

## EVOLUCION GEODINAMICA DE LOS PIRINEOS VARISCOS: IMPLICACIONES ESTRATIGRAFICAS, METAMORFICAS Y MAGMATICAS

**C. Majesté-Menjoulàs y P. Debat**

*Laboratoire de Géologie Structurale et Tectonophysique  
38 rue des Trente-Six-Ponts - 31400 Toulouse - FRANCE*

Los Pirineos constituyen una cadena poliorogénica; su arquitectura actual es de edad alpina (perfil ECORS). Las perturbaciones que resultan de la orogénesis alpina son importantes y, en gran parte, explican, la dificultad para establecer un esquema geodinámico consensual de la orogénesis varisca. El estudio de los acontecimientos variscos impone prescindir de las deformaciones alpinas (fallas alpinas, juegos alpinos de las fallas variscas, mantos y cabalgamientos - Gavarnie, Eaux-Chaudes). Hay acuerdo entre los numerosos trabajos que tratan de la evolución estratigráfica; sobre la estructura, el metamorfismo, el magmatismo y el esquema geodinámico de los Pirineos hercinianos, la opiniones son diferentes y pueden ser contrarias.

El Precámbrico metamórfico aflora en la parte oriental de la cadena donde los ortogneises del Canigou tienen una edad de 535 Ma et 560-580 Ma (Diferentes métodos de dataciones). Algunos hechos importantes señalan la historia sedimentaria de las formaciones paleozoicas discordantes sobre un zócalo cadomiano. En el Cambro-Ordovícico la sucesión estratigráfica, con las series de Jujols y de Canaveille en los Pirineos orientales, se caracteriza por potentes series detríticas con intercalaciones de vulcanitas alcalinas; su edad es controvertida. Sobre las precedentes descansa localmente en discordancia el Caradoc fosilífero; falta una gran parte del Ordovícico inferior y medio (Laumonier, 1988). En los Pirineos centrales este Ordovícico presenta un volcanismo básico de carácter extensivo (Calvet, Lapiere et Charvet, 1988). En el Silúrico, el depósito de lutitas negras conteniendo una fauna de graptolites y algunas intercalaciones de calizas finas indica, en toda la cadena, un medio poco agitado. Esta estabilidad prosiguió en el infra devónico. La sedimentación del Devónico inferior y medio se presenta como una alternancia de episodios terrígenos y carbonatados; los materiales carbonatados son más importantes en la parte

este. El Givetiense superior y el Franiense se caracterizan en los Pirineos centrales por una sedimentación contrastada con: calizas de plataforma, calizas arrecifales y potentes formaciones detríticas (flysch); estas formaciones clásticas se encuentran en cuencas limitadas por fallas lístricas. En el Devónico superior y el Carbonífero inferior la sedimentación carbonatada sobre todos los Pirineos traduce un episodio de calma relativo. Los depósitos del Culm (Carbonífero medio) indican un cambio fundamental en la evolución sedimentaria y en el cierre de la cuenca carbonífera. Los materiales del Culm son potentes series detríticas con elementos de plataforma carbonatada. Los "flyschs" llenan cuencas delante de la cadena y la organización de los cuerpos sedimentarios parece controlada por la progresión de cabalgamientos vergentes hacia el Sur. La dinámica de las cuencas traduce un contexto en compresión. Los depósitos diacronos evidencian una migración del E hacia el W - base del culm: Viseense (Mouthoumet); Namuriense A-B (Pirineos centrales y occidentales); Westfaliense B-C (Macizos vascongados); Devolvé et Perret, 1989. En el Estefaniense, en pequeñas cuencas, conglomerados y areniscas descansan en discordancia sobre el Culm deformado por numerosos pliegues. La geometría de las cuencas, la organización de los filones y de las vulcanitas (Caldeira del Ossau) y la naturaleza calco alcalina de estas vulcanitas traducen un contexto tectónico en cizallamiento diestro E-W asociado a un acortamiento N-S con principio de subducción (Bixel, 1987). En el Pérmico las areniscas y lutitas rojas se depositan en cuencas estrechas y profundas; la geometría de estas cuencas y la disposición de los materiales volcánicos indican un cizallamiento siniestro E-W con una extensión N-S (Lucas et Bixel, 1989).

El metamorfismo herciniano aparece en grandes domos estructurales centrados sobre migmatitas, gneises o granitoides. Se caracteriza por: (1) una serie de transformaciones confinantes al metamorfismo granulítico al techo de la corteza inferior y a la migmatización de la base de la corteza media; (2) un gradiente geotérmico bastante alto (50°C/km); (3) una trayectoria horaria de la evolución de las condiciones P/T (Mercier, 1988). Las rocas ultrabásicas y básicas abundantes en los domos metamórficos han probablemente desempeñado un papel importante en el desarrollo de la anomalía térmica responsable del metamorfismo.

Los granitoides forman numerosos plutones recortando a diferentes niveles las formaciones sedimentarias variscas. Están constituidos por lo esencial por granitoides y granitos pero también materiales básicos. Su

origen es probablemente mixto: los materiales básicos deben proceder del manto superior después transformaciones y los granitos s.l. resultan de la anatexia de la base de la corteza media.

Estructuralmente los Pirineos variscos se caracterizan por grandes domos en las formaciones metamórficas (domos resultando de la subida diapírica de cuerpos magmáticos y metamórficos) y por pliegues en la formaciones más superficiales. Las relaciones entre ambas estructuras hacen el objeto de opiniones divergentes y se explican por diferentes modelos. Después de la sedimentación heterocrona del Culm la orogénesis varisca se manifiesta por el desarrollo de cabalgamientos precoces (anteriores a los pliegues) vergentes hacia el SW (Majesté-Menjoulàs, 1982) con redoblamientos de las series en el Paleozoico medio y superior y por el desarrollo de "duplex" en el Paleozoico inferior (Canigou).

Después de 1985 varios modelos geodinámicos han sido propuestos. Estos modelos son muy diferentes, se considera a los Pirineos variscos como el resultado: de una extensión intracontinental continua (datos metamórficos Whickam et Oxburgh, 1986); de una colisión seguida por una extensión intracontinental tardía (Van den Eeckout et Zwart, 1988; De Sain Blanquat, 1990); de una colisión (características generales de la Cadena varisca, Matte et Mattauer, 1987) de una extensión intracontinental seguida por una colisión (datos estratigráficos y metamórficos, Soula et al., 1986; Pouget, 1991). Solos los dos últimos modelos son compatibles con la evolución estratigráfica del Paleozoico de los Pirineos.

## REFERENCIAS

- Bixel, F. (1987). Le volcanisme stephano-permien des Pyrénées. Pétrographie-Mineralogie-Géochimie. Cuadernos Geol. Iberica II, 41-55.
- Calvet Ph., Lapiere, H. et Charvet, J. (1988). Diversité du volcanisme ordovicien dans la région de Pierrefitte (Hautes Pyrénées)? C.R. Acad. Sc. Paris 307, II, 805-812.
- Delvolve J.J., Perret M.F. (1989). Variations de l'âge des sédiments calcaires et "Culm" carbonifère dans la chaîne varisque du Sud de la France: migration de l'orogénèse varisque. Geodinamica Acta, Paris, 3,2, 117-126.

- Laumonier, B. (1988). Sur l'âge Cambrien des groupes de Canaveilles et de Jujols (Pyrénées catalanes, Espagne). Symposium on the Geology of the Pyrénées and betics, Barcelona, 11-15 april 1988, p. 51.
- Lucas, C., Bixel, F. (1989). Le Permien des Pyrénées "Synthèse géologique des bassins permien français", Mem. BRGM, 128, p. 139-159.
- Majesté-Menjoulàs, Cl. (1982) L'unité paléozoïque de Bachebirou-Chinipro, témoin d'une tectonique tangentielle varisque dans les Pyrénées Centrales. C.R. Acad. Sci. Paris, 294, II, 145-150.
- Matte, Ph., Mattauer, M. (1987). Hercynian orogeny in the Pyrénées was not a rifting events. Nature, 325, 739.
- Mercier, A. (1988). Illustration du métamorphisme hercynien dans les Pyrénées. Le massif nor pyrénéen des Trois Seigneurs (Ariège). Thèse Université Toulouse, 388 p.
- Pouget, P. (1991). Hercynian tectonometamorphic evolution of the Bosost dome (French-Spanish Central Pyrénées). J. Geol. Soc. London, 148, 2, 299-314.
- De Saint Blanquat, Lardeaux, Brunel, J.M. (1990). Petrological arguments at high temperature extensional deformation in the Pyrenean variscan crust (St. Barthélemy Massif, Ariège, France). Tectonophysics 177, 1/3, 245-262.
- Soula, J.C., Debat, P., Deramond, J. et Pouget, P. (1986). A dynamical model of the structural evolution of the hercynian Pyrénées. Tectonophysics, 129-229-51.
- Van Den Eeckhout, B. et Zwart, H.J. (1988). Hercynian crustal-scale extensional shear zone in the Pyrénées. Geology, 16, 135-138.
- Whickam, S.M. et Oxburgh, E.R. (1986). A rifted tectonic setting for hercynian high thermal gradient metamorphism in the Pyrénées. Tectonophysics, 129-53-69.