

Notes sobre la neotectònica al Vallès Oriental

por D. DE MAS

Departament de Geomorfologia Facultat de Geologia de la
Universitat de Barcelona. Gran Via, 585. Barcelona-7.

RESUM

Hi són descrits tot un seguit d'aspectes del modelat detallat del Vallès Oriental associats a moviments del substrat. Aquests moviments del substrat són relacionables amb el funcionament recent de les falles pertanyents als dos sistemes de fractures, aproximadament ortogonals, presents al sòcol de la Depressió del Vallès.

RESUMÉ

Tout un ensemble d'aspects sont décrits au sujet du modelé de détail au Vallès Oriental. Y sont associés les mouvements du substrat, en rapport avec le fonctionnement récent de failles appartenant aux deux systèmes de fractures, approximativement orthogonales, présentes dans le socle de la Dépression du Vallès.

INTRODUCCIÓ

En treballs anteriors (De Mas, 1978 i 1981) fou proposada la probabilitat de l'existència de neotectònica quaternària al sector del Vallès Oriental comprés entre les rieres de Cànoves i de Mosquerdes. Aquesta probabilitat era motivada per una sèrie d'observacions que, tot i no ser feaents, sí que eren indicis de la seva presència.

En aquesta nota hom vol presentar un seguit d'anomalies en el modelat relacionables amb accidents pertanyents als dos sistemes de fractures, aproximadament ortogonals, que solquen el sòcol de la Depressió del Vallès. Segons Anadon et al. (1979) la causa fonamental del relleu dels Catalanids és el joc d'aquests dos sistemes de

fractures de sòcol, interaccionat amb la sedimentació correlativa a la distensió neògena.*

Encara que el relleu del Vallès Oriental, considerat a escala mitjana, s'ha d'explicar fonamentalment, com ho proposen els autors suara citats, a partir de l'estructura geològica, el seu modelat detallat (cartografiablable a escala gran) és explicable, en general, recorrent a l'alternança de períodes pluvials i interpluvials durant el Quaternari (De Mas, 1978 i 1981).

Aquesta alternança és la responsable de la presència de sis nivells al.luvials i/o col.luvials quaternaris, esgronats en els vessants modelats sobre els sediments detrítics continentals, amb només escassa consolidació, atribuïts al Vindobonià - Pontità (Alonso et al., 1976 a i 1976 b), que constitueixen el substrat de la Depressió Pre-litoral en el sector considerat. Aquests sis nivells (N5, N4, N3, N2, N1 i N0), definits a De Mas (1978 i 1981), son atribuïbles respectivament al Vil.lafranquià superior, Mindel, Riss, Würm, Dryas i Holocè.

En aquesta nota seran considerats diversos aspectes del modelat a escala detallada que no poden ser explicats amb la sola referència a la hipòtesi climàtica. Caldrà, doncs, recórrer a l'actuació de moviments del substrat.

PRESENTACIÓ DE LES OBSERVACIONS

Dades de les imatges de satèl.lit

Per l'observació estereoscòpica de les imatges 212-31 i 213-31 (banda 7) del satèl.lit Landsat, han estat individualitzades les següents alineacions (fig. 1):

* Aquesta concepció dels Catalanids, bé que amb un vocabulari geològic i unes concepcions pròpies de la seva època, ja fou proposada a LLOPIS (1947).

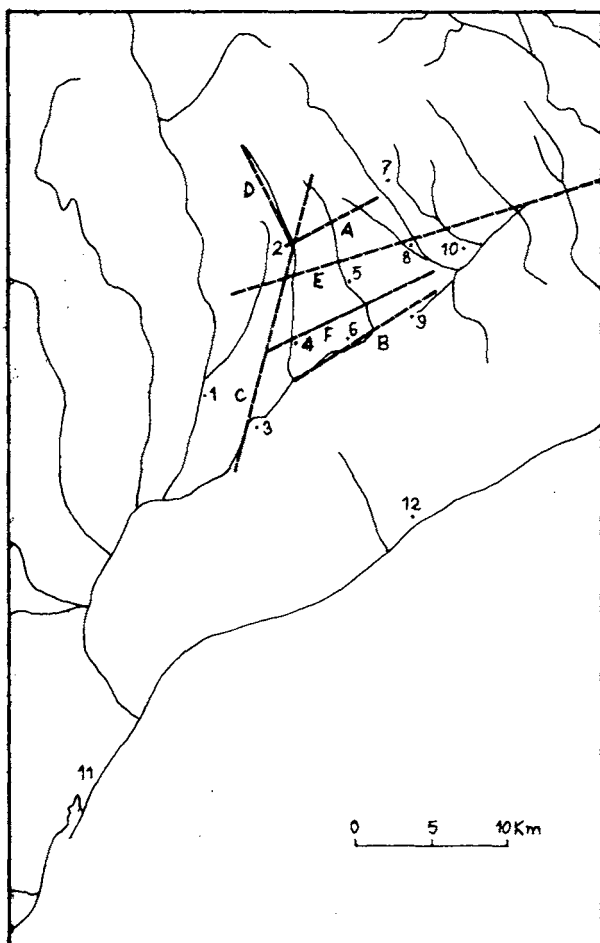


Figura 1: Alineacions observades al Vallès Oriental, entre les rieres de Cànoves i de Mosqueroles, mitjançant les imatges del satèl·lit Landsat.

1: Granollers, 2: Cànoves, 3: La Roca del Vallès, 4: Cardedeu, 5: Vilamajor, 6: Llinars del Vallès, 7: Mosqueroles, 8: Palautordera, 9: Vilalba Sassera, 10: Sant Celoni.

- Alineació A. Direcció 062°. Visible al peu meridional del Montseny, des de la riera de Cànoves fins al riu Tordera.
- Alineació B. Direcció 060°. Visible al peu septentrional de la Serralada Litoral, des de la riera de Trentapasses (a mig camí entre Vilalba Sassera i Sant Celoni).
- Alineació C. Direcció 015°. Des de la Roca fins a Cànoves. S'endinsa uns 5 km en el Montseny.
- Alineació D. Direcció 152°. S'inicia a Cànoves i s'endinsa uns 7 km en el Montseny.
- Alineació E. Direcció 073°. Passa per la vora nord de la Serra del Montnegre, entre les rieres de Gualba i de Breda. A l'oest de la riera de Gualba s'endinsa a la Depressió, tot passant per Palautordera (Santa Maria de Pa-

l'autordera), Sant Pere de Vilamajor i a uns 2 km al sud de Cànoves.

Alineació F. Direcció 067°. Passa per Cardedeu, segueix entre Llinars del Vallès i Vilamajor (Sant Antoni de Vilamajor), i entre Vilalba Sassera i Palautordera.

Dades gravimètriques

A partir d'un perfil gravimètric, transversal a la Depressió, que passa per Sant Esteve de Palautordera, per Palautordera, i per l'estació de ferrocarril de Palautordera, realitzat pel Dr. Albert Casas (Departament de Prospecció de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona), hom pot observar que el sòcol de la Depressió del Vallès, en el sector considerat, mostra un relleu com el presentat a la figura 2.

De les sis desnivellacions (relacionables amb fractures) que afecten el sòcol de la Depressió, la I es correspon amb l'alineació A de la imatge de satèl·lit, la IV amb la E, la V amb la F, i la VI amb la B.

Perfils geomorfològics transversals

Al perfil transversal de la vall de la riera de Cànoves (fig. 3A), els materials de la terrassa de peu de muntanya referida al N 4 es troben situats 10 metres més amunt a la riba oest que a la riba est.

Al perfil transversal de la vall del riu Tordera (fig. 3B), els materials de la terrassa de peu de muntanya referida al N4 es troben 25 metres més amunt a la riba que a la oest. Aquesta desnivellació es fa en dos salts, de 15 i 10 metres respectivament.

Tant a la vall de la riera de Cànoves com a la de la Tordera, no sembla haver-hi (encara que els perfils de les figures 3A i 3B no permetin de veure-ho) desnivellacions a les formacions superficials, situades a banda i banda dels fons de les respectives valls, posteriors a la correspondent al N4.

Perfils longitudinals

Perfil longitudinal de la divisòria d'aigües entre les conques dels rius Mogent i Tordera. - Aquesta divisòria, modelada en el neogen de la Depressió, deriva molt probablement d'una antiga superfície d'aplanament que decapava els materials miocènics. D'altres aplanaments correlacionables amb aquest són descrits al Penedès a Gallart (1980) i a Ribera-Faig (1949). Una edat plio-villafanquiana pot ser versenblantment atribuïda a aquests aplanaments.

De la forma actual de l'antiga superfície de l'aplanament que hom pot proposar a partir de l'observació del perfil longitudinal de la divisòria Mogent-Tor-

dera, permet de veure com, anant del Montseny al Montnegre, el sobredit aplanament presenta, en els seus primers 1800-1900 metres, un pendent general d'uns 2.5° cap a migjorn. En aquest punt el pendent passa a ser sobtadament de 0.50° i es manté, si fa no fa amb aquest valor, fins a arribar a la Serralada Litoral. Presenta, però, unes desnivellacions de l'ordre dels 15-20 metres en els indrets situats respectivament a 3.800-3.900 metres, 5.800-5.900 metres i 6.800-6.900 metres, al sud de la vora septentrional de la Depressió.

En el seu límit amb el Vallès, tant el massís del Montseny com el del Montnegre presenten una convexitat basal. Aquesta convexitat es manifesta per un increment sobtat dels pendents generals (que hi assoleixen valors que superen lleugerament els 20°) en els vessants dels massisos que delimiten la Depressió.

Perfils longitudinals a la vall del riu Tordera.— L'observació dels perfils longitudinals de la terrassa corresponent al N4 (a banda i banda del riu), de la terrassa corresponent al N2 i del llit del riu, permet de proposar que:

a) La desnivellació anteriorment observada al N4 a banda i banda del riu, és màxima als sectors més septentrionals de la Depressió, i es va fent progressivament més petita a mesura que hom avança cap al sud. En el punt més meridional en què es conserva el N4 a banda i banda del riu (a Sant Esteve de Palautordera), la desnivellació és de només 5 metres.

b) A uns 1600-1700 metres a migjorn de la fractura normal meridional del Montseny (a la vora oest de la vall), el N4 presenta una desnivellació sobtada que fa pujar, aigües avall, la forma associada uns 5 metres. Al llit i a la terrassa associada al N2, no s'hi observen desnivellacions.

c) A uns 2800-3000 metres al sud de la fractura meridional del Montseny, la forma associada al N4 passa, aigües avall, de presentar pendents de 2.75° a presentar-ne de 1° .

El N2 i el llit hi passen de pendents d' 1.3° a pendents d' 1° .

d) A uns 4700-4900 metres al sud de la fractura meridional del Montseny, la forma associada al N4 presenta una desnivellació sobtada que, a tot estirar, té un valor de 5 metres.

El N2 i el llit hi presenten, probablement, una petita ruptura de pendent.

Perfils longitudinals a la vall de la riera de Cànoves.— De l'observació dels perfils longitudinals de la terrassa corresponent al N4 (a banda i banda de la riera), de la terrassa corresponent al N2 i del llit de la riera, hom pot establir que:

a) La desnivellació anteriorment observada al N4 a banda i banda de la riera, presenta un valor si fa no fa constant tot al llarg de la vall.

b) Anant del Montseny cap a la Serralada Litoral, el N4

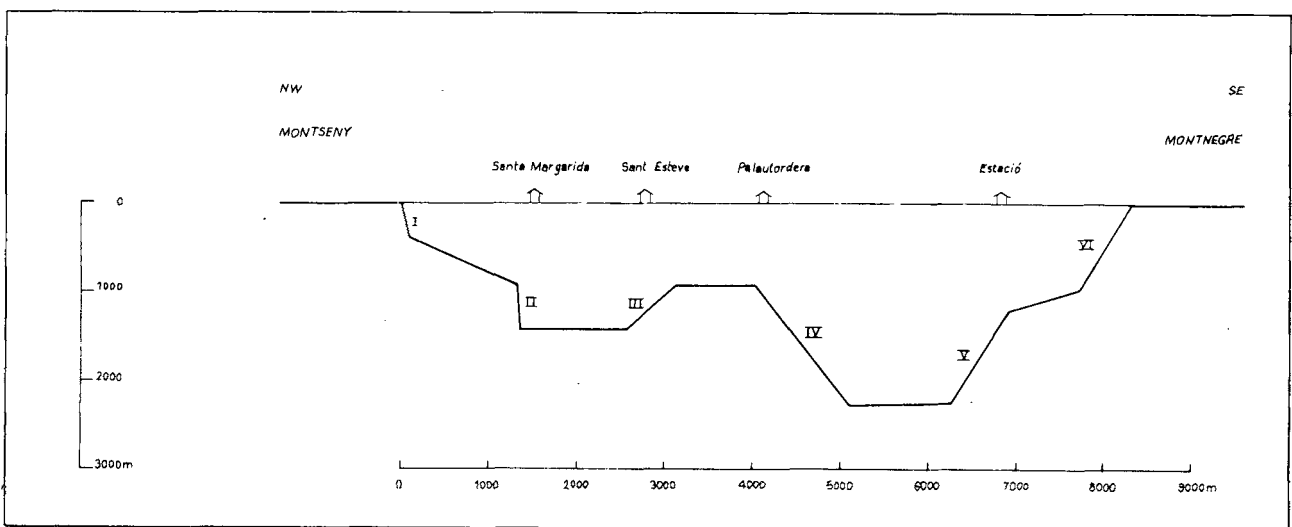


Figura. 2: Perfil gravimètric transversal a la Depressió del Vallès Oriental realitzat segons la direcció de la vall del riu Tordera. Segons A. Casas (inèdit).

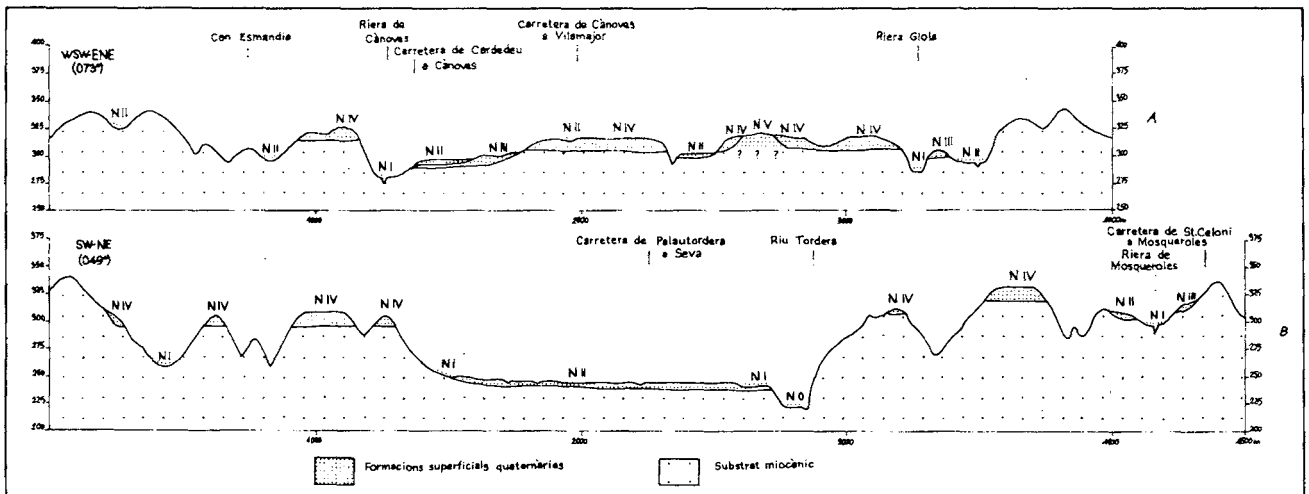


Figura. 3: Perfils geomorfològics. A: Perfil transversal a la vall de la riera de Cànoves. B: Perfil transversal a la vall del riu Tordera.

de la riba est presenta un pendent general de 3.5° fins a uns 1500 metres al sud de la falla meridional del Montseny. Des d'aquest punt fins als 3000 metres passa a ser de 2° , on pren valors d' 1.1° que manté fins als 5600-6000 metres. Aigües avall d'aquest darrer indret, els pendents es mantenen en valors al voltant d' 1° .

Tant el N2 com el llit de la riera tenen un pendent general d'uns 2° fins a uns 3000 metres al sud del Montseny. A partir d'aquest punt és de l'ordre d' 1.1° .

- c) Uns 5400 metres al sud del Montseny, el N4 de la riba est presenta, ben probablement, una lleugera desnivellació. El seu valor és, a tot estirar, d'uns 5 metres.

NEOTECTÒNICA POST-MIOCÈNICA AL VALLÈS ORIENTAL

Al sector descrit del Vallès Oriental hom pot individualitzar tot un conjunt d'anomalies en el modelat del detall, les quals anomalies són correlacionables amb l'actuació distensiva recent de tota una sèrie de fractures presents al sòcol de la Depressió, amb la individualització de les següents (fig. 4):

a) Falla de la riera de Cànoves (F1)

La seva direcció està compresa entre 175 i 180° . Segueix la riera des del Montseny fins a Cardedeu. Aigües avall de Cardedeu i fins a la Serralada Litoral segueix l'antiga branca oriental de la riera (funcional fins als temps würmians), i avui abandonada.

Afecta el N4, que desnivella de 10 a 15 metres. Posteriorment no sembla haver-se mogut. No tenim criteris per a establir la possibilitat de la seva actuació amb anterioritat a la disposició del N4.

b) Falla de la Tordera (F2)

La seva direcció està compresa entre 145 i 150° . Segueix la vall de la Tordera, des del Montseny fins a uns dos quilòmetres aigües avall de Palautordera. Aigües amunt de la falla nord de la Depressió, s'endinsa en el Montseny. Probablement no arriba fins a la Serralada Litoral (si més no, no hi ha indicis geomorfològics de la seva actuació).

Aquesta falla afecta el N4, que desnivella de 20 a 25 metres. Al substrat miocènic hi ha cabussaments anòmals cap a aquesta falla (Anadon, 1973), que són relacionables amb el joc de la fractura. Posteriorment al N4, no sembla haver jugat.

Les deformacions observades als materials del substrat miocènic, semblen més aviat relacionables amb moviments de la falla anterior a la disposició del N4.

A més, tant aquesta fractura com la de la presa de Cànoves (F1), estan relacionades amb desplaçaments dextres d'ordre hectomètric a la fractura septentrional del Vallès. Aquests moviments de component horitzontal són atribuïbles al període compressiu preneogen de la història dels Catalànids (Anadon et al., 1979).

c) Falla nord del Vallès, entre la riera de Cànoves i el riu Tordera (F3)

La seva direcció està compresa entre 060° i 065° . Segueix el peu meridional del Montseny entre els dos cursos esmentats. Correspon a l'alineació A de la imatge de satèl·lit i a la desnivellació I del perfil gravimètric. En detall (observada amb l'ajut de la fotografia aèria convencional, posem per cas) no és una falla continua, sinó que és afectada per tot un seguit de desplaçaments (dextrogirs la majoria dels cops) d'ordre hectomètric o bé decamètric.

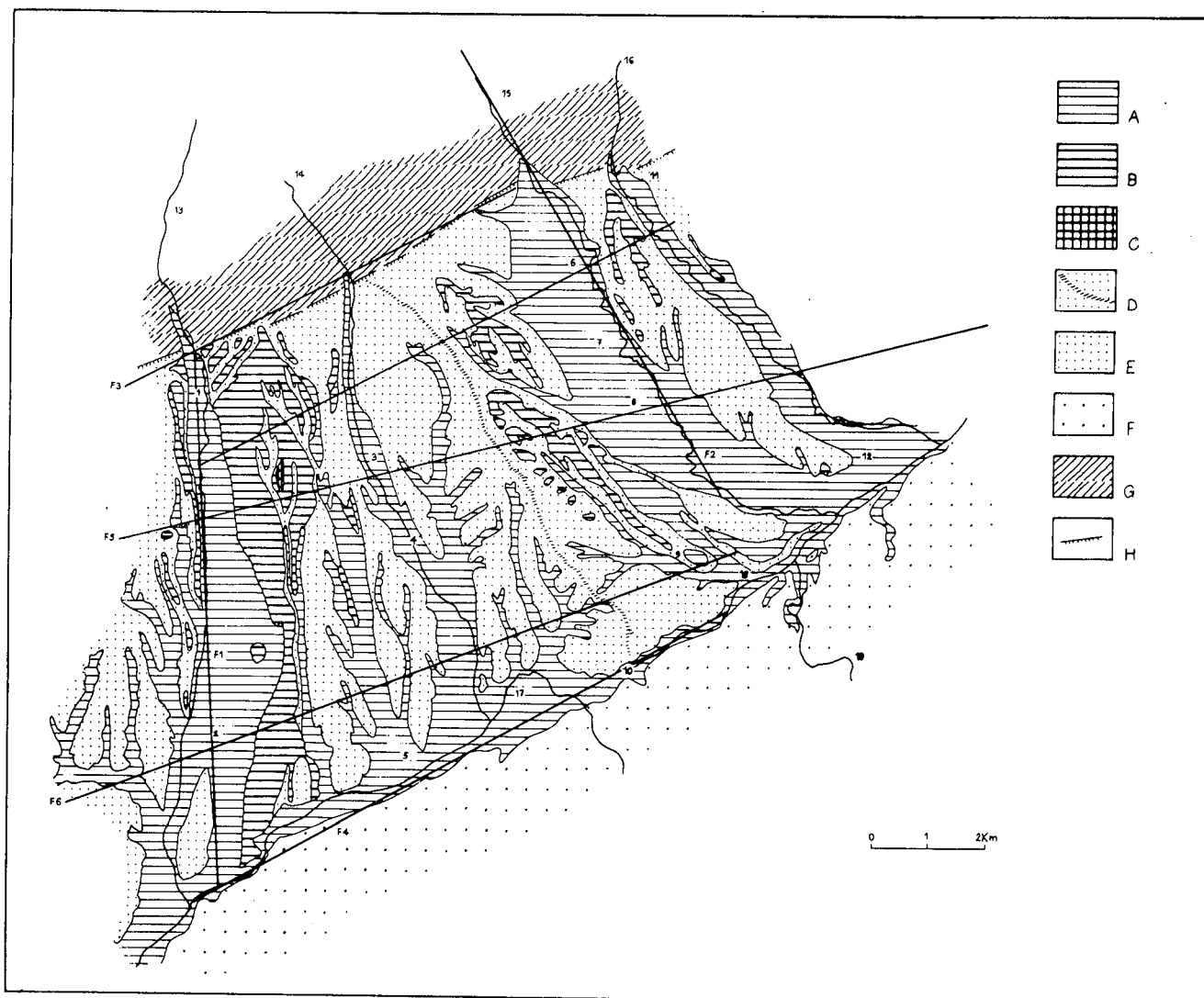


Figura 4: Fractures de sòcol amb actuació recent de la Depressió del Vallès Oriental entre les rieres de Cànoves i de Mosqueroles.

A: Formacions superficials del Quaternari superior. B: Formacions superficials del Quaternari mitjà. C: Formacions superficials del Quaternari inferior. D: Aplanament plio-vil·lfranquià. E: Rebliment neogen de la Depressió del Vallès. F: Materials hercinians de la Serralada Litoral. G: Materials hercinians del Montseny. H: Fractura.

F1, F2, F3, F4, F5, F6, i F7: Alineacions corresponents a fractures d'actuació recent.

1: Cànoves, 2: Cardedeu, 3: Sant Pere de Vilamajor, 4: Vilamajor, 5: Llinars del Vallès, 6: Santa Margarida de Palautordera, 7: Sant Esteve de Palautordera, 8: Palautordera, 9: Estació de Palautordera, 10: Vilalba Sasserra, 11: Mosqueroles, 12: Sant Celoni, 13: riera de Cànoves, 14: riera de Vilamajor, 15: riu Tordera, 16: riera de Mosqueroles, 17: riu Mogent, 18: riera de Trentapasses, 19: riera de Vallgorguina.

Es correspon amb el nítid contacte geomorfològic entre el Massís del Montseny, que presenta convexitat basal, i la Depressió del Vallès. Tenint en compte que l'aplanament plio-vil.lafranquià no mossega gens la vora sud del Montseny, hom pot suggerir que l'actuació d'aquesta fractura ha arribat fins als temps vil.lafranquiàns. El fet que els materials del N4 estiguin relacionats amb extenses formes de peu de muntanya, així com el fet que no fossilitzen en cap cas la fractura nord del Vallès, poden fer suposar l'actuació d'aquesta fractura fins als temps mindeliàns. La terrassa würmiana sí que fossilitza la falla (De la rissiana, pel fet de la seva feble representació cartogràfica, no se'n pot dir res).

d) *Falla sud del Vallès, entre la riera de Cànoves i al riera de Trentapasses (F4)*

La seva direcció està compresa entre 060° i 065°. Segueix el peu septentrional de la Serralada Litoral des de la riera de Cànoves fins a la riera de Trentapasses, a l'indret de l'estació de ferrocarril de Palautordera. Correspon a l'alineació B de la imatge de satèl.lit i a la desnivellació VI del perfil gravimètric. Està tota ella fossilitzada per formacions superficials d'edat würmiana, relacionades amb els cursos del riu Mogent i de la riera de Trentapasses. A la seva vora nord (ja dintre la Depressió) hi ha retalls de material granític del sòcol (a Cardedeu, a Sant Celoni) sobre els quals descansen els sediments de reblliment de la fossa.

Es correspon amb el nítid contacte morfològic entre les serres del Montnegre i del Corredor, que presenten convexitat basal, i la Depressió del Vallès. Vist que l'aplanament plio-vil.lafranquià no mossega gens la vora nord de les esmentades serres, hom pot suggerir que l'actuació d'aquesta fractura arribà pel cap baix fins als temps vil.lafranquiàns.

El fet que els materials würmians (N1 i N2) que fossilitzen la falla hi presentin fàcies fines de reblliment de cubeta, pot fer suposar l'actuació d'aquesta fractura fins al Würm. Els afloraments rissians i mindeliàns no aporten dades sobre moviments tectònics durant els períodes correlatius. La clara tendència a la convergència, aigües avall, que presenten el llit, la terrassa del N2 i la terrassa del N4, tant a la riera de Cànoves com a la Tordera, parlen en favor d'una actuació fins a temps ben recents d'aquesta fractura.

Amb les dades recopilades a la seva tesi doctoral per Albert (1976), hom pot observar la intensa activitat microsísmica de la vora meridional del Vallès, des de la falla de la Tordera (sector de Fogars-Blanes) fins a la del Llobregat, distribuïda en diferents nuclis concrets (entre els quals hi ha els Sectors Gualba - Sant Celoni i Llinars del Vallès - Cardedeu). La falla septentrional, tot i ésser la seu d'alguns epicentres, és molt menys activa des del punt de vista sísmic.

e) *Falla de Gualba de Baix - Palautordera - Sant Pere de Vilamajor - sud de Cànoves (F5)*

La seva direcció està compresa entre 073° i 078°. Segueix el peu de la Serralada Litoral (vall de la Tordera) entre les rieres de Gualba i de Breda. A l'oest de Gualba de Baix s'endinsa en la Depressió del Vallès, tot passant per Palautordera, per Sant Pere de Vilamajor, i a uns 2.5-3 km al sud de Cànoves. Es correspon amb l'alineació E de la imatge de satèl.lit amb la desnivellació IV del perfil gravimètric.

Es relacionable amb el sinclinal que dibuixen els materials miocènics (Anadon, 1973) entre les rieres de Mosqueroles i de Gualba. Segons aquest autor, aquest plec no ha estat originat per compressió, sinó per acomodació a jocs de fractures en el sòcol. L'actuació d'aquesta fractura deu ser la responsable de la desnivellació de 15 a 20 metres a la superfície d'aplanament plio-vil.lafranquià que s'ha reconegut a la divisòria entre el Mogent i la Tordera.

També deu ser la responsable de la desnivellació d'uns 5 metres que presenta la terrassa del N4 (Mindel) a la vall de la Tordera, al sector de Palautordera. En aquest mateix indret, el N2 (Würm) i el llit del riu semblen insinuar una petita ruptura de pendent.

En resum, l'actuació d'aquesta fractura sembla evident durant el Miocè (fini-Miocè) així com posteriorment al Plio-Vil.lafranquià i al Mindel. La seva actuació en el post-Wurm i en els temps recents, encara que ben possible, és molt més hipotètica.

f) *Falla de Cardedeu - estació de ferrocarril de Palautordera (F6)*

La seva direcció està compresa entre 063° i 067°. Passa per Cardedeu, per 1-1.5 km al nord de Llinars del Vallès, i pel sud mateix de l'estació de ferrocarril de Palautordera. Es correspon amb l'alineació F de la foto satèl.lit i amb la desnivellació V del perfil gravimètric.

L'actuació d'aquesta fractura és la responsable de la desnivellació d'uns 15 metres a la superfície d'aplanament plio-vil.lafranquià reconeguda a la divisòria entre el Mogent i la Tordera.

Aquesta falla és la responsable del canvi de pendent, aigües avall, d'1.3° a 1°, que hi presenta la terrassa del N4 (Mindel) de la riba est de la riera de Cànoves, al sector de Cardedeu.

Aquesta fractura, doncs, hauria actuat posteriorment al Plio-Vil.lafranquià, així com després del Mindel.

g) *Falla de Can Esmàndia (2 km al sud de Cànoves) - Santa Margarida de Palautordera (F7)*

La seva direcció està compresa entre 060° i 065°. Dibuixa la seva traça dintre la Depressió, paral·lelament a la de la falla nord del Vallès. Ambdues falles estan separades per una distància de 1500 a 1700 metres. Passa per la Urbanització de Can Esmàndia i per San-

ta Margarida de Palautordera. No és identificable a la imatge de satèl·lit. Es relacionable amb la desnivellació II del perfil gravimètric. En el relleu, aquesta falla dóna una alineació, seguible amb la fotografia sèria convencional, que està associada a un seguit de collets i de fonts de valls modelats, bé en els materials del substrat miocènic, bé en els de la terrassa del N4.

La seva actuació és la responsable del canvi de pendent, aigües avall, de 2.5° a 0.5°, a la superfície d'aplanament de la divisòria Mogent - Tordera. També ho és del canvi de pendent, aigües avall, de 3.50° a 2°, que hi presenta la terrassa del N4 (Mindel) de la riba est de la riera de Cànoves, al sector de Can Esmàndia.

És la responsable de la desnivellació d'uns 5 metres que presenta, tant a la riba est com a la oest de la Tordera, la terrassa del N4 al sector de Santa Margarida de Palautordera.

Aquesta fractura hauria actuat, doncs, posteriorment al Plio-Vil.lafranquià així com després del Mindel.

CONCLUSIONS

a) Si bé el modelat detallat de la Depressió del Vallès Oriental entre les rieres de Cànoves i de Mosqueroles és, fonamentalment, explicable recurrent a la alternança de períodes morfogenètics pluvials i interpluvials durant el Quaternari (De Mas, 1978 i 1981), hi ha uns quants aspectes que han de ser justificats per l'actuació de moviments del substrat (neotectònica).

b) Aquests moviments del substrat són relacionables amb l'actuació recent de falles pertanyents als dos sistemes de fractures (Anadon et al., 1979), aproximadament ortogonals, que solquen el sòcol de la Depressió del Vallès.

Al sector del Vallès aquí considerat, les falles amb moviments recents pertanyents al sistema longitudinal a la Depressió presenten direccions compreses entre 060° i 080° (F3, F4, F5, F6 i F7); les pertanyents al sistema transversal presenten direccions compreses entre 145° i 180° (F1 i F2).

c) L'actuació com a fractures normals de les falles transversals és responsable de cabussaments anòmals al miocè del substrat (a la vall de la Tordera, posem per cas), així com de desnivellacions de l'ordre dels 10-20 metres en els materials del N4 (Mindel) a banda i banda de la riera de Cànoves i del riu Tordera. Per tal com la terrassa del N3 (Riss) està feblement representada des del punt de vista cartogràfic, hom no disposa de criteris per a establir si ha estat afectada per l'actuació d'aquestes fractures. La terrassa pertanyent al N2 (Würm), així com les més recents, no presenten cap mena de deformació.

L'actuació de direcció aproximada E-W (+ 45°), els efectes de la qual haurien arribat, si més no, fins als temps fini-mindeliàns. No hi ha manifestacions que avalin cap mena d'activitat posterior.

d) L'actuació com a fractures normals de les falles longitudinals és responsable de cabussaments anòmals al miocè del substrat (sinclinal a l'oest de Gualba, per exemple). També ho és de les desnivellacions, amb valors de 15 a 20 metres, així com dels canvis sobtats de pendent que s'observen a les restes de la superfície d'aplanament plio-vil.lafranquià reconeguda a la divisòria d'aigües Mogent-Tordera. També és responsable de les desnivellacions, amb valors de cap a uns 5 metres a tot estirar, així com dels canvis sobtats de pendent, observats a la terrassa al N4 (Mindel), tant a la vall de la riera de Cànoves com a la de la Tordera. Hom no disposa de dades sobre possibles deformacions manifestades a la terrassa del N3 (Riss). La feble representació cartogràfica d'aquesta terrassa no ens permet, però, de ser-hi concloents. L'actuació d'aquestes fractures podria ser responsable dels canvis de pendent relativament sobtats que s'observen tant a la terrassa del N2 (Würm) com al llit actual de la Tordera i de la riera de Cànoves. La seva actuació és associable a la presència de facies fines würmianes de rebliment de cubeta (N2 i N1) a la vall del Mogent, i també associable a la tendència a la convergència que presenten el llit i les terrasses del N2 (Würm) i del N4 (Mindel), tant a la riera de Cànoves com a la Tordera.

L'actuació d'aquesta fractura fora la conseqüència d'una distensió en direcció aproximada N-S (+ 45°), els efectes de la qual haurien arribat pel cap baix fins als temps fini-mindeliàns i, probablement, fins als fini-Würmians i, àdhuc, actuals.

AGRAIMENTS

Agraïeix als Drs. Josep M^a Fontboté i Jaume Calvet els suggeriments que ni han fet després de la lectura de l'original del present treball.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERT, J. F., 1976: *Estudio geotérmico preliminar de Cataluña*. Tesi doctoral inèdita. Fac de Geologia, Univ. de Barcelona.
- ALONSO, F. et. al., 1976 a: "Mapa geológico de España Escala 1: 50.000 (2a. serie). Memoria explicativa de la hoja nº 393. Mataró". I. G. M. E. Madrid.
- ALONSO, F. et. al., 1976 b: "Mapa geológico de España. Escala 1: 50.000 (2a. serie). Memoria explicativa de la hoja nº 364. La Garriga". I. G. M. E. Madrid.
- ANADON, P., 1973: "*Estudio estratigráfico y sedimentológico de los afloramientos terciarios de Campins (Barcelona)*". Tesi de llicenciatura inèdita. Fac. de Geologia, Univ. de Barcelona.

- ANADON, P. et. al., 1979: "Evolución tectonoestratigráfica de de los Catalánides" *Act. Geol. Hisp.*, T. homenatge a Lluís Solé i Sabarís. 14: 242-270.
- GALLART, F., 1980: "*Estudi geomorfològic del Penedès. Sector Anoia i Riudebitlles*". Tesis doctoral inèdita. Fac. de Geologia. Univ. de Barcelona.
- LLOPIS, N., 1947: "Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides" *Publ. C. S. I. C.*, 372 p.
- DE MAS i CANALS, D., 1978: "Sobre la Geomorfología del Vallès Oriental". *Acta. Geol. Hisp.*, 13: 14-19.
- DE MAS i CANALS, D., 1981: "La Geomorfología del Vallès Oriental". *Arxius de la Secció de Ciències de l'I. E. C.*, LXII, 79 p.
- RIBERA-FAIG, J. Ma., 1949: "*Estudio del cuaternario del Bajo Llobregat*". Tesis manuscrita inèdita. Univ. de Harvard.

Rebut, Març 1983