

# **Le Cycle alpin des Ibérides (Espagne) : relations tectonique-sédimentation : place dans l'évolution géodynamique de l'ibérie**

Autor(en): **Canerot, Joseph**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société**

Band (Jahr): **36 (1983)**

Heft 3: **Archives de Science**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740229>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LE CYCLE ALPIN DES IBÉRIDES (ESPAGNE):  
RELATIONS TECTONIQUE-SÉDIMENTATION,  
PLACE DANS L'ÉVOLUTION GÉODYNAMIQUE  
DE L'IBÉRIE

PAR

Joseph CANEROT <sup>1</sup>

MOTS CLÉS: Cycle alpin — Tectonique et sédimentation — Aulacogène mésozoïque — Cisaillement tertiaire — Ibérie — Ibérides — Espagne.

RÉSUMÉ

Trois périodes successives caractérisent le Cycle alpin des Ibérides. Ce sont les périodes anté-orogénique (Trias-Eocène) de création et évolution d'un « aulacogène » à polarité mésogéenne, tectorogénique (Oligo-Miocène) d'élaboration de la Chaîne par transpression et cisaillement, enfin post-orogénique (Plio-Quaternaire) de relaxation.

Par leurs caractères géodynamiques, les Ibérides s'intègrent bien dans le schéma évolutif du domaine orogénique compris entre le Massif Central français et la Meseta ibérique. C'est donc à l'échelle de ce domaine que doit être abordé le problème des relations entre l'Ibérie et l'Europe continentale.

ABSTRACT

The anté-tectonic (Trias to Eocene « Aulacogen »), tectorogenic (oligomiocenic shear and transpression) and post-tectonic (Plio-Quaternary distension) stages of the alpine Cycle of the Iberides show that this range may be included in the general framework of the alpine orogenic zone separating the iberian Meseta from the french Massif Central.

RESUMEN

Tres periodos sucesivos caracterisan el ciclo alpino de los Iberides: son los periodos anteorogénico (Triasico-Eoceno) de genesis y evolucion de un « Aulacogeno » con polaridad mesogeana, tectorogenica (Oligo-Mioceno) de elaboracion de la cadena por transpresion y juego de cizalla, y por ultimo post-orogénico (Plio-Quaternario) de distension.

Por sus caracteres geodinamicos los Iberides se integran bien en el esquema evolutivo del dominio orogenico comprendido entre el Macizo Central y la Meseta. Es entonces a nivel de este territorio que se deben abordar los problemas de las relaciones entre Iberia y Europa continental.

<sup>1</sup> Laboratoire de Géologie sédimentaire et Paléontologie, 39, Allées Jules-Guesde, 31062 Toulouse Cédex.

## I. STRUCTURE ACTUELLE

Les Ibérides qui englobent, comme je l'ai précédemment souligné [J. Canérot, 1979], les Chaînes ibérique (ou celtibérique) et catalane des auteurs, correspondent à un orogène unique s'allongeant sur plus de 500 km, avec une direction générale N 140, entre le bassin de l'Ebre au NE et ceux du Douro et du Taje au SW. On sait [J. Canérot, 1979, 1981] qu'elles peuvent être découpées transversalement en quatre grands ensembles (Ibérides nord-occidentales, centrales, sud-orientales, confins ibéro-bétiques) séparés les uns des autres par des zones de failles transcurrentes E-W à N 80, les zones de failles de Burgos, de Soria, de Tarragone et de Valence (fig. 1). Ces ensembles sont à leur tour fragmentés en unités amygdalaires par un

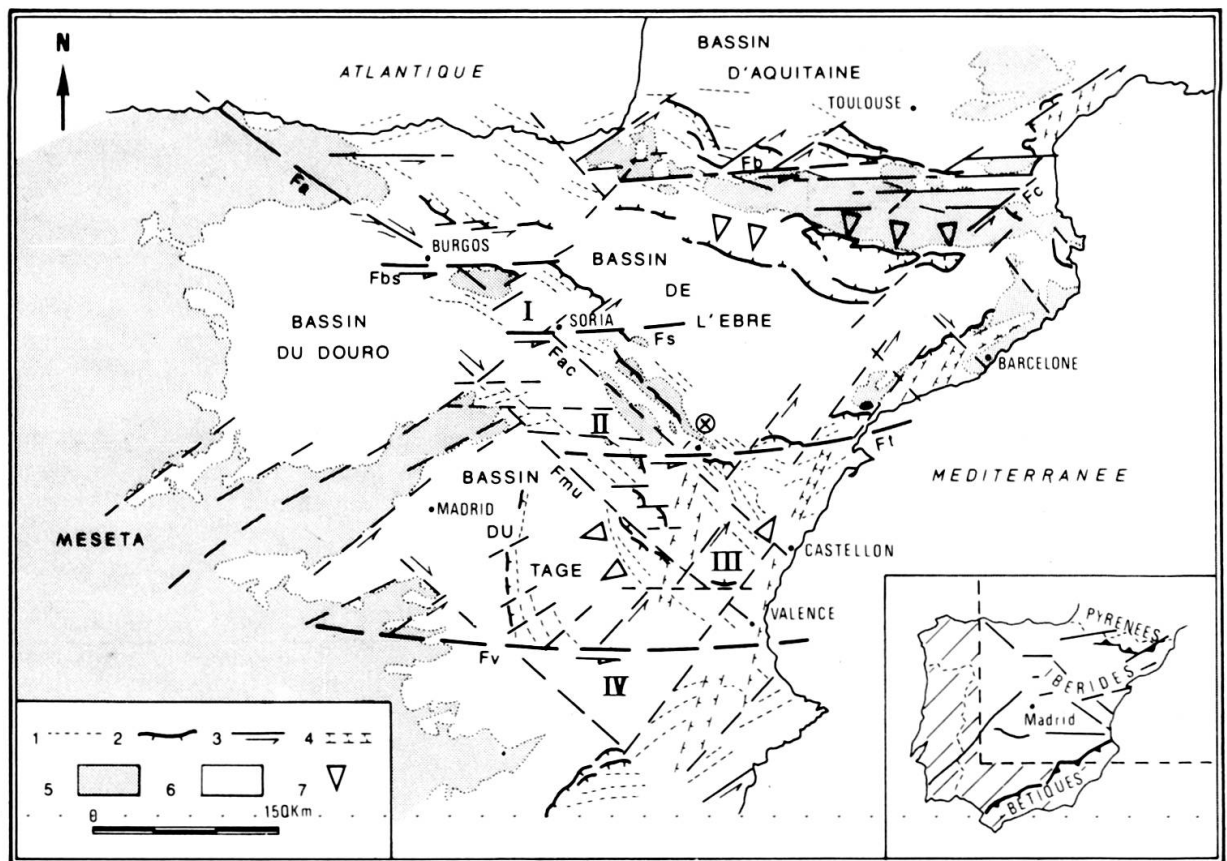


FIG. 1. — Carte structurale du NE de la Péninsule ibérique (d'après J. Canérot, P. Souquet et E.-J. Debros, 1982).

I. Ibérides nord-occidentales; II. Ibérides centrales; III. Ibérides sud-orientales; IV. Confins ibéro-bétiques.

1. Plis majeurs; 2. Chevauchements; 3. Décrochements; 4. Fossés; 5. Socle hercynien;
6. Couverture post-hercynienne; 7. Glissements de couverture.

Fa: failles des Asturies; Fac: faille d'Ateca-Castellon; Fb: faille de Bigorre; Fbs: faille de Burgos; Fc: faille de Catalogne; Fmu: faille des Montes Universales; Fs: faille de Soria; Ft: faille de Tarragone; Fv: faille de Valence.

X: bassin tertiaire de Vivel del Rio.

réseau de fractures N 140 et N 60. Chacune de ces unités comporte un socle hercynien et une couverture post-hercynienne solidaire ou décollée sur le Trias. L'évolution géodynamique de la Chaîne au cours du cycle alpin est étroitement liée au comportement spécifique de chacun de ces dispositifs structuraux élémentaires.

## II. ÉTAPES DU CYCLE ALPIN

L'évolution sédimentaire et tectonique des Ibérides comporte, à partir du Trias, trois périodes principales [M. Alvaro *y al.*, 1979; P. Anadon *y al.*, 1979; J. Canérot, 1979; J. Canérot, P. Souquet et E.-J. Debroas, 1982]:

### A. PÉRIODE ANTÉ-OROGÉNIQUE (TRIAS A EOCÈNE)

Au début du Secondaire, et probablement dès la fin du Paléozoïque [C. Virgili, 1977], les fractures N 140 jouent en décrochement sénestre (majeur) et les fractures N 60 en décrochement dextre (mineur), permettant la création d'un rift continental (Permo-Trias), puis l'individualisation d'une plate-forme marine carbonatée (Jurassique) à polarité SE, mésogéenne (fig. 2). La distension est soulignée par le volcanisme triasique et jurassique des Ibérides sud-orientales [M. Alvaro *y al.*, 1979; F. Orti et R. Vaquer, 1980; F. Orti, 1981], ainsi que par les « brèches d'écroulement » du Lias de la Sierra de Prades [J. Giner, 1978] ou celles du Lias et du Dogger du secteur de Castellon de la Plana [J. Canérot *et al.*, 1983].

La structuration de la plate-forme et son découpage secondaire en arches et bassins pourraient être considérés comme résultant du jeu des décrochements dextres N 60 majeurs à l'échelle considérée (fig. 3). Une interprétation comparable, étayée il est vrai par l'existence de structures distensives et compressives nettes, impliquant dans le domaine ibérique, une compression E-W et une distension N-S, a été récemment proposée pour l'évolution tecto-sédimentaire de la plate-forme jurassique d'Alabama et Floride aux U.S.A. [J. A. Miller, 1982].

Durant le Crétacé inférieur la fragmentation de la plate-forme se poursuit et s'accélère (mouvements néocimmériens et autrichiens). Des bassins exigus (fig. 4), fortement subsidents (d'après R. Salas, le seul Crétacé inférieur présenterait une puissance de 4 000 m dans le bassin du Maestrazgo) évoquant les sillons de type « aulacogène » [M. Alvaro *y al.*, 1979], occupent les vastes aires sédimentaires jurassiques. Des seuils étroits, pourvoyeurs de détritiques (Wealdien et Utrillas), d'orientation N 140 (seuils de Montalban, de Valence etc...) et N 60 (seuils de Burgos, d'Ateca, d'Ejulve, de la Sierra Martes etc...) leur confèrent une forme losangique caractéristique. La tectonique synsédimentaire se traduit par de fréquentes migrations des dépo-centres [C. Arias *et al.*, 1979; J. Canérot, 1974; J. Salomon, 1982] voire par des variations dans l'orientation des dépoaxes [B. Murat, 1983]. Des

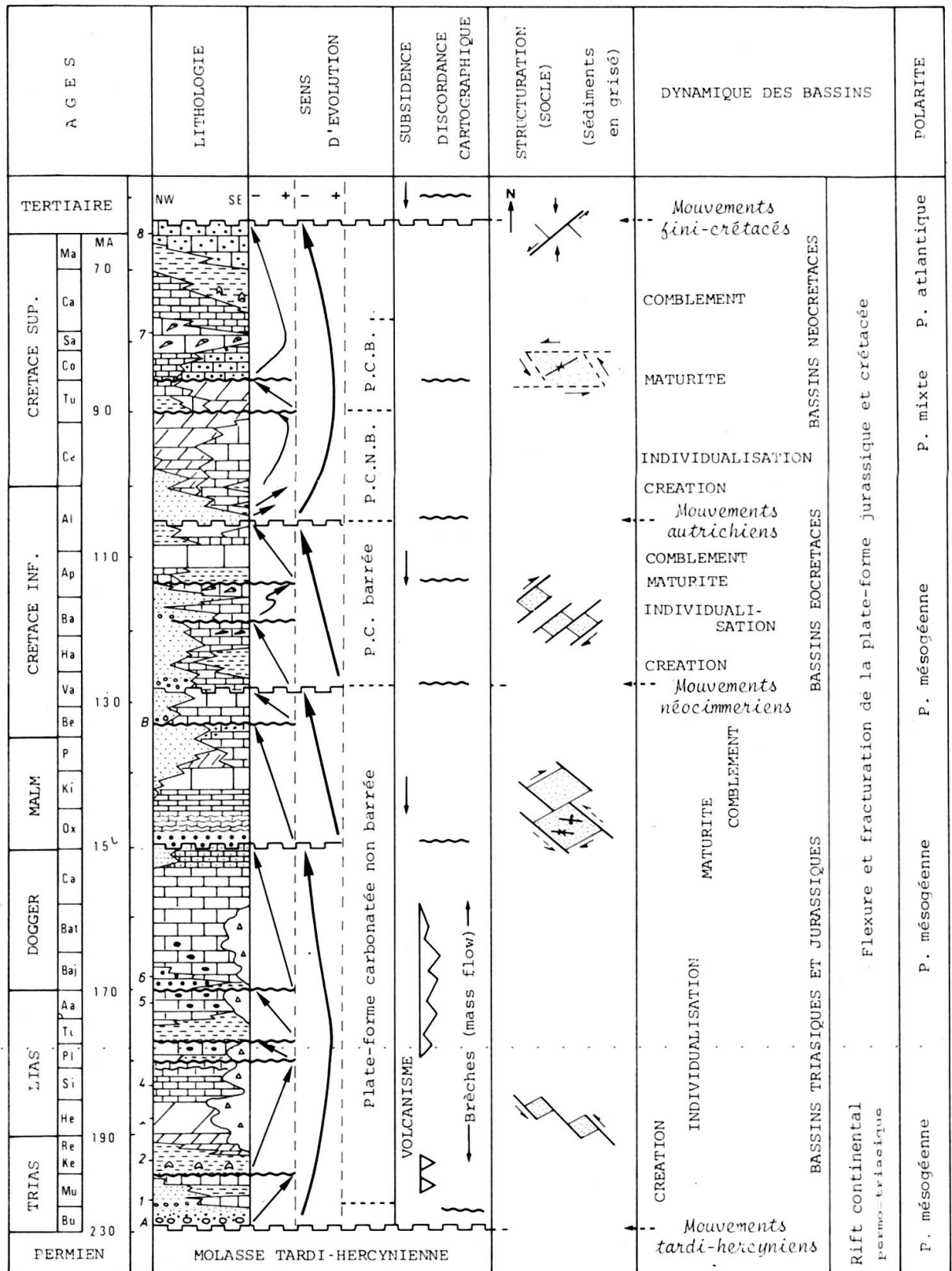


FIGURE 2

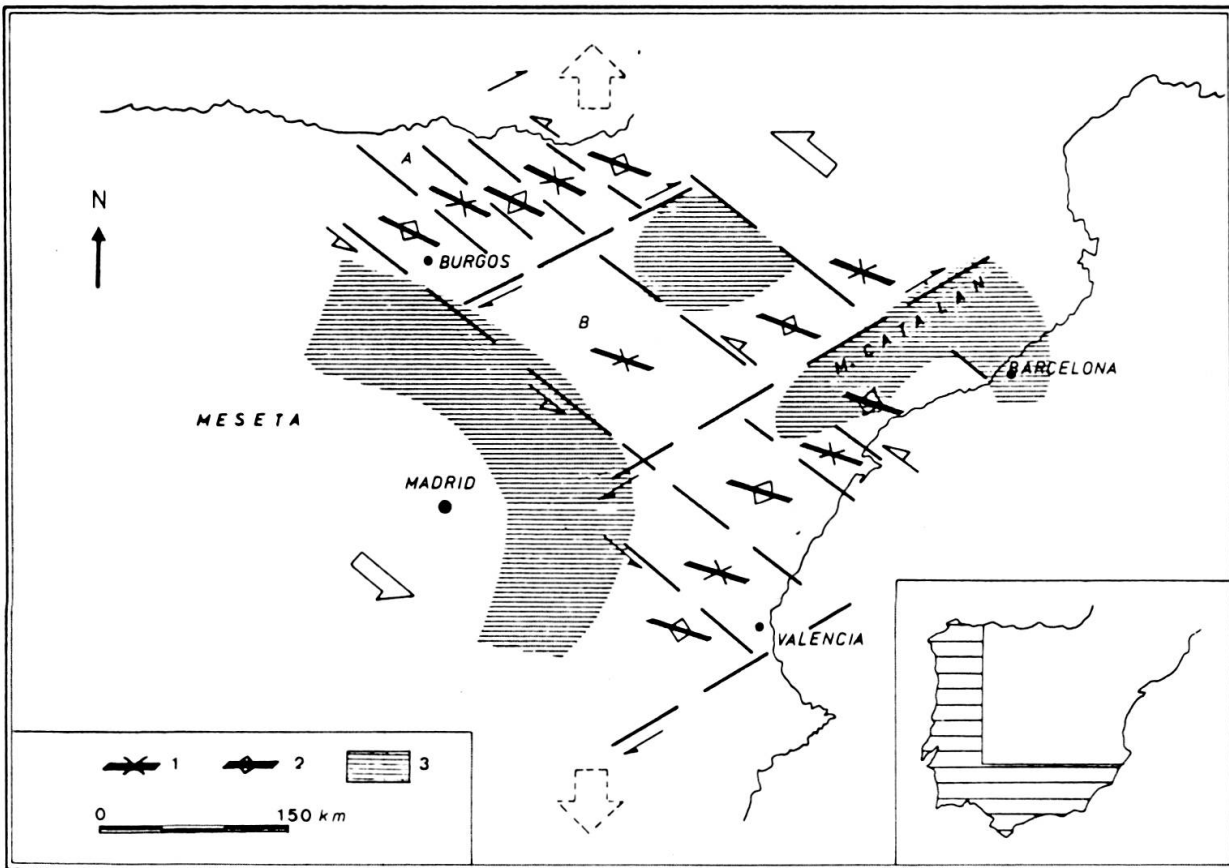


FIG. 3. — Essai d'interprétation de la fracturation de la plate-forme des Ibérides au Jurassique supérieur.

1. axe de subsidence; 2. axe d'exhaussement; 3. Jurassique supérieur absent.

A. Bassin cantabrique; B. Détroit de Soria; C. Bassin ibérique.

Les grosses flèches en pointillé indiquent les directions d'extension dans l'hypothèse proposée d'un décrochement sénestre N 140 dominant.

FIG. 2. — Evolution tectosédimentaire de l'« Aulacogène » ibérique au Mésozoïque.

*Lithologie* : 1. terrigènes; 2. marnes et argiles avec ou sans gypse; 3. dolomies; 4. calcaires; 5. silix; 6. oolithes ferrugineuses; 7. constructions récifales; 8. cailloux noirs.

A. discontinuité majeure; B. discontinuité secondaire.

On remarque la prédominance des carbonates sur les terrigènes. Ces derniers, issus des zones bordières exhausées de la Meseta et de l'Ebre, sont surtout présents sur les bordures nord-occidentales des aires sédimentaires.

*Sens d'évolution* : Dans la colonne de gauche sont représentées les mégaséquences et les discontinuités qui les séparent. Dans la colonne centrale figurent les cycles sédimentaires et les discontinuités majeures, d'extension régionale.

mouvements sénestres (majeurs) suivant les accidents N 140 et dextres (mineurs), le long des accidents N 60 pourraient, comme pour le Jurassique, expliquer la forme et la distribution des bassins éocènes (fig. 4).

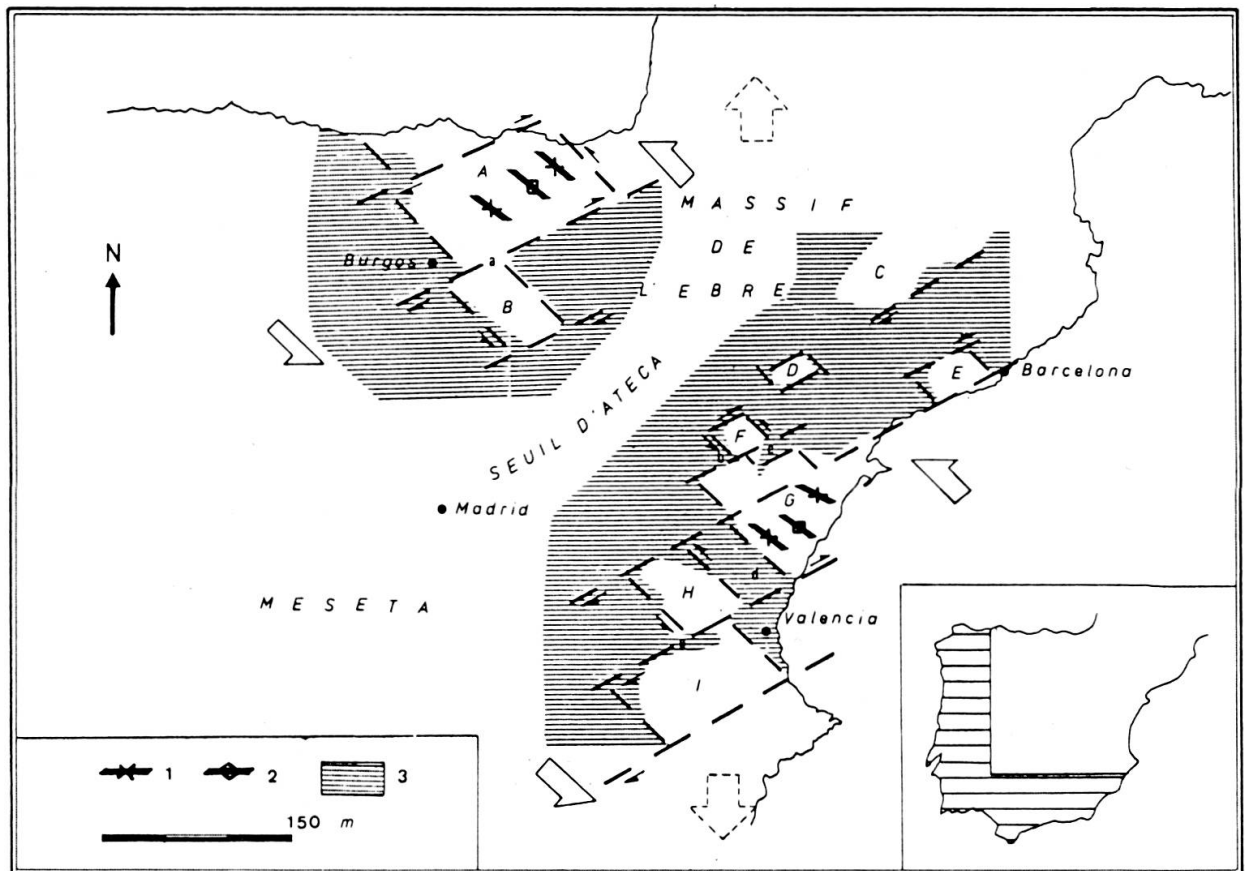


FIG. 4. — Essai d'interprétation de la fracturation de la plate-forme des Ibérides vers la fin du Crétacé inférieur (Aptien).

1. tendance à la subsidence; 2. tendance à l'exhaussement; 3. Crétacé inférieur absent.

A: Bassin cantabrique; B: B. de la Demanda; C: B. Sud-pyrénien; D: B. de Fraga; E: B. de Garraf; F: B. d'Oliete; G: B. du Maestrazgo; H: B. de Requena; I: B. d'Almansa.

a: seuil de Burgos; b: s. de Montalban; c: s. d'Ejulve; d: s. de Valence; e: s. de la Sierra Martes.

Les grosses flèches en pointillé soulignent les directions d'extension dans l'hypothèse proposée d'un décrochement sénestre N 140 dominant.

Dès la fin de l'Albien et durant le Crétacé supérieur s'instaure un nouveau régime de flexure distensive généralisée, permettant la mise en place (Cénomaniens inférieur) puis double, SE et NW, mésogéenne et atlantique (Cénomaniens supérieur — Turonien inférieur) et enfin NW, atlantique (Turonien supérieur — Sénonien).

Mais on constate que le dépoaxe du vaste bassin ibérique nouvellement mis en place s'oriente, au moins à la fin de l'Albien, à N 60, alors que celui de son homologue cantabrique demeure orienté à N 140. Cette modification dans l'évolution structurale pourrait être liée à un décrochement régional sénestre E-W, synthétique



du mouvement N 140 qui demeurerait prédominant au NW de la péninsule ibérique (fig. 5).

Les mouvements compressifs fini-crétacés (une compression N-S, avec composante N 140 dextre et N 60 sénestre, pourrait expliquer la disparition des bassins mésozoïques) portent progressivement, d'abord au SE (Santonien — Campanien), puis au NW (Maastrichtien), la plate-forme néocrétacée à l'émergence. Ainsi s'amorce l'évolution orogénique « à sec » des Ibérides naissantes.

### B. PÉRIODE TECTOROGÉNIQUE (OLIGO-MIOCÈNE)

Au début du Tertiaire (Eocène-Oligocène inférieur) la compression N-S s'affirme, entraînant la surrection d'un domaine ibérique central. Les serrages peuvent localement s'accompagner de plis N 45 en échelon (fig. 6). De telles structures ont été signalées en particulier dans les Ibérides sud-orientales [J. Gomez y R. B. Babin, 1973; J. L. Simon y J. Perez, 1980]. Les glissements de couverture mis en évidence

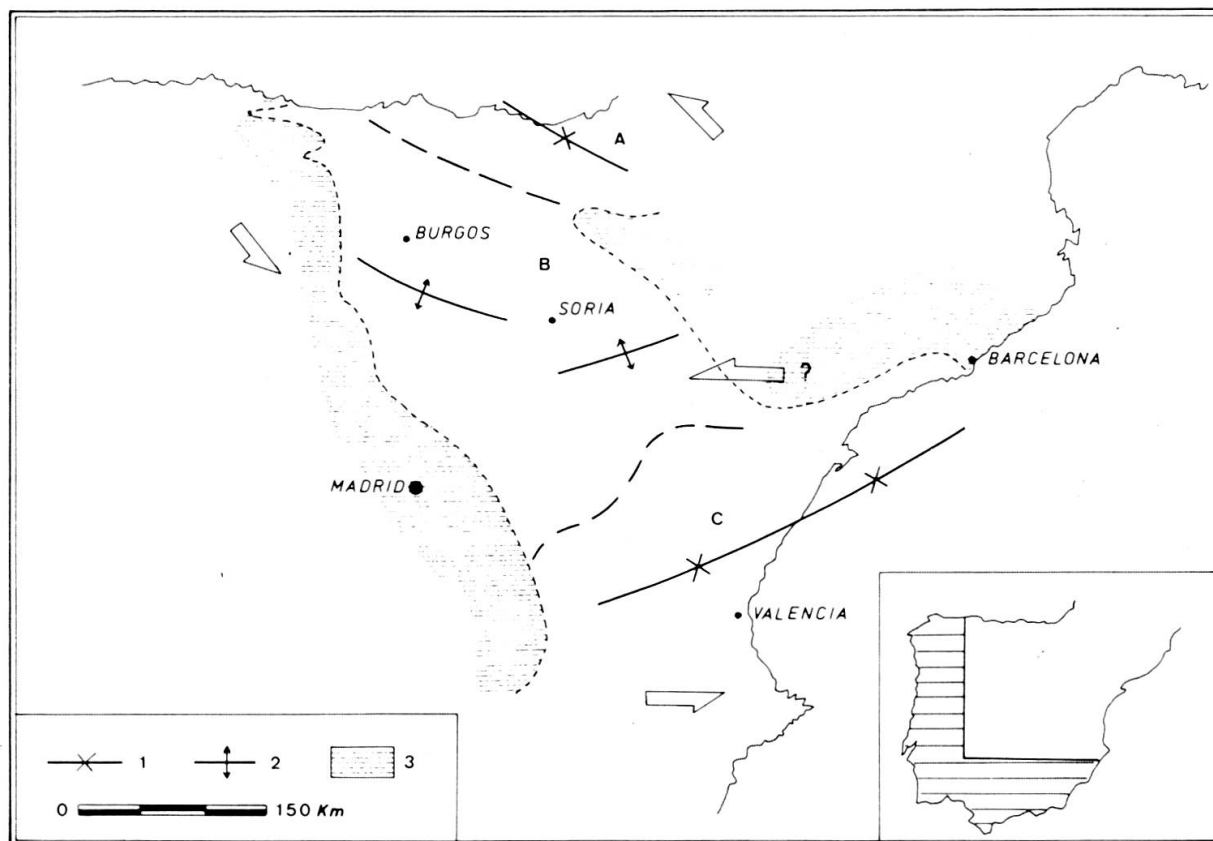


FIG. 5. — Carte paléogéographique schématique du domaine ibérique à la limite Crétacé inférieur Crétacé supérieur (d'après A. Garcia y Coll., 1982).

1. axe de subsidence; 2. axe d'exhaussement; 3. absence de sédiments.

A. Bassin cantabrique; B. Zone haute de Soria — Burgos; C. Bassin ibérique.

Les flèches indiquent les sens de déplacement dans l'hypothèse de création des bassins en relation avec des décrochements.



dans le Maestrazgo méridional [J. Canérot et M. Martin, 1977] pourraient être contemporains de ces mouvements tectorogéniques précoces.

Latéralement s'individualisent de vastes dépressions bordières, tant au NE (bassin de l'Ebre) qu'au SW (bassins du Douro et du Taje) où s'accumulent de vastes épandages alluviaux.

L'Oligocène supérieur et le Miocène inférieur sont ensuite marqués par une déformation continue du couple socle — couverture, avec, successivement :

— à l'Oligocène supérieur, cisaillement sénestre W-E du socle, induisant le plissement généralisé de la couverture (plis « ibériques » N 140). Les déplacements du tréfonds semblent en réalité s'effectuer le plus souvent à la faveur des accidents synthétiques N 60, disposés en échelon le long des zones de fracturation profonde [J. Canérot, 1981].

Les bassins, dont la forme triangulaire est probablement liée à la prédominance de ces déplacements majeurs W-E [J. Canérot, P. Souquet et E.-J. Debroas, 1982], sont le siège d'une active sédimentation continentale. Des exemples de cônes alluviaux syntectoniques, progradants à partir des angles d'ouverture de ces bassins sont connus notamment dans les Ibérides centrales (bassin de Vivel del Rio, X, fig. 1).

— vers la fin de l'Oligocène ou au début du Miocène, le cisaillement W-E se poursuit avec, cette fois, composante compressive N-S importante [J. Canérot, 1981] conduisant, au moins localement (zone de faille de Tarragone) à la formation de plis de couverture E-W. Ces derniers, sigmoïdes et disposés en échelon le long des décrochements sénestres N 60 (plis kilométriques) et dextres N 140 (plis hectométriques), sont particulièrement nombreux sur les bordures des anciens bassins mésozoïques à manteau sédimentaire aminci.

La sédimentation se poursuit dans des bassins continentaux, triangulaires, dont l'une des bordures peut devenir chevauchante. Le bassin de Vivel del Rio (Ibérides centrales) représenté schématiquement dans la figure 6, peut illustrer cette évolution tectosédimentaire oligo-miocène.

— les dernières manifestations du cisaillement W-E se situeraient dans le Miocène inférieur. Elles se traduiraient par la présence de rares plis N-S, notamment dans les Ibérides sud-orientales [F. Orti, 1981]. Suivent, durant le Miocène, des distensions favorisant, notamment dans les Ibérides sud-orientales, les extrusions diapiriques du Trias, à la faveur des anciennes directions N 140 et N 60 et l'élargissement des bassins bordiers.

### C. PÉRIODE POST-OROGÉNIQUE (PLIO-QUATÉRNAIRE)

Le Tertiaire terminal et le Quaternaire sont essentiellement marqués par de nouveaux mouvements de distension conduisant à l'effondrement des fossés méditerranéens. Ces derniers, d'orientation dominante N 20 à N 30, se révèlent en réalité composés d'une série de cuvettes alluviales dont la formation est liée au jeu décrochant sénestre de fractures N 40 à N 60 (fig. 6).

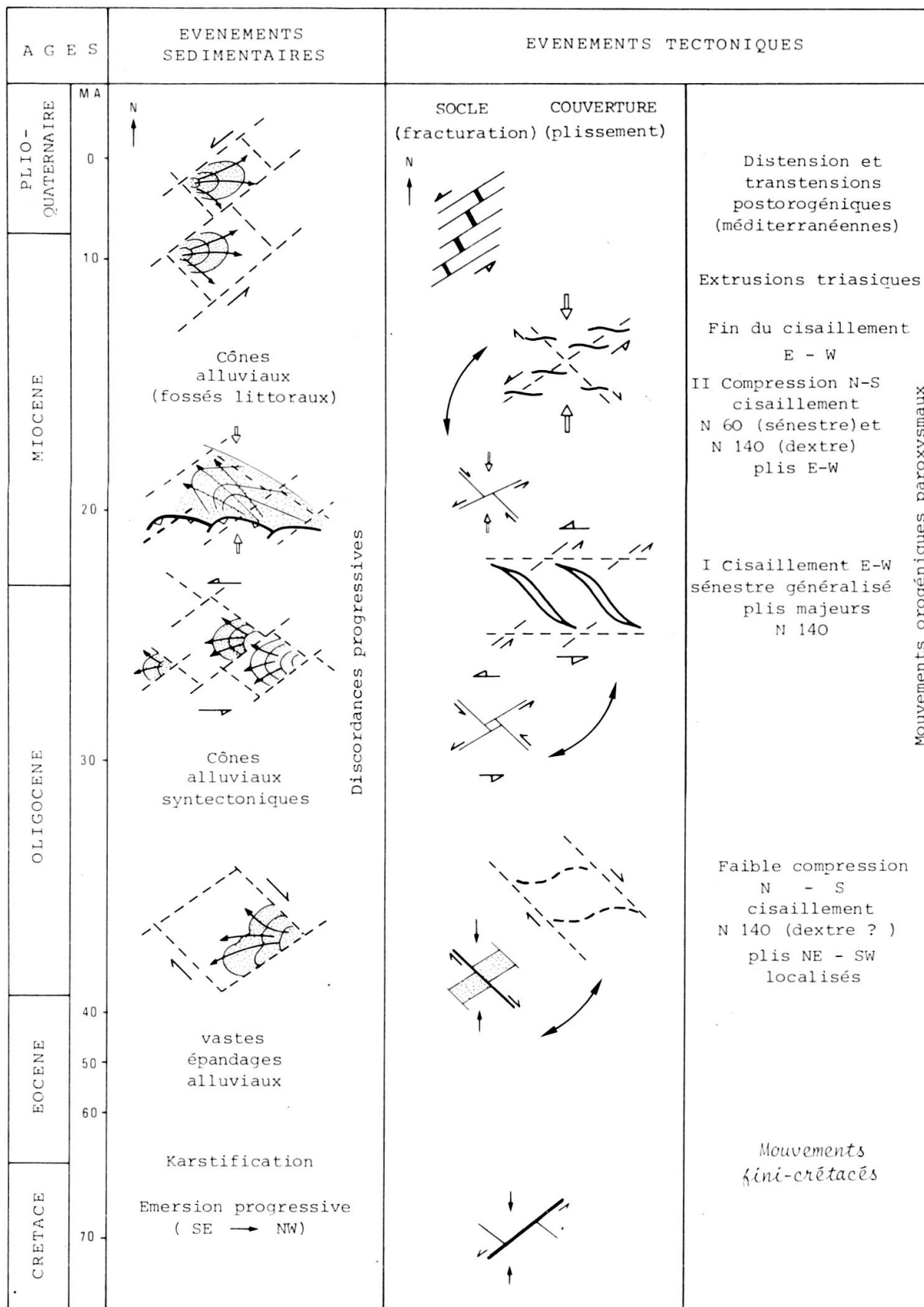


FIG. 6. — Evénements sédimentaires et tectoniques post-mésozoïques majeurs dans les Ibérides. On remarquera le rôle privilégié des directions N 60 et N 140 dans l'évolution tant sédimentaire que tectonique du domaine d'étude. Les décrochements W-E, pourtant dominants au cours du paroxysme tectorogénique, ne sont guère représentés en surface.

### III. PLACE DANS L'ÉVOLUTION TECTONIQUE DE L'IBÉRIE

Le Cycle alpin des Ibérides s'est, nous venons de le voir, déroulé sous le contrôle quasi permanent de fractures profondes d'orientation préférentielle N 140 et N 60. Ces fractures ont semble-t-il joué respectivement en décrochements sénestre et dextre au cours de la structuration et de l'évolution des bassins mésozoïques puis, inversement, en décrochements dextre et sénestre durant la tectorogénèse tertiaire.

La direction W-E n'apparaît quant à elle bien soulignée qu'au Tertiaire, par une série de cassures à peu près parallèles, demeurées le plus souvent profondes et dont les plis « ibériques » sont en surface les principales manifestations du jeu cisailant sénestre.

Cette interprétation ne me paraît pas compatible avec l'existence de grandes failles flexueuses, telles la « faille nord ibérique » [P. Viallard, 1980], le long desquelles les décrochements contemporains de la phase tectonique paroxysmale seraient sénestres suivant les deux directions, N 140 et N 60, conjointement.

Les déformations tertiaires enregistrées n'impliquent en outre que des déplacements horizontaux limités avec modifications minimales des paléogéographies mésozoïques. Ainsi l'hypothèse d'un vaste mouvement dextre le long de la « faille de l'Ebre », courant du Golfe de Gascogne aux Baléares [J. A. Malod, 1982], ne me semble pas fondée. Aucune altération notable, tant paléogéographique que structurale, n'est en effet perceptible dans le Maestrazgo septentrional, autrement dit dans le secteur où cette faille recouperait les Ibérides.

Le schéma évolutif présenté offre en revanche de réelles analogies avec celui qui a été proposé pour les Pyrénées par P. Souquet *et al.* en 1977, 1980 et 1982. On retrouve en effet, dans les deux orogènes :

— les mêmes directions permanentes de fracturation NW-SE (N 140) et SW-NE (N 60) dont le jeu décrochant détermine la création et l'évolution des bassins mésozoïques ;

— la même direction tertiaire de cisaillement sénestre N 80 à W-E accompagnée des plis et chevauchements majeurs NW-SE et des coulissements synthétiques SW-NE ;

Ces analogies ressortent en particulier d'une comparaison structurale entre la zone pyrénéenne des failles de Bigorre et son homologue ibérique des failles de Tarragone (fig. 1).

On voit ainsi que le Cycle alpin des Ibérides s'intègre harmonieusement dans le schéma évolutif concernant le domaine orogénique plus vaste, compris entre le Massif Central français et la Meseta ibérique.

L'évolution de la chaîne se trouve même étroitement dépendante de contraintes s'exerçant à l'échelle de l'Ibérie. C'est ainsi que les failles N 60 et N 140 permettant

les déplacements mésozoïques sont connues sur les marges du Golfe de Gascogne [J. L. Olivet, 1978; D. Derognaucourt et G. Boillot, 1982; J. A. Malod, 1982]. De même, au Tertiaire, les cisaillements W-E et les compressions N-S, avec composante sénestre N 60 et dextre N 140, peuvent être considérés comme des manifestations régionales, respectivement, de l'ouverture de l'Atlantique et de la « poussée » africaine.

Il apparaît donc que les Ibérides portent la marque des événements qui ont affecté l'Ibérie dans son ensemble. Mais leur position intracratonique leur confère un intérêt particulier. La plupart des déformations, quoique modérées, s'y trouvent en effet enregistrées, conservées et non obliérées, comme dans les Bétiques ou les Pyrénées, par les serrages paroxysmaux.

#### IV. CONCLUSION

Les différents stades d'évolution des Ibérides au cours du Cycle alpin montrent la prédominance du jeu d'accidents tardi-hercyniens d'orientation N 140 et N 60. Ces derniers ont déterminé la création et l'évolution des bassins mésozoïques et largement favorisé l'élaboration de la chaîne tertiaire, notamment lors des manifestations des contraintes régionales, contemporaines du paroxysme tectorogénique oligo-miocène.

Les déformations demeurent néanmoins peu accusées, rendant peu probable l'éventualité parfois évoquée de déplacements horizontaux importants.

Le schéma d'évolution des Ibérides rapproche ces dernières des Pyrénées. Il présente également des points communs avec celui des marges du Golfe de Gascogne. C'est donc à l'échelle de ce vaste domaine que doit être posé le problème des relations entre l'Ibérie et l'Europe continentale.

#### REMERCIEMENTS

L'auteur adresse ses remerciements à Mesdames P. Eichène (C.N.R.S.) et M. Filhastre pour leur collaboration technique.

Contribution au P.I.C.G. (U.N.E.S.C.O.) n° 183  
et aux R.C.P. (C.N.R.S.) n° 614 et 663.

#### RÉFÉRENCES CITÉES

- ALVARADO, M., R. CAPOTE y R. VEGAS (1979). Un modelo de evolucion geotectonica para la Cadena Celtiberica. *Acta geol. hispanica. Homenage a Lluís Sole i Sabaris*, t. 14, p. 172-177.
- ANADON, P., F. COLOMBO, M. ESTEBAN, M. MARZO, S. ROBLES, P. SANTANACH y LI. SOLE SUGRANES (1979). Evolucion tectonoestratigrafia de los Catalanides. *Acta geol. hispanica. Homenage a Lluís Sole i Sabaris*, t. 14, p. 242-270.

- ARIAS, C., R. MAS, A. GARCIA, A. ALONSO, L. VILAS, R. RINCON et N. MELENDEZ (1979). Les faciès urgoniens et leurs variations pendant la transgression aptienne occidentale de la Chaîne ibérique (Espagne). *Géobios*, Mém. spécial n° 3, p. 11-23.
- CANÉROT, J. (1974). Recherches géologiques aux confins des Chaînes ibérique et catalane (Espagne). *Thèse Sc. Toulouse*. ENADIMSA, Trabajos de Tesis, 517 p.
- (1979). Les Ibérides: Essai de synthèse structurale. *Acta geol. hispanica. Homenaje a Lluís Sole i Sabaris*, t. 14, p. 167-171.
- (1981). Le Couloir de décrochement ibéro-catalan (Espagne): recherche d'un mécanisme tectonique. *Archives Sc. Genève*, vol. 34, fasc. 3, p. 417-422.
- CANÉROT, J. et M. MARTIN (1977). Sur la tectorogénèse de la Chaîne ibérique orientale (Espagne). *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 285, série D, p. 287-290.
- CANÉROT, J., P. SOUQUET et E.-J. DEBROAS (1982). Directions rhéomatiques et décrochements dans le domaine ibérique et pyrénéen. 9<sup>e</sup> *R. A. S. T. Paris*, p. 115.
- CANÉROT, J., Ph. FAURE et M. RAHAL (1983). Les brèches du Desierto de las Palmas (Ibérides sud-orientales-Espagne): position stratigraphique, interprétation sédimentologique. *C. R. Ac. Sc. Paris* (à paraître).
- DEREGNAUCOURT, D. et G. BOILLOT (1982). Nouvelle carte structurale du Golfe de Gascogne. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 294, série II, p. 219-222.
- GARCIA, A. y Coll. (1982). Recapitulacion in « El Cretacico de Espana », *Univ. Complutense Madrid*, p. 655-680.
- GINER, J. (1978). Origen y significado de las brechas del Lias de la Mesa de Prades (Tarragona). *Estudios geol.*, vol. 34, p. 529-534.
- GOMEZ, J. J. y R. B. BABIN (1973). Evidencia de tres generaciones de pliegues en el anticlinal de Sot (C. Iberica, prov. de Valencia). *Estudios geol.*, vol. XXIX, p. 381-388.
- MALOD, J. A. (1982). Comparaison de l'évolution des marges continentales au Nord et au Sud de la Péninsule ibérique. *Thèse Sc. Paris*, 235 p.
- MILLER, J. A. (1982). Structural control of Jurassic sedimentation in Alabama and Florida. *The Am. Ass. of Pet. Geol. Bull.*, vol. 66, n° 9, p. 1289-1301.
- MURAT, B. (1983). Contribution à l'étude stratigraphique, sédimentologique et tectonique du bassin éocétacé d'Oliete (Prov. de Teruel — Espagne). *Thèse 3<sup>e</sup> Cycle Toulouse*, 264 p.
- OLIVET, J. L. (1978). Nouveau modèle d'évolution de l'Atlantique nord et central. *Thèse Sc. Paris*, 234 p.
- ORTI, F. (1981). Diapirismo de materiales triasicos y estructuras de zocalo en el sector central valenciano (España). *Estudios geol.*, vol. 37, p. 245-256.
- ORTI, F. y R. VAQUER (1980). Volcanismo del sector valenciano de la Cordillera Iberica. Distribucion y trama estructural. *Acta geol. hispanica*, vol. 15, p. 127-130.
- SALOMON, J. (1982). Les formations continentales du Jurassique supérieur — Crétacé inférieur (Espagne du Nord — Chaînes cantabrique et NW ibérique). Stratigraphie, sédimentologie, cartographie, relations entre tectonique et sédimentation. *Thèse Sc. Dijon*, 227 p.
- SIMON, J. L. y A. J. PERES (1980). El Trias extrusivo al norte de la Sierra de Espadan; aspectos tectonicos y morfotectonicos. *Cuad. de Geogr. Valencia*, vol. 27, p. 143-156.
- SOUQUET, P., B. PEYBERNES, M. BILOTTE et E.-J. DEBROAS (1977). La Chaîne alpine des Pyrénées. *Géol. alpiné*, vol. 53, 2, p. 193-216.
- SOUQUET, P. et E.-J. DEBROAS (1980). Tectorogénèse et évolution des bassins de sédimentation dans le cycle alpin des Pyrénées. *Congr. Géol. Intern. 26<sup>e</sup> sess. Paris*, Colloque C7: Géologie de la France. *Mém. B. R. G. M.*, n° 107, p. 213-233.
- SOUQUET, P., F. MEDIAVILLA et E.-J. DEBROAS (1982). La zone de failles de Bigorre dans la zone de cisaillement convergent des Pyrénées. 9<sup>e</sup> *R. A. S. T. Paris*, p. 584.
- VIALARD, P. (1980). Les Ibérides (Chaînes Ibérique et Catalane): interprétation de la fracturation majeure fini-oligocène. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 291, série D, p. 873-876.
- VIRGILI, C. (1977). Consideraciones generales sobre el Triasico y el Permico de la Cordillera iberica y bordes del sistema central. *Cuad. Geol. Iberica*, vol. 4, p. 563-578.