



MID CRETACEOUS EVENTS  
IBERIAN FIELD CONFERENCE 77

GUIDE II PARTIE  
ITINERAIRE GEOLOGIQUE  
A TRAVERS LE CRETACE MOYEN  
DES CHAINES VASCOGOTIQUES ET CELTIBERIQUES  
(ESPAGNE DU NORD)

PAR

J. WIEDMANN \*

avec les contributions de M. FLOQUET, M. A. LAMOLDA  
et R. SCHROEDER. Traduction de M. FLOQUET

### INTRODUCTION GENERALE

Géographiquement l'Espagne du Nord est constituée de chaînes montagneuses de type alpin (Monts Cantabriques, Sierra de Guadarrama, Pyrénées) et de type du Jura Suisse (Chaînes Vascogotiques et Celtibériques) ainsi que de hautes ou basses plaines (Meseta, vallées du Douro et de l'Ebre). Cette subdivision géographique reflète dans un certain sens l'histoire géologique de l'Espagne du Nord (Fig. 1).

La Meseta, vieux noyau de la Péninsule Ibérique, est essentiellement formée de sédiments précambriens à paléozoïques, métamorphisés sur de grandes étendues, avec un nombre élevé d'intrusions granitiques. La région a été consolidée lors des dernières phases orogéniques hercyniennes et a subi la pénéplanation posthercynienne. La Meseta a une altitude moyenne de 850 m.

La Sierra de Guadarrama et les Monts Cantabriques (Galice et Massif asturien) sont formés le plus souvent de sédiments paléozoïques, avec des intrusions granitiques pour Guadarrama seulement. Tous deux ont été plissés et consolidés de la même manière à la fin de la période hercynienne. Paléogéographiquement, mais également dans leurs grandes lignes tectoniques, le Précambrien et le Primaire des Asturies et de la Galice montrent des analogies frappantes avec ceux du Massif Armoricaïn.

De même, les Pyrénées —avec des chaînes marginales et des Sierras subpyrénéennes au S— et les Chaînes Celtibériques —avec

\* Geol.-paläont. Institut, Universität, Sigwartstr. 10, D-74. Tübingen, BRD.

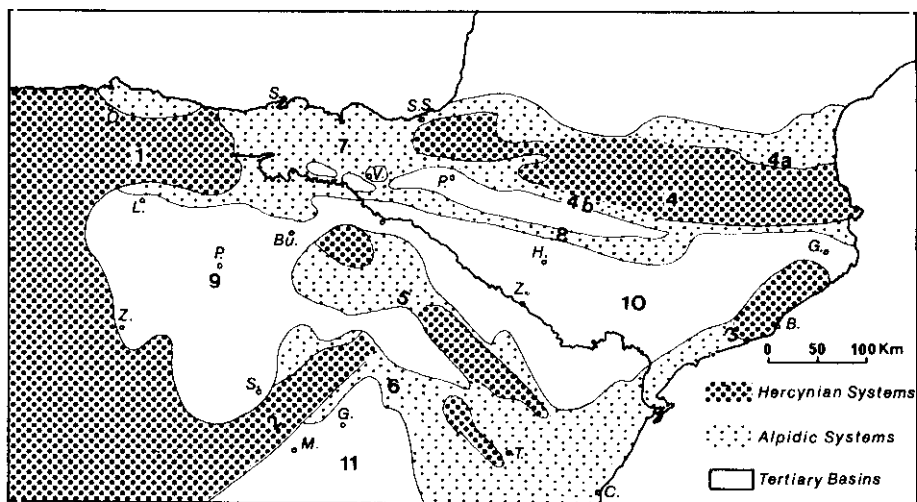


FIG. 1.—Unités tectoniques de l'Espagne du Nord (d'après Wiedmann, 1962 a).  
 1. Système Cantabrique.—2. Système de Guadarrama.—3. Chaînes Cotières de Catalogne.—4. Pyrénées Centrales (avec les chaînes de bordure septentrionales [a] et méridionales [b]).—5. Chaînes Ibériques.—6. Chaînes Hespériques.—7. Chaînes Vascogotiques.—8. Chaînes Sous-Pyrénéennes.—9. Bassin du Douro.—10. Bassin d'Ebre.—11. Bassin du Tage.

un système nord-ibérique et un système sud-ibérique— possèdent toutes un noyau hercynien (Pyrénées centrales, Sierra de la Demanda, Massif d'Ateca) mais rajeuni au cours du Mésozoïque. La phase finale de plissement et de consolidation se situe vers la limite Crétacé-Tertiaire, mais le style de plissement de type alpin ne s'est développé que dans les Pyrénées qui constituent la frontière actuelle entre l'Espagne et la France. Les Chaînes Celtibériques, cependant, bordure N-E de la Meseta, possèdent un style de plissement de type-ibérique («ibéro-type» de LOTZE, 1959) qui est semblable ou équivalent à celui du Jura Suisse.

La même chose est vraie pour les Chaînes Vascogotiques qui sont nettement séparées orographiquement et géologiquement des Monts Cantabriques à l'Ouest et des Pyrénées à l'Est (WIEDMANN, 1960a, 1962a, 1962b). Elles ont une histoire exclusivement mésozoïque et alpine et largement influencée par un diapirisme salifère prononcé. Du point de vue orographique elles présentent le caractère de moyenne montagne («Mittelgebirge») ne culminant qu'à 1718 m (Castro de Valnera) et 1475 m (Monte Gorbea). Après les derniers mouvements orogéniques d'âge alpin, de larges bassins continentaux se dessinent au cours du Tertiaire (Figs. 2, 3). Ils se situent dans la charpente

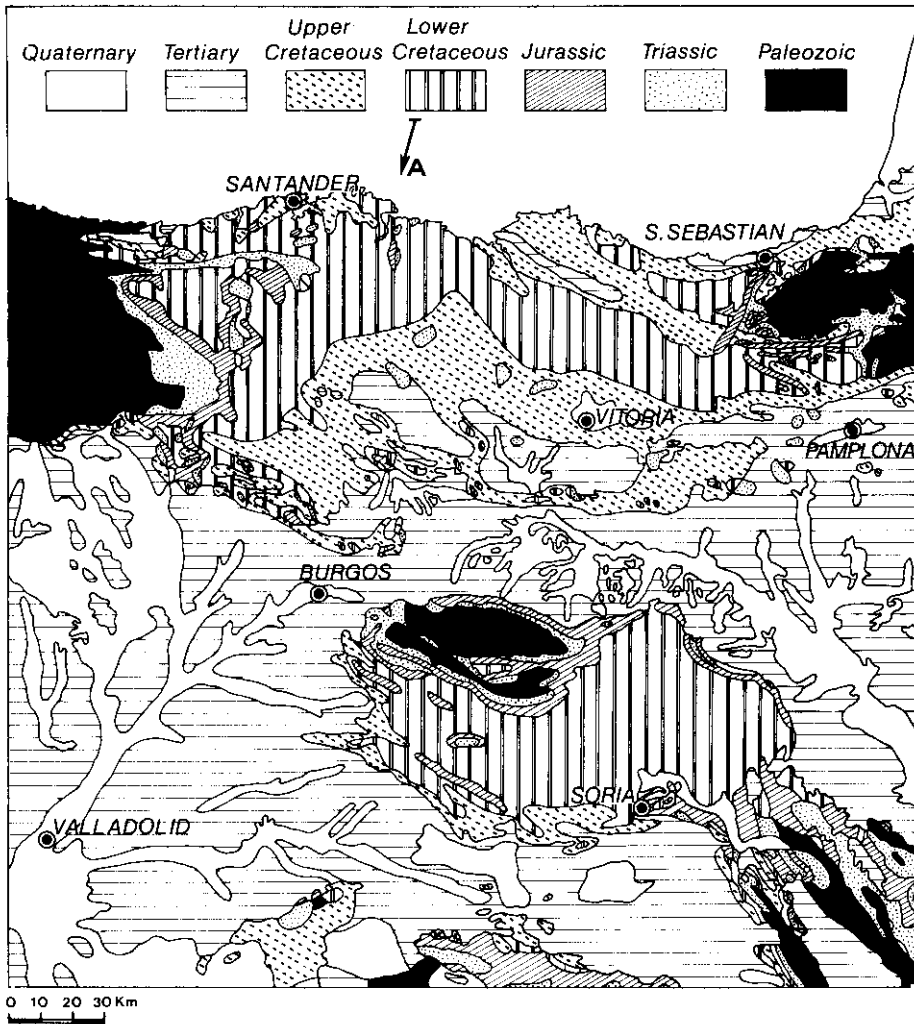


FIG. 2.—Schéma géologique de la région visitée.

de la Meseta (bassins du Douro et du Tage) aussi bien qu'entre les chaînes montagneuses d'âge alpin (bassin de l'Ebre). Certains de ces bassins sont trompeurs quant à leur histoire passée: le bassin de l'Ebre, contrairement à la période actuelle, fut une aire haute soumise à l'érosion pendant presque tout le Paléozoïque et le Mésozoïque fournissant des éléments détritiques aux bassins qui l'entouraient. En outre, les bassins de l'Ebre et du Douro actuellement séparés par les Chaînes Vasco-gotiques et Celtibériques, ont eu une histoire à peu près identique pendant presque tout le Mésozoïque.





## REGIONS VISITEES

### A. LES SYSTEMES HERCYNINIENS

L'histoire préhercynienne de la Péninsule Ibérique débute très tôt dans le Précambrien. Les plus vieilles roches ont été comparées avec le granite de Rapakivi et doivent avoir de la sorte un âge absolu d'environ 1600 millions d'années (B.P.). L'existence d'une orogénèse à la fin du Précambrien est encore sujette à controverses. L'histoire du Paléozoïque est marine et continue depuis le Cambrien jusqu'au Carbonifère. On ne connaît pas d'orogénèse calédonienne dans la Péninsule Ibérique. Les bassins sédimentaires paléozoïques et leurs orogènes se sont déplacés symétriquement de la Meseta centrale vers le N-E et le S-W. La Sierra de Guadarrama, les Monts de Tolède et la Sierra Morena ont été mis en place avec la plus grande partie de la Meseta à la fin du Namurien (phase orogénique sudète). L'orogénèse fut accompagnée d'une intense granitisation. Les bassins sédimentaires les plus récents furent ceux des régions cantabriques: «gondwaniens» et de Huelva: «rhénans» (LOTZE, 1964) mis en place entre le Westphalien et le Stéphanien lors de la phase orogénique asturienne. Dans ces régions l'orogénèse n'a pas été accompagnée de granitisation. Tandis que toutes ces chaînes ont été définitivement consolidées pendant l'époque hercynienne, les Pyrénées, les Chaînes Côtières Catalanes, les Chaînes Celtibériques et Bétiques ont été rajeunies pendant la période alpine. De plus, le massif de l'Ebre fut subsident après l'orogénèse alpine pour aboutir à l'actuel bassin de l'Ebre.

En dépit d'une première approche passionnante (BARD et al., 1973), il est encore très difficile de comprendre l'évolution hercynienne de

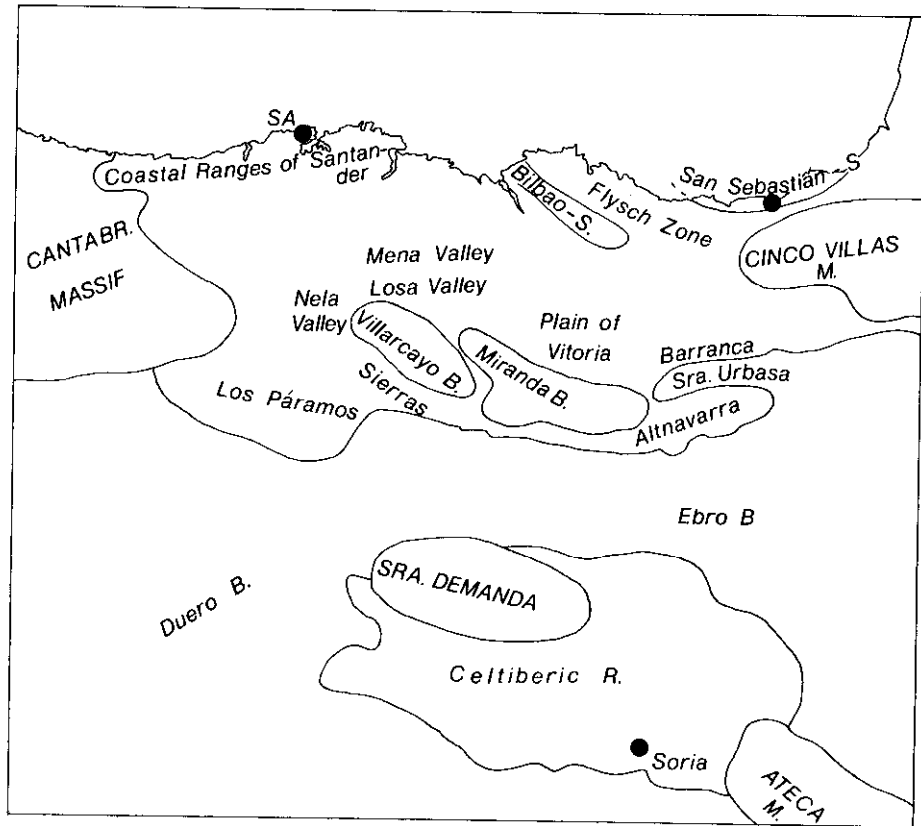


FIG. 3.—Toponymie utilisée dans le livre-guide (d'après WIEDMANN 1962 a).

la Péninsule Ibérique à travers le mécanisme de la tectonique des plaques.

## B. LES SYSTEMES ALPINS

Après une période cratonique stable: Permien et Trias à faciès germanique, l'E de la péninsule et les bassins lusitaniens et de l'Algarve à l'W se montrent à nouveau subsidents. Une épaisseur considérable de sédiments marins et continentaux s'accumulent pour être finalement plissés lors de la phase orogénique pyrénéenne à la fin de l'Eocène (Pyrénées et Chaînes Vascogotiques N) ou lors de la phase orogénique save après dépôt de l'Oligocène (Chaînes Vascogotiques S, Chaînes Côtières Catalanes, Chaînes Subbétiques), ou même après dépôt du Miocène (système Prébétique). Les sédiments

marins plus récents ne sont que peu représentés dans la Péninsule Ibérique. Par contre, avec l'Oligocène débute l'histoire des vastes bassins continentaux de l'Ebre, du Douro, du Tage et du Guadalquivir, sans oublier le grand nombre de bassins plus petits, avec une épaisseur remarquable de sédiments accumulés pendant l'Oligo-Miocène.

## **B<sub>1</sub> Les chaînes vascogotiques**

Cette dénomination a été proposée (WIEDMANN, 1960a, 1962a) parce que cette région est orographiquement (moyenne montagne: «Mittelgebirge») et géologiquement (sans histoire hercynienne, avec une épaisseur considérable du Crétacé, avec un plissement de type ibérique: «ibérotype») séparée et différente des Monts Cantabriques à l'W et des Pyrénées véritables à l'E. C'est pourquoi les termes souvent utilisés de Chaînes «Cantabriques» ou «Vascocantabriques» ne sont pas applicables et plutôt trompeuses. De même les subdivisions proposées par LOTZE c'est-à-dire «Pyrénées cantabriques» («kantabrische Pyrenäiden») à l'E et «Cantabrides E» («E Kantabriden») à l'W (LOTZE, 1959) ne sont pas en accord avec le caractère uniforme de ces Chaînes, appelées aussi «dépression Basque» («Baskische Depression» LOTZE, 1960). Il y a, par contre, beaucoup plus de rapport direct avec les Chaînes Celtibériques situées plus au S (WIEDMANN, 1962b). Comme le montrent les figures 2 et 8 l'orientation générale des structures est WNW-ESE. C'est également l'orientation des bassins sédimentaires au cours du Crétacé. Les plus anciens sédiments, Trias germanique et Jurassique épicontinental, ne sont visibles que sur les bordures W et E du bassin ou grâce aux remontées diapiriques. Les restes hercyniens sont absents à l'intérieur des Chaînes mais constituent les limites vers les Pyrénées (Massif des Cinco Villas) et vers les vraies Chaînes Cantabriques. Le Crétacé couvre la plus grande partie de cette région. Il n'y montre pas seulement son meilleur développement —avec une grande variété de litho- et de biofaciès— mais aussi sa plus grande épaisseur. Il faut cependant noter que l'épaisseur de 17000 m calculée par Lotze (1960) est exagérée même pour la série crétacée complète. Pour autant qu'on le sache, l'épaisseur du Crétacé supérieur ne semble pas dépasser 4000 mètres (Fig. 4) même en additionnant les maxima régionaux. Comme on peut également le voir sur cette figure, le maximum de subsidence se situe au N et ou NE particulièrement au niveau du sillon du flysch et de la région de la vallée de Mena (voir aussi Fig. 5). Un autre bassin sédimentaire crétacé a été découvert dans la région d'Estella («Vieille Navarre»: «Alnavarra», J. WIEDMANN, 1962a).

Le sillon du flysch et le bassin d'Estella ont été séparés par un système de paléorides situé au niveau de l'actuelle Barranca, où les épaisseurs diminuent rapidement et où se sont développés des complexes récifaux au cours de l'Albien final. C'est peut-être relié à un diapirisme embryonal sous-terrain. Cependant, les épaisseurs dans le bassin vasco-gotique diminuent normalement et de façon continue du N au S vers la Meseta (Figs. 4, 5).

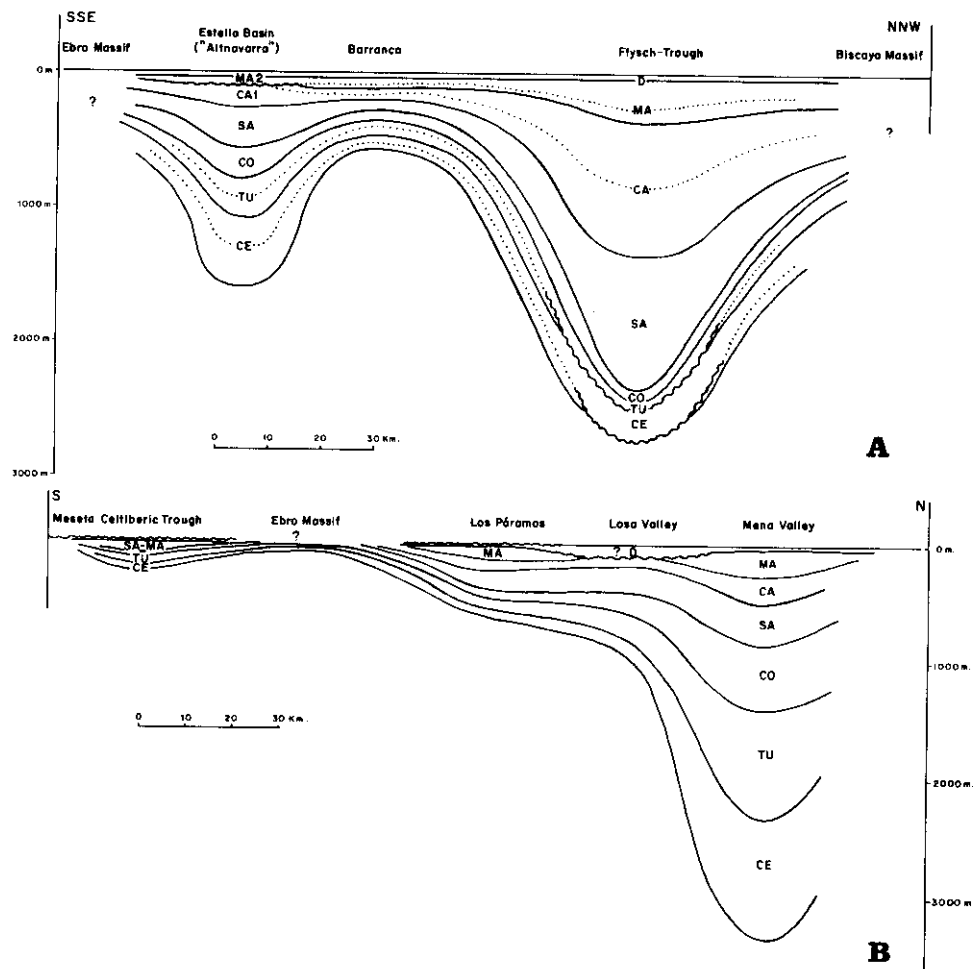


FIG. 4.—Épaisseurs des dépôts du Crétacé supérieur vasco-gotique. Niveau de référence: limite Danién-Montien. A) Partie orientale du Système vasco-gotique. B) Partie occidentale du Système vasco-gotique. Lignes ondulées: discordances.

Le Crétacé inférieur et le Crétacé supérieur dans la région vasco-gotique ont une histoire très différente. Le Crétacé basal (Berriasien) est surtout terrigène. Les sédiments de type weald se perpétuent au Barrémien à l'W, tandis qu'une transgression marine commence à envahir au Valanginien l'E du bassin vasco-gotique et même à recouvrir une part du bassin celtibérique. Pendant l'Hauterivien, le Barrémien et l'Aptien les liaisons entre les deux bassins ont été interrompues. L'histoire de cette période a été récemment décrite par P. BRENNER (1976) et BRENNER & WIEDMANN (1975). L'épisode suivant fut celui de l'Urgonien (Barrémien supérieur et Aptien) qui recouvrit le N et la partie centrale de la région avec une alternance de calcaires à Rudistes et de marnes. Grâce à P. RAT (1959) c'est une des périodes les mieux connues du Crétacé vasco-gotique.

La paléogéographie albienne présente une configuration tout à fait unique: le faciès continental d'Utrillas du bassin celtibérique s'avance également jusque dans le S des régions vasco-gotiques alors progressivement remplacé par le «complexe gréseux supérieur» (RAT, 1959) avec accentuation des influences marines de l'E vers l'W. Les premières ingressions marines ont été datées dans la région de la Barranca du sommet de l'Albien moyen (CIRY, 1951; WIEDMANN, 1962a, 1965), elles sont d'âge Vraconien dans la plaine de Vitoria et finalement Cénomarien inférieur à l'W et au S du bassin (WIEDMANN, 1960 ff.). L'alignement de récifs qui recouvre le bord N de la Barranca (Barranca = vallée) est particulièrement intéressant. Il a tout d'abord été considéré comme cénomarien (RUIZ DE GAONA, 1954), mais a pu être daté du Vraconien grâce à des Ammonites (WIEDMANN, 1965). RAT (1959) et FEUILLEE (1968) sont également parvenus à des conclusions analogues. Le centre de la subsidence albienne se trouve plus au N dans le sillon du flysch où se sont déposés des schistes noirs et des silts («Flysch noir de Deva» des auteurs français). Le plus intéressant c'est le fait que la bordure N du sillon albien est représentée par d'épais conglomérats de roches cristallines sur l'actuelle côte de Biscaye près de Saturrarán (Biscaye). C'est pour cette raison qu'un «Massif de Biscaye» subsident plus tardivement a été proposé (VOORT, 1964). Pour diverses raisons cependant, une position primitivement plus septentrionale de la Péninsule Ibérique, dans le voisinage du Massif Armoricaïn (voir plus haut) peut également être avancée (WIEDMANN, 1976, sous presse). L'ouverture finale et la rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à la position actuelle doit alors avoir eu lieu à la limite Crétacé inférieur —Crétacé supérieur.

A ce moment, des conditions marines se sont rétablies sur toute l'étendue du bassin vasco-gotique. Du point de vue paléogéographique la figure 6 peut alors être considérée comme représentative. Après

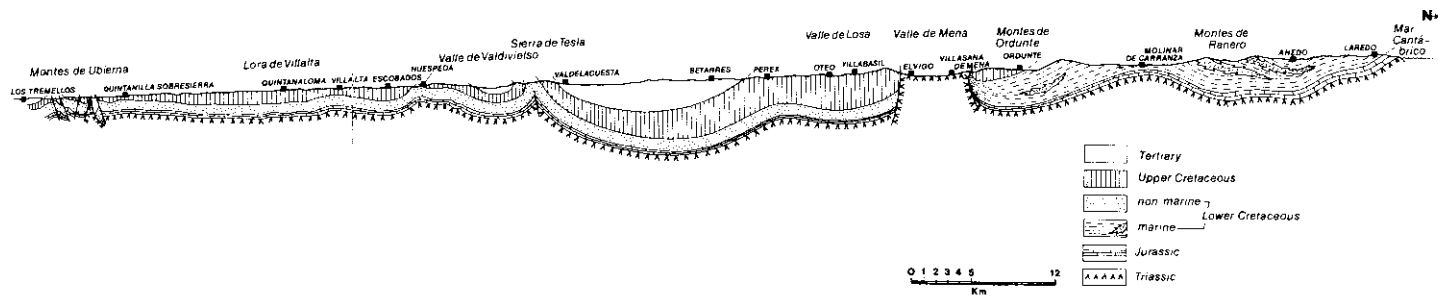
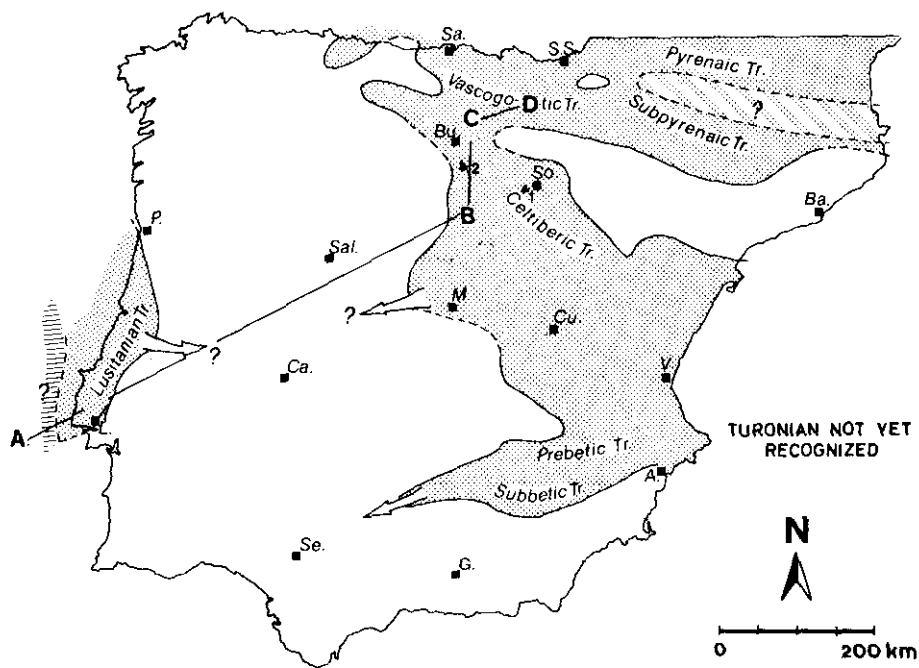


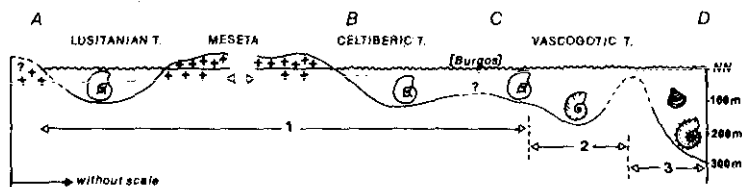
FIG. 5.—Coupe à travers les Chaînes Vasco-gotiques centrales (d'après RIOS, 1956, simplifié). La localisation de la coupe est indiquée par une flèche sur la Fig. 2.

une courte régression pendant le Vraconien, la transgression du Crétacé moyen se poursuit au Cénomaniens, interrompue par une phase ultérieure régressive au Cénomaniens supérieur (dont témoignent les calcaires à Caprines). La transgression maximale s'effectue au Turonien inférieur (Fig. 6) accompagnée d'une grande variété dans la faune (WIEDMANN, 1976). Il a été avancé que les bassins lusitaniens et celtibériques ont pu être en relation au moment du maximum de la transgression (Turonien basal) (WIEDMANN, 1975a). Une exception à cette tendance générale est cependant perceptible dans le sillon du flysch où le Turonien est représenté par un faciès calcaire régressif. Les problèmes des mouvements et des activités volcaniques au Turonien seront traités ultérieurement. Le Turonien supérieur est caractérisé par une régression extensive, témoignée par des calcaires à Rudistes. Même dans ce cas on trouve des exceptions, par exemple avec le bassin de la «Vieille Navarre» («Alnavarra»), ce qui démontre comme il faut parler avec précaution de transgressions et régressions à l'échelle du globe. Dans la «Vieille Navarre» («Alnavarra») le Coniacien est régressif alors qu'au même moment un nouveau cycle transgressif démarre dans la région vasco-gotique centrale et occidentale, suivie finalement d'une dernière régression continue depuis le Santonien supérieur jusqu'à la fin du Crétacé et caractérisée par une grande variété de sédiments littoraux (calcaires à Rudistes et Miliolidés, marnes à Orbitoïdes, grès à stratification entrecroisée). Le soulèvement final de l'W et du S de la région se traduit par les calcaires «garumniens» avec des Gastropodes d'eau douce ou par des marnes à Charophytes d'âge Maastrichtien, indiquant la fin de la sédimentation. Dans le sillon du flysch également, une nette régression a lieu au même moment: le dépôt du flysch est interrompu au cours du Maastrichtien et remplacé par une alternance de marnes et de calcaires avec Ammonites, Inocérames et Echinides. Le maximum de régression est marqué par un calcaire rouge sublithographique d'âge paléocène (Danien). Une faune finale naine d'Ammonites a été découverte (WIEDMANN, 1969) juste à la base de ces calcaires ce qui a permis quelques réflexions générales sur l'extinction de ce groupe important à la fin du Mésozoïque.

Comme MANGIN (1960) put le démontrer, l'orogénèse pyrénéenne ne fut ni un événement soudain, ni ne se fit en une seule phase. Le premier épisode eut lieu au cours de l'Eocène (Lutétien) et se poursuivit jusqu'à la fin de cette période. Ce véritable mouvement pyrénéen affecta surtout le N et le centre du bassin vasco-gotique et conduisit au soulèvement final des bassins néogènes (sillon du flysch et synclinal de Bilbao, synclinaux d'Urbasa, de Medina et de Villarcayo). Leur plissement est le plus souvent dirigé vers le N.



A



B

FIG. 6.—Paléogéographie du Cénomanién et du Turonien Ibériques (d'après WIEDMANN, 1975 a). A) Extension maximum pendant le Turonien inférieur.— B) Coupe et provinces faunistiques du Turonien inférieur ibérique.—1. Prédominances des Vascocératidés.—2. Prédominance des Puzosias.—3. Prédominance des Mammitidés.

Avec l'Eocène supérieur le Massif de l'Ebre commença également à être subsident pour aboutir à une profondeur actuelle d'environ 3500 mètres (PFLUG, 1967). Des masses considérables de sédiments détritiques se sont accumulées dans le bassin de l'Ebre actuel, mais aussi dans les bassins résiduels intramontagneux du S des Chaînes Vasco-gotiques qui furent définitivement consolidées à la fin de l'Oligocène (phase orogénique save). Ces déformations et particulièrement celles de la bordure méridionale, les Sierras, sont dirigés vers le bassin de



l'Ebre. Le style de déformation de type ibérique («ibérotypé») peut être saisi grâce aux coupes (Fig. 5).

De plus petites discontinuités crétacées ont été reconnues au NE, c'est-à-dire dans les provinces de Guipuzcoa et d'Alava à la base du Cénomaniens et à la base du Turonien respectivement (Fig. 4). Sur la bordure N du bassin d'Estella, sur la pente S de la Sierra d'Urbasa le Maastrichtien supérieur repose en discordance sur le Campanien et dans la région centre-W (vallée de Losa) le Paleocène (Danien) sur le Campanien. Une remarquable lacune d'érosion est visible au S de la plaine de Vitoria où en certains endroits les conglomérats oligocènes descendent jusque sur le Coniacien. Dans le sillon du flysch central, au N d'Eibar, d'importantes coulées de «coussins» basaltiques sont intercalés entre les dépôts cénomaniens et coniaciens (RAT, 1959), de telle sorte que leur âge est le plus souvent turonien. En plus de la discontinuité turonienne mentionnée ci-dessus, il y a également une preuve de légers mouvements «gosaviens» (phase orogénique principale dans la zone austroalpine) dans la région vasco-gotique. Ils ont aussi été reconnus dans les Chaînes Celtibériques (WIEDMANN, 1975a).

En outre, il faut noter que les intrusions ophitiques constituent un caractère très courant du Trias supérieur vasco-gotique et celtibérique. Du fait du diapirisme largement répandu elles arrivent parfois en surface, notamment au centre du diapir de Poza de la Sal (Burgos).

Un des traits les plus caractéristiques des Chaînes Vasco-gotiques est leur diapirisme très marqué. Au vue de la figure 8, il apparaît évident que ces dômes salifères triasiques ne sont pas distribués irrégulièrement. Par exemple: une importante ligne de diapirs (Villasana de Mena, Murguía, Orduña) est celle qui est située sur le bord S de la région où il y a la plus forte subsidence et les dépôts les plus épais du Crétacé c'est-à-dire la région de la vallée de Mena (Fig. 4B). Le même phénomène paraît évident pour les diapirs d'Estella, d'Alloz, de Salinas de Oro, d'Ulzurrun, d'Atondo et de Maestu, autour d'une autre région avec une épaisseur considérable de sédiments, par exemple avec 2000 m de dépôts albiens, c'est-à-dire le bassin d'Estella. De plus, la plupart de ces diapirs sont situés sur une faille transversale marquée (la «faille Estella-Dax») se poursuivant vers le N en France et peut-être vers le Portugal de l'autre côté —sans diapirisme direct— (LOTZE, 1955). En confrontant la disposition des diapirs et les lignes tectoniques principales (Fig. 8) la plupart des diapirs vasco-gotiques apparaissent situés à l'intersection des structures hercyniennes et pyrénéennes orientées WNW-ESE et NNE-SSW. Certains de ces systèmes de fractures semblent donc avoir une origine très ancienne.

PERIOD	SUBPERIOD	N. AMERICA		N. SPAIN	
		MOLLUSC ZONATION	AMMONOID ZONATION	INOCERAMID ZON.	PLANKTONIC FORAMINIFERA
CONIACIAN	LOWER	Scaphites depressus	Texanites texanus	Platyceras (Cyclonites) subsp. Prionocyclus sp.	Globotruncana concavata
	UPPER	Scaphites ventricosus	Mentirossa lenticulariformis H. lutzii	Megadictyalites subquadratus Inoceramus "vancouverensis" longeatus Cremnoceras n. sp. ex gr. Inoceramus	Neolabelina praerugosa Stensinia praereticulata
	MIDDLE	Scaphites preventicosus, Inoceramus delormis Inoceramus eructus (late form) Inoceramus evictus + Barroisiceras Peroniceras	Reymentoceras hispanicum + Barroisiceras spp.	Inoceramus hispanicum + Barroisiceras spp.	
TURONIAN	LOWER	Inoceramus wallersdorfensis + kiani + kochi Mytiloides figgi, M. ? lusitani Inoceramus perplexus n. subsp. Prionocyclus n. sp.			
	UPPER	Scaphites whitfieldi Inoceramus perplexus Prionocyclus wyomingensis Inoceramus dimidius (late form)		[dimidius aff. labatoides]	no record
	MIDDLE	Prionocyclus hyatti Lophia lugubris, testis form Lophia bellapicata bellapicata Prionocyclus hyatti Lophia bellapicata novamexicana Inoceramus flaccidus Prionocyclus hyatti	Rhinaniceras devenanum	[costellatus - l. rochi]	
	LOWER	Mytiloides herticyus Collignoniceras woolgari? Mytiloides herticyus Collignoniceras woolgari Collignoniceras woolgari, Myt. subhermicus	Collignoniceras (C.) ? sp.	[ex gr. lamarki-cuvier?]	Globotruncana angusticarinata [S. schneegansi]
	UPPER	Mytiloides sebraius s.s. Myt. mytiloides Mammites nodosoides	Leoniceras discoidale + Parahammites saenzi	M. mytiloides	G. hebertae
	MIDDLE	Myt. opalensis Walnoceras coloradense Scaphocerates gregalis Dunveganoceras albertense Dunveganoceras cordium Dunveganoceras bondi	Faillotites subconstrictus Yaticoceras gema Mafloceras geslinianum Mafloceras muelleri	M. opalensis M. submytiloides	Præglottaria lehmanni R. montsenensis
	LOWER	Plesianinoceramus wyomingense Acanthoceras amphibolum Acanth. midwoponense Acanth. granerosense Calyoceras (Coninoceras) gibberii	Eucalyoceras spathi	[ethelbergi] s.s.	R. prutzovi
	UPPER	Inoceramus belluensis (late form ? "P. strobil. s.l.)	Mantelliceras mantelli	[rechenis n. subsp. B]	R. reppennica
	MIDDLE	Inoceramus dunveganensis + ethiopskensis + belluensis n. subsp.	Glauconites sp. + Hypoconites mantelli	[pictus cf. neocaledonicus]	[Orbulina texana aperta]
	LOWER	Neogastropiles macleari Neogastropiles americana Neogastropiles muelleri Neogastropiles cornutus Neogastropiles haesi	Paralirinites quadriruberculatus Stoliczkaia discipalis Perinquerina (P.) fallax		
ALBIAN	UPPER		Perinquerina (P.) fallax		Ucinella roberti
	MIDDLE	unzoned	Hysterocheras orbigny + Mossiconia remota	[Birostrina concentrica congo B. (Mussini) B.]	no record
	LOWER	unzoned	no record	[Birostrina concentrica n. subsp.]	*FIRST APPEARANCES

FIG. 7.—Stratigraphie du Crétacé moyen de l'Espagne du Nord et comparaison avec l'Amérique du Nord (d'après WIEDMANN & KAUFFMAN, 1978).

S'il y a une parenté entre la subsidence des bassins et la migration du sel, on peut avancer que les premiers déplacements de sel ont commencé au Crétacé inférieur. Généralement la couverture primitive des diapirs a été dégagée par l'érosion de sorte qu'il est difficile de détecter concrètement l'histoire diapirique; mais à partir de certaines exceptions, et particulièrement avec le diapir de Murguia, on sait (v. STACKELBERG, 1967) que le Keuper salifère a percé pour la première fois les sédiments susjacentes au cours du Campanien. Un lambeau de la couverture originelle, inconnue dans les régions avoisinantes, avec des calcaires à Rudistes et à Algues, a été préservée.

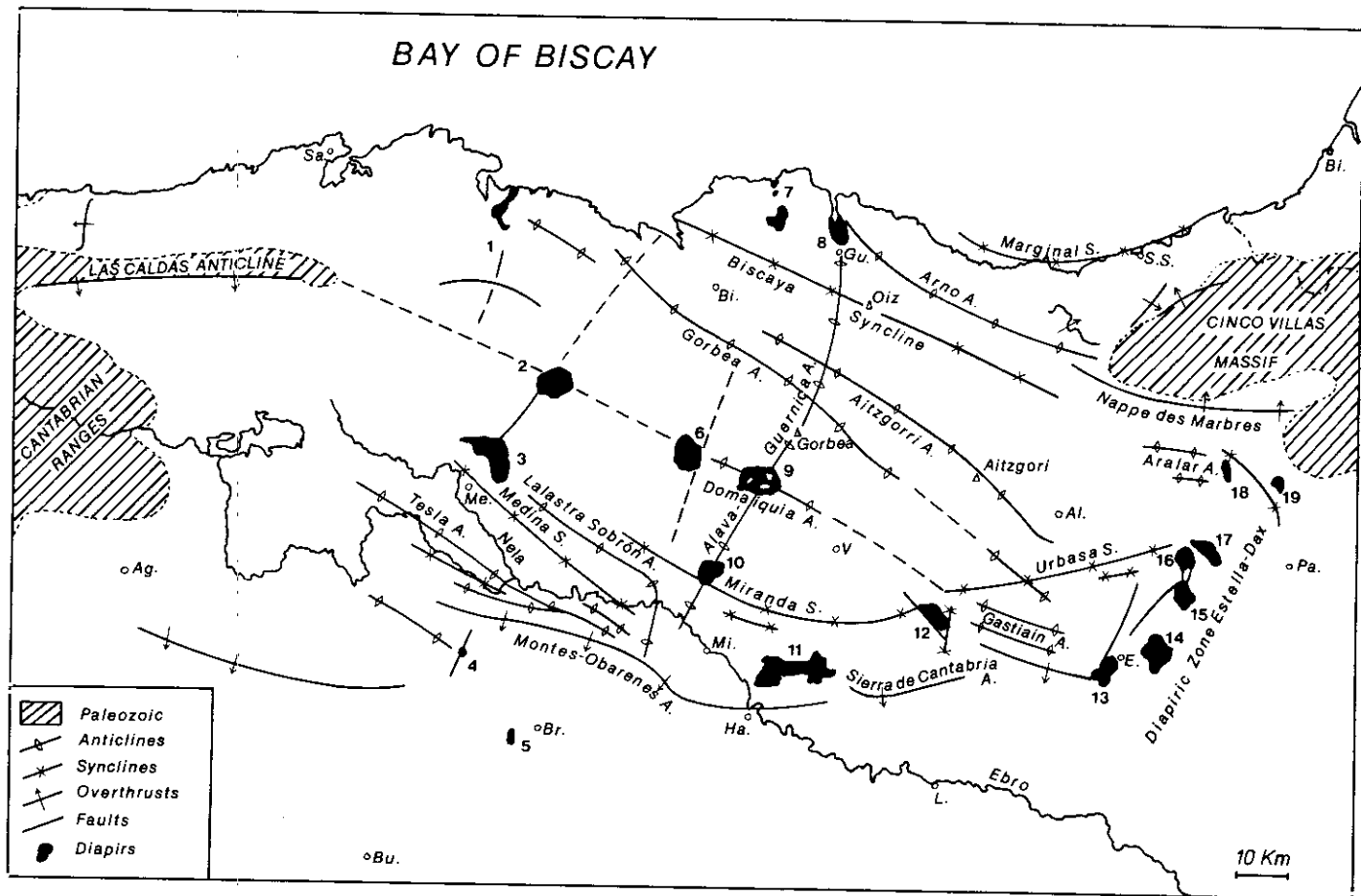
Des dépôts limniques du Miocène à l'intérieur du diapir démontrent que le toit diapirique a été érodé pour sa plus grande part avant cette époque. Vers le diapir de Poza de la Sal un premier soulève-

ment peut être daté du Coniacien comme en témoigne la minceur, près du diapir, des marnes du Coniacien-Santonien inférieur, épaisses ailleurs. C'est à peu près la même chose avec les récifs de l'Albien supérieur et les faibles épaisseurs du Crétacé supérieur de la région de la Barranca qui doivent être en relation avec une ligne plus continue de diapirs, pas encore dégagés, et suivant la bordure S du bassin urgonien, plus au N. Le diapirisme est l'un des traits les plus fascinants de la région vascoготique. Il a été étudié en détail par Brinkmann et al. (1967), P. BRENNER (1972) et d'autres et évidemment exploré par de nombreuses compagnies pétrolières.

Naturellement la région a presque tout ce qu'il faut pour une recherche fructueuse de pétrole (LOTZE, 1953): grande épaisseur de sédiments, sédimentation continue, pièges à pétrole grâce au diapirisme, traces d'hydrocarbures en surface, etc. Mais depuis de nombreuses années, l'exploration pétrolière reste infructueuse. Finalement, du pétrole a été découvert de façon tout à fait imprévue dans la région des Paramos de Sedano (Province de Burgos). Ici, vers la bordure S des Chaînes, l'épaisseur des sédiments est réduite mais un épisode limnique à la limite Jurassique-Crétacé fut découvert et a donné le premier gisement producteur de pétrole.

Comme le montre le tableau stratigraphique (Fig. 7), les Chaînes Vascoготiques sont une des régions les plus intéressantes pour définir le Crétacé moyen (WIEDMANN, 1960a, 1960b, 1962a, 1962b, 1964, 1965; WIEDMANN & KAUFFMAN, 1978). Elle présente des avantages évidents par comparaison avec les localités types de France: affleurements parfaits, grande épaisseur de sédiments et une extrême variété de litho- et de biofaciès en particulier avec des séries complètes à Ammonites dans l'Albien supérieur, le Cénomaniien, le Turonien et le Coniacien; avec un mélange de faunes téthysiennes et tempérées N dû à des différences de profondeur et de température (Fig. 6B) ce qui nous permet de comparer des régions aussi éloignées que l'Amérique du Nord et la Méditerranée occidentale, avec un contenu faunistique riche qui permet l'établissement et la comparaison d'échelles stratigraphiques parallèles à partir d'Ammonites, d'Inocérames, de Foraminifères benthiques et planctoniques, d'Echinides, etc. Il n'y a pas d'autres régions, à ma connaissance, où tant de conditions favorables sont réunies pour cette période particulière. De plus, ce n'est pas trop loin des localités types françaises, aussi, les Chaînes Vascoготiques peuvent être considérées comme l'une des régions essentielles où l'on peut établir une stratigraphie solide et pratique du Crétacé moyen. D'autres publications importantes sur la biostratigraphie du Crétacé Vascoготique sont celles de SAENZ GARCIA (1933), KARRENBERG (1935), CIRY (1940), RIOS

FIG. 8.—Diapirisme et grandes lignes structurales des Chaines Vasco-gotiques.  
 1. Ramales-Laredo.—2. Villasana de Mena.—3. Salinas de Rosio.—4. Poza de la  
 Sol.—5. Salinillas de Bureba.—6. Orduña.—7. Baquio-Mungua.—8. Guernica.—  
 9. Murguia.—10. Salinas de Añana.—11. Peñacerrada.—12. Masia.—13. Estrella.—  
 14. Altoz.—15. Salinas de Oro.—16. Uztarrun.—17. Añondo.—18. Echalecu.—  
 19. Olagüe.



(1956), LOTZE (1960), HERM (1965), RAABE (1965, 1966), RADIG (1973) RAMIREZ DEL POZO (1971), etc. Une carte synthétique de la région a récemment été publiée par LOTZE (1973).

## B<sub>2</sub>. Les Chaînes Celtibériques

Les Chaînes Celtibériques constituent la bordure NE de la Meseta. Elles se divisent en une Chaîne N Ibérique et une Chaîne S Hespérique. Ces deux chaînes sont séparées par les bassins tertiaires du Douro, de Calatayud et de Teruel. Comme il est mentionné ci-dessus, les Chaînes Celtibériques représentent un système hercynien rajeuni. Le Massif d'Ateca y compris la Sierra de Moncayo (LOTZE, 1929) et la Sierra de la Demanda (WIENANDS, 1964; COLCHEN, 1964) sont des vestiges de cette époque. L'orientation générale de ces noyaux hercyniens est NW-SE, perpendiculaire à l'orientation SW-NE du massif hercynien équivalent de Guadarrama. Ces systèmes hercyniens furent affectés par les phases orogéniques assyntique (Précambien) et enfin sudète (fin du Namurien). Comme dans la région vascogotique, suivit une période stable et le plus souvent continentale pendant le Permien et le Trias. Dans cette région également, les dépôts triasiques ont une parenté avec les faciès germaniques, mises à part —comme dans le bassin vascogotique— des intrusions ophitiques locales pendant le Keuper.

Les sédiments jurassiques et crétacés ont un caractère épicontinental et se sont déposés le plus souvent dans un milieu de plateforme interne. Avec la transgression liasique (Sinémurien supérieur) une grande part de la Meseta E passe à des conditions marines. Mais dès le Dogger on distingue les premières tendances régressives. On ne connaît pas de sédiments marins plus récents que le Callovien à l'W de Soria. Pendant tout ce temps le bassin celtibérique N fut partie intégrante ou jointive du bassin vascogotique. Au Jurassique supérieur cette connection fut interrompue et des conditions continentales se réinstallent (MENSINK, 1967; BRENNER, 1976). Comme BRENNER (1976) et BRENNER & WIEDMANN (1975) purent le démontrer, il y eut un court moment de réunion de ces deux régions pendant le Crétacé basal. Durant l'incursion du Berriasien limnique et du Valanginien marin le bassin celtibérique W (provinces de Burgos et de Soria) appartenait à nouveau à la province sédimentaire vascogotique tandis qu'un golfe marin envahissait le bassin celtibérique E (Maestrazgo). A cette époque, le massif d'Ateca séparait les deux bassins celtibériques. Les sédiments très épais de type weald du bassin celtibérique W, d'abord considérés comme étant du Jurassique supérieur (BEUTHER, 1967; KNEUPER-HAACK, 1967; MENSINK, 1967;

TISCHER, 1967), sont maintenant placés dans le Crétacé inférieur, particulièrement dans l'Hauterivien-Barrémien (WIEDMANN, 1965; BRENNER & WIEDMANN, 1975; BRENNER, 1976). Cette fois encore les liens sont discrets avec la région vascogotique S. Pendant la période aptienne cette connection fut à nouveau interrompue: probablement, il n'y a pas eu de dépôts dans le bassin celtibérique N. La sédimentation reprit avec les sables deltaïques de la formation d'Utrillas, avec le maximum d'épaisseur —comme pour les conglomérats, grès et marnes de type weald— dans les chaînes celtibériques W. L'histoire paléogéographique de la formation d'Utrillas a été écrite par SAEFTEL (1960) mais la vision biostratigraphique exacte de ces séries surtout continentales —correspondant à l'étage Albien— n'a été que récemment définie (ARIAS & WIEDMANN, 1977). Enfin, la transgression marine définitive débuta avec le Cénomaniens et recouvrit une large part de la Meseta E. D'une façon générale, le Cénomaniens est représenté par un faciès à Huîtres littoral ou de plateforme interne. Malgré de nombreuses recherches on n'a pas découvert jusqu'à présent d'Ammonites du Cénomaniens inférieur dans ces faciès, seulement quelques spécimens du Cénomaniens moyen et supérieur. Il est intéressant d'avoir pu reconnaître aussi dans les Chaînes Celtibériques des mouvements prégosaviens locaux: par l'absence du Turonien basal à *Vascoceras* de même que du Cénomaniens terminal à *Metoicoceras* dans la coupe du Picofrentes près de Soria (WIEDMANN, 1960a) et leur substitution par une nette surface durcie à la base du Turonien II (WIEDMANN, 1975a). Cela paraît cependant un phénomène très local dans les Chaînes Ibériques NW alors que la série est complète dans la partie centrale de ces Chaînes (MOJICA & WIEDMANN, 1977) et dans les Chaînes Hespériques (WIEDMANN, 1960a, 1975a). L'un des niveaux les plus typiques du Crétacé supérieur celtibérique sont les marnes claires du Turonien inférieur déposées lors du maximum de la transgression. Là, la diversité faunistique et la rapidité de l'évolution chez les Ammonites atteignent leur maximum (WIEDMANN, 1976). Le bio-faciès du Turonien inférieur et moyen est caractérisé par des Ammonites, des Echinides et une augmentation des planctoniques dans la microfaune. Tout le reste du Crétacé supérieur par contre, montre des tendances régressives, caractérisé par des calcaires à Rudistes, des bancs à Huîtres et des calcaires à Miliolidés. Cette tendance n'est interrompue qu'au cours du Coniacien supérieur où un apport local d'une faune de Céphalopodes dans la région la plus occidentale de Santo Domingo de Silos (Burgos) indique une courte période transgressive. Mais contrairement à l'histoire vascogotique on ne peut reconnaître qu'un grand cycle sédimentaire dans la région celtibérique avec un maximum transgressif très net au Turonien inférieur. La régression terminale peut être datée du Maastrichtien au cours duquel

se déposèrent les derniers sédiments: calcaires lacustres à *Lychnus* (Garumnien) (Fig. 24). Le soulèvement de la région se poursuivit au Tertiaire inférieur où il n'y eut pas de dépôts. Des mouvements pyrénéens locaux furent suivis par la phase orogénique principale save (pré-Miocène). Les structures sont le plus souvent orientées NW-SE, suivant celles de la période hercynienne. Le style de plissement est à nouveau de type ibérique («ibérotipe» - plissements en bloc). Des plis et de petits chevauchements sont dirigés vers le bassin de l'Ebre au N et vers le bassin du Douro au S séparés par un «vertex numantien» central (RICHTER & TEICHMULLER, 1933). On ne connaît pas de roches volcaniques dans le Crétacé celtibérique. Le diaspirisme est localisé au N de Salas de los Infantes (Burgos). L'histoire sédimentaire des Chaînes Celtibériques, en résumé, apparaît beaucoup plus uniforme que celle des Chaînes Vascogotiques. L'histoire mésozoïques et crétacée des Chaînes Celtibériques N surtout s'accorde totalement avec celle des Chaînes Vascogotiques S. Les deux régions ont été réunies pendant presque toute leur histoire mésozoïque. Elles correspondent même par le style et l'âge de leur consolidation alpine. Leur séparation actuelle par le Tertiaire de Burgos masque leur longue histoire commune.

### C. LES BASSINS TERTIAIRES

Le trajet de l'excursion traverse plusieurs bassins tertiaires. Géographiquement le plus important est le bassin de l'Ebre qui commença à être subsident, comme on l'a déjà dit, avant le dépôt de l'Eocène supérieur. La flexure bordière dans la région d'Estella correspond à une faille majeure en subsurface amenant la montée non seulement du diapir d'Estella mais aussi d'une grande variété de roches paléozoïques et même métamorphiques. On a évalué que le taux de la subsidence pendant l'Eocène et l'Oligocène a atteint 3500 m. On a même calculé des épaisseurs de 5000 m (PFLUG, 1967) pour l'Eocène supérieur, l'Oligocène et enfin le Miocène continentaux dans la région de Pampelune à l'intérieur du bassin de l'Ebre. Orographiquement, le bassin de l'Ebre forme une vaste plaine basse.

Le bassin du Douro, par contre, est orographiquement, une haute plaine, située dans le centre N de la Meseta. C'est également un bassin résiduel terrigène avec accumulation de sédiments oligocènes et surtout miocènes, en association. Des séries salifères se déposèrent localement, notamment dans le bassin central de Calatayud.

Parmi les bassins intramontagneux des Chaînes Vascogotiques, les plus importants sont ceux de Miranda et de Villarcayo. Pour les deux bassins, les principaux remplissages sont des conglomérats et

grès continentaux de l'Oligocène. Sur le pourtour W du bassin de Villarcayo une série marine éocène s'intercale entre le Paléocène à faciès «garumnien» et l'Oligocène terrigène. A l'E et au S du bassin du Miranda par contre, l'Oligocène recouvre directement le Maastrichtien à faciès «garumnien». La discontinuité septentrionale dans ce dernier bassin entre le Coniacien et l'Oligocène a déjà été notée. Sur le pourtour E et W cependant, s'intercalent également le Paléocène à faciès «garumnien» et même localement l'Eocène continental. La Sierra d'Urbasa, topographiquement, est un haut plateau. La cuesta est constituée de Maastrichtien et de Paléocène à faciès «garumnien» tandis que l'Eocène marin et, pour finir, l'Oligocène détritique recouvrent la haute plaine.

Comme on l'a déjà dit, l'histoire de ces bassins tertiaires a été étudiée en détail par MANGIN (1960).

## FOSSILES CARACTERISTIQUES

Les fossiles caractéristiques, Inocérames et Ammonites, du Crétacé Moyen du Nord de l'Espagne figurent sur les planches 1 à 12, qui font part, au même temps, du MCE-volume de Nice (WIEDMANN & KAUFFMAN, 1978).



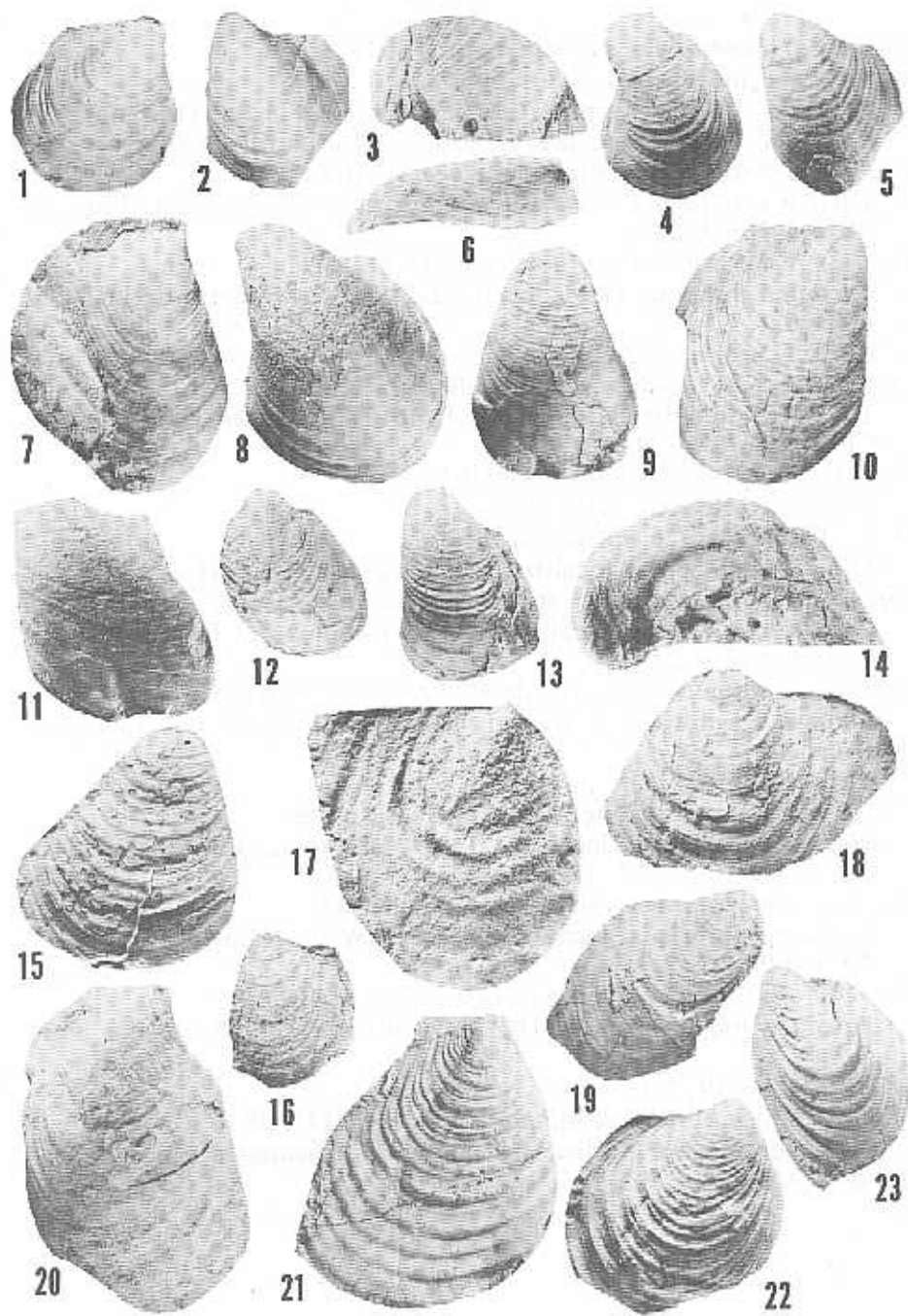
## EXPLICACION DES PLANCHES

### Planche 1

- Fig. 1, 2, 7. *Birostrina concentrica* (PARKINSON) n.ssp.1.  
Albien moyen, entre Son Vida et Santa Eulalia, près de Palma de Mallorca (localité C<sub>3</sub>10557).  
Coquilles gauches et droites des exemplaires GPIT \* 1457/16, 19 et 18. 4/3.
- Figs. 3-6, 8, 10. *Birostrina concentrica* (PARKINSON) n.ssp.2.  
Albien moyen à supérieur, même localité.  
3, 4, 5, 6. Coquilles gauches et droites des exemplaires GPIT 1457/5, 15, 6. 2/3.  
8, 10. Exemplaires GPIT 1457/8 et 10. 4/3.
- Figs. 9, 13. *Birostrina concentrica* (PARKINSON).  
Même âge et localité.  
Exemplaires GPIT 1457/20 et 17. 2/3 et 4/3.
- Fig. 11. *Birostrina munsoni* (CRAGIN) n.ssp.  
Même âge et localité.  
Coquille gauche de l'exemplaire GPIT 1457/2. 4/3.
- Fig. 12. *Birostrina concentrica concentrica* (PARKINSON).  
Albien supérieur(?), même localité.  
Coquille gauche de l'exemplaire GPIT 1457/9. 2/3.
- Fig. 14. *Birostrina concentrica concentrica* (PARKINSON).  
Même âge et localité.  
GPIT 1457/4. 4/3.
- Fig. 15. *Inoceramus (Inoceramus)* sp. aff. *I. prefragilis* STEPHENSON.  
Cénomaniens terminal, localité L<sub>2</sub>131062 au N de Ganuza, près d'Estella (Navarre).  
GPIT 1456/32. 4/3.
- Fig. 16. *Inoceramus (Inoceramus) pictus* SOWERBY n.ssp.  
Cénomaniens terminal, localité M<sub>11</sub>13465, E de Ganuza, près d'Estella (Navarre).  
GPIT 1456/2. 4/3.
- Fig. 17. «*Inoceramus*» *reachensis* ETHERIDGE n.ssp.B.  
Cénomaniens inférieur à moyen, localité H<sub>2</sub>211057, Metauten (Navarre).  
GPIT 1456/1. 2/3.
- Fig. 18. *Inoceramus (Inoceramus) etheridgei* WOODS s.l.  
Cénomaniens moyen, localité C<sub>2</sub>131062, N de Ganuza (Navarre).  
GPIT 1456/3. 4/3.

- Fig. 19. *Mytiloides submytiloides* (SEITZ).  
Turonien inférieur (III), E de Ganuza (Navarre), localité H<sub>10</sub>161057.  
GPIT 1456/23. 2/3.
- Fig. 20. *Inoceramus (Inoceramus) pictus* SOWERBY.  
Base du Cénomaniens(?), localité C<sub>1</sub>17557, W de Selva (Majorque).  
GPIT 1456/14. 4/3.
- Fig. 21. «*Inoceramus*» *crippsi* MANTELL.  
Cénomaniens, localité C<sub>3</sub>18858, Dieulefit-Bourdeaux (France).  
GPIT 1456/98. 2/3.
- Fig. 22. *Mytiloides opalensis elongata* (SEITZ).  
Turonien inférieur (III), localité H<sub>10</sub>161057, E de Ganuza (Navarre).  
GPIT 1456/7. 2/3.
- Fig. 23. *Mytiloides submytiloides* (SEITZ) n.ssp.  
Même âge et localité.  
GPIT 1456/99. 2/3.

\* Geol.-paläont. Institut Tübingen.



## Planche 2

- Figs. 1, 4. *Mytiloides subhercynicus* (SEITZ).  
Turonien moyen (V), 2/3.  
1. GPIT 1456/21, localité C<sub>1</sub>241056, Poza de la Sal (Burgos).  
4. GPIT 1456/18, localité C<sub>1</sub>51062, près d'Izurdiaga (Navarre).
- Fig. 2. *Mytiloides hercynicus* (PETRASCHEK).  
Turonien moyen (VI), localité C<sub>2</sub>2961, près de Puente dei (Burgos).  
GPIT 1456/25. 2/3.
- Figs. 3, 7. *Mytiloides mytiloides* (MANTELL).  
Turonien inférieur (III), localité L<sub>2</sub>24960, San Mart n de las Ollas (Burgos).  
GPIT 1456/4 et 5. 2/3.
- Figs. 5, 11. *Mytiloides opalensis elongata* (SEITZ).  
Turonien inférieur (III), localité H<sub>10</sub>161057, E de Ganuza (Navarre).  
GPIT 1456/8 et 10. 4/3 et 2/3.
- Figs. 6, 15. *Mytiloides jacobi* (HEINZ) s.l.  
Turonien inférieur (III). 2/3.  
6. GPIT 1456/26, m me localité.  
15. GPIT 1456/28, localité C<sub>2</sub>4465, La Hoz (Alava).
- Figs. 8, 9. *Inoceramus*(?) sp. ex gr. *I. dachslochensis* ANDERT.  
Coniacien inférieur, localité C<sub>2</sub>19957, Cubillos del Rojo (Burgos).  
GPIT 1456/39. 2/3.
- Fig. 10. *Cremnoceramus* sp. aff. *C. inconstans* WOODS.  
Coniacien inférieur à moyen, localité C<sub>6</sub>7465, S de Olazagutia (Alava).  
GPIT 1456/34. 2/1.
- Fig. 12. *Inoceramus longelatus* TROGER n.ssp.  
Coniacien inférieur, localité C<sub>6</sub>16857, W d'Osma (Burgos).  
GPIT 1456/36. 2/3.
- Fig. 13. *Inoceramus winkholdioides* ANDERT.  
Coniacien inférieur, localité C<sub>3</sub>31757, NW de Nidaguila (Burgos).  
GPIT 1456/37. 2/3.
- Fig. 14. *Mytiloides subhercynicus transiens* (SEITZ)?  
Turonien moyen, localité H<sub>7</sub>22957, Quintanabaldo-Puente dei (Burgos).  
GPIT 1456/19. 2/3.
- Fig. 16. *Magadiceramus subquadratus* (SCHLUTER).  
Coniacien moyen, localité H<sub>12</sub>31062, S de Villamart n (Burgos).  
GPIT 1456/41. 2/3.



### Planche 3

- Fig. 1. *Pervinquieria (Pervinquieria) fallax* (BREISTROFFER).  
Vraconien inférieur (Albien Va), N de Villareal de Alava.  
Vue latérale, exemplaire GPIM (Münster L 6004. 4/9.
- Fig. 2. Fig. 2. *Stoliczkaia dispar* (D'ORBIGNY).  
Même âge, localité C<sub>1</sub>7961, S de Villareal de Alava.  
Vue latérale, GPIT 1456/101. 2/3.
- Fig. 3. *Paraturrilites (Bergericeras) quadrituberculatus* (BAYLE).  
Vraconien supérieur (Albien Vb), localité H<sub>1</sub>121057, S de Villareal de Alava.  
Vue latérale, GPIT 1162/61 (cf. WIEDMANN, 1962a). 2/3.
- Fig. 4. *Pervinquieria (Deiradoceras) cunningtoni* (SPATH).  
Albien IV(?), près de Irurzun (Navarre).  
Vue latérale, ventrale et transversale, GPIM L 6003. 4/9.
- Fig. 5. *Hysterocheras orbigny* SPATH.  
Base de l'Albien supérieur, localité C<sub>3</sub>7961, près de Echarri Aranaz (Navarre).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/102. 4/3.
- Fig. 6. *Hyphoplites (Discohoplites) subfalcatus* (SEMENOV).  
Même âge et localité comme Fig. 3.  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/103. 2/3.
- Fig. 7. *Mojsisoviczia (Mojsisoviczia) remota* (SPATH).  
Albien moyen (II), gare de Alsasua (Navarre).  
IGD (Institut Géologique de Dijon) Ce 044. Vue latérale, frontale et ventrale. 2/3.



1



2



3



4B



4A



4C



5A



5B



6A



6B



7B



7A

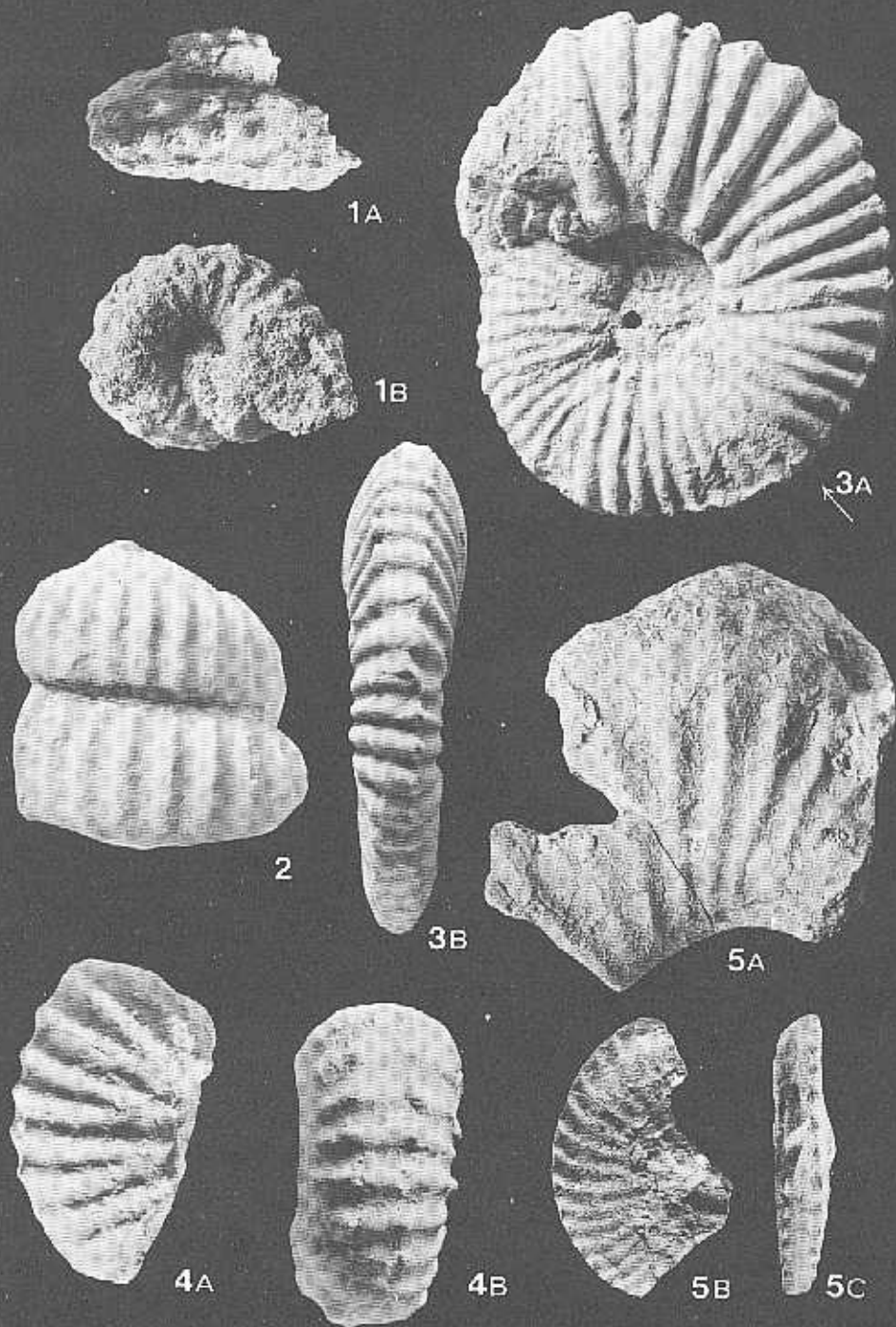


7C

#### Planche 4

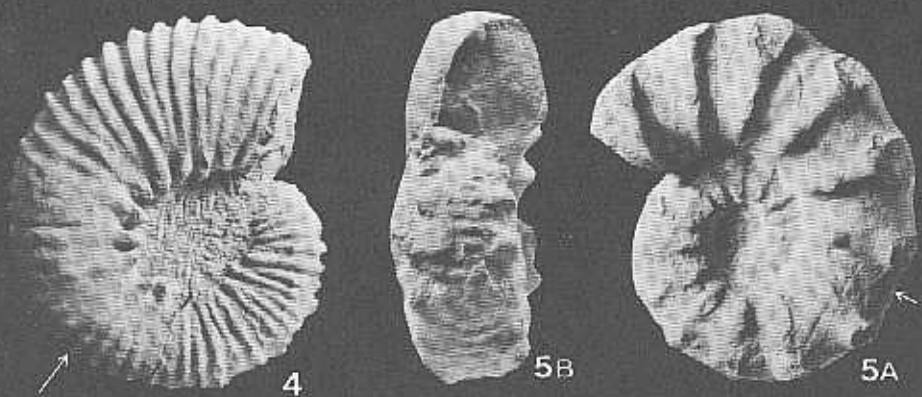
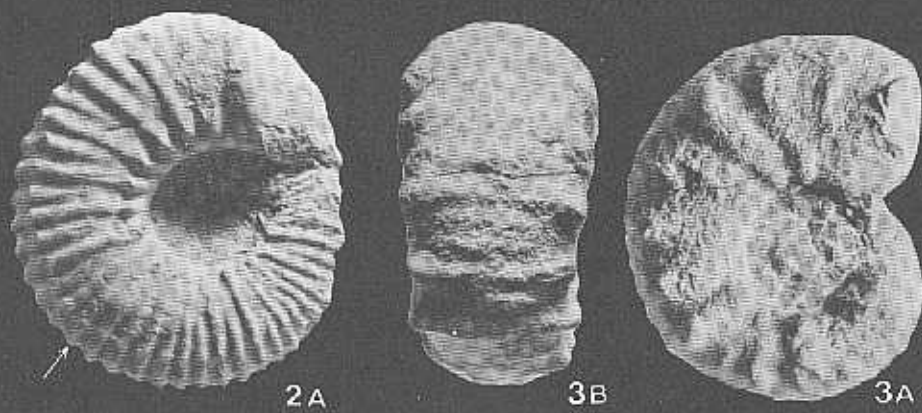
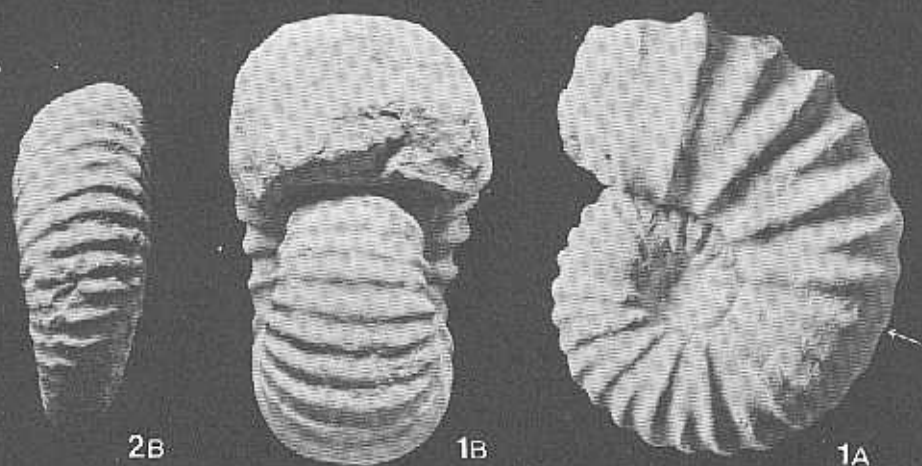
- Fig. 1. *Hypoturrilites mantelli* (SHARPE).  
Base du Cénomanién (I), localité C<sub>2</sub>17463, Nava de Ordunte (Burgos).  
Vue latérale et basale, GPIT 1456/104. 4/3.
- Fig. 2. *Turrilites (Euturrilites) scheuchzerianus* BOSCH.  
Cénomanién inférieur de Izurdiaga (Navarre).  
GPIM L 6001. 2/3.
- Fig. 3. *Mantelliceras hyatti* SPATH.  
Cénomanién II, SE de Burceña (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIM L 6016. 2/3.
- Fig. 4. *Mantelliceras tuberculatum* (MANTELL).  
Cénomanién II, N de Agüera (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIM 6009. 2/3.
- Fig. 5. *Graysonites* sp.  
Base du Cénomanién, Pantano de Ordunte (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/105. 2/3.





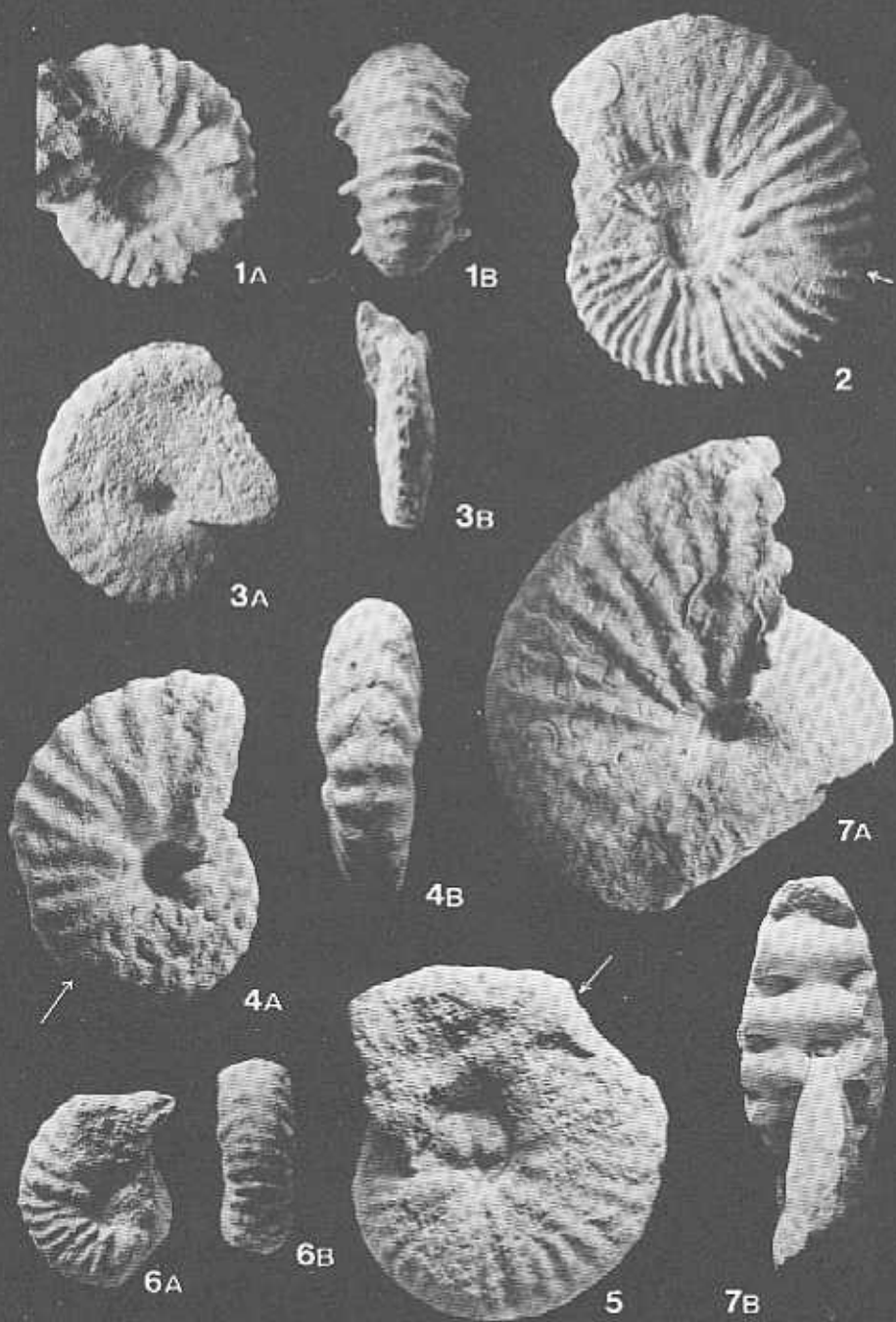
## Planche 5

- Fig. 1. *Calycoceras* n.sp. cf. *C. paucinodatum* (CRICK).  
Cénomaniens IV, localité H<sub>2</sub> 161057, E de Ganuza (Navarre).  
Vue latérale et frontale, GPIT 1456/106. 2/9.
- Fig. 2. *Eucalycoceras spathi* COLLIGNON.  
Cénomaniens IV, localité C<sub>1</sub>131062, E de Ganuza (Navarre).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/107. 4/9.
- Fig. 3. *Euomphaloceras tuberculatum* (PERVINQUIERE).  
Cénomaniens moyen (III?), Briongos (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, CSP (Collection Sorbonne, Paris).  
Ce 01 (leg. Larrazet). 2/3.
- Fig. 4. *Eucalycoceras rowei* (SPATH).  
Cénomaniens IV (?), N de Agüera (Burgos).  
Vue latérale, GPIT 1456/108. 4/9.
- Fig. 5. *Euomphaloceras cunningtoni* (SHARPE) n.ssp.?  
Cénomaniens moyen (III), Sopeira (Navarre).  
Vue latérale et frontale, GPIG (Göttingen) 5931 (leg. Selzer). 4/9.



## Planche 6

- Fig. 1. *Calycoceras (Lotzeites) lotzei* WIEDMANN.  
Cénomaniens supérieur (V), NE de La Mata (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1162/1 (cf. Wiedmann 1960a). 2/3.
- Fig. 2. *Eucalycoceras gothicum* (KOSSMAT).  
Cénomaniens supérieur (V?), Izurdiaga (Navarre).  
Vue latérale, GPIM L 6026. 2/3.
- Fig. 3. *Metoicoceras muelleri* COBBAN.  
Cénomaniens supérieur (VI), localité H<sub>2</sub>28957, W de Puente dei  
(Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/109. 2/3.
- Fig. 4. *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY).  
Cénomaniens terminal (VII), localité C<sub>1</sub>8657, Rello (Soria).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/110. 2/3.
- Fig. 5. *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY).  
Cénomaniens terminal (VII), localité L<sub>2</sub>23957, W de Puente dei  
(Burgos).  
Vue latérale, GPIT 1456/111. 4/9.
- Fig. 6. *Calycoceras* sp. cf. *C. subgentoni* SPATH.  
Cénomaniens supérieur (V?), localité C<sub>1</sub>19757, NW de Hinojar de  
Cervera (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/112. 2/3.
- Fig. 7. *Neolobites vibrayanus* (D'ORBIGNY).  
Cénomaniens supérieur (VI), localité H<sub>10</sub>22957, W de Puente dei  
(Burgos).  
Vue latérale et frontale, GPIT 1456/113. 2/3.

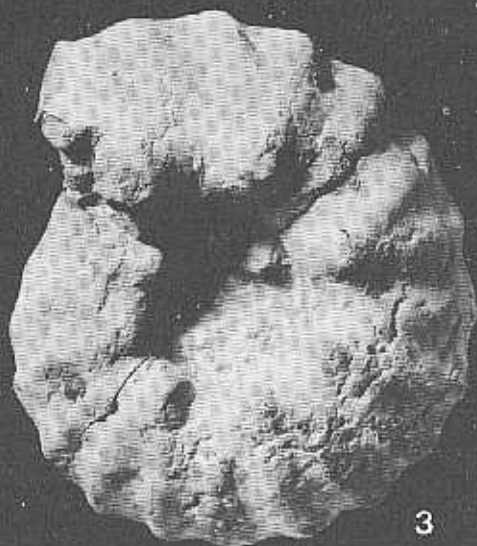


## Planche 7

- Fig. 1. *Vascoceras gamai* CHOFFAT.  
Turonien basale (I, «Couche 21»), Meirinhas-de-Baixo, Portugal.  
Exemplaire figuré par CHOFFAT 1898, pl. 7, fig. 2. 1/3.
- Fig. 2. *Fallotites subconciatus choffati* WIEDMANN.  
Turonien inférieur (II) de Villaciervos (Soria).  
Vue latérale et frontale, CSP Ceph 23 (leg. Chudeau). 2/3.
- Fig. 3. *Paramammites (?) saenzi* WIEDMANN.  
Turonien inférieur (III) du Picofrentes près de Soria.  
Vue latérale, CSP Ceph 11 (leg. Chudeau). 2/3.
- Fig. 4. *Ingridella malladae* (FALLOT).  
Turonien inférieur terminal (IV) du Picofrentes près de Soria.  
Vue latérale, exemplaire CCF (Collection Collège de France, Paris)  
Amm 2 (leg. Fallot). 2/3.



1



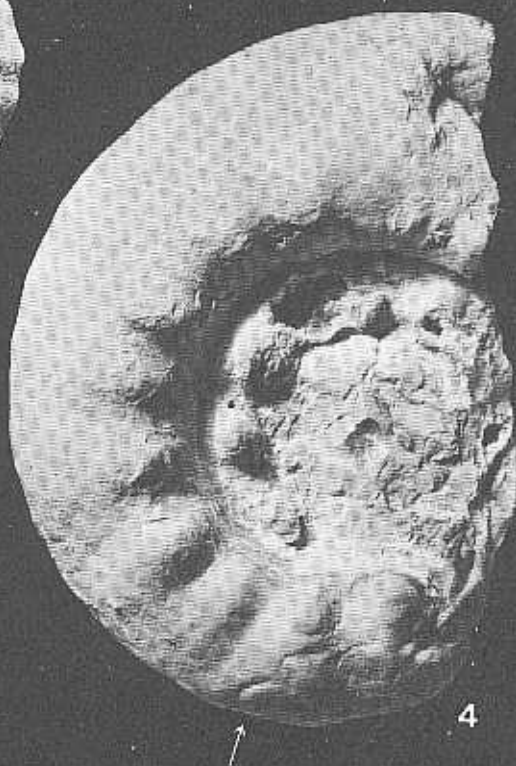
3



2A



2B



4



## Planche 8

Fig. 1. *Wrightoceras munieri* (PERVINQUIERE).

Turonien moyen (V), localité C<sub>s</sub>101055, Picofrentes près de Soria.  
Vue latérale, GPIT 1471/1. 1/3.

Fig. 2. *Wrightoceras submunieri* WIEDMANN.

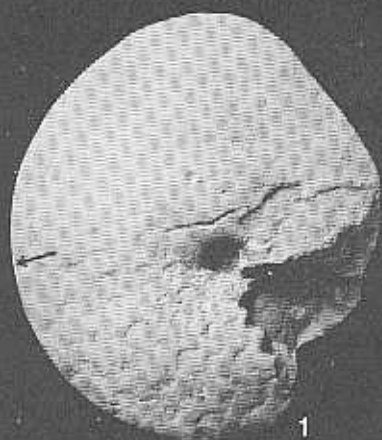
Turonien moyen (VI), localité C<sub>s</sub>61055, Picofrentes près de Soria.  
Vue latérale et frontale, GPIT 1471/2. 2/3.

Fig. 3. *Hemitissotia celtiberica* WIEDMANN.

Coniacien supérieur, localité C<sub>i</sub>23757, entre Hortezielos et Espinosa de Cervera (Burgos).

Vue latérale et frontale, GPIT 1471/3. 2/3.





1



2B



2A



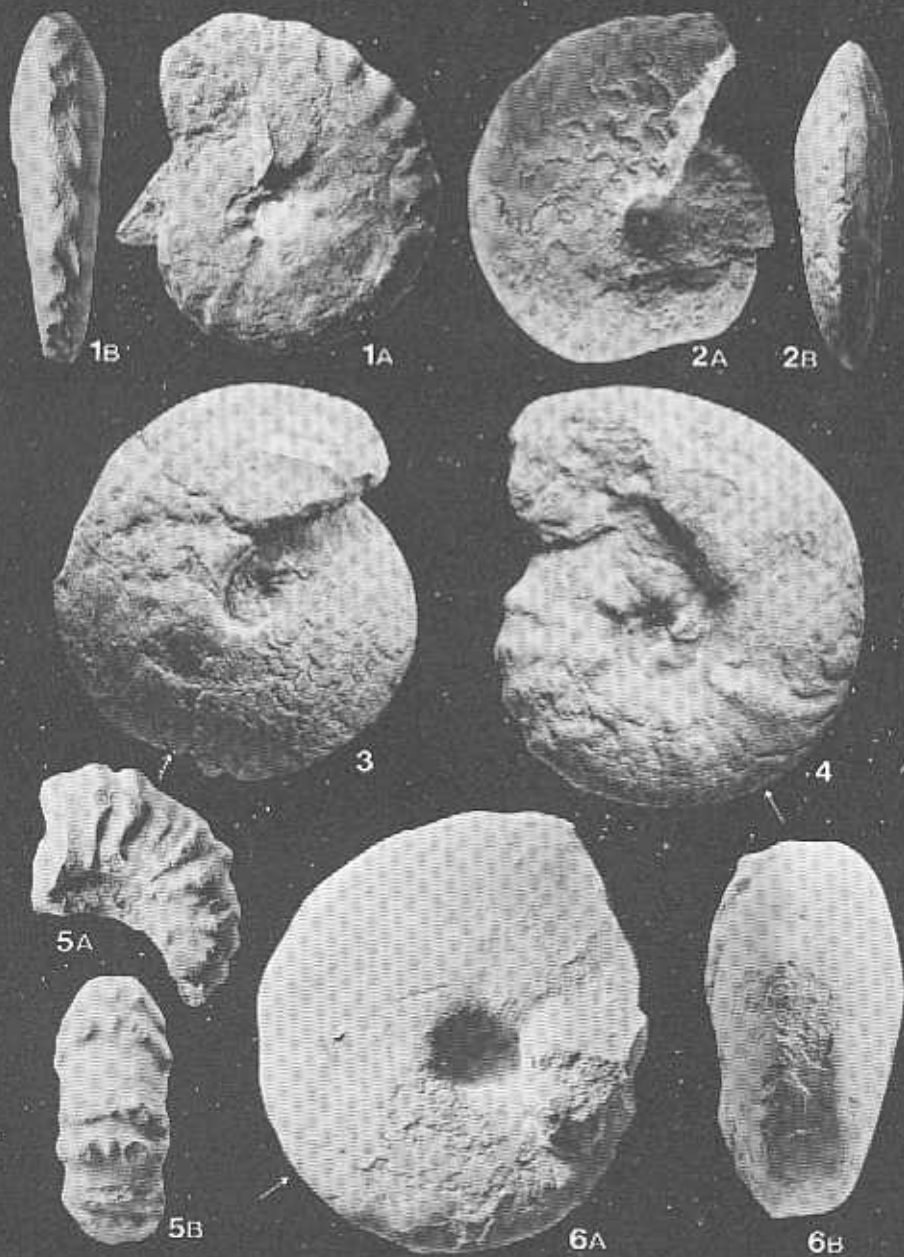
3A



3B

## Planche 9

- Fig. 1. *Jeanrogericeras cf. binicostatum* (PETRASCHEK).  
Turonien inférieur (III), localité H<sub>16</sub>1057, E de Ganuza (Navarre).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/114. 2/3.
- Fig. 2. *Choffaticeras quaasi* (PERON).  
Turonien inférieur (II), entre Santa Cruz del Tozo et Terradillos de Sedano (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, IGD Ce 020 (leg. Ciry). 4/9.
- Fig. 3. *Leoniceras cf. L. barjonai* (CHOFFAT).  
Même âge et localité.  
Vue latérale, IGD Ce 08 (leg. Ciry). 1/3.
- Fig. 4. *Fallotites subconciliatus* (CHOFFAT).  
Turonien inférieur (II?), localité H<sub>6</sub>23957, Voie ferrée près de Pedrosa (Burgos).  
Vue latérale, GPIT 1456/115. 4/9.
- Fig. 5. *Schindewolfites ganuzai* WIEDMANN.  
Turonien inférieur (IV), localité H<sub>10</sub>161057, E de Ganuza (Navarre).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1162/7. 2/3.
- Fig. 6. *Neoptychites (Spathitoides) sulcatus* WIEDMANN.  
Turonien moyen (V), localité H<sub>4</sub>23957, Voie ferrée près de Pedrosa (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1162/4. 4/9.

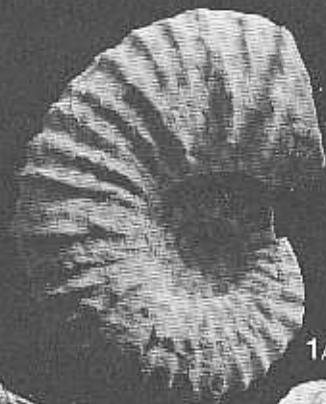


## Planche 10

- Fig. 1. *Romaniceras inerme* (GROSSOUVRE).  
Turonien moyen (VII), localité H<sub>19</sub>161057, près de Ganuza (Navarre).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/116. 4/9.
- Fig. 2. *Neoptychites (Neoptychites) cephalotus* (COURTILLER).  
Turonien moyen (VI), localité C<sub>1</sub>17957, près de San Martín de las Ollas (Burgos).  
Vue latérale et frontale, GPIT 1456/117. 2/3.
- Fig. 3. *Mammites vielbanci* (D'ORBIGNY).  
Turonien moyen (V), localité C<sub>2</sub>3957, entre Masa et Salda a (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/118. 2/3.
- Fig. 4. *Pseudaspidoceras salmuriense* (COURTILLER).  
Turonien moyen (VI), localité H<sub>20</sub>161057, près de Ganuza (Navarre).  
Vue latérale et frontale, GPIT 1456/119. 1/3.



1B



1A



2B



3A



2A



3B



4A



4B

## Planche 11

- Fig. 1. *Gauthiericeras gordum* KARRENBURG.  
Coniacien moyen (III?), Castrobarto, près de Villasana de Mena (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/125. 2/3.
- Fig. 2. *Tissotia (Metatissotia) ewaldi* (BUCH).  
Coniacien basal (I), Terradillos de Sedano (Burgos).  
Vue latérale et frontale, IGD Ce 011 (leg. Ciry). 2/3.
- Fig. 3. *Barroisiceras cf. B. sequens* (GROSSOUVRE).  
Coniacien moyen (III), localité H<sub>0</sub>1857, près de Nidaguila (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/120. 1/3.
- Fig. 4. *Tissotioides haplophyllus* (REDTENBACHER).  
Coniacien basal (I), localité C<sub>3</sub>13857, près de Terradillos de Sedano (Burgos).  
Vue latérale, GPIT 1456/121. 4/9.
- Fig. 5. *Reymentoceras hispanicum* WIEDMANN.  
Coniacien inférieur (II), localité C<sub>6</sub>2957, près de Terradillos de Sedano (Burgos).  
Vue latérale et frontale, GPIT 1162/8. 2/3.





1A



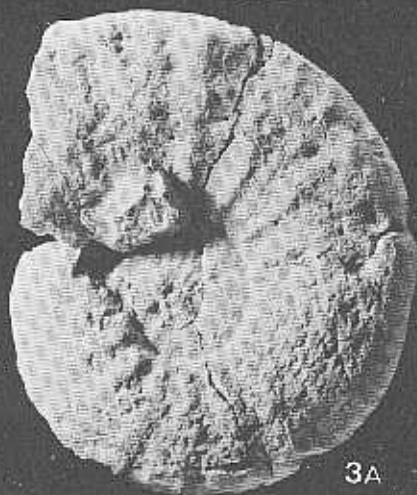
2A



2B



1B



3A



3B



4



5B



5A



## Planche 12

- Fig. 1. *Parabevahites emscheris* (SCHLUTER).  
Coniacien supérieur (IV), S de Villasana de Mena (Burgos).  
Vue latérale, GPIM L 6053 (leg. Lotze). 4/9.
- Fig. 2. *Hemitissotia lenticeratifomis* WIEDMANN.  
Coniacien terminal (V), localité C<sub>2</sub>24957, près de Turzo (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/122. 2/3.
- Fig. 3. *Hemitissotia turzoi* KARRENBURG.  
Coniacien supérieur (IV), localité C<sub>2</sub>2957, près de Terradillos de Sedano (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/123. 4/9.
- Fig. 4. *Texanites* n.sp. cf. *T. hourcqi* COLLIGNON.  
Santonien inférieur (I), localité H<sub>10</sub>181057, près de Osma (Burgos).  
Vue latérale et ventrale, GPIT 1456/124. 4/9.





1



4A



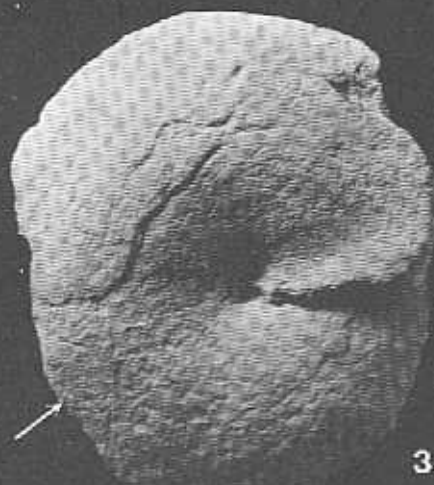
2A



2B



3B



3A



4B

## TRAJETS ET DESCRIPTION DES LOCALITES

On peut suivre l'itinéraire de l'excursion sur la figure 9. L'excursion part de la région SW des Chaînes Vascogotiques près de la terminaison occidentale des Pyrénées et sur la bordure N du bassin de l'Ebre. Elle traverse les Chaînes Vascogotiques depuis le bassin d'Estella («Vieille Navarre» ou «Alnavarra»), passe par la Sierra d'Urbasa, la Barranca, la plaine de Vitoria, les vallées de Mena et de Losa pour aboutir dans les Paramos sur la bordure SW. L'excursion quitte la région vascogotique avec le spectaculaire diapir de Poza de la Sal. Après la traversée de la plaine tertiaire de Burgos l'excursion suit les Chaînes Celtibériques depuis leur terminaison occidentale vers Santo Domingo de Silos jusqu'à Soria où l'on visite le Picofrentes, célèbre localité type de la Chaîne Ibérique centrale.

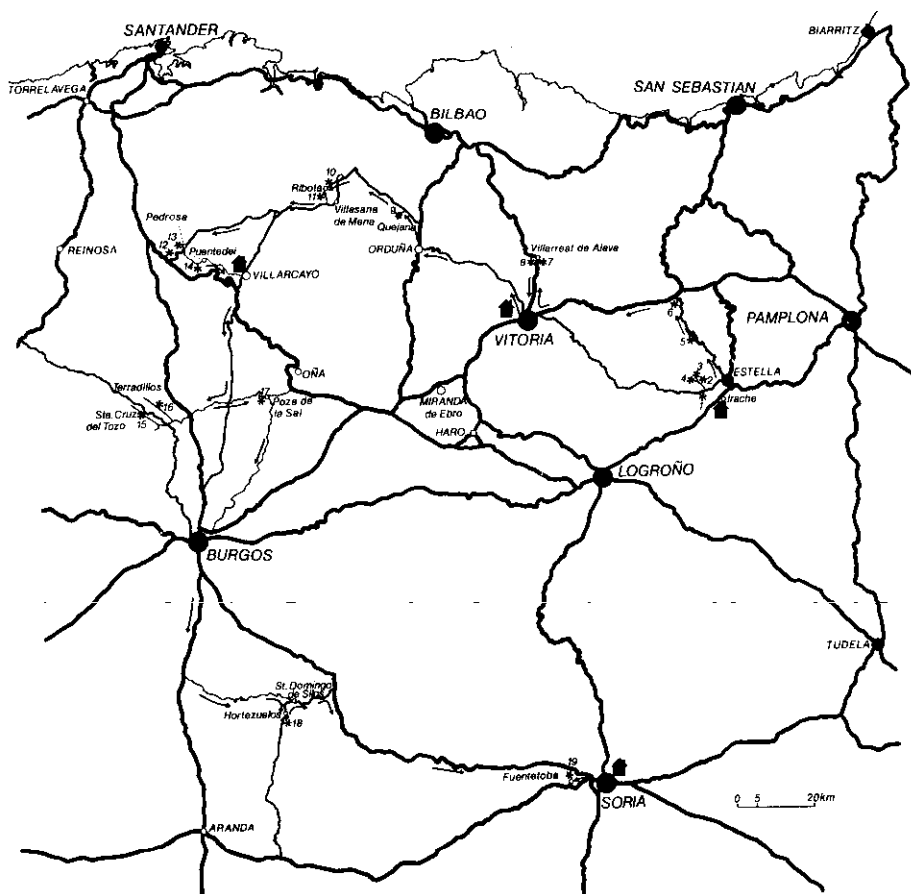


FIG. 9.—Carte routière et localités (se référer au texte pour les numéros).

## Première journée

### A. FACIES DE BASSIN DE LA REGION D'ESTELLA («ALTNAVARRA»)

L'excursion part des environs du km 47 de la route de Pampelune-Logroño, à 3 km au SW d'Estella, en plein cœur du diapir d'Estella (Fig. 8). La partie S de la vallée diapirique est recouverte d'alluvions. Au NW de la route, par contre, on voit les marnes rouges du Keuper, principal composant de toutes les extrusions diapiriques, avec des blocs isolés d'ophites, de roches mésozoïques et métamorphiques. Près d'Ayegui, on a exploité le gypse du Keuper. Le diapir d'Estella (cf. généralités) est situé sur la faille marginale N du bassin de l'Ebre à partir de laquelle le Massif de l'Ebre primitif devint subsident entre l'Eocène moyen et supérieur, avec un enfoncement d'environ 3500 m (PFLUG, 1967). Plus au S des épaisseurs de 5000 m ont été évaluées pour l'Eocène supérieur et l'Oligocène terrigènes. Au S et à l'W le diapir est bordé par des conglomérats grossiers de l'Oligocène supérieur qui forment notamment l'anticlinal du Mont Jurra (1045 m). La bordure E est constituée d'Eocène moyen marin et de dépôts albiens également prédominants au NW. Du point de vue tectonique, le diapir d'Estella se situe à l'intersection d'un anticlinal NW-SE (anticlinal de Gastiain, dôme de Zufia), qui passe à la faille bordière N du bassin de l'Ebre, et de la zone diapirique Estella-Dax placée sur une zone de fractures majeure, orientée NE-SW. Il faut penser à une possible parenté entre les extrêmes subsidences et épaisseurs des dépôts du Crétacé de la région d'Estella et la migration du sel. Au km 44 de la route Logroño-Pampelune on atteint Estella, l'ancienne capitale de la Navarre dont l'antique «Palacio Real» (12<sup>me</sup> siècle) est un des plus vieux monuments féodaux conservés en Espagne.

L'excursion suit la vallée d'Ega vers l'W, en direction de Vitoria, et traverse, vers le km 7, l'ancienne gare de Zufia.

LOCALITE 1: Zufia (province de Navarre), 1 km au S du village vers le km 8 de la route Estella-Vitoria. Lo.: 1°35' / La.: 42°39' 35" carte d'Allo (172) au 1/50000°.

*Faciès*: marnes sombres silteuses avec des calcarénites et concrétions ferrugineuses, avec augmentation du contenu argileux et silteux vers le haut de la série, atteignant plus de 1500 m d'épaisseur (Albien supérieur).

*Fossiles*: *Pervinquiera* (*P*) *stoliczkai* SPATH, *P.* (*Deiradoceras*) *cunningtoni* SPATH, *Hypenonoceras* cf. *H. decaryi* COLLIGNON, *Orbitolina* (*Mesoorb.*) *subconcava* LEYMERIE, débris végétaux.

*Age*: partie moyenne de l'Albien supérieur (IV-V), cf. Fig. 7.

*Milieu*: plateforme interne avec taux de subsidence élevé et apports terrigènes importants. Le faciès et les grandes épaisseurs sont limités à la région d'Estella.

Pour voir la plus grande partie du Crétacé moyen d'Estella l'excursion retourne à la gare de Zufia où une route provinciale prend la direction du NW, traverse les localités de Zufia et de Metauten et suit l'anticlinal Gastiain-Zufia. Des forages dans cette structure, vers les années 1950, furent infructueux, seulement une petite quantité de gaz a été trouvée à Gastiain. La vallée se situe le plus souvent dans les marnes de l'Albien et du Cénomanién inférieur. Les marnes du Cénomanién terminal, du Turonien et du Coniacien basal sont visibles en bons affleurements sur le flanc E de la Sierra de Valdellín dont la partie occidentale est recouverte d'une cuesta de Coniacien moyen-supérieur.

LOCALITE 2: Ollobarren (Navarre), 200 m au N du village.

*Position*: Lo.: 1°33' 15" / La.: 42°41'28", carte d'Estella (140) au 1/50000°.

*Faciès*: plus de 100 m de marnes silteuses claires, d'argiles et de calcaires marneux noduleux («Flysch à boules»).

*Fossiles* (à Metauten, 2 km plus au S): *Calycoceras* cf. *C. boulei* COLLIGNON, *C.* cf. *C. asiaticum* (JIMBO), *Hemiaster ameliae* PERON et GAUTHIER, *Rotalipora apenninica* (RENZ), *R. reicheli* MORNOD, et d'autres. A. Alloz (14 m plus à l'E) et près de Sopeira (Navarre) *Euom phaloceras cunningtoni* (SHARPE) n. ssp.? fut trouvé dans le même niveau.

*Age*: Cénomanién moyen (III).

*Milieu*: Faciès pélagique de bassin. La série est beaucoup plus détritique plus au N.

La coupe suivante (localité 3) part 200 m plus à l'W mais le passage est masqué par une zone cultivée.

LOCALITE 3: Ganuza (Navarre), 500 m au S du village (Fig. 10).  
 Position: Lo.: 1°33'5" / La.: 42°41'35", carte d'Estella (140) au 1/50000°.

Faciès: argiles silteuses claires, marnes et calcaires marneux associés. Environ 160 m affleurent, surtout à l'W de la route, s'éta-geant du Cénomaniens moyen au Turonien moyen.

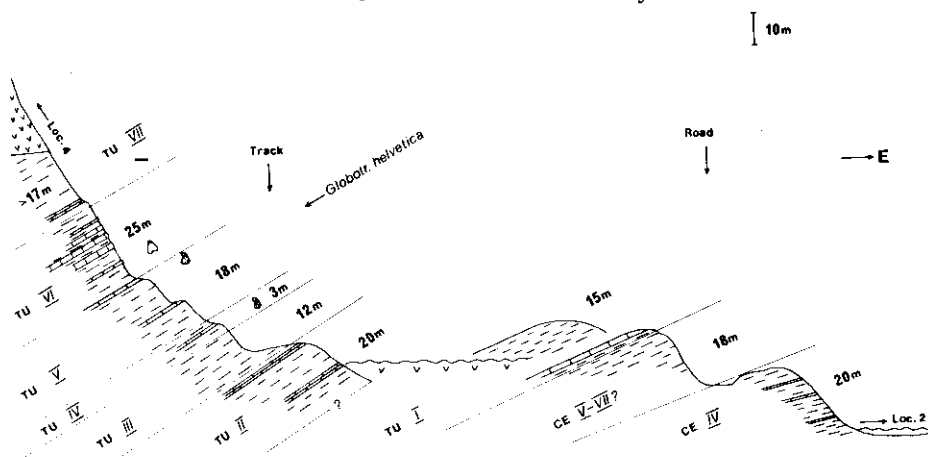


FIG. 10.—Coupe schématique de la localité 3: Ganuza (Navarre).

Milieu: Faciès pélagique de bassin. Dans la plupart des autres régions des Chaînes Vascogotiques le Cénomaniens supérieur et le Turonien se sont déposés sous des conditions analogues.

Coupe détaillée: Partie moyenne du Cénomaniens supérieur (IV): plus de 20 m avec *Calycoceras* n. sp. cf. *C. paucinodatum* (CRICK), *C. newboldi spinosum* (KOSSMAT), *Eucalycoceras spathi* (COLLINGNON), *Pseudocalycoceras harpax* (STOLICZKA), *Acanthoceras* cf. *quadratum* CRICK, *Hemiaster dallonii* LAMBERT, *Epiaster meridaniensis* COTTEAU?, *Rotalipora reicheli* MORNOD, *Frondicularia filocincta* REUSS, *Palmula foliacea* (PERNER), *Cibicides jarcevae* VASIL, etc.

— Cénomaniens supérieur (V-VII?): 18 m avec *Calycoceras* cf. *C. subgentoni* SPATH, *Angulithes triangularis* MONTFORT, *Inoceramus pictus* SOWERBY, *Inoceramus* cf. *I. prefragilis* STEPHENSON, *Hemiaster bufo* (BRONGN.), *H. aragonensis* LAMBERT, *H. dallonii* LAMBERT, *Rotalipora cushmani* (MORROW), *R. reicheli* MORNOD, *R. greenhornensis* (MORROW), *Praeglobotruncana stephani* (GANDOLFI), *Hedbergella paradubia* (SIGAL), *H. portsdownensis* (WILL-MITCH.) et d'autres.

— Turonien basal (I): environ 15 m, affleurant mal, avec les derniers *Rotalipora* («*turonica*» BROTZEN), *Praeglobotruncana hagni* SCHEIBNEROVA, *P. lehmanni* PORTH., *P. stephani* (GAND.), *P. gibba* KLAUS, *P. praehelvetica* (TRUJILLO), *Hedbergella delrioensis* (CARSEY), *H. Portsdownensis* (WILL.-MITCH.), *H. hölzli* (HAGN), *H. paradubia* (SIGAL) et d'autres.

— Partie moyenne du Turonien inférieur (II): 20 m avec *Fallotites subconciliatus* (CHOFFAT), la même microfaune, associée avec *Praeglobotruncana imbricata* (MORNOD), *P. renzi* (GANDOLFI).

— Partie supérieure du Turonien inférieur (III): 12 m avec *Leoniceras discoidale* (PERVINQUIERE), *L.* cf. *L. segne* (SOLGER), *Fallotites* cf. *subconciliatus* (CHOFFAT), *Jeanrogericeras* cf. *J. binicostatum* (PETRASCHECK), *J. combesi* (SORNAY), associée avec la même microfaune que ci-dessus.

— Partie terminale du Turonien inférieur (IV): 3 m avec *Schindewolfites ganuzai* WIEDMANN, *Jeanrogericeras* cf. *J. revelieranum* (COURTILLER), *Fallotites* cf. *F. subconciliatus* (CHOFFAT), *Metaptychoceras* sp., *Eutrephoceras* cf. *E. charpentieri* (LEYM.), *Mytiloides submytiloides* (SEITZ), *M. opalensis elongata* (SEITZ), *M. jacobi* (HEINZ) et les premiers *Globotruncana sigali* (REICHEL).

— Partie inférieure du Turonien moyen (V): 18 m avec *Fagesia* cf. *F. rudra* (STOL.), *Fagesia bomba* ECK, *Jeanrogericeras binicostatum* (PETR.), *Parapuzosia gaudama* (FORBES), *Bostrychoceras indicum* (STOL.), *Metaptychoceras ganuzai* WIEDMANN, *Globotruncana helvetica* BOLLI, *G. sigali* REICHEL, *Praeglobotruncana renzi* (GANDOLFI), et les mêmes *Praeglobotruncanas* et *Hedbergellas* que ci-dessus.

— Partie moyenne du Turonien moyen (VI): 25 m avec *Pseudaspidoceras salmuriense* (COURT.), *Schindewolfites* cf. *Sch. inaequicostatus* WIEDM., *Jeanrogericeras* cf. *J. revelieranum* (COURT.), *Fagesia* cf. *F. superstes* (KOSSMAT), et la microfaune citée ci-dessus mais sans *Praeglobotruncana hagni* SCHEIBN, et *P. renzi* (GAND.); horizon à Brachiopodes.

— Partie supérieure du Turonien moyen (VII): plus de 17 m avec *Romaniceras inerme* (GROSS.), *Proromaniceras* cf. *P. pseudodeverianum* (JIMBO), *Nowakites* cf. *N. linderi* (GROSS.) et la même microfaune.

Le Turonien qui suit affleure mal dans la pente au-dessus. Aussi, l'excursion revient au km 4 et prend la route provinciale d'Ollogoyen, 1 km à l'W du croisement.

LOCALITE 4: Ollogoyen (Navarre), à 300 m à l'W du village (Fig. 11).

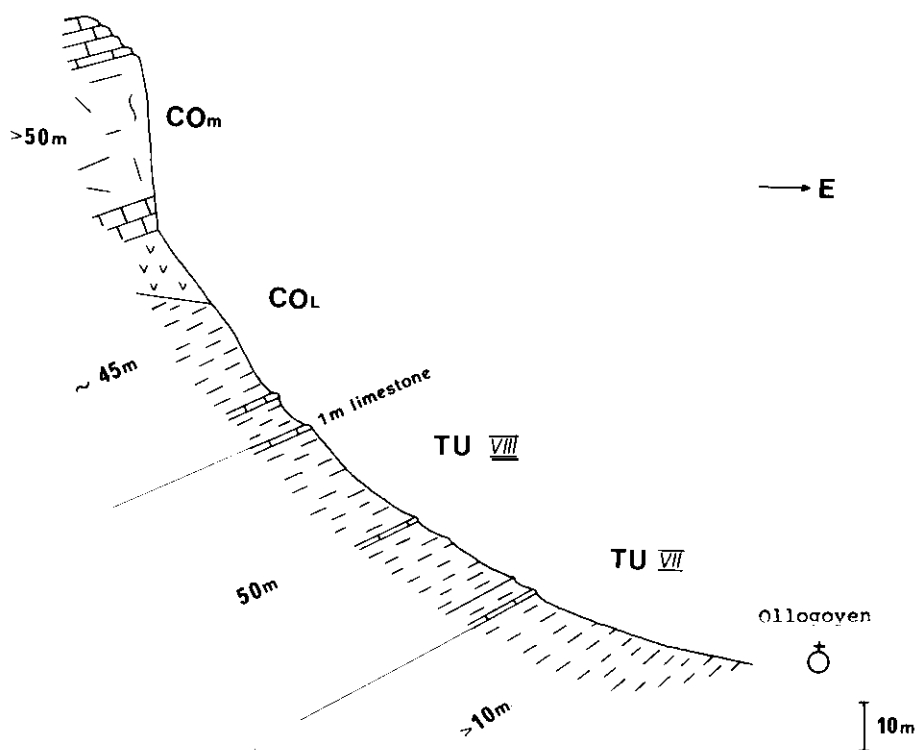


FIG. 11.—Coupe schématique de la localité 4: Ollogoyen (Navarre).

*Position:* Lo.: 1°32'15" / La.: 42°41'15", carte d'Estella (140) au 1/50000°.

*Faciès:* 110 m d'argiles et de marnes silteuses gris clair.

*Age:* Turonien moyen et Coniacien inférieur.

*Milieu:* conditions pélagiques de bassin, inconnues —au moins pour la partie Turonien supérieur— quelque part ailleurs dans la région vasco-gotique: le plus souvent ce sous-étage est formé de calcaires à Rudistes.

*Coupe détaillée:*

— Partie supérieure du Turonien moyen (VII): plus de 10 m avec *Romaniceras inerme* (GROSS.), *Proromaniceras pseudodeverianum* (JIMBO), *Globotruncana helvetica* BOLLI, *G. sigali* REICHEL, etc.

— Turonien supérieur (VIII): environ 50 m avec *Romaniceras ornatisimum* (STOL.), *R. cf. R. deverianum* (D'ORB.), *Collignonicerias?* sp., *Pachydesmoceras denisonianum* (STOL.), *Puzosia cf. P. pla-*

*nulata* (SOW.), *Eutrephoceras indicum* (D'ORB.), *E. merteni* WIEDM., *Globotruncana coronata* BOLLI, *G. linneiana* (D'ORB.), *G. canaliculata* (REUSS.), *G. schneegansi* SIGAL, disparition de *G. helvetica* BOLLI et de *G. sigali* REICHEL.

— Coniacien inférieur (I et II?): environ 45 m avec *Tissotia* (*Metatissotia*) cf. *T. robini* (THIOLLIÈRE), *Reesideoceras* cf. *R. camerounense* BASSE, *Proplacentoceras* sp., *Eutrephoceras indicum* (D'ORB.), *E. bouchardianum* (D'ORB.), *Praeglobotruncana renzi thalmani* (GAND.), et les mêmes que ci-dessus.

— Coniacien moyen-supérieur (?III, IV): environ 50 m de calcaires massifs.

— Coniacien supérieur (V): marnes sableuses et calcaires marneux du col d'Ollogoyen avec *Paratexanites* cf. *P. emscheris* (SCHLUTER), *Gauthiericeras aberlei* (REDT.), *Gaudryceras vascogoticum* WIED., *Scaphites compressus* D'ORB., *Echinocorys vulgaris* BREYN, in LESKE, *Hemiasster cottreaui* LAMBERT, *Micraster larteti* LAMBERT, *M. corbaricus* LAMBERT et *Gibbaster* cf. *mengaudi* LAMBERT.

L'excursion repart d'Ollogoyen vers la grand-route Vitoria-Estella en direction d'Estella. Au km 2 le bus tourne vers le N et suit la route Estella-Olzagutia située dans la vallée du Rio Estella. Aux kilomètres 11-12 la route tranche la cuesta du Coniacien moyen. Au km 13,5 un arrêt facultatif:

LOCALITE 4a: Venta de Barindano (Navarre), 100 m à l'E du village.

*Position:* Lo.: 1°33'45" / La.: 42°46'5", carte d'Estella (140) au 1/50000°.

*Faciès:* 20 m de calcaires marneux et de marnes micacés, sableux, bleu-gris.

*Age:* Coniacien supérieur (V).

*Fossiles:* *Paratexanites* cf. *P. emscheris* (SCHLUTER) et la même faune que ci-dessus.

*Milieu:* conditions de plateforme interne.

L'excursion se poursuit vers Olzagutía. La vallée d'«Amescoa Baja» est située dans les marnes du Santonien et du Coniacien supérieur.

Des marnes à Echinides du Campanien, des marnes à Orbitoïdes et des calcarénites du Maastrichtien forment le flanc S de la Sierra d'Urbasa avec sa cuesta paléocène (faciès garumnien) et sa couverture éocène-oligocène.

LOCALITE 5: Zudaire (Navarre), tranchée de la route dans le virage à l'W.



.. Position: Lo.: 1°33'10" / La.: 42°46'15", carte d'Estella (140) au 1/50000°.

*Faciès*: marnes silteuses bleu-gris et calcaires marneux noduleux.

*Fossiles*: *Texanites quinquenodosus* (REDTENB.), *T. hispanicus* COLL., *T. cf. T. hourcqi* COLL., *Micraster corbaricus* LAMBERT, *M. larteti* LAMBERT, *Gibbaster cf. mengaudi* LAMBERT, *Echinocorys vulgaris* BREYN in LESKE et d'autres.

*Age*: Santonien inférieur.

*Milieu*: conditions de plateforme interne.

La route continue à monter le flanc S de la Sierra d'Urbasa et tranche les marnes à Echinides du Santonien supérieur et du Campanien, les marnes à Orbitoides et le «calcaire nankin» du Maastrichtien qui forment la cuesta S avec les dolomies du Danien et les calcaires à Algues (avec *Operculina pseudoheberti* MANGIN) du Montien et du Landenien. La route traverse alors le haut plateau pittoresque d'Urbasa où le calcaire lutétien suit directement le Paléocène. Dans la partie N du synclinal d'Urbasa, vers le km 30, on peut reconnaître la discontinuité, le calcaire de base contenant une faune culsienne remaniée et montrant une riche faune lutétienne (avec *Nummulites aturicus* JOLY et LEYM, *Alveolina elongata* D'ORB.). Ce niveau est suivi des calcaires à Algues et des marnes à Bryozoaires avec Discocyclines: le «niveau de transition» de MANGIN (1960), situé entre le Lutétien et l'Auversien. Les séries sont tranchées et recouvertes par les conglomérats discordants de l'Oligocène, visibles au centre du synclinal (km 25). Au km 32 l'excursion arrive à la cuesta N du plateau d'Urbasa, parfait symétrique de la cuesta S.

## B. FACIES A ECHINIDES DE LA BARRANCA ET DE LA PLAINE DE VITORIA

Vers le km 33 un arrêt facultatif est possible:

LOCALITE 5a: Col d'Olazagutía (Navarre), 200 m au NW.

Position: Lo.: 1°30'15" / La.: 42°51'40", carte d'Alsasua (114) au 1/50000°.

*Faciès*: marnes silteuses grises.

*Fossiles*: *Hemiaster batalleri* LAMBERT, *Lepidorbitoides socialis* (LEYM.), *Orbitoides spiculatus* SCHLUMB., *Simplorbites gensacicus* (LEYM.), *Clypeorbis mamillatus* (SCHLUMB.), *Siderolites calcitrapoides* LAMARCK, *S. olaztiensis* RUIZ, Bryozoaires Spongiaires, etc.

*Age*: Maastrichtien supérieur.

*Milieu*: Plateforme interne, littorale.

Vue panoramique sur la Barranca, orienté EW, vaste vallée allongée, drainée par le Rio Araquil vers l'E et le Rio Zadorra vers l'W.

Ici et dans le flanc N de la Sierra d'Urbasa tout le Crétacé supérieur affleure sous un faciès plus ou moins continu de marnes silteuses, parfois riches en Echinides, mais avec une épaisseur réduite à environ 600 m seulement, à pendage vers le S. Sur la bordure N de la Barranca apparaissent les «patch-reefs» de l'Albien supérieur (carrières calcaires au N d'Olazagutía surtout). Ils ont été datés de l'Albien supérieur par des Mortoniceratidés du groupe *rostrata*. Le calcaire est construit par des Coraux, des Algues (*Archaeolithothamnium*) des Bryozoaires, des Brachiopodes, des Huîtres, des Orbitolines et des débris de Rudistes. Les récifs semblent être confinés dans les provinces de Navarre et d'Alava (avec une récurrence possible plus à l'W sur la bordure du diapir de Villasana de Mena, voir ci-après). Les récifs forment le sommet du «complexe gréseux supra-urgonien» (RAT, 1958) formé la plupart du temps de grès sans fossiles, dans lesquels, vers Alsasua, s'intercalent des marnes qui permettent de dater la partie supérieure de cette série. On a reconnu l'Albien moyen (II) avec *Mojsisoviczia remota* (SPATH) et l'Albien supérieur (III) avec *Hysterocheras orbigny* (SPATH) et (IV) avec *Pervinquieria (Deiradoceras) cunningtoni* (SPATH).

Le massif de l'Aitzgorri (1544 m) plus au N est formé de calcaires urgoniens constituant le noyau de l'anticlinal (Fig. 8).

Les Ammonites sont très rares dans le Crétacé supérieur de la Barranca. Le seul endroit, proche, où ont été trouvées des Ammonites est la:

LOCALITE 6: Olazagutia (Navarre), carrière des «Cementos-Portland-Pamplona», à l'W de la route en descendant, à 2 km au S du village.

*Position:* Lo.: 1°29'25" / La.: 42°52', carte de Salvatierra (113) au 1/50000°.

*Faciès:* Calcaires marneux silteux bleus.

*Fossiles:* à la base: *Hemitissotia turzoi* KARR., *Muniericeras inconstans* GROSS., *Scaphites* cf. *S. compressus* D'ORB.: Coniacien supérieur; dans la partie supérieure: *Inoceramus* cf. *I. balticus* J. BOHM, *Echinocorys vulgaris striatus* (LAMARCK), *Hemiasiter batalleri* LAMBERT, *Micraster larteti* LAMBERT, *M. coribericus* LAMBERT, *M. columbarius* LAMBERT, *Globotruncana concavata* (BROTZEN), *G. coronata* BOLLI, *G. linneiana* (D'ORB.), *G. tricarinata* (QUER.)? et d'autres. Cette partie est attribuée au Santonien inférieur.

*Milieu:* Conditions de plateforme interne. Le faciès se poursuit dans la plaine de Vitoria.

Au croisement des routes au N de la carrière, on a trouvé *Cremnoceramus* sp. aff. *C. inconstans* (WOODS), qui pourrait être placé à la limite Coniacien inférieur-moyen.

Quittant la carrière l'excursion tourne vers l'W, prend la NI en direction de Vitoria, capitale d'Alava (40 km), tourne à Vitoria vers le N pour arriver à Villareal d'Alava après 14 km sur la route Vitoria-Bilbao.

LOCALITE 7: Villareal d'Alava, 500 m au SSE du village à l'E de la grand-route.

Position: Lo.: 1°02'55" / La.: 42°58'15", carte de Vitoria (112) au 1/50000°.

Faciès: grès rouges.

Fossiles: *Stoliczkaia dispar* (D'ORB.), *Pervinqueria* (P.) *fallax* BREISTR., *P. (P.) stoliczkai* SPATH, *Tetragonites jurinianus* (PICKET), *Anisoceras pseudoelegans* PICK. & CAMP., *Desmoceras latidosatum* (MICH.), *Puzosia mayoriana* (D'ORB.), *Eutrephoceras bouchar dianum* (D'ORB.), *Plicatula* sp., *Rhynchonella* sp. *Holaster laevis* DELUC, et d'autres.

Milieu: Sublittoral.

Age: Vraconien.

LOCALITE 7a: 500 m au S de Villareal d'Alava, carrière abandonnée à côté du réservoir.

Position: Calcaire noir biomicritique.

Fossiles: *Hyphoplites (Discohoplites) sudfalcatus* (SEM.), *Cantabrigites cantabrigensis helveticus* RENZ, *Tetragonites jurinianus* (PICKET), *Ostlingoceras puzosianum* (D'ORB.), *Paraturrilites (Bergericeras) quadrituberculatus* (BAYLE).

Age: Sommet du Vraconien.

Milieu: Sublittoral.

LOCALITE 8: 1 km au S de Villareal d'Alava, coupe de l'ancienne route Vitoria-Bilbao.

Position: Lo.: 1°02'40" / La.: 42°58', carte de Vitoria (112) au 1/50000°.

Faciès: Marnes grises et calcaires noduleux («Flysch à boules») avec débris récifaux.

Fossiles: *Mantelliceras mantelli* (J. SOW.), *M. hyatti* SPATH, *M. tuberculatum* (MANTELL), *Sharpeiceras occidentale* BENAVAL. *Thalassinoides* sp., Rotalipores et d'autres.

Age: Partie supérieure du Cénomaniens inférieur (II) et partie inférieure du Cénomaniens moyen (III).

Milieu: Plateforme interne sublittorale.

LOCALITE 8a: Luco (Alava), route de Betolaza, 1 km à l'W de Luco.

Position: Lo.: 1°02'30" / La.: 42°56', carte de Vitoria (112) au 1/50000°.

*Faciès*: Calcaires marneux et calcaires sableux, micacés.

*Fossiles*: *Subprionocyclus* cf. *S. neptuni* (GEINITZ), *Scaphites* cf. *S. nigricollensis* COBBAN, *Micraster larteti* LAMBERT, *M. corbaricus* LAMBERT, *M. proclivis* LAMBERT, *Conulus* «subconicus» in POS-LAVSKAJA & MOSKVIN, *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, *G. lineiana* (D'ORB.), *G. fornicata* PLUMMER et d'autres.

## Deuxieme journee

### C. FACIES DE BASSIN DE LA VALLEE DE MENA

Départ de Vitoria. La plus grande partie des plaines de la Barranca et de Vitoria se situe dans les marnes à Echinides du Coniacien et du Santonien. La série turonienne au N est incomplète. De Vitoria, on prend la route provinciale (C 6210) qui mène à Orduña. La route au NW de Vitoria traverse le Santonien (avec *Texanites*) et le Coniacien (avec *Gaudryceras*) qui affleure vers Apodaca. Le Turonien et le Cénomaniens sont visibles au bord du diapir de Murguía, à 20 km au NW de Vitoria. Comme on l'a déjà noté, c'est pratiquement le seul diapir où des morceaux du toit ont été conservés. Des calcaires à Rudistes du Campanien montrent que ce diapir a percé sa couverture sédimentaire dès cette époque. Le dégagement du toit était bien achevé au Miocène: des dépôts lacustres de cette époque affleurent près du croisement à l'W de Murguía. Ici, l'excursion prend la route en direction du S vers Orduña. Après 10 km la route descend dans l'un des diapirs les plus spectaculaires, celui d'Orduña. Ce diapir est profondément érodé. Les bords du diapir, impressionnants, sont construits dans des calcaires turoniens et coniaciens. Les bords géographiques du diapir ne correspondent pas aux marges géologiques qui affleurent à l'intérieur du diapir actuel. Depuis Orduña l'excursion suit la N-625 (Pancorbo-Bilbao) sur 7 km et au village d'Amurrio tourne vers le NW en direction de Valmaseda (C. 6210). Au bout de 9 km l'excursion quitte alors cette route, tourne vers le S et suit une petite route locale vers Menoyo.

LOCALITE 9: Menoyo (Alava), tranchée de la route à 500 m à l'E du village.

*Position:* Lo.: 0°37'10" / La.: 43°04'15", carte d'Orozco (86) au 1/50000°.

*Age:* Limite Cénomanién-Turonien.

Description détaillée donnée par M. A. LAMOLDA, en appendice. Il faut noter que *Mammites nodosoides* (SCHLOTH.) et *Mytiloides labiatus* (SCHLOTH.) ont été trouvés dans le niveau 204 de LAMOLDA. L'excursion retourne sur la grande route et reprend la direction de Valmaseda. La route suit le plus souvent la limite Albien-Cénomanién qui se trouve un peu plus au N. Juste avant d'arriver à Valmaseda l'excursion tourne encore vers le SW et suit la route provinciale C 6318 sur 8 km en direction de Villasana de Mena. Au km 25,2, près de la gare de Tarriba le bus prend une petite route secondaire qui traverse Nava de Ordunte puis grimpe vers le N pour parvenir au barrage du réservoir d'Ordunte.

LOCALITE 10a: Réservoir d'Ordunte (Burgos), extrémité N du réservoir et barrage (Fig. 12).

*Position:* Lo.: 0°24'20" / La.: 43°09'40", carte de Villasana de Mena (85) au 1/50000°.

*Faciès:* Grès rouges, quelquefois avec une matrice calcaire. «Lower Ordunte Beds» d'après LOTZE (1960) emend.

*Fossiles:* *Graysonites* sp., *Hypoturrilites mantelli* (SHARPE), *Orbitolina* (*Mesoorb.*) *aperta* (ERMAN), *O. (O.) concava qatarica* HENSON.

*Age:* Cénomanién basal (I).

*Milieu:* Conditions littorales à sublittorales.

LOCALITE 10b: Tranchée de la route à 1 km au NNW de Nava de Ordunte, en revenant du réservoir.

*Position:* Lo.: 0°24'45" / La.: 43°09'30", même carte.

*Faciès:* 30 m de marnes grises et de calcaires noduleux (Flysch à boules). «Upper Ordunte Beds» (LOTZE, 1960).

*Fossiles* (à Agüera, à 17 km au SW de Nava de Ordunte): *Mantelliceras mantelli* (J. SOW.), *M. menabense* COLL., *M. tuberculatum* (MANTELL), *Tunesites* cf. *latelobatum* (COLL.), *Forbesiceras largilliertianum* (D'ORB.), *Cimomia schroederi* WIEDM., *Anorthopygus orbicularis* (GRAT.), *Discoidea subucula* KLEIN, *Epiaster dallonii* LAMBERT, *Hemiaster verneuili* DESOR, *H. aragonensis* LAMBERT, *Holaster nodulosus* (GOLDF.), *Rotalipora appenninica* (RENZ), *R. reicheli* MORNOD, *R. brotzeni* (SIGAL), *R. greenhornensis* (MORROW), *Praeglobotruncana stephani* (GAND.), *Gavellinella cenomana* BROTZEN, *G. baltica* BROTZEN, et d'autres.

*Age:* Partie supérieure du Cénomanién inférieur (II).

*Milieu:* Conditions de plateforme interne.

L'excursion suit alors la route Tarriba-Caniego vers le SW.

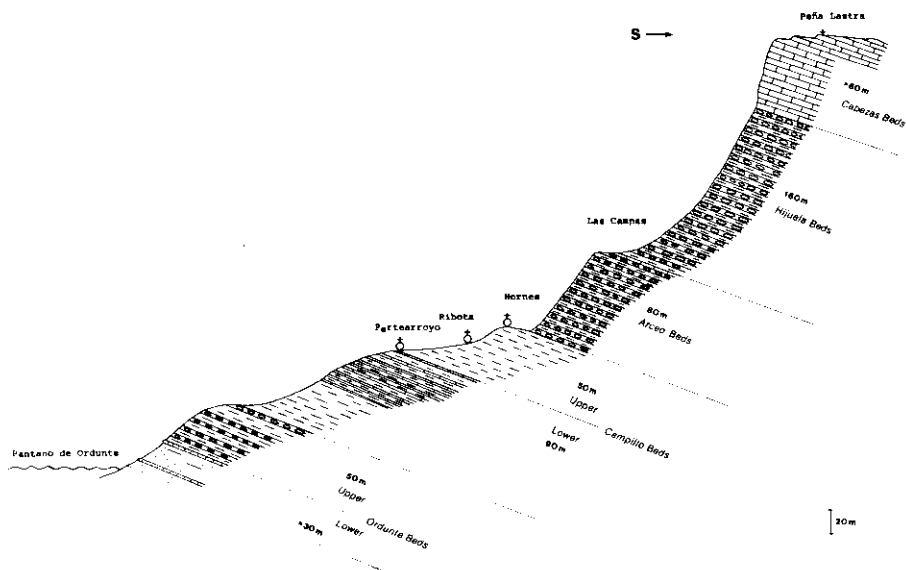


FIG. 12.—Coupe schématique de la localité 10: Le Cénomanien entre le Pantano de Ordunte et la Peña Lastra (Burgos).

LOCALITE 10c: Entre Partearroyo et Ribota de Ordunte.

Position: Lo.: 0°23'25" / La.: 43°08'20", même carte.

Faciès: Marnes grises, alternant avec des calcaires finement lités «Lower Campillo Beds» (LOTZE, 1960).

Fossiles: *Mantelliceras hyatti* SPATH, *M. costatum* (MANT.), *Calycoceras* gr. *C. newboldi* (KOSSM.), *Hemiaster aragonensis* LAMBERT *H. griepenkerli* (STROMB.), *H. cf. H. grossouvrei* GAUTH., *Holaster nodulosus* (GOLDF.), *Rotalipora reicheli* MORNOD, *R. greenhornensis* (MORROW), *Praeglobotruncana stephani* (GAND.).

Age: Cénomanien inférieur à moyen (II-III).

Milieu: Conditions de plateforme interne.

LOCALITE 10b: Entre Ribota de Ordunte et Hornes.

Position: Lo.: 0°22'40" / La.: 43°08', même carte.

Faciès: Marnes grises, alternant avec des calcaires noduleux «Upper Campillo Beds» (LOTZE, 1960).

Fossiles: *Calycoceras newboldi* (KOSSMAT), *C. subgentoni* (SPATH), mêmes Echinides et Foraminifères que précédemment, et *Rotalipora cushmani* (MORROW), *Hedbergella paradubia* (SIGAL).

Age: Partie inférieure du Cénomanien moyen (III).

Milieu: Conditions pélagiques de bassin.

LOCALITE 10e: S d'Hornes.

Position: Lo.: 0°22'35" / La.: 43°07'40", même carte.

Faciès: Environ 70 m de marnes grises alternant avec des calcaires, passant à des calcaires noduleux et détritiques (Flysch à boules). «Arceo Beds» (Lotze, 1960).

Fossiles: *Calycoceras* cf. *C. newboldi* (KOSSM.), *Eucalycoceras spathi* COLL., *C.* cf. *C. choffati* (KOSSM.), *E. pentagonum* (JUKES-BR.), *E. rowei* (SPATH), *Discoidea cylindrica* AGASS., *Hemiaster griepenkerli* (STROMB.), *H.* cf. *H. Grossouvrei* GAUTH., *Holaster subglobosus* (LESKE), *Rotalipora cushmani* (MORROW), *R. brotzeni* (SIGAL), *R. globotruncanoides* SIGAL, *Praeglobotruncana turbinata* (MORNOD), etc.

Age: Partie supérieure du Cénomanién moyen.

Milieu: Conditions de plateforme interne.

LOCALITE 10 f: Flanc W de la Peña Lastra, environ 1 km à l'E d'Hornes.

Position: Lo.: 0°22'55" / La.: 43°07'40", même carte.

Faciès: Alternance de marnes grises et de calcaires marneux noduleux, à la base calcaires détritiques. «Hijuela Beds» (LOTZE, 1960).

Fossiles: *Lotzeites lotzei* WIEDM., *Calycoceras newboldi spinosum* (KOSSM.), *C. newboldi madagascariense* COLL., *C. paucinodatum* (CRICK), *Eucalycoceras gothicum* (KOSSM.), *Hemiaster griepenkerli* (STROMB.), *H.* cf. *H. groussovrei* GAUTH., *Holaster tercensis* LEYM., *H.* cf. *H. placenta* (AGASS.), *Conulus bargesanus* D'ORB., et la même microfaune.

Age: Partie inférieure du Cénomanién supérieur (V).

Milieu: Conditions de plateforme interne.

LOCALITE 10g: Cuesta de la Peña Lastra.

Position: Lo.: 0°23'25" / La.: 43°07'45", même carte.

Faciès: Calcaires, partiellement noduleux, avec lits marneux associés. «Cabezas Beds» (LOTZE, 1960).

Fossiles: *Inoceramus* gr. *I. orbicularis* NOETL.

Age: Cénomanién terminal (VI, VII)?, base du Turonien.

Milieu: Plateforme interne à conditions sublittorales.

L'excursion retourne à la route et poursuit 1 km plus au S.

LOCALITE 11: N de Caniego, bord N du diapir de Villasana de Mena (Burgos), figure 27. Description détaillée par R. SCHROEDER, en appendice.

Position: Lo.: 0°23'05" / La.: 43°06'55", même carte.

Contrastant avec la disposition généralement horizontale du Crétacé de Mena, les dépôts crétacés sont ici verticaux. Ceci est dû au



diapar de Villasana de Mena dont la bordure septentrionale affleure au N de Caniego. La série est la suivante, du N au S: marnes du Keuper; calcaire récifal biomicritique noir (élément le plus intéressant de la séquence, considéré ici comme équivalent des récifs de l'Albien supérieur de la Barranca); et enfin marnes et calcaires noduleux (Flysch à boules) du Cénomanién moyen. LOTZE (1963, 1973) attribua les calcaires récifaux à l'Urgonien, FEUILLEE (1963) au Cénomanién inférieur. La série a été récemment réétudiée par SCHROEDER (M. S.).

1,5 km plus au S l'excursion retrouve la grande route Bilbao-Soncillo (C.6318) et poursuit vers l'W. La route traverse le diapir de Villasana avec plusieurs petites intrusions ophitiques. La cuesta formant à la fois le rebord S de la vallée de Mena et du diapir est formée des calcaires du Turonien supérieur et de la base du Coniacien, les «Peña Beds» de LOTZE (1960). Le Turonien inférieur et moyen est pauvre en documents paléontologiques dans la région de Mena («Leciñana Beds»; «Lasilla Beds» avec *Romaniceras*, in LOTZE, 1960).

#### D. FACIES DE LA BORDURE OCCIDENTALE

La route (C. 6318) continue vers le SW sur 40 km, en suivant à peu près les niveaux de passage Albien-Cénomanién. La cuesta limitant la vallée au S est toujours la même: ce sont les calcaires du Turonien supérieur. La seconde cuesta plus au S, c'est-à-dire la Peña Dulla à l'E de Santelices, est faite de calcaires à *Lacazina* du Santonien supérieur. A l'extrémité S de Santelices l'excursion suit une petite route locale vers l'W, c'est-à-dire vers Ciudad de Valdeporres.

LOCALITE 12: Ciudad de Valdeporres (Burgos), à 1,5 km à l'W du village (Fig. 13).

*Position:* Lo.: 0°05' / La.: 43°00'35'', carte d'Espinosa de los Monteros (84) au 1/50000°.

Cénomanién à faciès de plateforme interne.

##### *Coupe détaillée:*

1) 25 m de grès et de sables jaunes à stratification entrecroisée, avec intercalations marneuses dans la partie supérieure; pas de faune: Albien? ou Cénomanién basal?

2) 16 m de marnes sableuses, de calcaires marneux coquilliers et noduleux (Flysch à boules avec *Hemiaster verneuili* DESOR, *Exogyra flabellata* GOLDF., *Orbitolina* (O.) *concava qatarica* HENSON, O. (Co-

(*Praealveolina* Limestone)

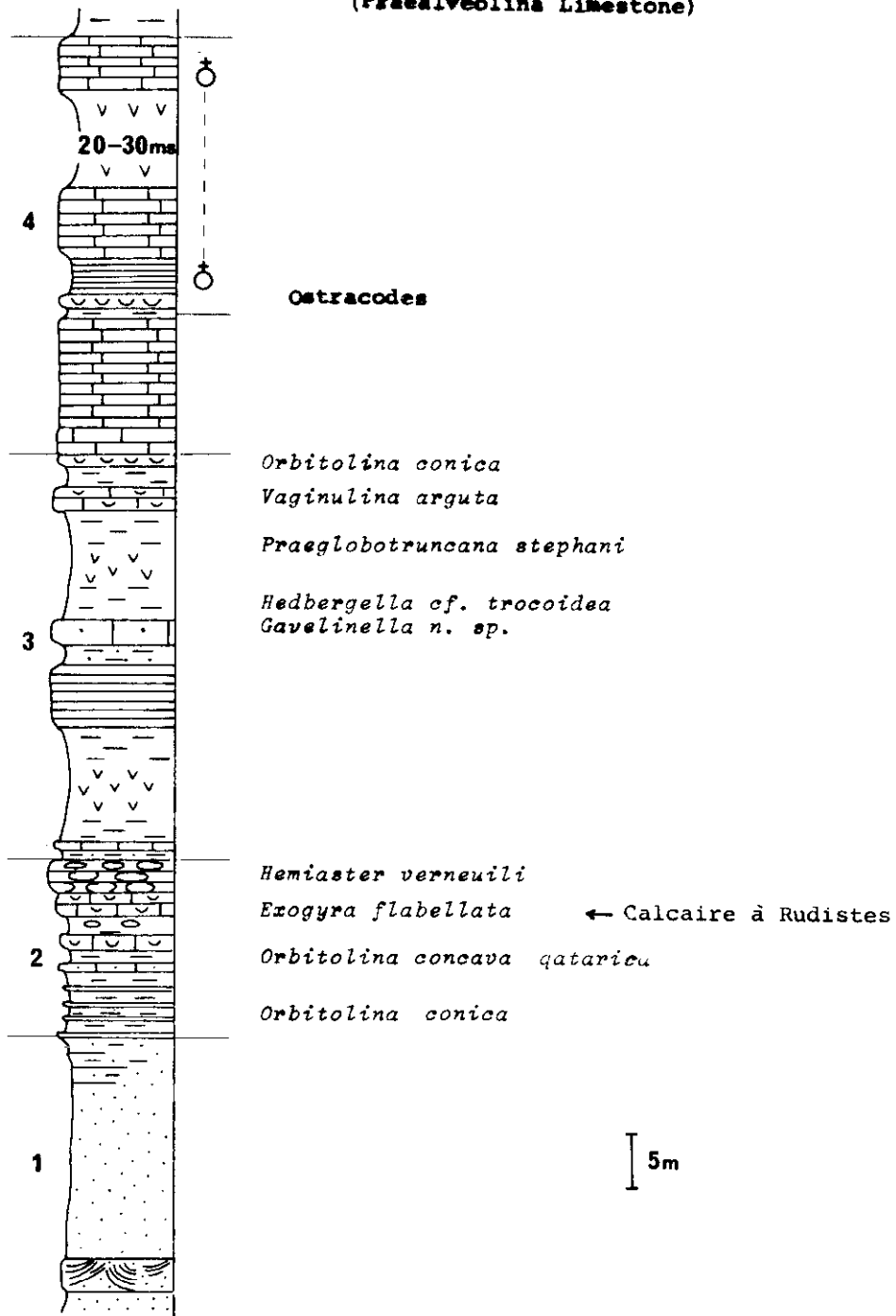


FIG. 13.—Le Cénomanién de la localité 12: Ciudad de Valdeporres (Burgos).

*nicorb.*) *conica* (d'ARCHIAC), Rudistidées: Cénomaniens inférieur (I et II).

3) 36,5 m de marnes grises, de calcaires marneux laminés, associés à des calcaires détritiques avec *Praeglobotruncana stephani* (GAND.), *Hedbergella* cf. *H. trocoidea* (GAND.), *Gavelinella* n.sp., *Vaginulina arguta* REUSS, *Orbitolina conica* (D'ARCHIAC): Cénomaniens moyen (III et IV).

4) 50-60 m de calcaires bien lités avec Ostracodes; Cénomaniens supérieur (V-VI?).

De Cidat de Valdeporres l'excursion retourne à la grande route. 1 km plus au N elle retourne vers l'W, quitte le bus au passage à niveau et suit la voie ferrée «La Robla» vers le S jusqu'à la:

LOCALITE 13: Pedrosa, 200 m au S du village, tranchée de la voie ferrée «La Robla» au km 218 (Fig. 14).

*Position:* Lo.: 0°03'20" / La.: 43°00'25", carte d'Espinosa de los Monteros au 1/50000°.

Cénomaniens supérieur et Turonien inférieur-moyen à faciès de haut-fond.

#### *Coupe détaillée:*

1) Calcaires massifs à Préalvéolines: Cénomaniens supérieur.

2) 0,40 à 0,70 m de grès glauconieux avec *Paramammites polymorphus* (PERV.), *Fallotites subconciatus* (CHOFF.), *Thomasites* cf. *Th. meslei* PERV., *Jeanrogericeras revelierianum* (COURT.), *Parapuzosia* cf. *P. gaudama* (FORB.): Turonien inférieur condensé (II-III).

3) 4,80 m de marnes bleues et de calcaires ou calcaires marneux bien lités en alternance avec *Fallotites* cf. *F. subconciatus* (CHOFF.), *Globotruncana helvetica* BOLLI, *G. sigali* REICHEL, *Praeglobotruncana renzi* (GAND.), *P. turbinata* (MORN.), *Hedbergella paradubia* SIGAL, *H. gigantea* (LEHM.): partie supérieure du Turonien inférieur (IV).

4) 4,80 m de marnes silteuses grises avec *Pseudaspidoceras salmuriense* (COURT.), *Spathites laevis* (KARR.), *Hemiaster verneuili* DESOR, *Globotruncana schneegansi* SIGAL, *G. lapparenti* BROTZEN, *G.* cf. *G. imbricata* MORN.: partie inférieure du Turonien moyen (V).

5) 3,70 m de calcaires en alternance avec des marnes grises avec *Jeanrogericeras* cf. *J. combesi* (SORNAY), *Neoptychites cephalotus* (COURT.), *N. gourguechoni* PERV., *Spathitoides sulcatus* WIEDM., *Donenriquoceras forbesiceratiforme* WIEDM., *Gavelinella* sp.: partie inférieure du Turonien moyen (V).

6) Plus de 8 m de marnes silteuses grises avec *Neoptychites xetiformis* PERV., *Fagesia thevestensis* (PERON)?, *Pseudaspidoceras armatum* PERV.: partie supérieure du Turonien moyen (VI).

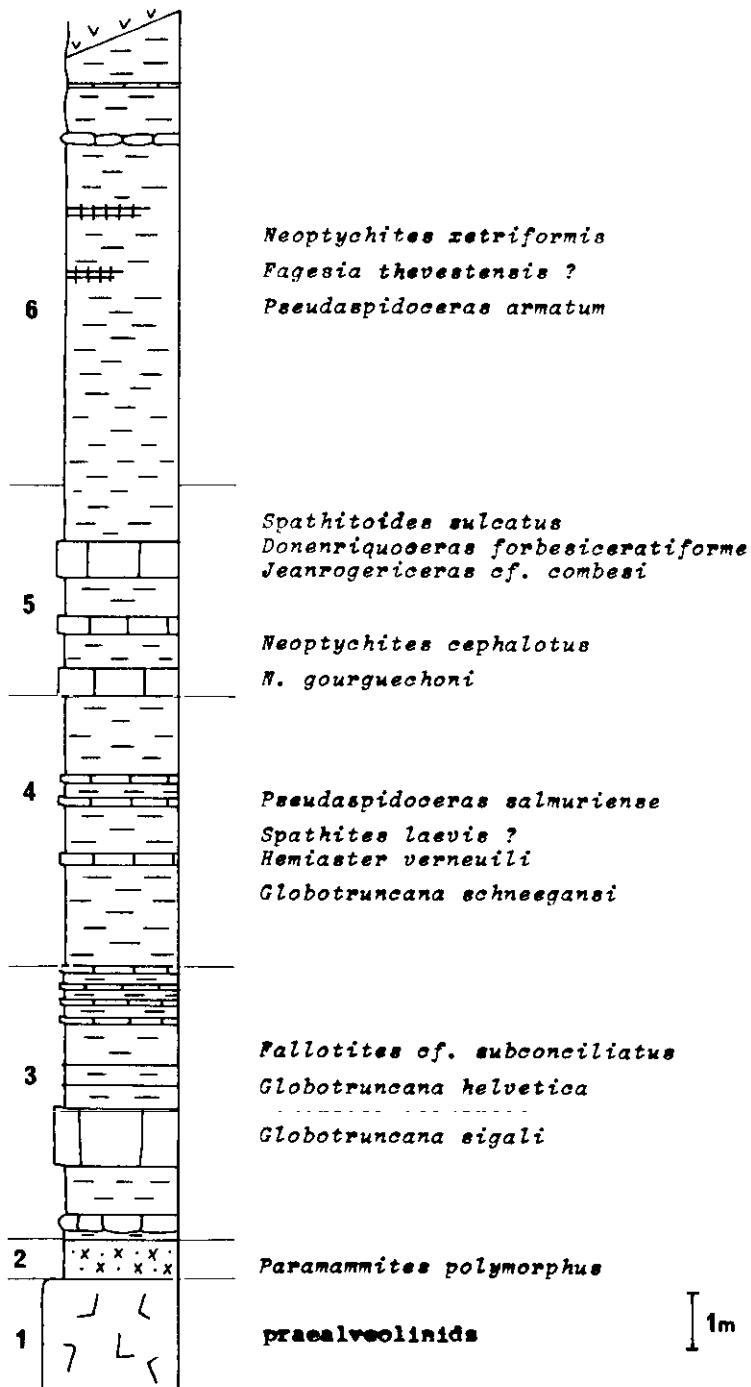


FIG. 14.—Le Turonien inférieur et moyen de la localité 13: Voie ferrée de La Robla, près de Pedrosa (Burgos).

L'excursion retourne de la coupe de la voie ferrée à la grande route, à nouveau en direction de Santelices, puis suit une route secondaire vers Villarcayo, qui emprunte la vallée du Rio Nela vers l'E. Au bout de 6 km:

LOCALITE 14: Puentedei (Burgos), à 1,5 km au SW du village, au km 14 de la route. Marche jusqu'à la tranchée de la voie ferrée au km 358,6 (jusqu'à 358,1).

Position: Lo.: 0°01' / La.: 42°58'15", carte de Villarcayo (109) au 1/50000°.

Cénomaniens moyen à Turonien moyen, environnement littoral à sublittoral.

#### Coupe détaillée (Fig. 15):

1) 4 m de calcaires et de marnes avec Ostracodes, *Orbitolina* (*Conicorb.*) *conica* (D'ARCH.)?, *Rotalipora greenhornensis* (MORROW), *Flabellamina alexanderi* CUSHMAN: partie inférieure du Cénomaniens moyen (III)?

2) 15 m de marnes bleues, de calcaires marneux noduleux silteux et de 3 m de calcarénites et de calcaires avec Ostracodes et *Daxia cenomana* CUV. et SZAK.: partie supérieure du Cénomaniens moyen (IV).

3) 6 m de marnes silteuses et de silts; à la base avec *Calycoceras choffati* (KOSSMAT) et *Praeglobotruncana stephani* (GAND.)?: partie supérieure du Cénomaniens moyen (IV); au sommet avec *Neolobites vibrayeanus* (d'ORB.), *N. brancai* ECK, *N. choffati* HYATT, *Calycoceras naviculare* (MANTELL), *Acanthoceras haugi* PERV., *Rotalipora cushmani* (MORROW), *R. greenhornensis* (MORROW), *Hedbergella paradubia* SIGAL et d'autres: partie inférieure du Cénomaniens supérieur (V).

4) 2,10 m de calcarénites oolitiques avec *Metoicoceras muelleri* COBBAN, *Exogyra columba* (LAMARCK), *Arctostrea carinata* (LAMARCK), *Neithea quadricostata* (SOW.): Cénomaniens supérieur (VI).

5) 2 m de marnes silteuses avec *Metoicoceras geslinianum* (D'ORB.), *Parapurosia* cf. *P. gaudama* (FORB.), *Praeglobotruncana lehmanni* PORTH., *P. hagni* SCHEIBN., *P. renzi* (GAND.), *P. stephani* (GAND.), *Rotalipora cushmani* (MORROW), *Hedbergella delrioensis* (CARSEY), *H. hoelzli* (HAGN), *H. paradubia* (SIGAL), etc.: Cénomaniens terminal (VII).

6) 5 m de marnes semblables avec *Fallotites* cf. *subconciatus* (CHOFF.), les mêmes Foraminifères et *Globotruncana imbricata* MOR-NOD: Turonien inférieur (I? et II).

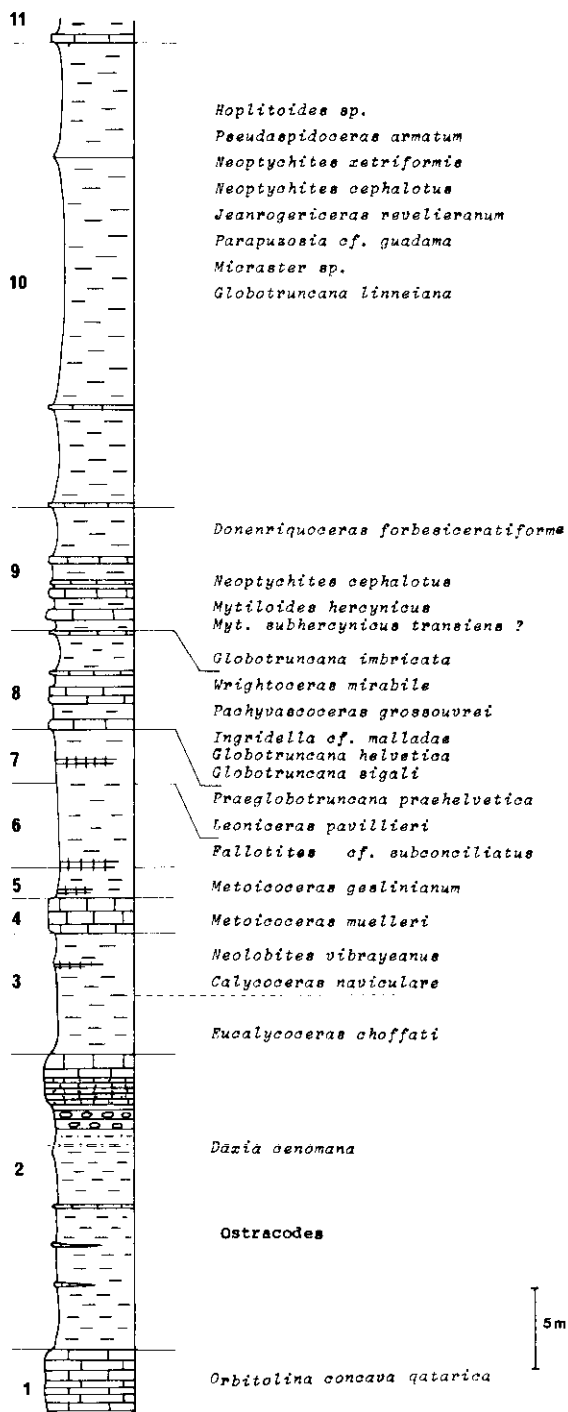


FIG. 15.—Le Cénomanién et le Turonien de la localité 14 A: Puentedei (Burgos), coupe de la voie ferrée.

7) 3,20 m de marnes bleues semblables avec *Leoniceras pavillieri* PERV., *Plesiovascoceras* sp., *Fallotites* sp., *Spathites?* sp., les mêmes Foraminifères et *Praeglobotruncana praehelvetica* (TRUJILLO): partie moyenne du Turonien inférieur (III).

8) 5,80 m de marnes bleues et de calcaires bien lités en alternance avec *Wrightoceras mirabile* (PERV.), *Schindewolfites inaequicostatus* WIEDM., *Ingridella* cf. *I. malladae* (FALL.), *Pachyvascoceras grossouvrei* (CHOFFAT), *Globotruncana helvetica* BOLLI, *G. sigali* REICHEL, *Praeglobotruncana gibba* KLAUS?: partie supérieure du Turonien inférieur (IV).

9) 8 m d'une alternance analogue riche en Inoceramidés et avec *Neoptychites cephalotus* (COURT.), *Donenriquoceras forbesiceratiforme* WIEDM., *Mytiloides hercynicus* (PETR.), *M. subhercynicus transiens* (SEITZ)?, *Globotruncana imbricata* MORN., *Praeglobotruncana praehelvetica* (TRUJ.), *Hedbercella delrioensis* (CARSEY): partie inférieure du Turonien moyen (V).

10) 28 m de marnes grises avec *Pseudaspidoceras armatum* (PERV.), *Neoptychites cephalotus* (COURT.), *N. xetiformis* PERV., *Hoplitoides* sp.; *Jeanrogericeras revelieranum* (COURT), *Puzosia* cf. *P. gaudama* (FORBES), *Micraster* sp., *Globotruncana linneiana* (D'ORB.): partie inférieure du Turonien moyen (VI).

Le sommet de 10 passe à la:

LOCALITE 10: Puentedei, 1 km au SW du village, coupe de la route du km 13,5 au km 13 (Fig. 16).

Position: Lo.: 0°00'15" / La.: 42°58'10", même carte.

Faciès sublittoral du Turonien supérieur et du Coniacien inférieur.

#### Coupe détaillée:

1) Alternance de marnes grises et de calcaires à *Globotruncana* cf. *G. angusticarinata* GAND., *Gaudryina arenosa* AKIM., *Paramammites* cf. *P. inflatus* BARBER, *Hemiaster verneuili* DESOR, *Micraster* sp.: partie inférieure du Turonien moyen (VI).

2) Environ 40 m de marnes (couvert).

3) 15 m de calcaires marneux silteux lités avec «flaser» et de marnes moduleuses avec *Pachydesmoceras denisonianum* (STOL., *Parapuzosia gaudama* (FORBES), *Collignoniceras* sp.: partie moyenne du Turonien moyen (VII).

4) 14 m de calcarénites et de calcaires marneux silteux noirs partiellement noduleux avec *Subprionocyclus neptuni* (GEINITZ), *Romaniceras deverianum* (D'ORB.), *Hemiaster verneuili* DESOR, et Ostracodes: partie supérieure du Turonien moyen (VIII).

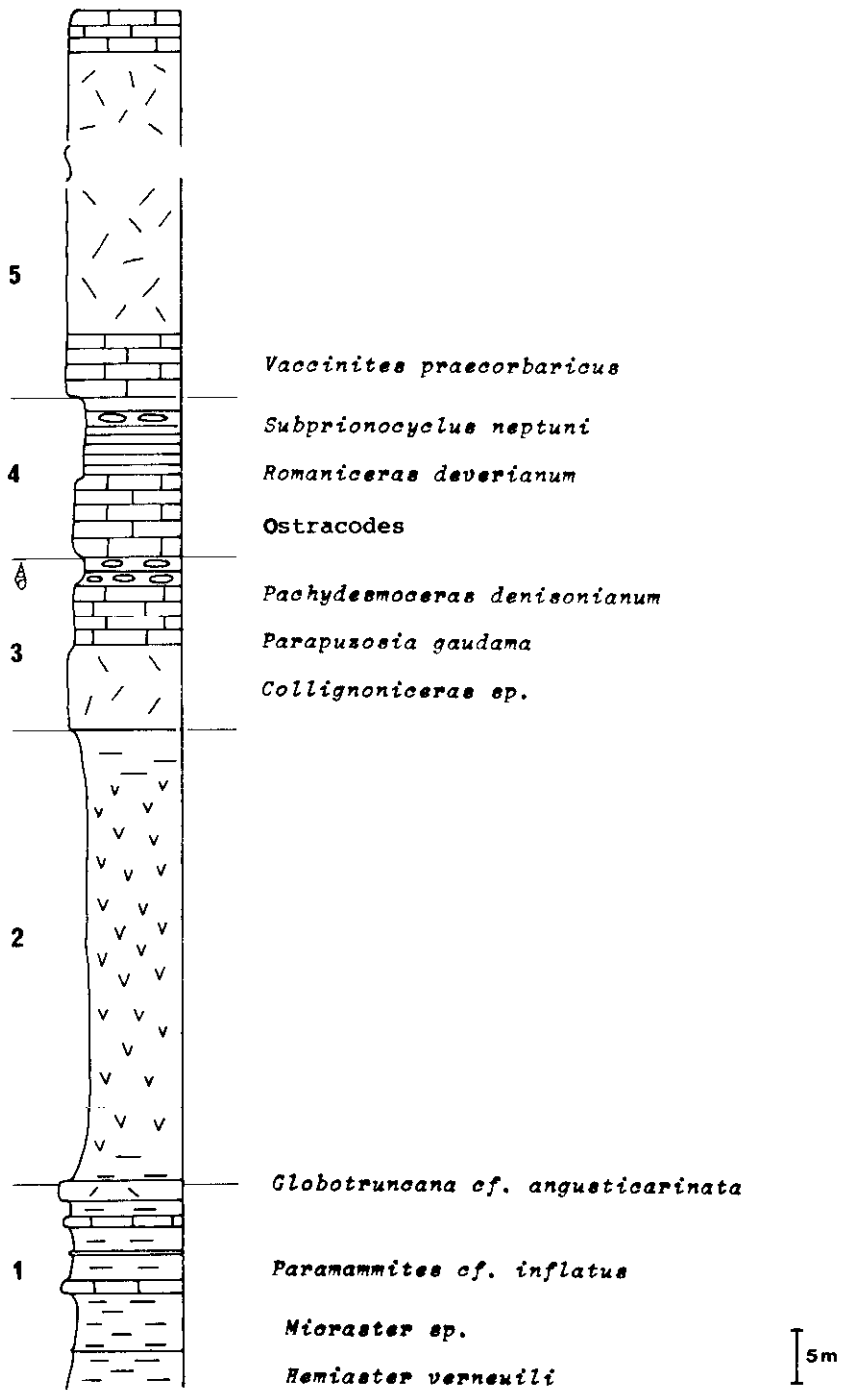


FIG. 16.—Le Turonien de la localité 14 B: Puente de la route.



5) Environ 50 m de calcaires massifs en bancs épais avec *Vaccinites praecorbaricus* (TOUCAS): Turonien supérieur à Coniacien inférieur.

Le pittoresque village de Puente dei est construit sur ces calcaires qui sont transpercés par le Rio Nela.

En continuant vers Villarcayo, la route traverse alors les marnes du Coniacien au Santonien inférieur, les calcaires et calcaires marneux du Santonien supérieur au Campanien inférieur, les marnes à Orbitoïdes et Charophytes du Campanien supérieur au Maastrichtien et finalement près de Tubilla la bordure du bassin tertiaire de Villarcayo: marnes et dolomies paléocènes (faciès garumnien), calcaires éocènes à *Alveolina* (près de Cigüenza) et marnes continentales de l'Eocène supérieur. Villarcayo repose sur du Pleistocène.



## Troisième journée

### E. FACIES DE LA BORDURE MERIDIONALE ET DIAPIRISME

L'excursion quitte Villarcayo en direction du S (C. 629) vers Burgos, et traverse la bordure SW du bassin de Villarcayo. Au village de Villalain on recoupe les calcaires à *Alveolina* de l'Eocène (Lutézien). Au km 70 la route tranche un petit anticlinal avec faciès «garummiens», et au S d'Incinillas un petit synclinal Lutétien-Pléistocène. Le petit village d'Hocina est situé lui aussi au contact Tertiaire-Crétacé. Dans la célèbre vallée de l'Ebre entre Hocina au N et Los Paradores au S la route coupe l'anticlinal à cœur wealdien de la Sierra de la Tesla. L'épaisseur très réduite de tout le Crétacé supérieur, que l'on recoupe deux fois, est due à la suppression tectonique des séries marneuses (Cénomancien, Turonien inférieur, Coniacien-Santonien inférieur, etc.). Depuis Los Paradores vers la montée du Col de Mazorras, la route se poursuit dans les marnes du Maastrichtien, affleurant sur le bord W du petit bassin tertiaire de Valdivielso orienté NW-SE. Ici, l'Eocène marin a disparu. Le bord W, semblable à une cuvette, du synclinal de Valdivielso ressort bien, visible depuis le col. Là, la route grimpe à nouveau à travers la série du Crétacé supérieur pour atteindre le haut plateau des «Páramos». Ils sont généralement formés des calcaires à *Lacazina* du Santonien supérieur et du Campanien. Au S de Pesadas de Burgos la route tranche un vaste anticlinal où les calcaires du Turonien supérieur remplacent les calcaires à *Lacazina* au sommet des Páramos. A 13 kms au S de Pesadas l'excursion tourne à l'W sur la route locale Poza de la Sal-Masa. Quelques kilomètres plus au N, entre Sedano et Quintanaloma la partie supérieure du Crétacé est représentée par des calcaires à Rudistes et par

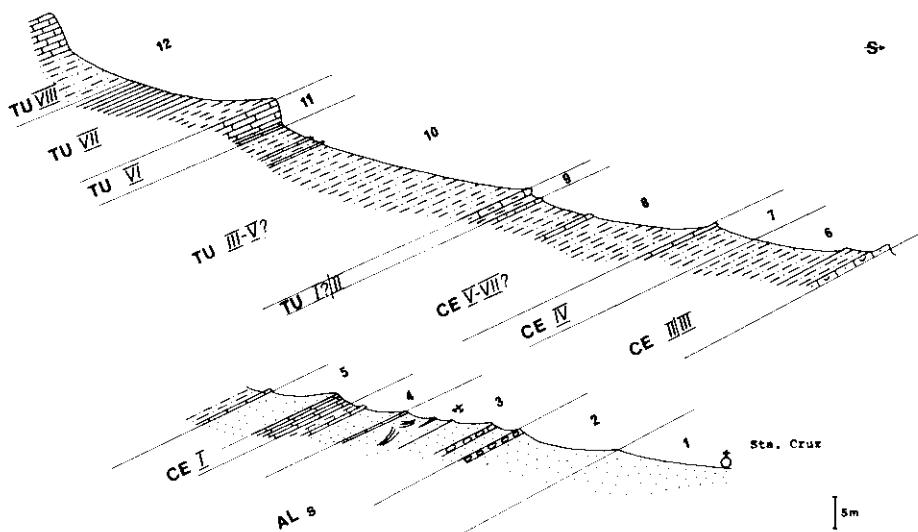


FIG. 17.—Le Crétacé moyen de localité 15: Santa Cruz del Tozo (Burgos).

des grès à stratification entrecroisée. A l'W de Sedano on a foré le premier gisement producteur de pétrole (voir ci-avant).

A l'W de Masa on traverse la N-623 Burgos-Santander; les marnes du Coniacien-Santonien inférieur apparaissent au N sous la cuesta calcaire à *Lacazina*. L'excursion suit sur quelques kilomètres la route locale de Villadiego et redescend à travers toute la partie inférieure du Crétacé supérieur. Au km 6,5, en atteignant les dépôts du Crétacé inférieur à faciès weald, le bus tourne vers l'W, dépasse Urbel del Castillo et finalement arrive à la:

LOCALITE 15: Santa Cruz del Tozo (Burgos). A 300 m au N du village affleure la série du Crétacé moyen suivante (Fig. 17).

*Position:* Lo.: 0°11'40" / La.: 42°39', carte de Villadiego (166) au 1/50000°.

1) Sables wealdiens.

2) 10 m de sables kaoliniques et de sables: base des couches d'Utrillas.

3) 4 m de sables conglomératiques; 3,50 m de sables micacés et de concrétions ferrugineuses; 5 m de sables à stratification entrecroisée et de niveaux ligniteux: sommet des couches d'Utrillas (Albien supérieur?).

4) 6 m de sables micacés, analogues aux précédents.

5) 5 m de calcarénites finement lités et 8 m de sables brunâtres sans fossiles: Céomanien inférieur (I)?

6) 1 m d'un niveau coquillier et 12 m de marnes silteuses brunes avec *Exogyra flabellata* GOLDFUSS: Céomanien inférieur-moyen (II et III).

7) 5 m de marnes silteuses avec *Eucalycoceras spathi* COLL.; au sommet: calcaires avec *Exogyra flabellata* GOLDF., *Cardium* sp., etc.: Céomanien moyen (IV).

8) 17 m de marnes silteuses et calcaires marneux au sommet avec *Eucalycoceras* cf. *E. pentagonum* (JUKES-BR.), *Tylostoma torrubiae* SHARPE, *Strombus incertus* D'ORB., *Exogyra columba* (LAMARCK), *Hemiaster verneuili* DESOR: Céomanien supérieur (V) et (VI).

9) 3 m de calcaires marneux silteux gris sans fossiles: Turonien inférieur (I et II)?

10) 25 m de marnes silteuses grises avec *Fallotites* cf. *F. obliquus* (KARR.), *F.* cf. *F. subconciatus* (CHOFF.), *Vascoceras* cf. *V. douvillei* CHOFF., *V.* cf. *V. triangulare* FARAUD, *Choffaticeras quaasi* (PERON). *Leonicerias* cf. *L. segne* (SOLGER), *L.* cf. *L. luciae* PERV., *L.* cf. *L. barjonai* (CHOFF.), *Hemiaster verneuili* DESOR: Turonien inférieur (III et IV), et Turonien moyen (V)?

11) 4,50 m de calcaires et de calcarénites avec *Durania cornupastoris* (DES MOULINS): Turonien moyen (VI)?

12) 20 m de marnes, de calcaires marneux et de marnes silteuses avec *Tylostoma* et *Micraster* sp., et 7,50 m de calcaires bien lités avec *Vaccinites praegiganteus* TOUCAS, *Radiolites* cf. *lusitanicus* (BAYLE): Turonien moyen-supérieur (VII et VIII).

L'excursion reprend la grand'route, la suit sur 5 kms vers Masa et tourne alors vers l'W en direction de Nidaguila et de la:

LOCALITE 16: Terradillos de Sedano (Burgos), 200 m au NE du village (Fig. 18).

Position: Lo.: 0°08'05" / La.: 42°39'10", carte de Montorio (167) au 1/50000°.

Faciès littoraux du Coniacien et du Santonien inférieur.

1) Calcaires massifs et bien lités avec *Vaccinites praegiganteus* TOUCAS: Turonien moyen-supérieur (VII et VIII).

2) 32 m de calcaires marneux, de grès glauconieux et de marnes avec *Tissotioides haplophyllus* (REDTENB.), *T. crassus* (CIRY), *Metatissotia robini* (THIOLL.), *M. ewaldi* (V. BUCH), *Parapuzosia* cf. *P. corbarica* (GROSS.): Coniacien inférieur (I).

3) 4 m de calcarénites et de calcaires avec *Reymentoceras hispanicum* WIEDM., et *Protexanites bourgeoisii* (D'ORB.): partie supérieure du Coniacien inférieur (II).

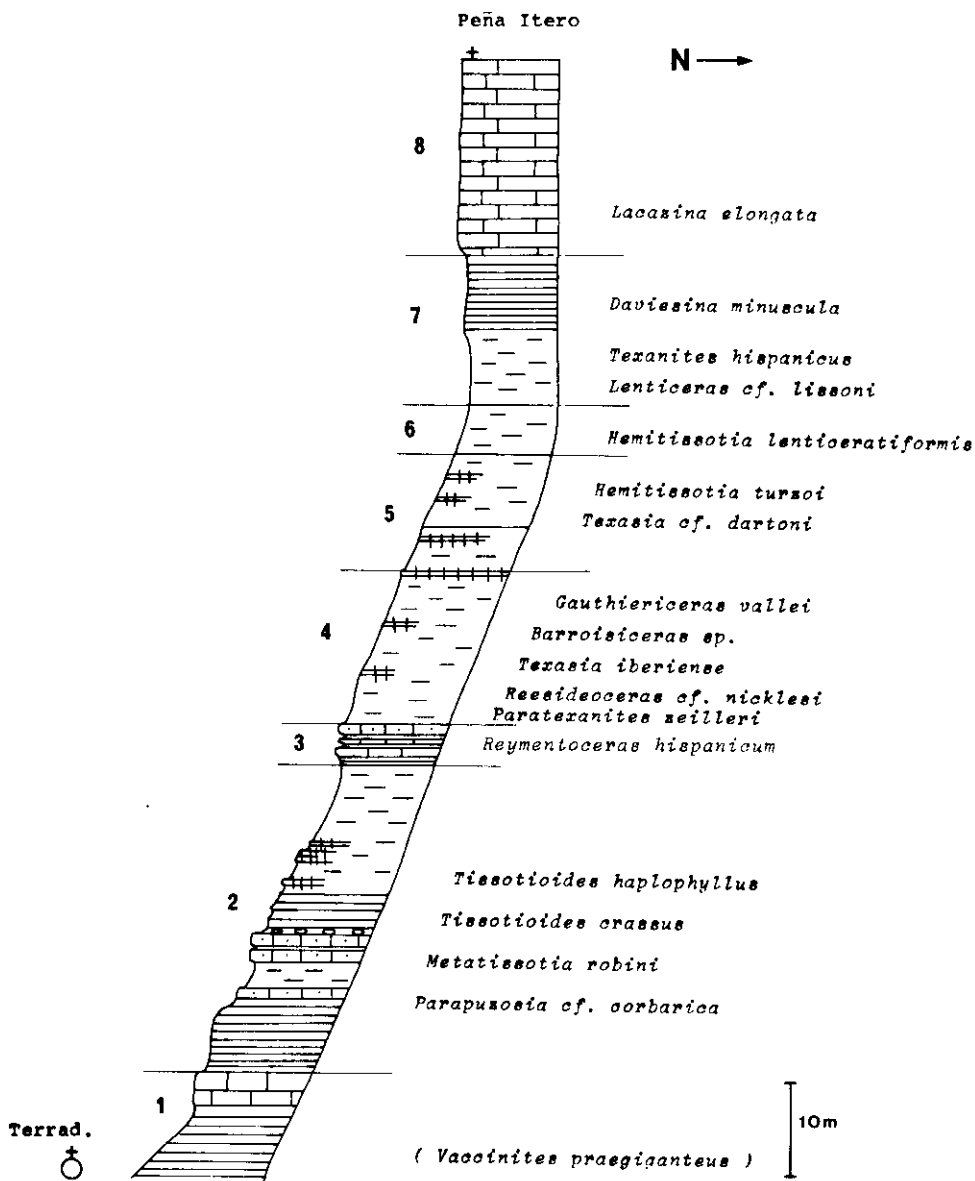


FIG. 18.—Le Coniacien et le Santonien de la localité 16: Terradillos de Sedano (Burgos).

4) 16 m de marnes grises avec *Gauthiericeras vallei* CIRY, *G. margae* (SCHLUTER), *G. gordum* KARR., *Barroisiceras* cf. *B. sequens* (CROSS.), *Texasia iberiense* (BASSE), *Reesideoceras* cf. *R. camerounense* BASSE, *R.* cf. *R. nicklesi* (GROSS.), *Paratexanites zeilleri* (GROSS.), *Scaphites* ex aff. *S. arnaudi* GROSS.: Coniacien moyen (III).

5) 12 m de marnes brunes avec *Hemitissotia turzoi* KARR., *Texasia* cf. *T. dartoni* REES., *Protexanites* n. sp., *Exogyra spinosa* MATH., *Heligmopsis corbaricus* DOUV., *Myoconcha supracretacca* D'ORB., *Globotruncana lapparenti* BROTZEN: Coniacien supérieur (IV).

6) 5 m de marnes analogues avec *Hemitissotia lenticeratiformis* WIEDM.: Coniacien supérieur (V).

7) 7,50 m de marnes et 8 m de calcaires marneux avec *Texanites hispanicus* COLL., *Lenticeras* cf. *L. lissoni* KNECHTEL, *Daviesina minuscula* (HOFKER), *Dictyopsella* cf. *D. chalmasi* SCHLUMB.: Santonien inférieur.

8) 20 m de calcaires rougeâtres avec *Lacazina elongata* SCHLUMB., *Dicyclina schlumbergeri* MUN.-CH., *Orbitoïdes tissoti* (SCHLUMB.): Santonien supérieur.

De Terradillos de Sedano l'excursion retourne sur la route secondaire et prend la direction de Masa et de Poza de la Sal. La route court le plus souvent sur les calcaires à *Lacazina* du Santonien supérieur et en partie du Campanien inférieur qui forme le haut de cette région des Páramos. Au km 16 on traverse les marnes du Coniacien (avec *Hemitissotia turzoi* KARR.) qui ne font ici que quelques mètres d'épaisseur. Cette minceur remarquable des faciès marneux du Coniacien et du Santonien inférieur doit être mise en relation avec la première montée du diapir proche:

LOCALITE 17: Diapir de Poza de la Sal (Burgos), bordure W (Fig. 19).

Position: Lo.: 0°09'15" / La.: 42°40'10", carte de Sedano (135) au 1/50000°.

L'excursion s'arrête au km 18 de la route locale qui mène à Poza, juste avant de descendre dans le diapir. Ce diapir «pédagogique» est situé à l'intersection du remarquable anticlinal NW-SE que l'excursion a traversé le matin au S de Pesadas de Burgos et de la zone de fracture bordière du bassin du Douro. Le diapir a été étudié en détail par HEMPEL (1967). Etant donné qu'il n'y a pas de couvert végétal, la tectonique diapirique est parfaitement visible et consiste en des fracturations radiales et concentriques. Le fond du diapir est creusé dans les marnes du Keuper dans lesquelles sont incluses des masses ophitiques (la Peña Negra au centre). Les sels du Keuper affleurent et ont été exploités dans la partie SE du diapir. La base des marges du diapir est faite de cargneules et de calcaires dolomitiques d'âge

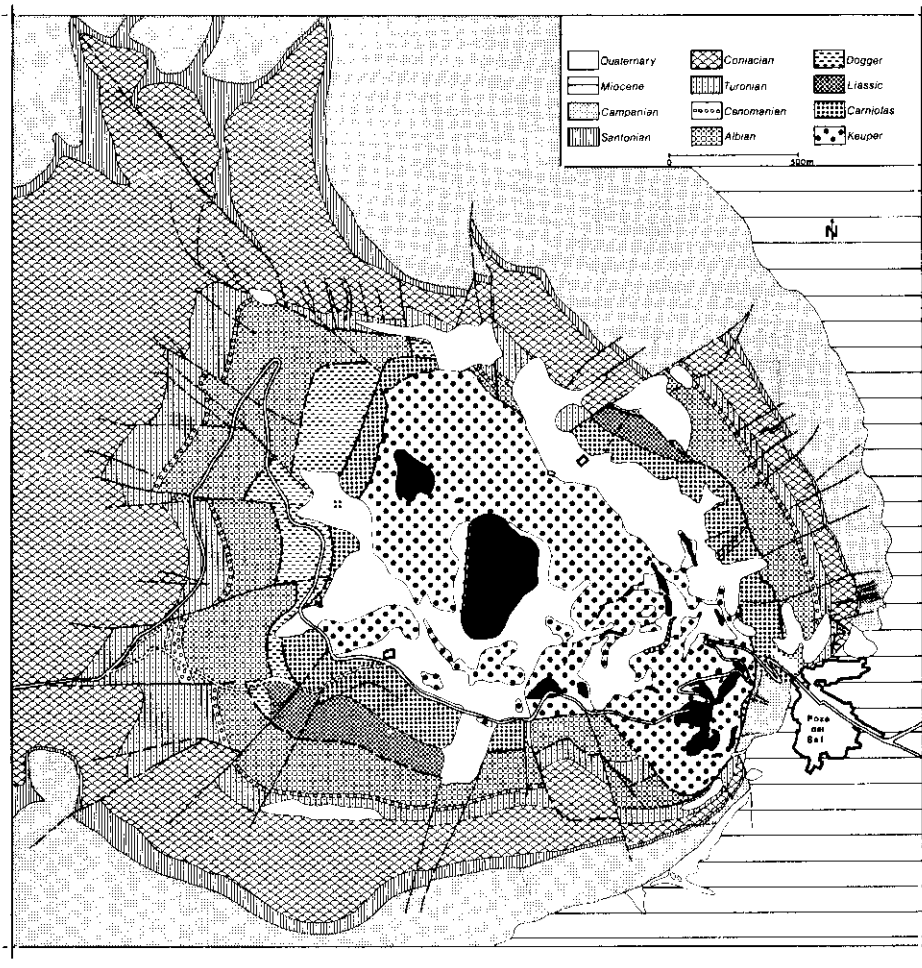


FIG. 19.—Le diapir de Poza de la Sal (d'après HEMPEL, 1967).



Rhétien et Hettangien. Ils sont suivis plus haut dans la série et plus ou moins régulièrement par des dépôts du Lias et du Dogger eux-mêmes surmontés par les sables kaoliniques clairs et les grès des couches d'Utrillas de l'Albien. Au-dessus des couches d'Utrillas suivent les marnes et calcaires du Cénomaniens et du Turonien inférieur à moyen avec une épaisseur réduite. La cuesta terminale du diapir est faite des calcaires du Turonien supérieur. La montée du diapir a été dirigée vers le SE, où les sédiments de couverture montrent actuellement une disposition à peu près verticale.

Après cet arrêt-panorama, l'excursion traverse le diapir et descend vers Poza de la Sal puis continue vers Burgos en traversant d'abord l'Oligocène de bordure puis le Miocène du NE du bassin du Douro. Entre Rublacedo de Arriba et Temiño la route traverse un système d'anticlinaux créacés (anticlinaux «Los Montecillos») qui fait en quelque sorte transition entre les Chaînes Vascogotiques et Celtibériques et qui forme avec leur prolongation SE, les Monts de Oca, la ligne de partage des eaux entre les réseaux hydrographiques de l'Ebre et du Douro.

## F. CRETACE MOYEN CELTIBERIQUE

Le bus quitte Burgos par la N-I en direction de Madrid. Au bout de 38 kms, au S de Lerma, l'excursion tourne vers l'E et suit la petite route secondaire qui mène à Santo Domingo de Silos puis à la localité 18 près d'Hortezuelos. La région traversée qui montre une série stratigraphique du Crétacé moyen-supérieur complète et bien mise en évidence par une tectonique prononcée est décrite en détail par M. M. FLOQUET (cf. appendice).

LOCALITE 18: «Las Fuentes» 1 km au S d'Hortezuelos (Burgos) vers le km 64 (Figs. 20, 21).

Position: Lo.: 0°14'15" / La.: 41°55'30", carte de Santo Domingo de Silos (315) au 1/50000°.

A 150 m à l'E de la route affleure la série du Turonien inférieur suivante:

- 1) 7 m de marnes silteuses bleues, en partie noduleuses avec:
  - 1a: *Fallotites subconciatus* (CHOFFAT): Turonien II.
  - 1b: *Fallotites* cf. *F. subconciatus* (CHOFFAT), *Paramammites* cf. *P. saenzi* WIEDM.: Turonien IIIa.
  - 1c: *Vascoceras* cf. *V. gamai* CHOFFAT, *Fallotites* cf. *F. subconciatus* (CHOFFAT), *Pachyvascoceras* cf. *harttiforme* (CHOFFAT): Turonien IIIb.

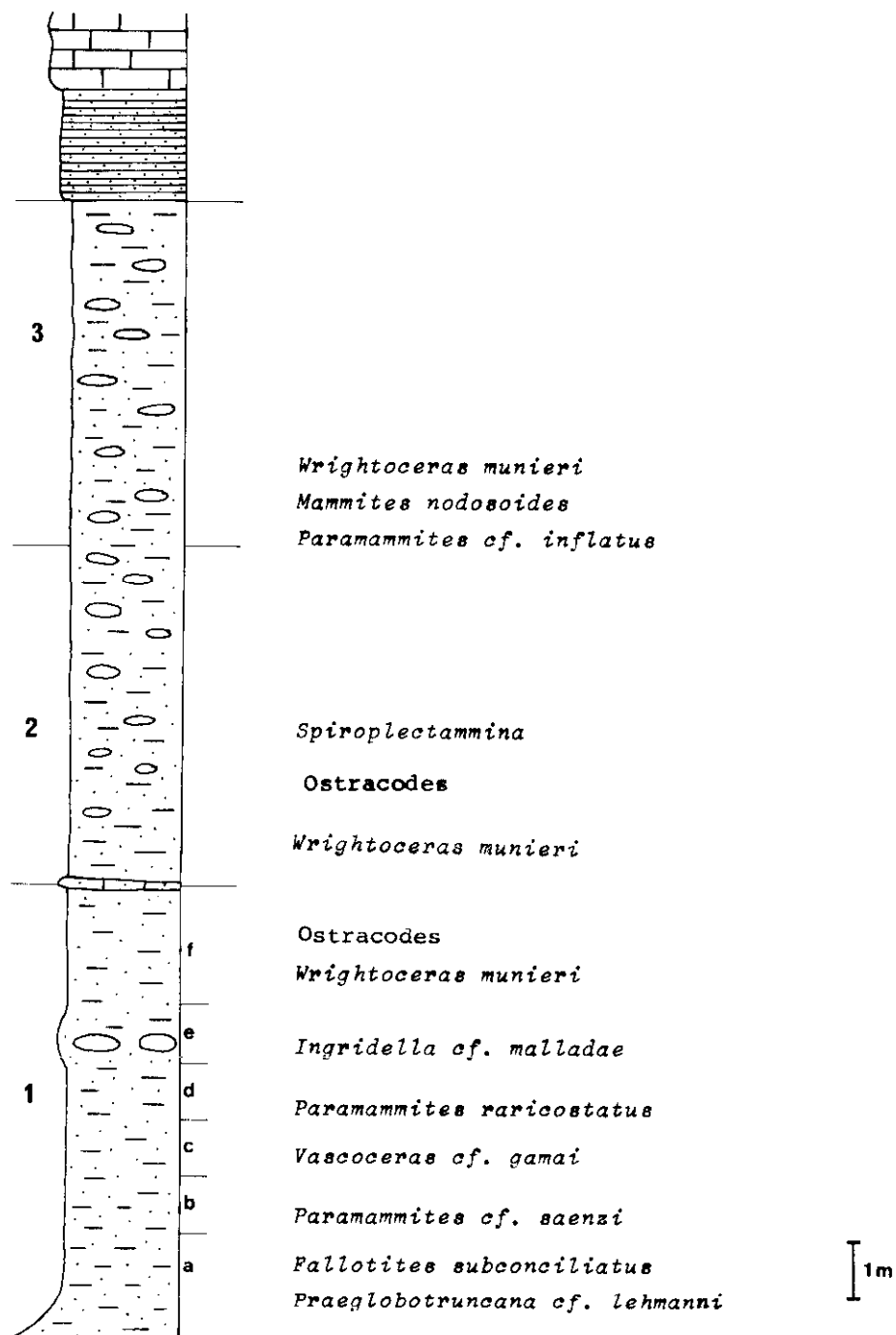


FIG. 20.—Le Turonien de la localité 18: Las Fuentes, près d'Hortezuolos (Burgos).

1d: *Paramammites?* *raricostatus* BARBER, *Hoplitoides* cf. *H. ingens* (v. KOENEN): Turonien IVa.

1a-d: *Praeglobotruncana lehmanni* PORTH., *Heherohelix*, petites *Hedbergella* et *Gavelinella*, nombreux Ostracodes.

1e: *Ingridella* cf. *I. malladae* (FALLOT), *Discovascoceras* cf. *D. silvanense* (CHOFF.), *Paramammites inflatus* BARBER, *P.?* cf. *P. raricostatus* BARBER: Turonien IVb.

1f: *Wrightoceras muniéri* (PERV.), *Paramammites* cf. *P. inflatus* BARBER, *Pachyvascoceras grossouvrei* (CHOFFAT), petites *Hedbergella*, *Gavelinella*, Ostracodes: Turonien V.

2) 10 m de marnes silteuses noduleuses jaunes sans macrofossiles, avec *Spiroplectammina* et Ostracodes: Turonien V?

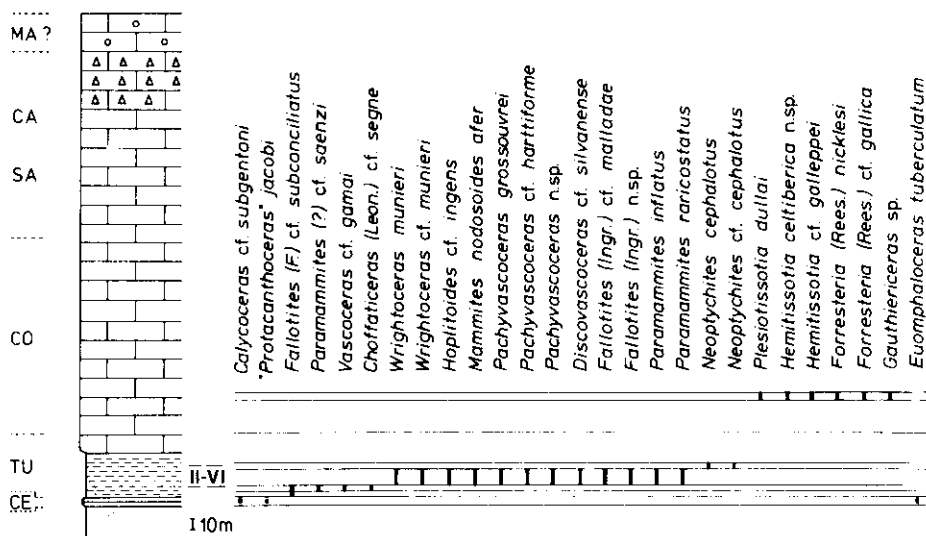


FIG. 21.—Céphalopodes du Crétacé des Chaînes Celtibériques de l'Est de Burgos (d'après WIEDMANN, 1975 a).

3) 6 m de marnes silteuses noduleuses avec *Wrightoceras muniéri* (PERV.), *Mammites nodosoides* (SCHLOTH.), *Paramammites* cf. *P. inflatus* BARBER: Turonien VI?

4) 2 m de calcarénites bien litées et 6 m de calcaires: partie supérieure du Turonien moyen?

L'excursion retourne à Santo Domingo de Silos, prend la direction de l'E pour rejoindre finalement la N. 234 (Burgos-Soria) à Hacinas.

Le parcours, à travers les gorges pittoresques du Rio Mataviejas creusées dans les calcaires du Crétacé supérieur puis au pied de la Meseta de San Carazo, est également décrit par M. FLOQUET (cf. Appendice). La route qui mène à Soria court le plus souvent sur le Crétacé inférieur terrigène de type weald. La route ne touche le cœur d'un anticlinal jurassique (Lias et Dogger) qu'entre La Gallega et San Leonardo et, pour finir, elle suit le rebord N des Sierras Crétacé supérieur de Cabrejas et Llana dont le Picofrentes forme la terminaison E.

## Quatrième journée

L'excursion emprunte la N-234 en direction de Burgos. A 5 kms à l'W de Soria, vers le km 138, une petite route locale mène à Fuentetoba, 3 kms plus au SW. Il faut quitter le bus à Fuentetoba où jadis on a recherché de l'asphalte qui imprègne les couches d'Utrillas. Après une marche de 500 m vers le N, l'excursion atteint la célèbre localité type du Crétacé supérieur celtibérique:

LOCALITE 19: Picofrentes, près de Fuentetoba (Soria), flanc S, (Figs. 22-24).

*Position:* Lo.: 1°07'25" / La.: 41°07', carte de Cabrejas del Pinar (349) au 1/50000°.

La série complète Crétacé supérieur affleurant au Picofrentes est donnée en figure 23, les listes des espèces des Céphalopodes en figure 22.

### *Coupe détaillée (Fig. 24):*

- 1) Sables kaoliniques et grès des couches d'Utrillas (Albien).
- 2) 7 m de calcaires et de marnes grises avec *Exogyra africana* (LAMARCK) et Ostracodes: Cénomaniens inférieurs (I).
- 3) 9 m de marnes analogues et de calcaires en plaquettes («Plattenkalk») avec la même faune: partie supérieure du Cénomaniens inférieurs (II).
- 4) 16 m de calcaires en bancs épais, de calcaires oolitiques et de calcaires marneux avec *Exogyra flabellata* GOLDF., *E. africana* (LAMARCK), *Daxia cenomana* CUV. & SZAK., et d'autres: Cénomaniens (III et IV?).

5) 12 m de marnes grises silteuses, de calcaires marneux et de calcaires associés, terminés par une surface durcie et avec *Exogyra columba* (LAMARCK), *Neithea quinquecostata* (SOW.), *Tylostoma tor-*

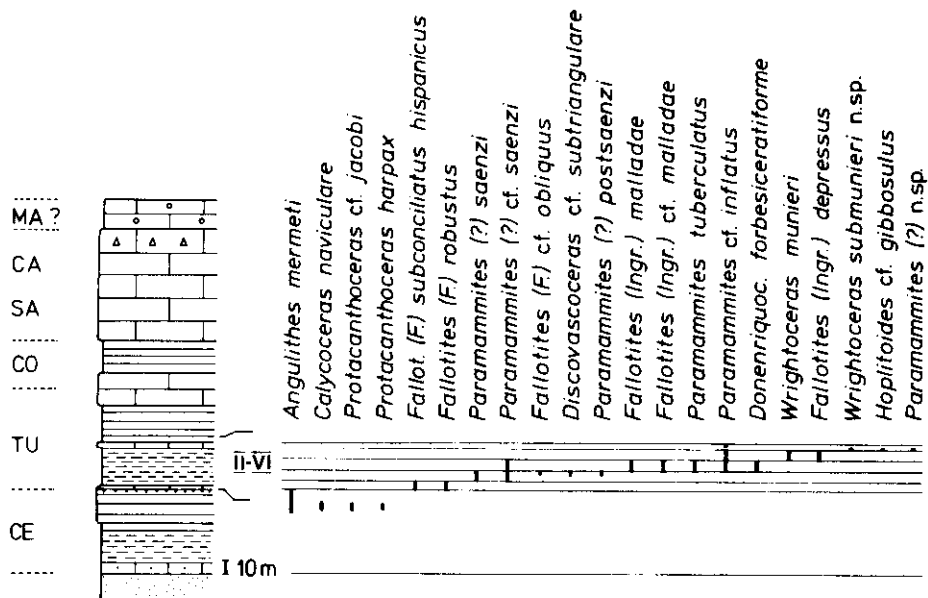


FIG. 22.—Céphalopodes du Crétacé des Chaînes Celtibériques de Soria (d'après WIEDMANN, (1975 a).

*rubiae* SHARPE, *Strombus incertus* D'ORB., *Angulithes mermeti* (COQUAND), *Calycocheras naviculare* (MANTELL), *Pseudocalycocheras harpax* (STOL.), *Praeglobotruncana stephani* (GAND.), *Spiroplectamina* sp., etc.: Cénomanién supérieur (V à ?).

6): 1,50 m de marnes silteuses et de calcaires sableux avec *Fallotites-subconciatatus* (CHOFFAT), *F. robustus* WIEDM., *Praeglobotruncana praehelvetica* (TRUJ.), *P. lehmanni* PORTH., *Hedbergella delrioensis* (CARSEY), *Heterohelix globulosa* (EHRENB.): Turonien inférieur (II).

7) 6,50 m de marnes grises silteuses en partie noduleuses avec *Paramammites saenzi* WIEDM. à la base; et *P. postsaenzi* WIEDM., *Fallotites* cf. *F. obliquus* (KARR.), *Discovascoceras* cf. *D. subtriangulare* (CHOFFAT) au sommet; les mêmes Foraminifères que dans 6: partie supérieure du Turonien inférieur (III).

8) 25 m de marnes jaunes avec *Ingridella malladae* (FALLOT), *Paramammites* cf. *P. saenzi* WIEDM., *P. tuberculatus* BARBER, *P. cf.*

*P. inflatus* BARBER, *Donenriquoceras forbesiceratiforme* WIEDM., *Dorothia*, *Spiroplectammina* et d'autres Foraminifères de petite taille ainsi que des Ostracodes: partie supérieure du Turonien inférieur (IV).

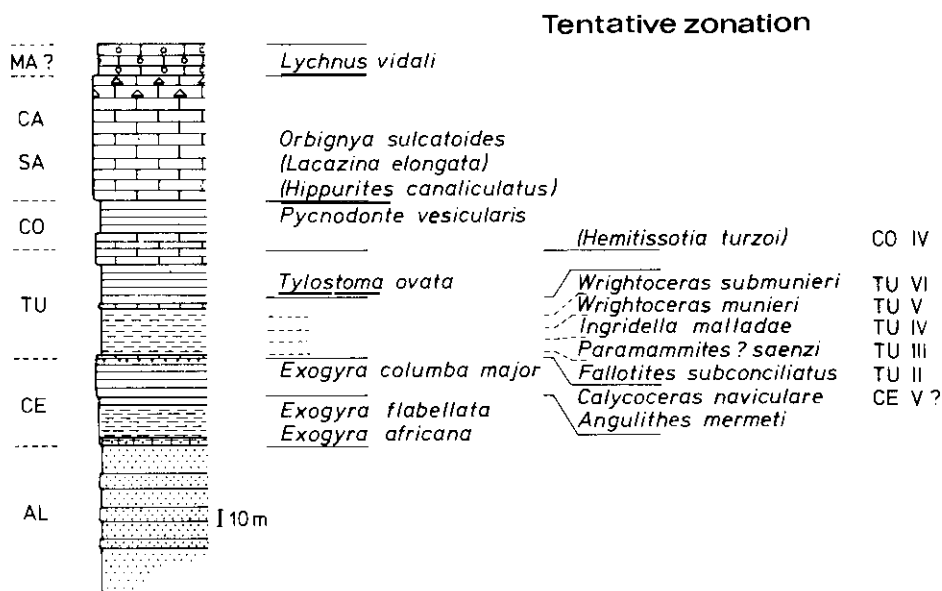


FIG. 23.—Le Crétacé supérieur du Picofrentes, Soria (d'après WIEDMANN, 1975a).

9) 15 m de marnes bleues avec *Wrightoceras munieri* (PERV.), *Ingridella depressa* WIEDM., *Paramammites* cf. *P. inflatus* BARBER, *Heterohelix globulosa* (EHRENB.) de petite taille, *Hedbergella*, Ostracodes: partie inférieure du Turonien moyen (V).

10) 12 m de marnes, calcaires marneux avec 1,50 m de calcaires au milieu avec *Wrightoceras submunieri* WIEDM., *Paramammites* cf. *P. inflatus* BARBER, *P. n. sp.*, *Hoplitoides* cf. *H. gibbosulus* v. KOEN. des Foraminifères agglutinants et des Ostracodes: partie inférieure du Turonien moyen (VI).

11) 15 m de calcaires marneux et de calcaires, très couverts: partie moyenne du Turonien moyen (VII?).

12) 10 m de calcaires massifs: Turonien moyen-supérieur et Coniacien inférieur.

13) Calcaires marneux et calcaires compacts (avec *Hemitissotia celtiberica* WIEDM.): Coniacien moyen-supérieur.

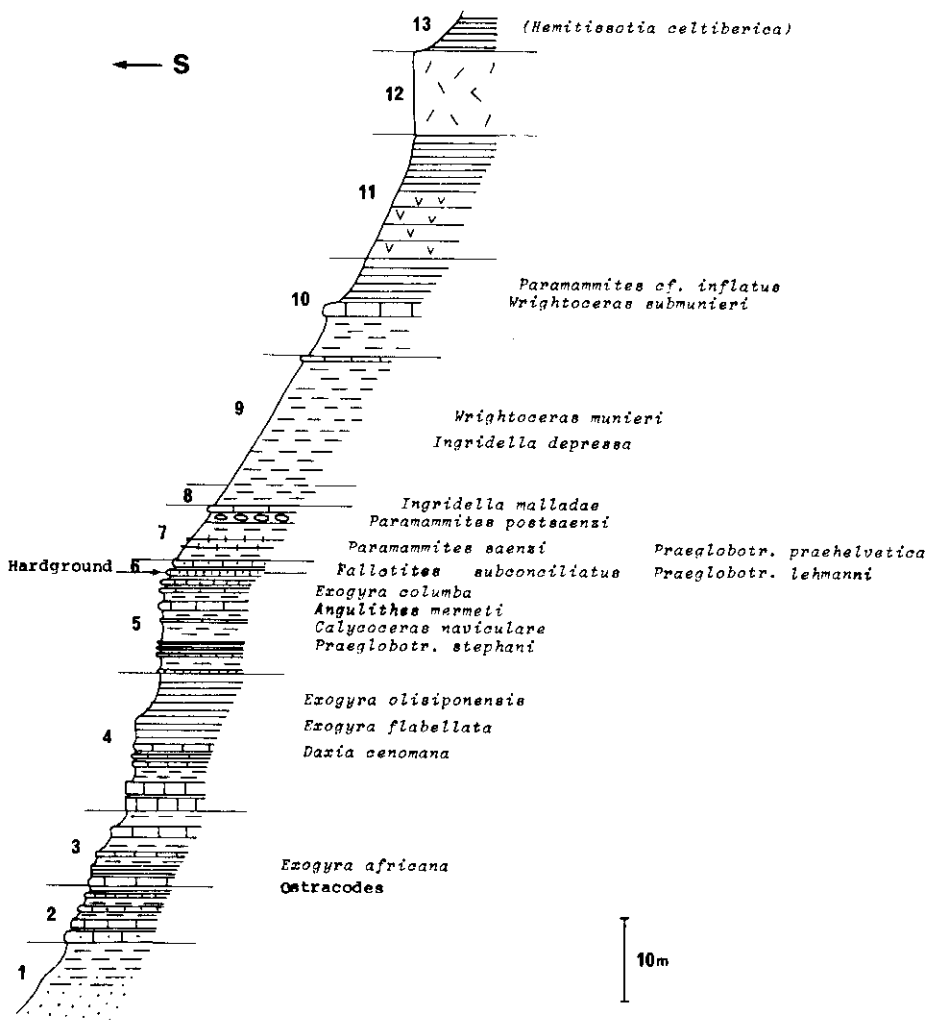


FIG. 24.—La séquence du Crétacé moyen de la localité 19: Picofrentes, près de Soria.

## REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier M. H. IMMEL pour l'assistance active en préparant cette excursion et le livre-guide; M. M. FLOQUET pour la traduction du texte anglais; M. E.G. KAUFFMAN pour la détermination des Inocérames figurés; M. W. WETZEI pour les photographies et Me. et M. G. SCHOLZ pour les dessins des figures du texte.



## BIBLIOGRAPHIE

- ARIAS, C. et WIEDMANN, J.: Ammoniten und Alter der Utrillas-Schichten (Mittelm Kreide) in der östlichen Provinz Albacete, SE Spanien. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1977, 1-14, 5 fig., Stuttgart 1977.
- BARD, J.-P.; CAPDEVILA, R.; MATTE, P., et RIBEIRO, A.: Geotectonic Model for the Iberian Variscan Orogen. Nature, 241, 50-52, 2 fig., London 1973.
- BEUTHER, A.: Geologische Untersuchungen in Wealden und Utrillas-Schichten im Westteil der Sierra de los Cameros (Nordwestliche Iberische Ketten). Beih. geol. Jb., 44, 103-121, fig. 14, 15, pl. 31-37, Hannover 1967.
- BRENNER, P.: Levantamiento geológico en los alrededores de Ramales de la Victoria (Santander, Vizcaya). Estudios geol., 28, 429-443, 7 fig., 2 pl., Madrid 1972.
- : Ostracoden und Charophyten des spanischen Wealden (Systematik, Ökologie, Stratigraphie, Paläogeographie). Palaeontographica, (A) 152, 113-201, 20 fig., 2 tables, 17 pl., Stuttgart 1976.
- BRENNER, P. et WIEDMANN, J.: Nuevas aportaciones al conocimiento del «Weald» celtibérico septentrional y sus relaciones paleogeográficas. Actas I.º Symposium Cretácico Cordillera Ibérica, Cuenca 1974, 123-134, 2 fig., Cuenca 1975.
- BRINKMANN, R. et LÖFTERS, H.: Die Diapire der spanischen Westpyrenäen und ihres Vorlandes. Beih. geol. Jb., 66, 1-20, 10 fig., Hannover 1967.
- CIRY, R.: Etude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, 74 (4), 528 p., 74 fig., 13 pl., 2 cartes, Toulouse 1940.
- : Observations sur le Crétacé de la Navarre espagnole au Nord-Ouest de Pampelune. C. R. Acad. Sci., 233, 72-74, Paris 1951.
- COLCHEN, M.: Géologie de la Sierra de la Demanda, Burgos-Logroño (Espagne). Mem. Inst. geol. min. España, 85, 2 vol., 436 p., 49 fig., 6 tables, 8 pl., 7 cartes, Madrid 1974.

- FEUILLÉE, P.: Sur l'extension et les faciès du Cénomaniens dans la région de Mena (Espagne). C. R. séances Soc. géol. France, 1963, 97-98, 1 fig., Paris 1963.
- : Le Cénomaniens des Pyrénées Basques aux Asturies. Essai d'analyse stratigraphique. Mém. Soc. géol. France (n.s.) 108, 343 p., 96 fig., 42 tables, 16 pl., Paris 1968.
- HEMPEL, P. M.: Der Diapir von Poza de la Sal (Nordspanien). Beih. geol. Jb., 66, 95-123, 13 fig., 2 tables, pl. 7-9, Hannover 1967.
- HERM, D.: Mikropaläontologisch-stratigraphische Untersuchungen im Kreideflysch zwischen Deva und Zumaya (Prov. Guipúzcoa, Nordspanien). Z. dtsh. geol. Ges., 115, 277-348, 16 fig., 2 tables, pl. 8, Hannover 1965.
- KARRENBERG, H.: Ammonitenfaunen aus der Nordspanischen Oberkreide. Palaeontographica, (A) 82, 125-161, 5 fig., pl. 30-33, Stuttgart 1935.
- KNEUPER-HAACK, F.: Ostracoden aus dem Wealden der Sierra de los Cameros (Nordwestliche Iberische Ketten). Beih. geol. Jb., 44, 165-209, fig. 30-31, pl. 40-47, Hannover 1967.
- LOTZE, F.: Stratigraphie und Tektonik des Keltiberischen Grundgebirges (Spanien). Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., N.F., 14 (2), 320 p., 44 fig., 17 pl., Berlin 1929.
- : Das Erdölproblem in Spanien. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1953, 417-423, Stuttgart 1953.
- : Salzdiapirismus im nördlichen Spanien. Z. dtsh. geol. Ges., 105, 814-822, 5 fig., Hannover 1955.
- : Das Westende der Pyrenäen. Jb. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, 1958, 279-284, Wiesbaden 1959.
- : Zur Gliederung der Oberkreide in der Baskischen Depression (Nordspanien). N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1960, 132-144, Stuttgart 1960.
- : Die Kreide-Schichtfolge am Nordwestrande des Salzstocks von Valle de Mena (Nordspanien). N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1963, 616-624, 3 fig., Stuttgart 1963.
- : Die variszischen Gebirgszusammenhänge im westlichen Europa. Giorn. Geol., (2) 31, 393-412, 9 fig., Bologna 1964.
- : Geologische Karte des Pyrenäisch-Kantabrischen Grenzgebietes. 1:200.000. Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, math.-nat. Kl., 1973 (1), 22 p., 3 cartes, Wiesbaden 1973.
- MANGIN, J. Ph.: Le Nummulitique sud-pyrénéen à l'Ouest de l'Aragon. Pirineos, 51-58, 631 p., 113 fig., pl. a-s, 2 cartes, Zaragoza 1960.
- MENSINK, H.: Stratigraphie und Paläogeographie des marinen Jura in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). Beih. geol. Jb., 44, 55-102, fig. 10-13, pl. 14-30, Hannover 1967.
- MOJICA, J. et WIEDMANN, J.: Kreide-Entwicklung und Cenomanien/Turonien-Grenze der mittleren Keltiberischen Ketten bei Nuévalos (Prov. Zaragoza, Spanien). Eclogae geol. Helv., 70, 739-757, 5 fig., 1 pl., Basel 1977.
- PFLUG, R.: Der Diapir von Estella (Nordspanien). Beih. geol. Jb., 66, 21-59, fig. 11-36, pl. 1-2, Hannover 1967.
- RAABE, H.: Die irregulären Echiniden aus dem Cenoman und Turon der Baskischen Depression (Nordspanien) in ihrer stratigraphischen Stellung.

- lung. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 121, 95-110, 24 fig., 2 tables, Stuttgart 1965.
- : Die irregulären Echiniden aus dem Cenoman und Turon der Baskischen Depression (Nordspanien). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 127, 82-126, 8 fig., 1 table, pl. 7-11, Stuttgart 1966.
- RADIG, F.: Beiträge zur Kenntnis der höheren Oberkreide der Baskischen Depression (Nordspanien) und ihrer Echinozoen-Fauna. Erlanger geol. Abh., 94, 68 p., 92 fig., 4 tables, 11 pl., Erlangen 1973.
- RAMÍREZ DEL POZO, J.: Bioestratigrafía y microfácies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (Región cantábrica). Mem. Inst. geol. min. España, 78, 3 vol., 357 p., fig.; 50 fig., 19 tables; 19 p., 138 pl., Madrid 1971.
- RAT, P.: Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne). Publ. Univ. Dijon, 18, 525 p., 68 fig., 5 pl., 4 cartes, Dijon 1959.
- RICHTER, G. et TEICHMÜLLER, R.: Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., (3) 7, 118 p., 56 fig., 3 pl., Berlin 1933.
- RÍOS, J. M.: El Sistema Cretácico en los Pirineos de España. Mem. Inst. geol. min. España, 57, 1-128, 36 fig., Madrid 1956.
- RUIZ DE GAONA, M.: La fauna paleontológica de Orobe (Navarra). R. Soc. españ. Hist. nat., 80 Aniversario Prof. E. HERNANDEZ-PACHECO, 573-577, Madrid 1954.
- SAEFTEL, H.: Paläogeographie des Albs in den Keltiberischen Ketten Spaniens. Z. dtsh. geol. Ges., 111, 684-711, 16 fig., Hannover 1960.
- SÁENZ GARCÍA, Cl.: Nota acerca de la estratigrafía del Supracretáceo y del Numulítico en la cabecera del Nela y zonas próximas. Bol. Soc. españ. Hist. nat., 33, 159-185, pl. 6-13, Madrid 1933.
- : Pico-Frentes. Celtiberia, 8, 229-253, fig. 1-4, pl. 1-2, Soria 1954, et 10, 255-284, fig. 6-10, pl. 3-6, Soria 1955.
- SCHROEDER, R.: Orbitolinen des Cenomans Südwesteuropas. Paläont. Z., 36, 171-202, 7 fig., pl. 20, 21, Stuttgart 1962.
- STACKELBERG, U.v.: Der Diapir von Murguía (Nordspanien). Beih. geol. Jb., 66, 63-94, fig. 37-44, pl. 3-6, Hannover 1967.
- TISCHER, G.: Über die Wealden-Ablagerungen und die Tektonik der östlichen Sierra de los Cameros in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). Beih. geol. Jb., 44, 123-164, fig. 16-29, pl. 35-39, Hannover 1967.
- VOORT, H. B.: Zum Flyschproblem in den Westpyrenäen. Geol. Rundsch., 53, 220-233, 11 fig., Stuttgart 1964.
- WIEDMANN, J.: Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. C. R. 84<sup>e</sup> Congr. Soc. Savantes Paris et Départm., Dijon 1959, Sect. Sci., Sous-sect. Géol., 709-764, 16 fig., pl. 1-8, Paris 1960 (1960a).
- : Zur Systematik jungmesozoischer Nautiliden (unter besonderer Berücksichtigung der iberischen Nautilinae D'ORB.). Palaeontographica, (A) 115, 144-206, 26 fig., pl. 17-27, Stuttgart 1960 (1960b).
- : Ammoniten aus der Vascogotischen Kreide (Nordspanien). I. Phylloceratina, Lytoceratina. Palaeontographica, (A) 118, 119-237, 58 fig., 4 dépliants, pl. 8-14, Stuttgart 1962 (1962a).

- : Contribution à la paléogéographie du Crétacé vasco-gotique et celtibérique septentrional (Espagne). *Libre Mém. Prof. P. FALLOT*, 1, 351-366, 12 fig., Paris 1962 (1962b).
- : Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. *Estudios geol.*, 20, 107-148, 39 fig., Madrid 1964.
- : Sur la possibilité d'une subdivision et des corrélations du Crétacé inférieur ibérique. *Mém. Bur. Rech. géol. min.*, 34, 819-823, 5 tables, Paris 1965.
- : The heteromorphs and ammonoid extinction. *Biol. Rev.*, 44, 563-602, 23 fig., 3 pl., Cambridge 1969.
- : Evolution and revolution of ammonoids at Mesozoic System boundaries. *Biol. Rev.*, 48, 159-194, 11 fig., Cambridge 1973.
- : Subdivisiones y precisiones bio-estratigráficas en el Cretácico superior de las Cadenas Celtibéricas. *Actas I.<sup>er</sup> Symposium Cretácico Cordillera Ibérica*, Cuenca 1974, 135-153, 7 fig., 3 pl., Cuenca 1975 (1975a).
- : El Cretácico superior del Pico de Aneto (Soria), Cadenas Celtibéricas (España). *Bol. geol. min.*, 86, 252-261, 8 fig., Madrid 1975 (1975b).
- : Geo- und hydrodynamische Prozesse im Schelfbereich in ihrer Auswirkung auf mesozoische Fossil-Vergesellschaftungen. *Zbl. Geol. Paläont. (Teil II)* 1976, 424-439, 13 fig., Stuttgart 1976.
- : North Temperate biotas in the West Mediterranean part of the Tethyan Realm. *N. Amer. paleont. Convention II* (sous presse).
- WIEDMANN, J. et KAUFFMAN, E. G.: Mid-Cretaceous biostratigraphy of Northern Spain. *Contr. Mid-Cretaceous Events*, Nice, *Ann. Mus. Hist. nat.*, Nice 1978.
- WIENANDS, A.: Über das Oberkarbon und das Alter der variszischen Faltung in der Sierra de la Demanda (Nordspanien, Prov. Burgos und Logroño). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1964, 353-368, 3 fig., Stuttgart 1964.



MID CRETACEOUS EVENTS  
IBERIAN FIELD CONFERENCE 77

GUIDE II PARTIE  
ITINERAIRE GEOLOGIQUE  
A TRAVERS LE CRETACE MOYEN  
DES CHAINES VASCOGOTIQUES ET CELTIBERIQUES  
(ESPAGNE DU NORD)

APPENDICE A  
LE CRETACE MOYEN DE MENOYO (AYALA, ALAVA)

PAR  
MARCOS A. LAMOLDA \*

## RESUME

La coupe de Menoyo montre le passage Cénomaniens-Turonien dans de bonnes conditions d'étude. Une colonne stratigraphique détaillée a été établie avec indication des principaux Foraminifères planctoniques et autres microfossiles. C'est la localité-type de *Dicarinella elata* LAMOLDA et les intermédiaires morphologiques observés entre les représentants des genres *Dicarinella* et *Marginotruncana* sont intéressants.

## INTRODUCTION

La coupe de Menoyo a été effectuée suivant la route secondaire qui va au village de Menoyo (Ayala, Alava), à partir de la route de Vitoria-Ramales entre les kms 47 et 48. La localisation précise est donnée sur la figure 1 (Lo.: 0°37'10" / La.: 43°04'15", carte d'Orozco [86]).

Cette région montre les maxima de subsidence du Turonien basco-cantabrique avec une épaisseur pouvant atteindre 500 m. Elle fait partie du «sillon navarro-cantabre» de R. CIRY (1940). Cette région d'Arceniega, en fonction de ses faciès, correspond au talus continental d'après J. RAMIREZ DEL POZO (1971). Ce même auteur décrit la coupe présente sous le nom de «Coupe de Quejana» qui comprend la majeure partie du Cénomaniens ainsi que le Turonien inférieur et moyen.

\* Dept. de Geología. Facultad de Ciencias, Universidad de Bilbao. Espagne.