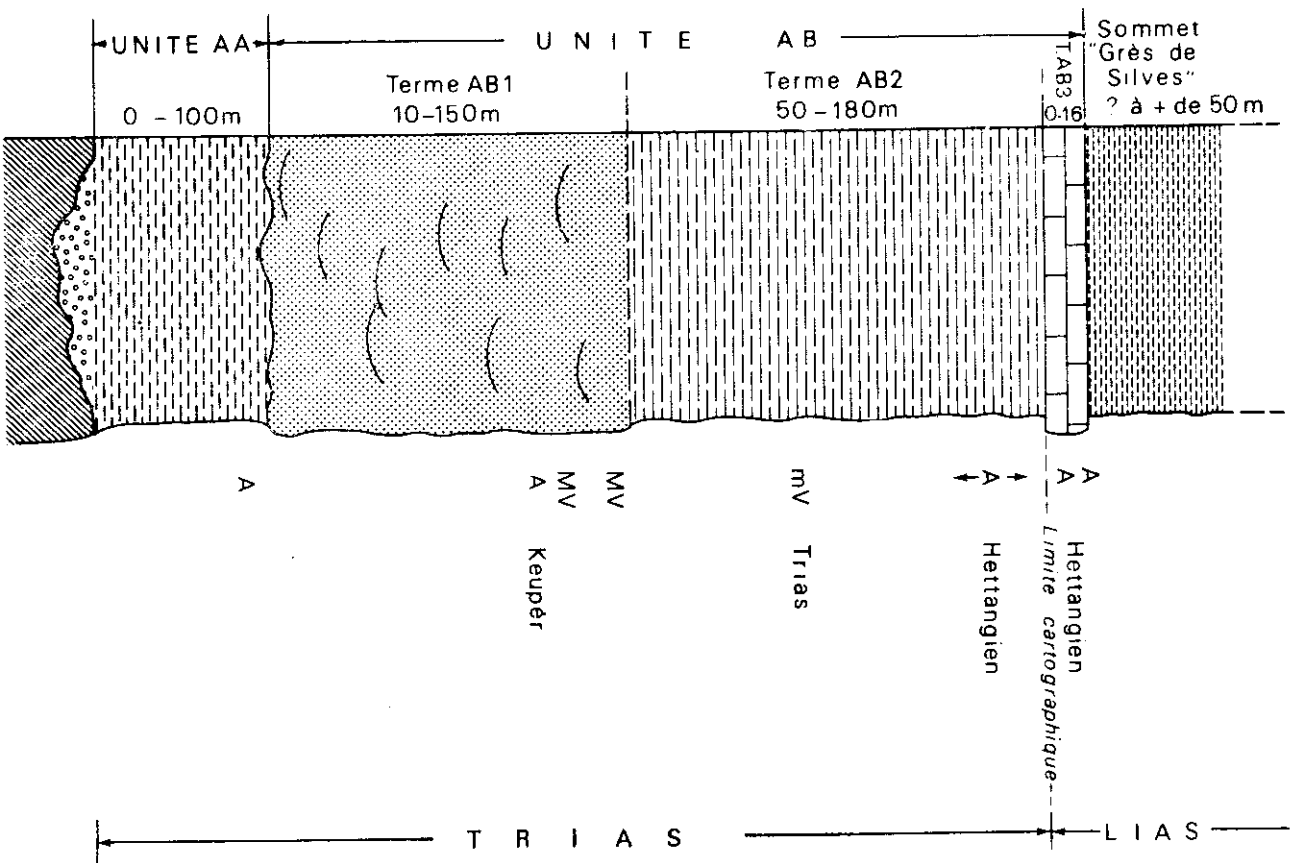
Selon G. ZBYSZESWSKI et J. BARRETO DE FARIA (1971), la série argilo-salifère de la structure anticlinale de Loulé correspondrait à cette seule formation et serait donc uniquement liasique.

Cette série qui appartient indiscutablement au Trias et au Lias inférieur, renferme de puissantes masses de roches vertes. Les faciès, en dykes ou en sills, sont selon moi post-triasiques, peut-être intra-Lias inférieur comme certaines roches tuffacées observées dans la partie supérieure des «Grès de Silves».

(1) Présence de Léiosphères, microorganismes marins mis en évidence dans plusieurs lits dolomitiques.

(2) Des levages ont permis de trouver quelques petits Mollusques dans les premiers centimètres de pélite bariolée; ces fossiles sont identiques à ceux trouvés dans AB 3.

Fig. 2. Coupe lithologique la plus complète qui soit en Algarve. Position des données paléontologiques et coupures stratigraphiques proposées



II. LA PALEO GEOGRAPHIE DE LA SERIE DES «GRES DE SILVES»

Les premiers dépôts séquentiels (base de l'unité AA): conglomérat hétérogranulométrique et grès lithique à ciment carbonaté responsable de l'éclatement d'éléments, calcaire détritique et à cristaux de gypse, se sont développés dans un milieu continental soumis à des phases hydrodynamiques brèves et de régime fluctuant et à des phases passives favorisant des processus d'ordre pédogénétique. La faible épaisseur des sédiments n'implique nullement une période de sédimentation courte, les phases de non dépôt ou donnant naissance aux carbonates et aux sulfates pouvant représenter des laps de temps importants.

Les pérites, siltites et dolomies constituant l'essentiel de l'unité AA se sont sédimentées dans un milieu aquatique de salinité variable ou vivaient invertébrés et Vertébrés.

Les grès à litage oblique, les conglomérats et les argilites associées représentent des matériaux alluvionnaires déposés dans des rivières qui s'écoulaient du NE et du N vers le SW et le S (PALAIN, 1975). La base du terme AB 1 est une surface de discontinuité formée par une multitude de surfaces d'érosion (wash out, diastèmes ravinants); elle ne correspond vraisemblablement pas à une ligne temps.

L'apparition systématique au sommet du terme AB 1 de séquences comportant des argilites et de nombreuses traces d'activité organique annonce un changement des conditions de sédimentation de toute l'aire de dépôt occupée pendant une longue période par des réseaux fluviaux. Cette modification de faciès, bien qu'uniforme par ses manifestations, peut difficilement être considérée comme un épisode synchrone (1).

La série AB 2, par la nature lithologique et l'agencement rythmique des lithofaciès (séquences détritico-chimiques positives), les caractères des structures sédimentaires et des fossiles (racines de végétaux *in situ*, Esthéries microflores marines, Mollusques de petite taille), représente un dépôt de bordure de bassin soumise à des variations plus ou moins importantes des apports continentaux, de la hauteur de la tranche d'eau et de sa composition chimique ainsi que de la subsidence.

Une ingression marine permet la sédimentation d'une quantité assez importante de carbonates et le développement d'une faune de Lamellibranches et de Gastéropodes mais aussi d'Echinodermes (Oursins, Ophiures). La présence systématique de dolomies et de Mollusques de petite taille suggèrent un milieu ayant une nette tendance au confinement.

Cet épisode transgressif qui s'effectue sur un substratum pratiquement plan et de subsidence faible et uniforme, peut être considéré comme pratiquement synchrone à l'échelle de la zone étudiée.

Les dépôts de faciès keuper mais d'âge liasique traduisent un milieu lagunaire ou laguno-marin. Ce milieu a vraisemblablement eu une grande extension puisque les dépôts argilo-salifères de la zone de Loulé sont considérés représenter l'équivalent latéral du sommet des «Grès de Silves» (2).

(1) La limite AB 1-AB 2, devrait être moins hétérochrone que les deux autres limites lithologiques.

(2) C'est à mon sens au cours de cette période de sédimentation que des phases de mise en place de roches ignées basiques ont pu se manifester.

III. LA BASE DU MESOZOIQUE DANS LES CORDILLERES BÉTIQUES

Dans les cordillères bétiques, les géologues distinguent:

- Un Trias mésétic, série autochtone reposant sur le socle cristallin;
- Un Trias prébétique qui représente une partie de «la couverture décollé et légèrement dépiocée de la méséta» (CHAUVE, 1967);
- Une série triasique subbétique allochtone.

Les comparaisons que nous proposons de faire sont volontairement limitées: ne seront décrites ici que les séries les plus proches de l'affleurement des «Grès de Silves».

A l'Est du rio Guadiana, les dépôts néogènes du bassin du Guadalquivir masquent entièrement les formations plus anciennes sur plus de 300 kilomètres de longueur. Les sondages effectués dans ce bassin (PERCONIG, 1960-1962) ont, pour certains (zone de Séville) rencontré du Miocène sur le socle (1), pour d'autres traversé de grandes épaisseurs de roches carbonatées et de dépôts greso-argilo-éaporitiques attribués respectivement au Lias et au Trias (sondages de Moguer, El Asperillo, Almonte au SW de Séville). Les forages les plus orientaux (Bailen, Villanueva de Reina) ont recoupé une série essentiellement détritique terrigène de couleur rouge que E. PERCONIG place pour partie dans le Permien (sans aucun argument mais en laissant planer le doute), pour partie dans le Trias.

À peu de distance, de nombreuses coupes levées en détail (LOPEZ GARRIDO, 1971; BUSNARDO, 1975) montrent au-dessus du socle:

- Un niveau de conglomérat à éléments lithiques. Il est discontinu et son épaisseur maximale est de l'ordre de 10 mètres;
- Des dépôts composés principalement de lithofaciès argileux («argiles», pélites, marnes, argilites) rouges ou versicolores. Ces roches forment de puissantes assises dépassant parfois la centaine de mètres; les arénites et les évaporites qui leur sont associées forment en général des niveaux moins épais (10-50 mètres).

Les niveaux arénitiques, pratiquement toujours constitués de termes de granulométrie fine à très fine, sont d'épaisseur variable et d'extension latérale limitée (LOPEZ GARRIDO, 1971): ces caractères stratonomiques expliquent que l'on trouve rarement la même succession d'une coupe à l'autre.

Les évaporites, représentées par du gypse exploité localement, se localisent surtout au sommet de la série attribuée au Trias;

- Des lits carbonatés azoïques. Ceux-ci sont placés dans le Lias (2).

Ces dépôts n'ont pas livré de fossiles susceptibles de les dater. C'est par analogie de faciès et comparaison avec les séries voisines (Prébétique) qu'ils sont attribués en totalité au Trias. Quant à la limite Trias-Lias, elle est placée conventionnellement à la base des premières couches carbonatées et plus ou moins carnéculisées (série des «carniolas»), comme dans la majeure partie de l'Espagne.

Dans les unités du Prébétique et du Subbétique, on trouve au sein d'une série argilo-grésogypsifère une assise carbonatée renfermant une faune composée principalement de Lamellibranches et de Gastéropodes et attribuée au Ladinien. Une partie du détritique est donc considérée appartenir au Trias

(1) Pour certains auteurs, il y aurait lacune d'une partie ou la totalité du Secondaire dans cette zone, pour d'autres il y aurait eu érosion des dépôts.

(2) Dans lequel est inclus le Rhétien.

inférieur, une autre au Keuper. Des grès fossilifères ont livré en plusieurs endroits des Végétaux (Equisetites) connus dans tout le Keuper moyen de France (BUSNARDO, 1975; RICOUR, 1962).

Ces dépôts généralement fortement tectonisés emballent des roches ignées; R. BUSNARDO et M. CHENEVOY (1962) ont également trouvé des dolérites intrusives dans le Lias et le Dogger.

IV. CONCLUSIONS

La présentation des faits, nécessairement synthétique, peut masquer au lecteur les réelles analogies de faciès qui existent sur le bord du Massif Hespérique de part et d'autre du rio Guadiana. On constate en particulier dans les «Grès de Silves» et le Trias mésétique andalou:

— L'absence de formation carbonatée ou de toute unité à faune du Trias moyen;

— L'importance du matériel détritique de granulométrie fine, en particulier des lutites.

Sur le plan paléogéographique, cette bordure de massif hercynien a donc apparemment évoluée à peu près de la même façon au cours du Trias. La sédimentation a été dominée par les apports continentaux: la proximité des sources des sédiments terrigènes (LOPEZ GARRIDO, 1971; PALAIN, 1975) était telle que du matériau grossier a pu se déposer plus ou moins tardivement au cours du Trias (y compris au Rhétien) comme au Nord du Tage au Portugal ou en certains points de la zone bordière du Massif Central français (SAMAMA, 1969).

Au début du Lias, l'ingression marine qui se développa d'une manière très discrète à l'Ouest ne semble pas s'être avancée très loin à l'Est, peut-être en raison de zones hautes qui pourraient correspondre à la zone sévillane dépourvue de Jurassique signalée par E. PERCONIG (1960-1962).

L'absence de fossiles caractéristiques dans le Trias (1) ne permet ni de faire un découpage stratigraphique précis dans l'une ou l'autre des séries de bordure, ni d'envisager des corrélations.

L'existence au Portugal d'une série de faciès keuper mais d'âge liasique (1) (sommet des «Grès de Silves») montre en effet clairement qu'une datation basée sur l'analogie de faciès est sinon à prohiber du moins à envisager avec beaucoup de prudence. Par ailleurs, ce fait stratigraphique reconnu dans d'autres régions (Fig. 3): Afrique du Nord (BUSSON, 1970, 1972), Bassin d'Aquitaine dans le SW de la France (B.R.G.M. et al., 1973), Amérique du Nord (Newark Group; CORNET et al.), «Grès de Silves» du Nord du Tage (PALAIN, 1975) laisse à penser qu'en Andalousie, la série de faciès keuper n'appartient peut-être pas en totalité au Trias (Rhétien inclus) et que la limite Trias-Lias admise jusqu'ici pourrait n'être qu'une limite de faciès (2).

(1) On remarquera que la faune du «Muschelkalk» est comme celle de l'horizon-repère AB 3 de l'Algarve, essentiellement constituée de Lamellibranches et de Gastéropodes, généralement de petite taille. Dans un cas comme dans l'autre, l'âge de cette faune n'est pas contesté mais peut-être a-t-on voulu leur donner une valeur stratigraphique trop précise, comparable à celle des Céphalopodes.

(2) Laquelle pourrait être hétérochrone. Signalons que le «complexe dolomitique» représentant une partie importante du Lias inférieur du Nord du Tage n'a ni limite inférieure (PALAIN, 1975), ni limite supérieure synchrone (MOUTERDE et al., 1971).

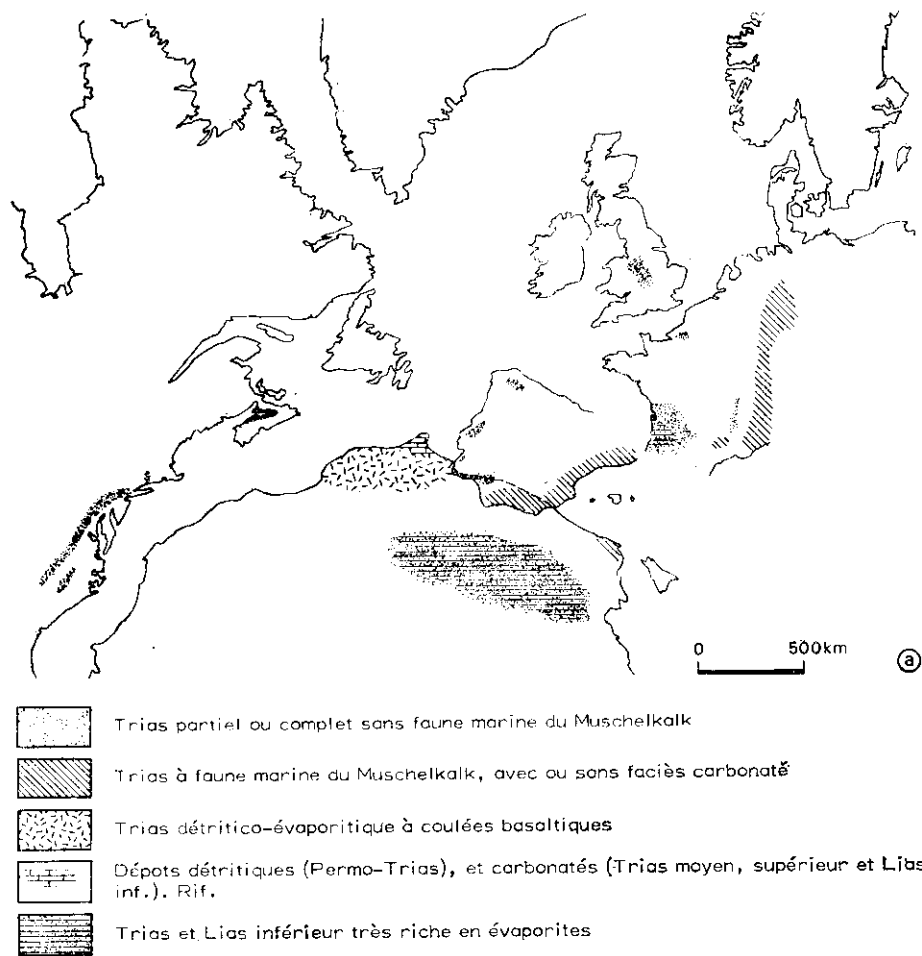


Fig. 3. Le Trias et le Lias inférieur sur le pourtour du Massif Hespérique et à proximité de celui-ci. La carte donne une position possible de la Péninsule au cours du Trias (LE PICHON et al., 1971) et les différents types de dépôts formés au début du Mésozoïque. On remarque que les séries examinées, dépourvues de dépôts et faune du Trias moyen, s'apparentent à celles de l'Ouest de la France, de la Grande-Bretagne et de la bordure Est du continent Nord-Américain

BIBLIOGRAPHIE

- ADLOFF, M. C.; DOUBINGER J. et PALAIN, C. (1975): Contribution à la palynologie du Trias et du Lias inférieur du Portugal. «Grès de Silves» du Nord du Tage. Serv. Geol. Portugal (en imprimerie).
- BOEHM, J. (1903): Description de la faune des couches de Pereiros. *Com. Com. Serv. Geol. Portugal*, 5 pags. 1-48, 32 fig., pl. 1-3.
- BONNET, C. (1850): Algarve (Portugal). Description géographique et géologique de cette province. 1 vol., Lisbonne.

- B. R. G. M., ELF-RE, ESSO-REP, S. N. P. A. (1973): Géologie du Bassin d'Aquitaine. Atlas - Cartes paléogéographiques. Ed. B. R. G. M.
- BUSNADO, R. (1975): Prébétique et Subbétique de Jaen à Lucena (Andalousie). Introduction et Trias. *Docum. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon*, 64, 183 págs.
- BUSNADO, R. et CHENEVOY, M. (1962): Dolérites intrusives dans le Lias et le Dogger d'Andalousie; leurs différenciations pegmatitiques alcalines et auréoles de métamorphisme. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 7 sér., 4 págs. 461-470.
- BUSSON, G. (1972): Principes, méthodes et résultats d'un étude stratigraphique du Mésozoïques saharien. *Mém. Muséum Hist. Nat. Paris*, 427 págs.
- CHAUVE, P. (1967): Etude géologique du Nord de la province de Cadix (Espagne méridionale). *Thèse Doc. Fac. Sci. Univ. Paris*, 377 págs., 1 carte.
- COFFAT, P. (1887): Recherches sur les terrains secondaires au Sud du Sado. *Com Trab. Geol. Portugal*, 1, págs. 22-312.
- CORNET, B.; TRAVERSE, A. et McDONALD, N. G. (1973): Fossil spores, pollen and fishes from Connecticut indicate early Jurassic age for part of the Newark Group. *Science*, 182, páginas 1243-1247.
- FALLOF, P. (1932): Essai sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans les domaines des Alpides espagnoles. IIe Livre: Le Trias. *Geol. Méditer. Occid*, 4, págs. 11-27.
- FOUCAULT, A. (1971): Etude géologique des environs des sources du Guadalquivir (Provinces de Jaen et de Grenade, Espagne méridionale). *Thèse Univ., Paris*, VI, páginas 37-59.
- LE PICHON, X.; BONNIN, J.; FRANCHETEAU, J. et SIBUET, J. C. (1971): Une hypothèse d'évolution tectonique du Golfe de Gascogne. *Symp. Histoire structurale du Golfe de Gascogne, Pub. I. F. P., Coll. Colloques et séminaires*, 2, t. VI, págs. 11-44.
- Lexique Stratigraphique International (1962): Volumen I, Europe; fasc. 10 a Espagne, 10 b Portugal.
- LÓPEZ-GARRIDO, A. C. (1971): Geología de la zona Prebética, al NE de la provincia de Jaén. *Tesis Doc. Univ. Granada, Fac. Sci.*, 317 págs.
- MOUTERDE, R.; RAMALHO, M.; ROCHA, R. B.; RUGET, C. et TINTANT, H. (1971): Le Jurassique du Portugal. Esquisse stratigraphique et zonale. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 18, páginas 77-104.
- NERY DELGADO, J. F. et CHOFFAT, P. (1889): Carte géologique du Portugal au 1/500u.000e. *Direc. Trab. Geol. Portugal*.
- PALAIN, C. (1968): Preuves paléontologiques de l'existence de Keuper au Portugal dans la province de l'Algarve. *C. R. Acad. Sci.*, 267, págs. 694-696.
- PALAIN, C. (1975): Une série détritico terrigène. Les «Grès de Silves»: Trias et Lias inférieur du Portugal. *Thèse Univ. Nancy*, I, I. vol., 503 págs.
- PRATSCH, J. C. (1958): Stratigraphisch-tectonische Untersuchungen im Mesozoikum von Algarve (Südportugal). *Beith. Geol. Jb. Hannover*, 30, 123 págs.
- TEIXEIRA, C. (1948): Flora Mesozoica Portuguesa. *Mem. Serv. Geol. Portugal*, parte I, página 119, 45 pl.
- TORRE DE ASSUNCAO, C. (1951): Os doleritos pigeoniticos de quimismo pacifico do Sul do Portugal. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciencias Univ. Lisboa*, 19, págs. 109-117.
- VIRGILI, C. et HERNANDO, S. (1974): Datación del Trias medio en la región comprendida entre Los Condemios y Miedes de Atienza (NW de la provincia de Guadalajara). *Seminario de Estratigrafía*, 9, págs. 1-9.
- ZBYSZEWSKI, G. et BARRATO DE FARIA, J. (1971): O sal-gema em Portugal metropolitano; suas jazidas características e aproveitamento. *Est., notas e Trab., Fom. Miner.*, 20, páginas 5-105.