

SEDIMENTOLOGIE DE L'URGONIEN BASCO-CANTABRIQUE:
CARACTERISATION DES PRINCIPAUX MOTIFS SEDIMENTAIRES
COMPOSANT LES SYSTEMES BIOSEDIMENTAIRES. REGION
CLEF DE RAMALES-SOBA-VALNERA (Province de Santander)

POR

A. PASCAL *

RESUMEN

El complejo urgoniano vasco-cantábrico comprende un número limitado de motivos sedimentarios de plataformas, cuencas, etc.), formados por reagrupamiento de facies unidades con rudistas, orbitolinas, etc. Las interrelaciones entre estos motivos y su desarrollo respectivo, bajo el control de la tectónica distensiva del Cretácico inferior, han servido para definir los cuatro Sistemas biosedimentarios urgonianos. La región de Ramales-Soba-Valnera, tras el estudio de conjunto del complejo urgoniano, nos ha parecido, por su situación paleogeográfica excepcional y por la calidad de afloramientos, una región clave para presentar los principales motivos sedimentarios, que pueden servir así de referencias y modelos para otras regiones.

RESUMEN

Le complexe urgonien basco-cantabrique comprend un nombre restreint de motifs sédimentaires de plates-formes, bassins, etc., formés par des regroupements de faciès unités à rudistes, orbitolines, etc. C'est la disposition de ces motifs les uns par rapport aux autres et leur développement respectif, sous le contrôle de la tectonique distensive du Crétacé inférieur, qui servent à définir les 4 Sys-

* Institut des Sciences de la Terre et L. A. CNRS n.º 157, 6 Bd Gabriel, 21100 DIJON.

tèmes biosédimentaires urgoniens. La région de Ramales-Soba-Valnera, après étude de l'ensemble du complexe urgonien, nous a paru, par son site paléogéographique exceptionnel et la qualité de ses affleurements, être une région clef pour présenter les principaux motifs sédimentaires qui peuvent ainsi servir de références et de modèles pour les autres régions.

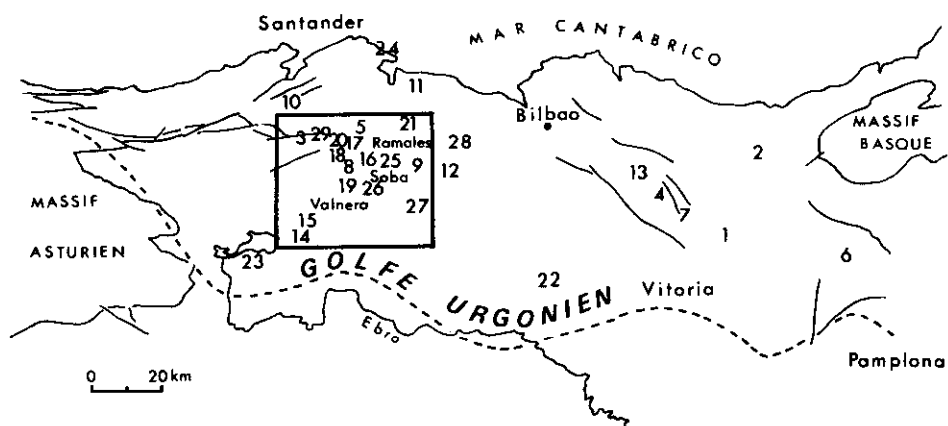


FIG. 1.—Localisation de la région clef de Ramales-Soba-Valnera (encadrée) et des principales coupes caractérisant l'Urganien entre les Pyrénées et les Asturies: 1) Aitzgorri.—2) Aizarna.—3) Alisas.—4) Amboto.—5) Aparecida.—6) Aralar.—7) Aranguio.—8) Asón.—9) Busta.—10) Cabarga.—11) Candina.—12) Carranza.—13) Dima.—14) Engaña.—15) Estacas.—16) Hornijo.—17) Infierno.—18) Lavalle.—19) Lunada.—20) Matienzo.—21) Nieves.—22) Nograro.—23) Pantano de Ebro.—24) Santoña.—25) San Vicente.—26) Sia.—27) Tornos.—28) Trucios.—29) Varas.

L'ensemble du complexe urgonien de la marge nord-espagnole (Barrémien?, Aptien et Albien), étudié en tant qu'entité entre le Massif asturien et les Massifs basques (Thèse A. PASCAL, 1983), est divisé en 4 Systèmes biosédimentaires correspondant à 4 grands styles sédimentologiques et tectoniques intégrant le maximum de données (fig. 2). Rapporté dans le contexte dynamique de la marge continentale cantabrique (P. RAT, 1959; P. FEUILLÉE et P. RAT, 1971; G. BOILLOT *et al.*, 1979; J. GARCIA-MONDEJAR, 1979; A. PASCAL, 1980; P. RAT *et al.*, 1982), l'urgonien est considéré comme l'une des phases (voir article M. AMIOT *et al.* dans cet ouvrage) qui marque le fléchissement de la marge par distension, à l'origine de l'ingression marine et de la formation du golfe. La caractérisation des Systèmes biosédimentaires (fig. 2) conduit à définir des modalités dans le fléchissement (intensité, répartition) et à souligner l'importance du découpage structural en blocs basculés pour expliquer les distinc-

Subdivisions et âge du complexe urgonien	Faciès et motifs sédimentaires caractéristiques	Evènements majeurs, situation dans la tectonique distensive
Vraconien Albien sup.	4ème Système biosédim. épais prismes deltaïques dans couloirs et épandage détritique généralisé sur les anciennes plates-formes. Rares calcaires à rudistes de petites plates-formes insulaires ou marginales. Développement d'une fosse à flysch noir.	fin de l'entité du golfe: atténuation du compartimentage bidirectionnel au profit d'un dispositif en lanières NW-SE. Mouvement rotationnel de grande envergure. Affaissement ralenti dans la partie W et SW, reporté distalement vers le NE: rejeu du 'dépôt-axe' de Bilbao.
Albien moy. Albien inf. Clansayésien	3ème Système biosédim. érosion, non dépôt, karstification, ankérisation discordances dans la partie NW au cours de l'Albien. diversité maximale des dépôts juxtaposés (nature, morphologie): prismes deltaïques, marnes noires de bassins, mud-mounds de sommet de talus emboîtés en grosses masses calcaires, calcaires à rudistes interstratifiés ou non avec des épandages détritiques de plates-formes marginales ou insulaires.	Comportement à part de la partie NW: mouvements positifs et négatifs. Affaissement important de la marge: intensité accrue de la subsidence et persistance dans le temps. Accentuation du morcellement du tréfonds donnant un compartimentage en damier de blocs basculés.
Gargasien sup. Gargasien inf.	2ème Système biosédim. dolomitisation, karstification, lignites. épais prismes deltaïques localisés et calcaires de plates-formes en bancs réguliers progradants. marnes bleues à ammonites dans les couloirs élargis et calc. à rudistes sur les plates-formes subsistantes. petits prismes deltaïques et étalement détritique.	Pause dans l'effondrement, tendance à l'émergence des parties distales des blocs basculés. - effets diapiriques? Subsidence moyenne, inférieure à la sédimentation: progradation des plates-formes. ingression générale de la mer (tectonique + eustatisme?). effondrement brutal avec basculement des blocs; réactivation des couloirs dépôts - axes.
Gargasien basal Bédoulien sup. Bédoulien inf. Barrémien ?	1er Système biosédim. indices d'émergence calcaires à rudistes et Iraquia en bancs réguliers de plates-formes homoclines et en masses de plates-formes insulaires. marnes et schistes à ammonites, suivis de calcaires à orbitolines, madréporaires et rudistes, localisés dans les couloirs précédents. épais prismes deltaïques répartis dans des couloirs.	Affaissement régulier de l'ensemble de la marge. Subsidence moyenne à faible - extension des plates-formes compensée puis dépassée par la sédimentation biogène. Ingression de la mer - comblement et rétrécissement des couloirs. début de l'effondrement: création des 'dépôts - axes' Valnera - Bilbao, Bilbao - Pamplona dans la partie proximale des blocs basculés.

87 FIG. 2.—Interprétation événementielle du complexe urgonien: évolution tectonosédimentaire du golfe (A. PASCAL).

tions sédimentaires. Chaque Système présente ainsi un agencement propre de divers motifs sédimentaires de plates-formes marginales ou insulaires, bassins, deltas... sous le contrôle prépondérant de la tectonique distensive (A. PASCAL, 1980a et b). Les motifs sédimentaires sont composés eux-mêmes par des regroupements d'environnements de dépôts (faciès à rudistes, à orbitolines...) dont les affinités sont démontrées par les enchaînements séquentiels verticaux et latéraux (A. PASCAL, 1982).

Les principaux motifs sédimentaires répertoriés dans le complexe urgonien sont bien représentés dans la région de Ramales-Soba-Castro de Valnera, où les effets de la tectonique cassante Tertiaire sont peu accusés et où les affleurements sont exceptionnels en raison des entailles profondes des vallées. De plus, du point de vue paléogéographique, la région en question est suffisamment étendue pour montrer, sur un axe proximal-distal, la zone charnière avec le continent (dépôts margino-littoraux, deltaïques) et les 2 parties caractéristiques d'un bloc basculé avec la zone basse à subsidence privilégiée et à sédimentation détritique de bassin («dépôt-axe») et la zone haute à subsidence variable et à sédimentation biogène de plate-forme.

I. CARACTERISATION DES PRINCIPAUX MOTIFS SEDIMENTAIRES URGONIENS (Fig. 3)

a) *Plate-forme carbonatée homocline* (rampe calcaire), caractérisée par sa pente régulière et faible avec passage progressif des faciès internes aux faciès externes.

b) *Plate-forme marginale*, avec calcaires à rudistes, épandages détritiques de plaine et front deltaïques, dépôts internes margino-littoraux. Elle est définie par ses 2 terminaisons: l'une continentale et l'autre en contact avec une zone brutalement plus profonde (rupture de pente marquée).

c) *Bordure externe de plate-forme*, à *mud-mounds* et sillons frontaux. Ce motif nécessite une pente accentuée et est réalisé uniquement au cours du 3ème Système biosédimentaire. Les *mud-mounds* jalonnent alors les sommets des talus et soulignent, en les accentuant par leurs masses lenticulaires, les bordures des plates-formes marginales et insulaires.

d) *Bassin circalittoral*, à marnes noires, de morphologie souvent allongée et en position inter-plates-formes. Ses dépôts marno-silteux, riches en matières organiques et souvent azoïques indiquent des con-

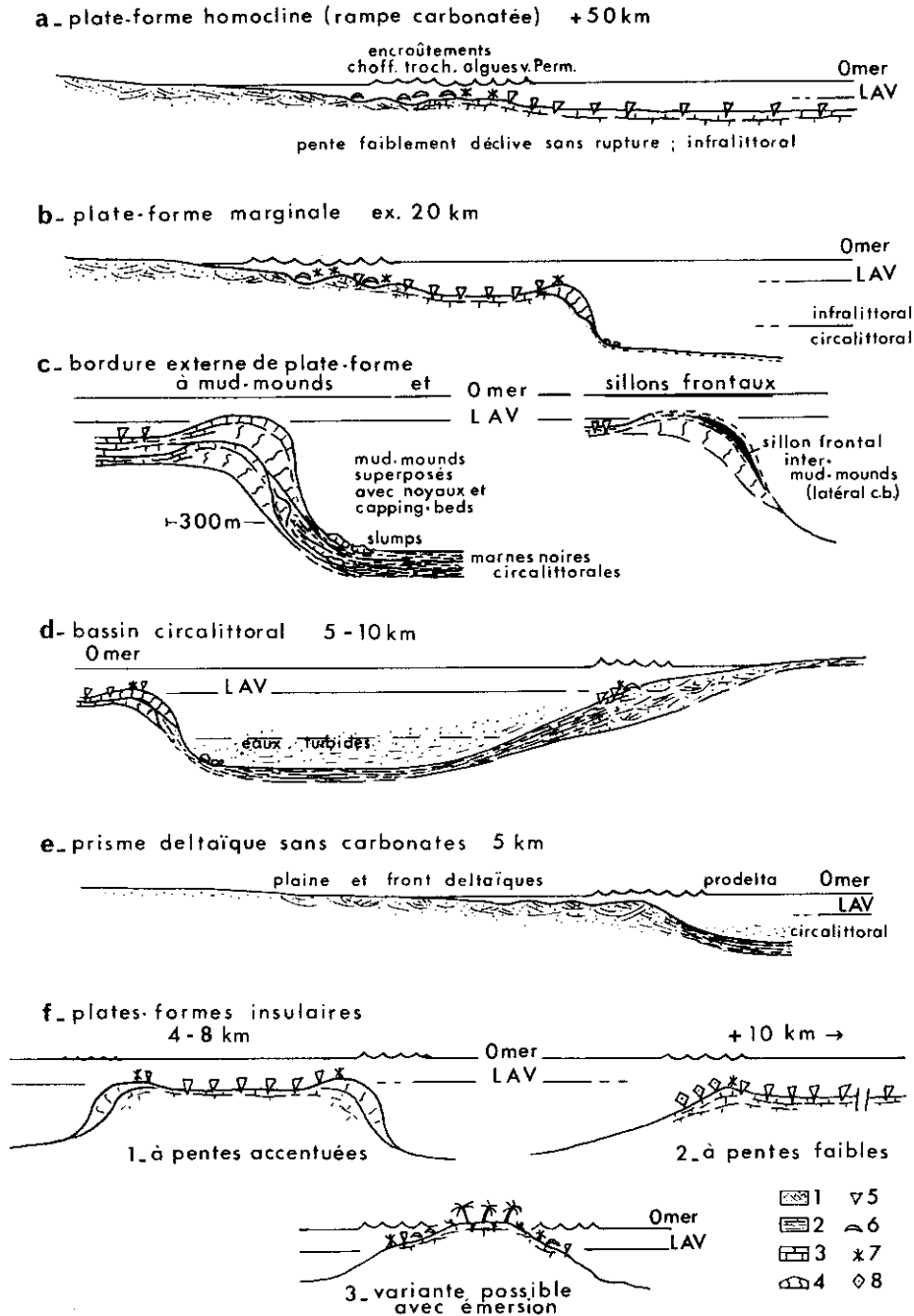


FIG. 3.—Principaux motifs sédimentaires urgoniens: 1) Détritiques grossiers et moyens.—2) Détritiques fins et marnes.—3) Calcaires.—4) Mud-mounds.—5) Rudistes.—6) Orbitolines.—7) Madréporaires.—8) Crinoïdes.—LAV) Limite d'action des vagues.

ditions particulières d'environnement du fond (eaux turbides, sursatures, tendance à l'anoxie). Dans le cas du 3ème Système biosédimentaire, le bassin montre à la partie inférieure de ses flancs de nombreuses figures de glissement de blocs ou de masses mal lithifiées provenant de la plate-forme calcaire qui le domine.

e) *Prisme deltaïque détaché* du complexe carbonaté, soit pour des raisons de fonds trop déclives (subsidence accélérée), soit parce que le flux détritique est trop important et ne permet pas l'installation des organismes et la précipitation calcaire.

f) *Plate-forme insulaire*, seul motif peu représenté dans la région considérée. Elle se caractérise par son développement exempt d'intercalations terrigènes grossières, localisé sur un haut-fond entouré par des bassins circalittoraux. Deux grands types peuvent être différenciés. Le 1er, le plus caractéristique, est fréquent pendant le 3ème Système. Il correspond à une plate-forme d'extension petite à moyenne (kilométrique à plurikilométrique), dont la bordure est rehaussée de mud-mounds: exemples dans la Sierra de Aralar, dans le Massif de l'Aitzgorri. Le 2ème type, moins net, peut être de grande étendue (décakilométrique). Son talus probablement moins déclive que dans le cas précédent ne comprend pas de mud-mounds mais montre un passage progressif entre marnes et calcaires. Ce dernier cas est figuré dans la région clef pendant le 2ème Système.

II. REGION DE RAMALES-SOBA-VALNERA

a) *Plate-forme homocline*. Ce motif sédimentaire, bien représentatif du 1er Système urgonien, est illustré par 3 coupes complètes: celle du Castro de Valnera-col de Las Estacas, celle du sanctuaire de la Aparecida et celle de Las Nieves (Fig. 4). Les dépôts sont suc-

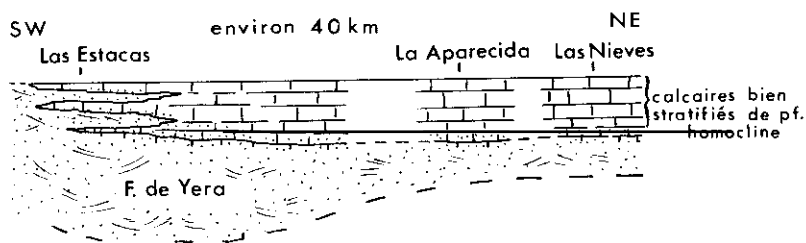


FIG. 4.—Sédimentation carbonatée de plate-forme homocline au cours du 1er Système biosédimentaire urgonien.

cessivement détritiques (Barrémien?, Bédoulien inférieur) et calcaires (Bédoulien inférieur et supérieur). Ils traduisent une ingression marine sur une topographie légèrement inclinée. La séquence carbonatée qui fait suite aux dépôts deltaïques gréseux comprend du bas vers le haut: - des calcaires encore gréseux à nombreuses orbitolines, chofatelles, algues calcaires (dont des algues vertes) et encroûtements, - des calcaires à madréporaires et orbitolines, - des calcaires à madréporaires et rudistes, - des calcaires à rudistes (*Toucasia*), miliolles, et *Iraqia*. La tranche d'eau reste limitée au domaine infralittoral (algues vertes). Les dépôts à nombreuses orbitolines (milieux de chenaux) et à madréporaires sont vraisemblablement moins profonds que la plupart des calcaires à rudistes. Cependant ces derniers passent régulièrement vers le haut à des conditions tidales (structures oeilées) par réduction de la subsidence et comblement. Dans ce cas, l'extension de la plate-forme a le même effet modérateur d'énergie de l'eau que l'approfondissement; ce qui permet la persistance des conditions favorables aux micrites à *Toucasia*.

b) *Plate-forme marginale*, à sédiments mixtes de calcaires à rudistes et détritiques. Les calcaires à rudistes, accompagnés de marnes à brachiopodes, contrastent par leur mode de dépôt calme avec les calcaires gréseux à orbitolines et/ou madréporaires mis en place dans des environnements plus agités (dont certainement des chenaux). Ce motif a un grand développement au cours du 3ème Système et s'illustre particulièrement bien dans la région clef. Proximale, la plate-forme marginale passe à des dépôts fluviaux (J. SALOMON, 1982) par l'intermédiaire de dépôts margino-littoraux: barres fluvio-deltaïques, chenaux de marée, petites séquences fining-up avec grès, silts, argiles et lignites dans les coupes au Sud du col de Las Estacas, du rio Engaña et du Pantano de Ebro (J. GARCIA-MONDEJAR et A. PASCAL, 1978). En aval, du côté externe, les termes calcaires prennent de plus en plus d'importance et donnent, par leur alternance régulière avec des grès, des bancs remarquablement bien stratifiés très caractéristiques dans le paysage. Ce sont ces bancs métriques à plurimétriques qui forment avec les grandes masses calcaires lenticulaires pluridécamétriques les 2 éléments géomorphologiques de l'urgonien nord-espagnol. Chaque succession de grès et de calcaires, difficile à suivre sur une grande distance, est interprétée comme une séquence positive résultant d'un épandage détritique (rarement fin), probablement très chenalisé, suivi par une colonisation du milieu par des madréporaires et des orbitolines dès que les conditions distributaires cessent à cet endroit. Le régime sédimentaire devient ensuite et pour un certain temps favorable aux rudistes (*Pseudotoucasia*): domaine infralittoral, absence de détritiques, faible énergie de l'eau.

Les alternances traduisent donc la concurrence entre la sédimentation terrigène deltaïque d'épandages, de barres et de chenaux et la sédimentation carbonatée spécifique de la plate-forme développée en position abritée. Les coupes de La Lunada, Las Alisas, Las Varas montrent bien ce dispositif séquentiel, avec dans le sens distal, une décroissance nette de la taille des détritiques (grès parfois conglomératiques uniquement côté interne au col de La Lunada) et de la puissance relative de leurs bancs par rapport à celle des calcaires.

c) *Bordure externe de plate-forme*. C'est la zone de rupture de pente qui met en contact des dépôts subhorizontaux ou peu déclives de plate-forme proprement dits tels les calcaires à rudistes et des dépôts plus riches en détritiques de fonds pentus et plats de bassins. 2 variantes sont reconnues ici:

- *Sans édification de mud-mounds* (Fig. 3, motif f, n. 2): coupe d'Asón dans le flanc Sud de la Peña Lavalle. A cet endroit les calcaires infralittoraux à rudistes passent graduellement (par des indentations et des niveaux de transition) à des calcaires silteux, des marnes et des grès de bassin circalittoral (marnes bleues du 2ème Système). Dans ce cas, la pente était probablement assez faible. Comme dans tous les environnements de bordure, à influences à la fois externes et internes et à une profondeur supérieure à celle de la plate-forme, le motif sédimentaire renferme de la glauconie et des silicifications. Un deuxième exemple, mais qui présente un grand développement de faciès intermédiaires à crinoïdes et *Sabaudia*, peut être pris dans le revers de la Peña Busta, sous Ramales, dans le 3ème Système urgonien (transition entre des calcaires à rudistes et des marnes noires, en position inter-mud-mounds).

- *Avec développement de mud-mounds* (Fig. 3, motif c). La région clef permet l'observation du plus bel exemple de mud-mounds de tout le golfe urgonien. La masse lenticulaire de La Gándara qui domine la Vallée de Soba, avec son érosion, donne même une image fidèle de la paléogéographie au cours du 3ème Système. La pente est beaucoup plus prononcée que dans le cas précédent: forts pendages synsédimentaires des terminaisons des mud-mounds, niveaux en aval et latéraux avec biseaux de pente, figures de décollement, slumps à différentes échelles. Ces édifices calcaires, surtout micritiques, sont composés de 2 parties: un noyau construit probablement par des actions algaires et bactériennes (micrites de qualités différentes) dans un domaine calme sous la limite d'action des vagues, mais encore de type infralittoral; une écorce (capping-beds), d'épaisseur plus faible, formée dans une zone moins profonde, avec parfois des caractères

intertidaux (stromatolithes), et plus agitée (calcarénites, Radiolitidés, Acanthochaetétidés). La coupe de La Gándara au col de la Sia permet d'observer, d'une part que les mud-mounds sont de tailles très différentes depuis des petites constructions métriques jusqu'aux grandes lentilles d'une cinquantaine de mètres de hauteur comme celles de La Gándara, d'autre part que ces monticules sont empilés dans une zone bien circonscrite (haut de bordure externe) et que c'est leur superposition qui forme les grandes masses calcaires typiques de l'urgonien basco-cantabrique. Ce sont des mud-mounds en effet qui donnent l'ossature des masses de la sierra del Hornijo-San Vicente (Mazo Chico, Mazo Grande...), du massif de Trucios, et plus loin de la Peña Cabarga, du rocher de Santoña, des massifs de Candina, de l'Aitzgorri, Ambotto, Aranguio, de la sierra de Aralar.

A La Gándara, il est également possible d'analyser les rapports géométriques entre les monticules calcaires et les marnes sous-jacentes (pente forte, dénivelée de l'ordre de la centaine de mètres). C'est un des rares endroits où peuvent être mises en correspondance les couches calcarénitiques des capping-beds avec des sortes de sillons frontaux décamétriques, perpendiculaires à la bordure, qui ont pu mettre en relation les chenaux de la plate-forme derrière les mud-mounds et le bassin externe.

d) *Bassin circalittoral*. Large ou étroit, il est le plus souvent allongé en lanière entre des dispositifs moins profonds de plates-formes. Jamais isolé, il reste en contact avec le large, soit directement, soit par d'autres bassins de même type. La profondeur, de l'ordre seulement de 100 à 200 m, n'est pas celle d'un bassin au sens océanographique mais correspond à celle d'une dépression fonctionnant en piège à sédiments fins: argiles, silts, matières organiques, carbonates. Les remplissages sédimentaires sont toujours de couleur sombre: marnes bleues ou marnes noires. Malgré leurs caractères communs de lieux privilégiés (les seuls) de concentration des détritiques fins: «dépôts-axes», les bassins circalittoraux se répartissent en 2 catégories, représentées dans la région de Valnera et de Soba:

• *La 1ère catégorie* (Fig. 5), observable au col de Las Estacas et dans le Castro de Valnera, est constituées de marnes bleues glauconieuses, à macrofossiles (lamellibranches, ammonites) et microfossiles (foraminifères benthiques et pélagiques, ostracodes). Ce type de bassin est typique du 2ème Système urgonien (Gargasien inférieur) et sa formation d'origine tectonique (localisation) peut aussi être mise en liaison avec une montée marine eustatique. La subsidence n'est guère plus forte que celle qui affecte les plates-formes calcaires à rudistes. L'extension latérale est plus importante que dans l'autre

catégorie de bassins. A cette époque ne subsistent plus que quelques plates-formes réduites: plates-formes insulaires comme la Peña Lavalle; plates-formes marginales très en retrait vers le Sud, jusque dans les provinces de Burgos et d'Alava (Pantano de Ebro, Nograro, région des diapirs). Les pentes sont faibles et ce type de bassin a une dynamique d'évolution simple: fonctionnement à profondeur maximale pendant un temps limité, puis remblayage graduel par déficit du taux de subsidence par rapport au taux de sédimentation, aboutissant à une réduction de la tranche d'eau et à la progradation de dispositifs sédimentaires peu profonds. Les marnes bleues passent

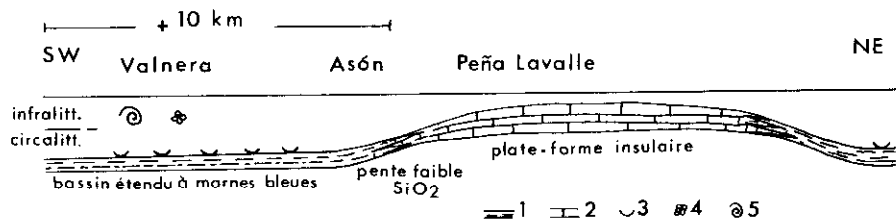


FIG. 5.—Motif de bassin circalittoral à marnes bleues (1ère. catégorie): 1) Marnes.—2) Calcaires.—3) Lamellibranches.—4) Hedbergelles.—5) Ammonites.

ainsi à des calcaires marneux puis à des calcaires à rudistes ou à des grès de front et plaine deltaïques: séquence hectométrique du Castro de Valnera ou séquence plurihctométrique du col de La Lunada.

• *La 2ème catégorie* (Fig. 3, motif d), à marnes noires dépourvues de macrofossiles, est prise en référence à Soba, où l'entaille du río Gándara permet des observations sur plusieurs centaines de mètres d'hauteur. L'endroit, facile d'accès, est représentatif du motif et montre de façon exceptionnelle les rapports bassin-plate-forme. Il peut être considéré comme référence pour les bassins à marnes noires des vallées voisines de Carranza, Trucios, mais aussi des bassins plus amples de l'axe Bilbao-Pamplona, ou encore de ceux retrouvés plus loin dans les Pyrénées et même en Aquitaine. Si sa profondeur de dépôt est du même ordre que celle des bassins à marnes bleues, son extension géographique est plus réduite et limitée rectilinéairement par des accidents structuraux (souvent jalonnés de mud-mounds). Ces bassins ont leur maximum de développement pendant le 3ème Système, où ils s'opposent aux plates-formes calcaires plus étendues, mais ils existent dès le 1er Système et persistent jusqu'au 4ème Système localement dans certains «dépôts-axes». Les différen-

ces essentielles par rapport aux bassins de la Ière catégorie sont, d'une part leur répartition localisée en lanières étroites délimitées par des accidents structuraux (failles synsédimentaires), d'autre part leur pente beaucoup plus forte qui les raccorde avec la plate-forme (soulignée à Soba par des slumps, des couches biseautées, des concentrations de silice et de phosphates). Leur exigüité est à l'origine de caractères d'environnement très particuliers régnant sur le fond: surconcentrations d'éléments-traces, de fer (A PASCAL, 1979), néoformation de dolomie, fluorine, barytine, feldspaths alcalins; associations biotiques appauvries, sans macrofaune calcaire. Tous ces éléments font envisager un bassin à tranches d'eau stratifiées dont le fond présente des sursalures et des conditions anormales d'oxygénation permettant seulement la croissance d'organismes unicellulaires (foraminifères benthiques et planctoniques, coccolithes) et d'éponges siliceuses. Les facteurs anoxiques sont probablement dus ici à la turbidité de l'eau (abondance des matières en suspension) et à la concentration des matières organiques (provoquant un pullulement de bactéries organophiles consommatrices d'oxygène).

A Soba, le bassin est limité brutalement au Nord par la plate-forme à rudistes bordée de mud-mounds de La Gándara et de la sierra del Hornijo-San Vicente, et au Sud par un dispositif deltaïque frontal à rares dépôts carbonatés (Los Tornos). Les marnes noires ont donc pour partie une signification prodeltaïque.

e) *Motif deltaïque non carbonaté* (Fig. 3, motif e). En raison de la proximité des terres émergées à l'Aptien-Albien (J. GARCIA-MONDEJAR, 1979; V. PUJALTE, 1981; J. SALOMON, 1982), la région offre des exemples échelonnés dans le temps de divers dispositifs deltaïques non associés à une plate-forme calcaire (homocline ou plate-forme marginale). Certains de ces prismes deltaïques ont fait l'objet d'analyses détaillées (J. GARCIA-MONDEJAR et V. PUJALTE, 1976; J. GARCIA-MONDEJAR, 1979), qui ont permis de préciser leur étendue, l'orientation des chenaux, leur appartenance au régime distributaire (unidirectionnel) ou tidal (bidirectionnel).

Les exemples sont souvent uniques et jamais retrouvés ailleurs avec leur plein développement et leur continuité (prismes recoupés selon plusieurs transversales). C'est le cas de la partie inférieure du Ier Système: Formation de río Yera de J. GARCIA-MONDEJAR (1979) dans la coupe du col de Las Estacas, de la partie supérieure du 2ème Système: grès du mirador de río Miera, grès de Cavada dans la coupe du col de La Lunada. Par contre, les grès supra-urgoniens du 4ème Système, bien accessibles au col de la Sia et au col de Los Tornos, ne présentent pas de caractères originaux. Dans tous les cas, le principal obstacle à la sédimentation carbonatée paraît être l'im-

portance de l'apport détritique, couplé probablement à une relative acidité de l'eau.

Les 2 premiers Systèmes montrent pour ce motif une subsidence forte et localisée dans des aires restreintes allongées («dépôts-axes»): dispositifs superposés de chenaux distributaires et de chenaux de marée, de barres d'accrétion et de levées sableuses sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. Le prisme deltaïque de Yera (Fig. 4) présente ainsi son maximum d'épaisseur (+ 500 m) selon la direction SW-NE ou W-E, sur une distance ne dépassant pas le cadre de la région d'Estacas-Ramales. Une partie de ses dépôts a été étalée à grande distance en aval mais toujours sur une faible épaisseur. Dans le second Système, il y a rejeu du «dépôt-axe» précédent après une interruption assez longue. Le corps deltaïque est alors bien individualisé sur un fond présentant des pentes mieux marquées (bien qu'encore faibles) que celui de Yera. Cette topographie irrégulière du fond permet le développement juxtaposé de plates-formes calcaires à rudistes. C'est ainsi que les grès moyens et grossiers de La Lunada passent latéralement vers le NE aux grès silteux et marneux sombres d'Asón et à des marnes noires dans la vallée basse de Soba (à caractères distaux prodeltaïques). Au delà de cette zone plus profonde d'Asón-Soba, se retrouvent des substrats plus élevés, non touchés par le détritisme (bloqué proximale), et recouverts par des calcaires à rudistes (Fig. 3, motif f, n. 2): sommet de la Peña Lavalle, Nord de Ramales au Monte Infierno (Mentera), au Sanctuaire de La Aparecida-San Miguel de Aras, dans la dépression de Matienzo sous le col de Las Varas. Ces calcaires de plate-forme (insulaire), comme l'ensemble du prisme deltaïque, progradent sur les formations plus profondes sous-jacentes. Ils indiquent par leur fréquente dolomitisation, leur épaisseur discontinue et probablement des épisodes de non-dépôt, une tendance régionale régressive au Gargasien supérieur retrouvée dans l'ensemble du Golfe urgonien et surtout dans la région Ouest-santandérine.

CONCLUSIONS

La région de Ramales-Soba-Valnera par sa position paléogéographique particulière dans une zone très subsidente en bordure du continent émergé (intrications de sédiments détritiques et carbonatés), offre un échantillonnage pratiquement complet des motifs sédimentaires urgoniens retrouvés dans l'ensemble du golfe. Toutefois, sa valeur de région clef ne doit être considérée qu'après une analyse globale des données stratigraphiques et sédimentologiques concernant la totalité du complexe urgonien basco-cantabrique.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie le C. N. R. S. et la Comisión Nacional de Geología qui ont permis ces recherches en Espagne.

BIBLIOGRAPHIE

- BOILLOT, G.; DUPEUPLE, P. A., y MALOD, J. (1979): Subduction and Tectonics on the continental margin of Northern Spain. *Marine Geology*, 32, pp. 53-70.
- FEUILLEE, P., & RAT, P. (1971): Structures et paléogéographies pyrénéo-cantabriques. In: Histoire structurale du Golfe de Gascogne. *Ed. Technip*, Paris, vol. 1, 48 pp.
- GARCÍA-MONDÉJAR, J. (1979): El Complejo urgoniano del Sur de Santander. Tesis, Univ. Bilbao, 673 pp.
- GARCÍA-MONDÉJAR, J., y PUJALTE, V. (1976): Rasgos estratigráficos y tectónicos de la Cuenca del río Besaya, entre Reñosa y los Corrales de Buelna (prov. de Santander). *Bol. Geol. y Min.*, t. 86-7, pp. 571-582.
- PASCAL, A. (1979): Utilisation des éléments traces dans la caractérisation des paléomilieux sédimentaires urgoniens basco-cantabriques (Espagne). *Géobios*, mém. spec., 3, pp. 331-345.
- PASCAL, A. (1980): Variations biosédimentaires dans les Systèmes urgoniens basco-vantabriques (Espagne). Congrès Géologique International Paris, *Résumés*, vol. I, p. 271, *Cretaceous Research* (1982), 3, 10 pp.
- PASCAL, A. (1980): Importance du facteur tectonique dans la répartition et la morphologie des dispositifs sédimentaires urgoniens basco-cantabriques. 8ème. R. A. S. T., Marseille, p. 267.
- PASCAL, A. (1982): Les Systèmes biosédimentaires aptiens et albiens de la marge cantabrique (Espagne). *Géologie méditerranéenne*, fasc. 4, 3 pp.
- PUJALTE, V. (1981): Sedimentary succession and palaeoenvironments within a fault-controlled basin: the «Wealden» of the Santander area, Northern Spain. *Sedimentary Geology*, 28, pp. 293-325.
- RAT, P. (1959): Les Pays crétacés basco-cantabriques. *Public Univ. Dijon*, t. 18, 525 pp.
- RAT, P.; AMIOT, M.; FEUILLEE, P.; FLOQUET, M.; MATHEY, B.; PASCAL, A., y SALOMON, J. (1982): Etapes et style de l'évolution de la marge cantabrique et de son arrière-pays (Espagne) au Crétacé. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 294, II, 4 pp.
- SALOMON, J. (1982): Les formations continentales du Jurassique supérieur-Crétacé inférieur en Espagne du Nord (Chaînes cantabrique et ibérique). *Mém. Univ. Dijon*, n. 6, 221 pp.