

# GEOLOGIA DEL MONTSEC

Pere Casals i J. Muñoz

## 1. RELLEU

El relleu d'aquestes muntanyes prepirinenques és format per uns estrats de constitució calcària, alternant amb zones margo-argiloses, que formen un dels més importants contraforts del Pirineu. Aquesta alternança de materials, amb el seu diferent comportament davant l'erosió, juntament amb la disposició tectònica del flanc sud (aspre i tallant) i del flanc nord (suaument inclinat), fa que es pugui diferenciar de Sud a Nord un conjunt de subunitats geomorfològiques: la cornisa i talús del graó inferior, la superfície del graó inferior, la cornisa i talús del graó superior, la superfície d'erosió del graó superior i el revers de la serra suaument inclinat.

La tectònica d'aquest indret pre-

pirinenc origina unes serralades paral·leles orientades d'Est a Oest i d'acusat relleu, que contrasten amb les valls amples i les barrancades fortament encaixades. Així, trobem serres com les del Montsec, Comiols, St. Mamet i Montroig; valls com la d'Àger, la de Meià, la de Barcedana i la de St. Esteve de la Sarga; i barrancades com la del Fet, la del Bosc i la de la Maçana. Totes elles són una mostra de l'heterogeneïtat típica del relleu prepirinenc.

De totes les serralades prepirinenques exteriors, la Serra del Montsec n'és la que es pot considerar la representació més típica. El seu topònim "mont-sec" s'ha d'interpretar com "mont-tallat", "espadat", que guarda relació amb el seu aspecte més característic.

El modelat que ha sofert el

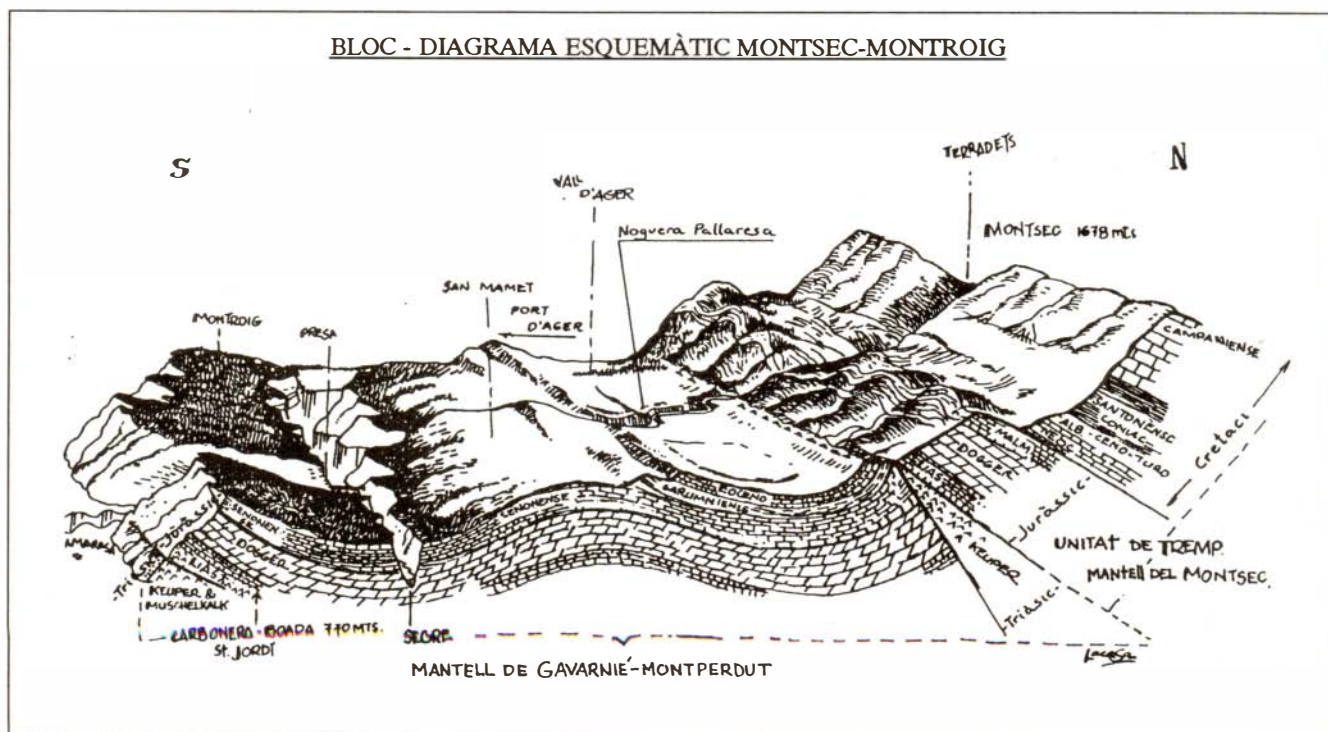
Montsec és molt important. Els agents modeladors del relleu han esculpit les espectaculars cingleres i han donat lloc a les nombroses i diverses formes del modelat càrstic. Els talls efectuats per la Noguera Pallaresa i la Noguera Ribagorçana en el seu transcurs per la serra han format els congosts epigènics d'ambdós rius. Aquests congosts, junt amb les cingleres, imprimeixen a la serra bona part de la seva personalitat.

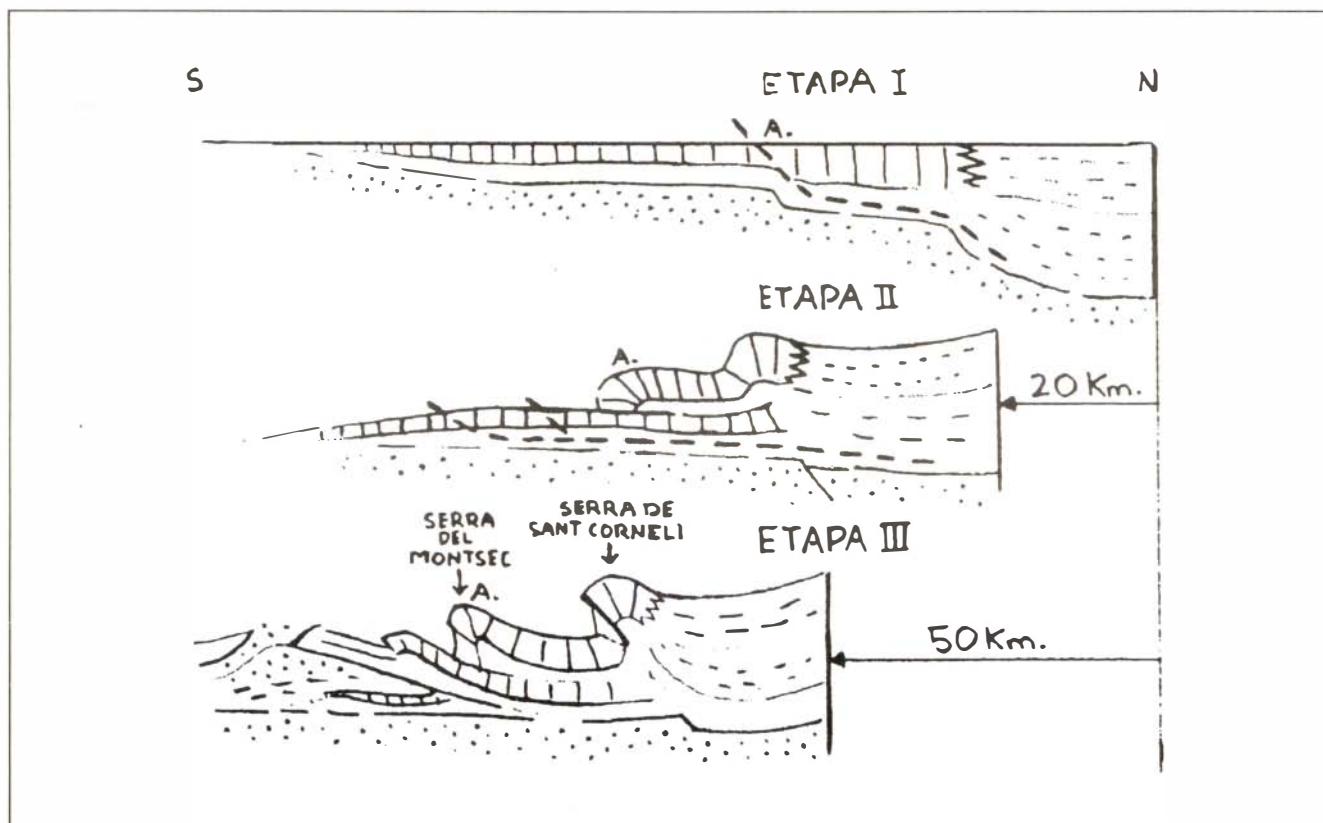
## 2. TECTÒNICA

Segons les darreres interpretacions tectòniques de la zona sudpirinenca, s'accepta la tesi que l'origen del Montsec és fruit de formacions alòctones.

La conca sedimentària dels materials que conformen el Montsec es-

BLOC - DIAGRAMA ESQUEMÀTIC MONTSEC-MONTRIOG





Esquema aproximatiu de la formació del Montsec.

tava situada entre 20 i 50 km. més al Nord, i com a conseqüència de l'orogènesi alpina, en aixecar-se el Pirineu durant l'Eocèn, es formen dos mantells de corriment que es desplacen cap al Sud.

Un primer mantell, l'anomenat del Montsec, en rebre les primeres sotragades de l'orogènesi durant el Cuisià, es desplaça per esllavissament gravitacional de Nord a Sud, per damunt dels materials més plàstics -les argiles del Keuper- fins a col·locar-se sobre els materials flúvio-continents paleogènics, a mig camí del seu trajecte final.

Posteriorment, durant el Lutecià, i en el moment de màxima intensitat orogènica alpina, s'esdevingué la col·locació d'un segon mantell -anomenat de Gavarnie- per dessota del mantell del Montsec, el qual empenyé en direcció Sud, actuant ambdós mantells de manera solidària.

En topat, en el seu davallar, amb materials paleogènics, originen un doble encavalcament: l'un en la cara Sud de la Serra del Montsec i l'altre al Sud de les Serres de Montroig, St. Jordi i Carbonera.

A causa de la manera violenta en què ocorregué l'encavalcament, s'originaren un conjunt de defor-

macions tant en materials plàstics com en materials resistents. Es trencà la disposició normal dels estrats i es formaren els abruptes espadats tan característics de les vessants meridionals de les Serres del Prepirineu Exterior.

Finalment, aquest conjunt de deformacions ha sofert uns moviments de compressió donant lloc a un grup de plegaments anticlinals i sinclinals que, per resumir, i de Nord a Sud, són: un gran sinclinal en el sector septentrional, la Conca de Tremp; l'anticlinal del Montsec, visible sols en determinats indrets del sector occidental del Montsec d'Ares i del Montsec de l'Estall; l'encavalcament del Montsec, la línia de fractura separa els materials més joves del Paleogèn dels Cretàtics; el sinclinal Àger-Mejà forma les dues valls més grans, fèrtils i poblades de l'indret i es troba recobert per materials del Paleogèn; l'anticlinal del Montclús i el seu homòleg de St. Mamet, essent els seus nuclis constituïts per les calcàries del Campanià-Maastrichtià; el sinclinal de St. Mamet, important pel fet de ser el límit entre dos tipus de tectònica: la situada al Nord, coherent amb la Serra del Montsec, i la situada al Sud, molt complexa; el sin-

clinal de Montroig, de poc bussament i que travessa la Serra del Montroig pel vessant septentrional.

### 3. HISTÒRIA GEOLÒGICA

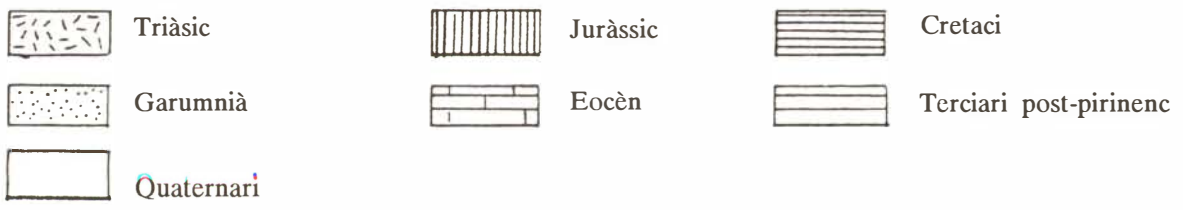
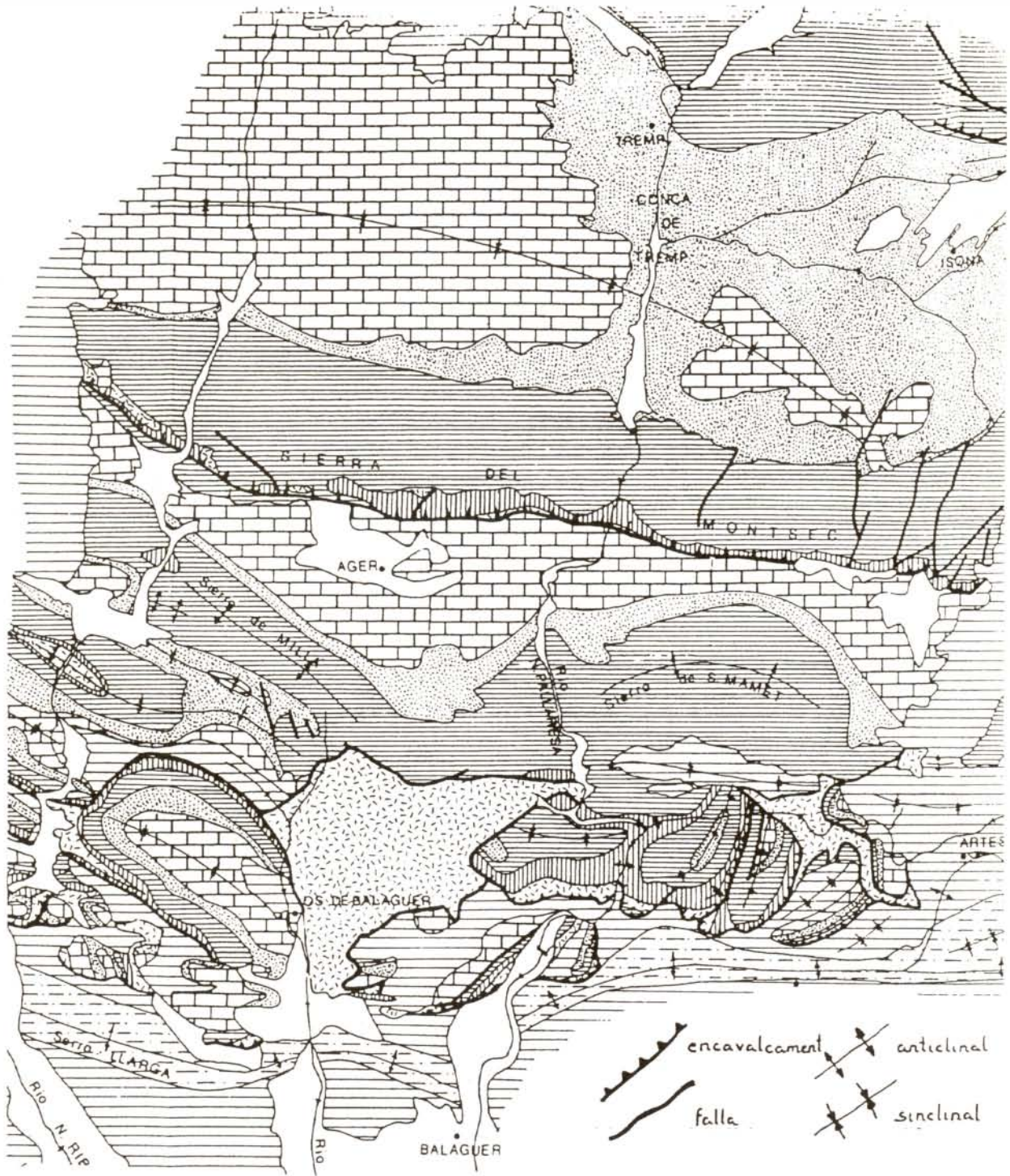
La història geològica del Montsec s'inicia en plena Era Mesozoica. Finalitzada l'orogènesi herciniana s'esdevé un llarg temps de calma, l'Era Mesozoica, en què tingué lloc un important procés de sedimentació. La irrupció de l'orogènesi alpina, en plena Era Cenozoica, durant el Paleogèn, va desfer l'equilibri anterior i va configurar l'estructura bàsica del Montsec. Després, al període Quaternari, es modelà l'estructura actual.

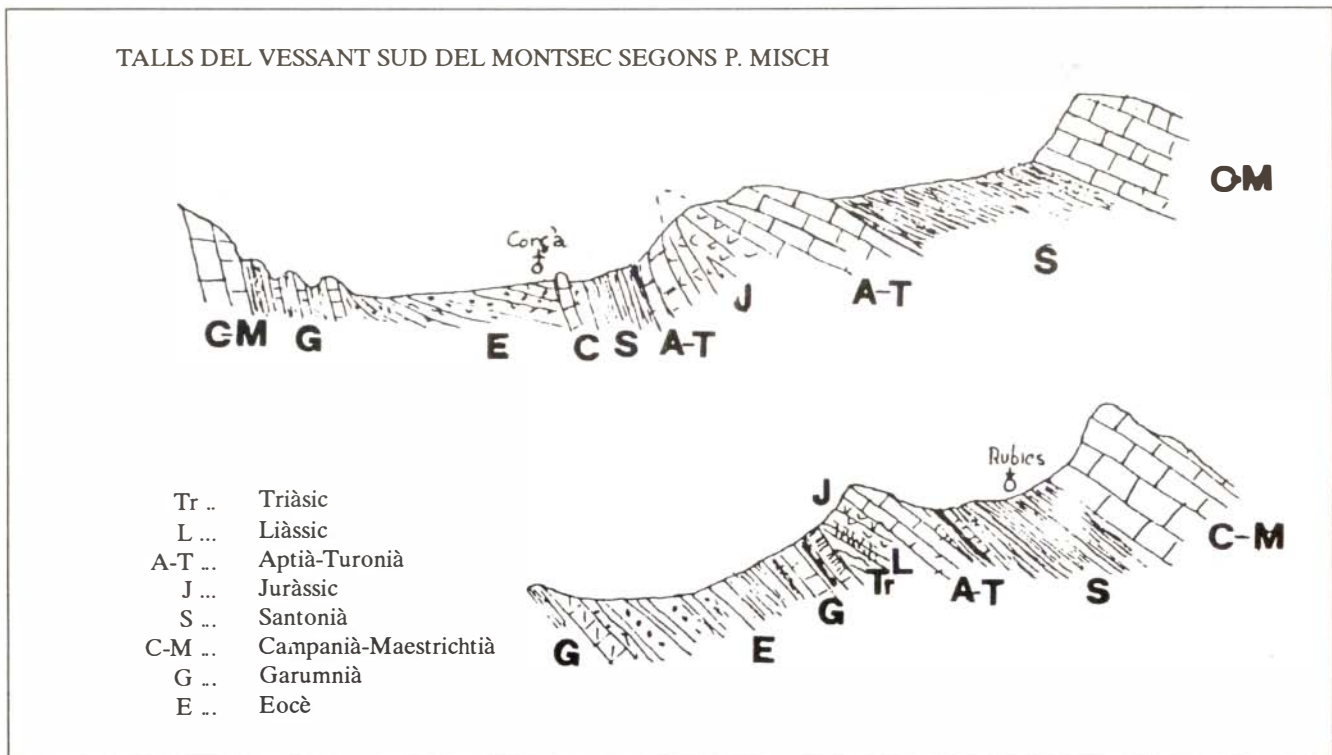
#### 3.1. MESOZOIC

##### Triàsic:

Període inferior de l'Era Mesozoica a la qual pertanyen els materials més antics de la serra. Durant aquest període afloren les ofites, roques magmàtiques, darreres manifestacions de l'activitat orogènica herciniana. Al final del Triàsic -Edat de Keuper- es dipositen argiles de molts colors, guixos i sals; són materials plàstics importants per ser el nivell de desplaçament de tota la

PLÀNOL GEOLÒGIC DEL MONTSEC





massa prepirinenca.

#### *Juràssic:*

És un període de transgressió marina, com ho denota la gran quantitat de fòssils marins de l'Època Liàsica. També són característiques d'aquest període les grans masses dolomítiques de les Èpoques Dogger-Malm.

#### *Cretaci:*

És el període més important, més extens, però també el més irregular, ja que li manquen molts estrats o capes.

A l'Època del Neocomià cal assenyalar tres successions de dipòsits sedimentaris força diferenciats:

- Roques calcàries micrítiques amb Trocholines i Dasydadàcies, fàcies marina d'elevada energia.
- Roques calcàries amb caròfits del Montsec, unitat de tipus continental o subcontinental.
- Roques calcàries litogràfiques de la Pedrera de Rúbies, petita àrea lacuno-palustre, geogràficament limitada a la Serra del Montsec i caracteritzada per un poblament de plantes i vertebrats molt diversificat.

L'Edat de l'Aptià es caracteritza per unes calcàries dures i riques en fòssils. És en aquests substrats on hi ha les capes carboníferes de lignit de les proximitats de Corsà i de Rúbies, i que en un temps passat varen ésser explotades.

L'Edat del Coniacià està formada

per estrats calcaris durs i fossilífers alternant amb sorres i calcàries margoses. Des del punt de vista paisatgístic, és important perquè conforma la cinglera inferior del Montsec.

L'Edat del Santonià forma una potent capa de margues sorrenques. És un nivell tou que ocupa tot el replà situat entre cingle i cingle, aprofitat des d'antany per a usos agrícoles.

L'Edat del Campanià està constituïda per potents masses de calcàries compactes que ocupen la major part de la serra. La majestuosa cinglera superior està formada per aquests materials.

L'Edat del Maestrichtià, l'última de la sèrie cretàcia, està formada per gresos que ocupen la part basal del vessant Nord de la serra.

L'Edat del Garumnià marca la transició entre l'Era Mesozoica i el començament del Cenozoic, i és constituïda per sediments flúvio-continents, entre els quals s'han trobat restes dels més grans rèptils que han existit sobre la Terra.

### 3.2. CENOZOIC

Representada pel Paleogèn, primera època del Cenozoic, constitueix un cicle complet de sedimentació. S'inicia amb materials continentals, seguit d'una fàcies marina transgressiva i d'una de regressiva,

per acabar novament amb materials de fàcies continental.

A aquesta època pertanyen els gresos submareals de la Vall d'Àger-Les Altes-Coll d'Orenga, on diversos tipus de fàcies sedimentològiques de platja, marea i deltaics hi són presents.

La Vall d'Àger mostra unes característiques d'aquestes fàcies considerades com de les més interessants i representatives de tota la Conca Paleogènica Sudpirinenca. Aquest coneixement científic ha estat decisiu per a interpretar l'evolució de la Vall; una correcta comprensió de les relacions paleogeogràfiques dels gresos podria obrir noves fites en la coneixença de la Serra del Montsec.

L'última època del Paleogèn és l'Oligocèn. El paroxisme dels moviments orogènics alpins es perllongà durant tota aquesta època. Els materials oligocènics són conglomerats i pudingues, del tipus montserratí.

La Serra del Montsec fou enterada per ambdós costats dins la potent massa de conglomerats oligocènics que li van estar desmantellats a causa de la forta erosió que seguí l'emersió. Alguns testimonis encara són visibles a l'Hostal Roig i Bonrepòs.

Les darreres èpoques terciàries han estat erosionades, i, per tant, no en queden restes.

3.3. QUATERNARI

És el darrer període de la història geològica i dura fins l'època actual. En aquesta Era la calma predomina i són els agents erosius els motors del modelat actual.

És representat per terrasses fluvials visibles als marges dels grans rius; cons de dejecció atribuïts a terrenys altament erosius; cons de dejecció formats al peu d'abruptes pendents; masses travertíniques; i nivells d'esllavissaments.

3.4. CONCLUSIÓ

Com a cloenda podem dir que en aquesta zona tenim roques que presenten, sense gaires interrupcions sedimentàries, un període de temps entre els 248 i els 65 m.a.

L'ambient sedimentari en el qual es dipositaven és de plataforma soma, carbonatada predominantment. Per aquesta raó tenim una gran abundància de fauna bentònica.

Aquests dos fets lligats donen a la Serra del Montsec unes característiques úniques que permeten:

- Tenir una sèrie estratigràfica bastant completa de tot el Mesozoic, amb una bona representació faunística, a partir de la qual correlacionar sèries estratigràfiques mesozoiques incompletes d'altres indrets de la mateixa conca sedimentària.

- Definir el límit Nord de la placa Ibèrica i la situació d'aquesta en relació a les superplaques d'Euràsia i Àfrica.

- I, a gran escala, reconstruir la situació geotectònica del mar de Thetis.

4. EL MONTSEC I LA SEVA IMPORTÀNCIA FOSSILÍFERA

Quant a la geologia, aquesta formació representa, segons alguns autors, un mantell de corriment després del nivell del període triàsic i amb un desplaçament d'uns 20 a 50 km. cap al Sud, com a conseqüència dels moviments tectònics alpins. Al Sud constitueix un potent mur erosionat diferentment, conferit per l'anticlinal on la base xoca amb sediments de l'Eocèn. Al Nord s'estén suauement per la configuració sinclinal que dóna lloc a la Conca de Tremp. Aquesta serralada comprèn sediments marins mesozoics, que van des del triàsic, continuen fins el juràssic i arriben fins el cretaci. Aquest últim constitueix el dipòsit més gran i el que dibuixa la cresta del Montsec. A la zona de Tremp trobem els darrers moments del cretaci final i els primers del Paleogèn, amb la ben coneguda fàcies Garumniana.

La sèrie de triàsic forma el sòcol de la formació que irromp amb els dipòsits terciaris mitjançant un sistema de falles. El triàsic no guarda

massa indicis si no són guixos i argiles, principalment. El juràssic és representat per Lias, Dogger i Malm, el primer dels quals és típicament fossilífer. Compost en gran part per margues, s'hi pot trobar una nombrosa fauna fòssil de braquiòpodes, cefalòpodes i ostreïds. Tota aquesta fauna és comuna als mars càlids del liàsic. L'esmentada sèrie és particularment visible a la zona de Vilanova de Meià, al turó de la població mateixa on aflora gràcies a l'erosió.

El Dogger gairebé no ha deixat vestigis; comprèn una estratificació massiva de color gris fosc, característic d'aquests sediments ilerdencs. A les calcàries dolomítiques d'aquesta sèrie, se'ls superposen altres de compactes de color gris clar i azoïques que corresponen al Malm. Coronant-ho tot de forma discordant, es troba una deposició calcària molt fina, ben estratificada i laminada inclosa en el cretaci inicial. Antany la pedra fou explotada i era utilitzada en feines d'impressió litogràfica, perquè la llosa és d'alta qualitat.

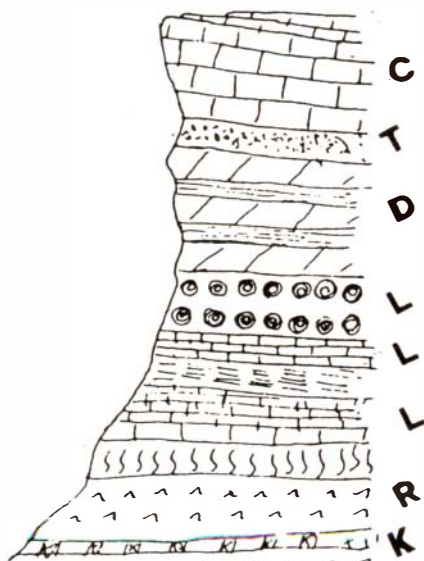
Dins dels plans de junta varen aparèixer nombrosos fòssils exquisidament preservats, que revelaren informació paleontològica de gran interès. Per sobre d'aquest sediment, la gran transgressió cretàcia va dipositar tot el gruix que avui forma el cim del Montsec. El cretaci és ric en fòssils i els seus jaciments són coneguts a Vilanova de Meià, on es troben als torrents i baixants. El mesozoic acaba amb la fàcies Garumniana constituïda per argiles fines i sorres. Fàcies lacustres donen compte d'una regressió marina que anuncia l'entrada del terciari.

EL JACIMENT DE CALCÀRIES MICRÍTIQUES DEL MONTSEC

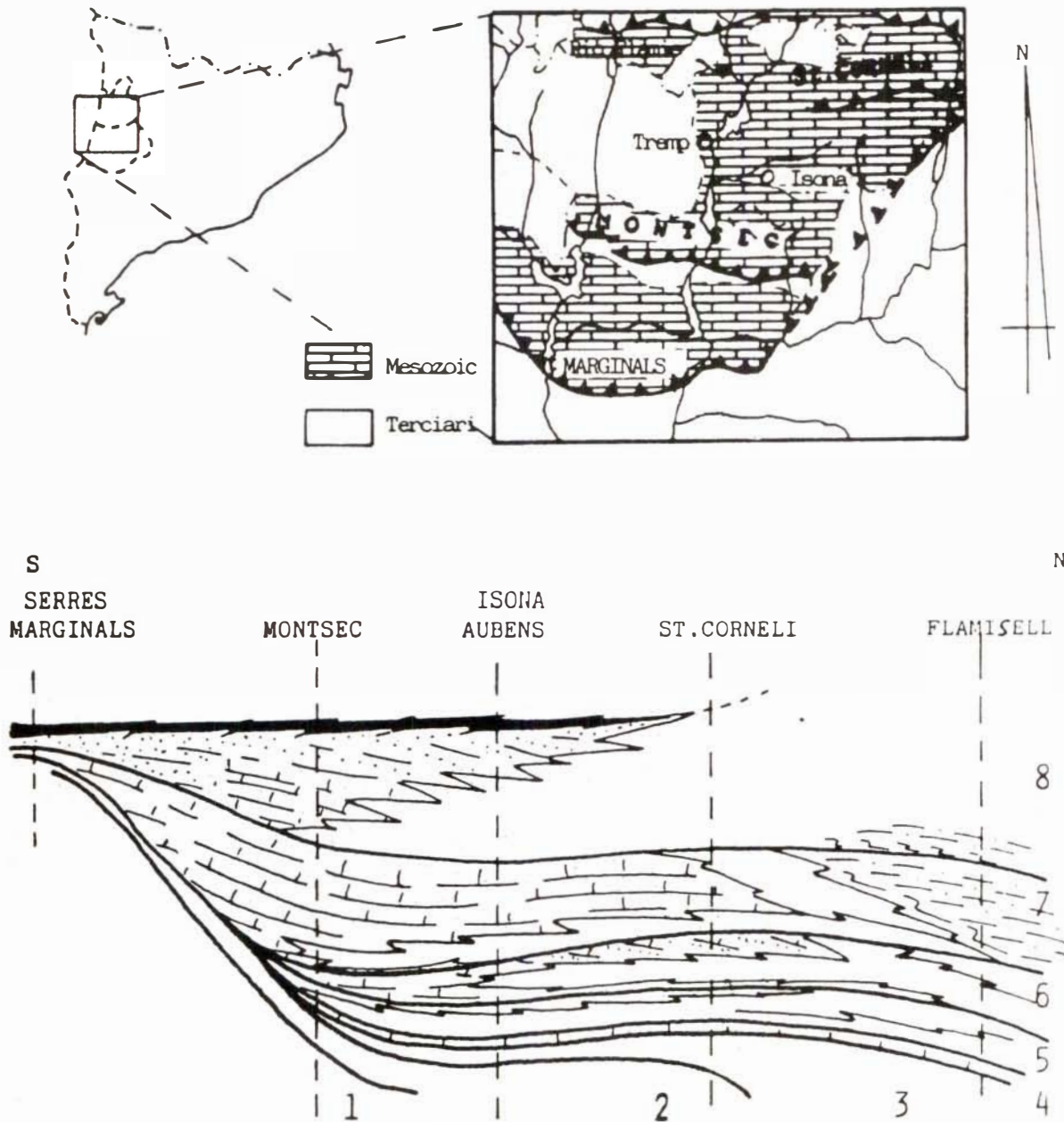
Descobert per l'enginyer de mines Ll.M. Vidal a finals de segle, el jaciment ha subministrat gran quantitat de fòssils. Aquests sediments representen una fàcies continental d'un paratge del cretaci inicial, ara fa uns 135 milions d'anys. Els vestigis han estat estudiats des del seu descobriment, encara que no pas d'una manera continuada. Avui dia es fa necessari un repàs de les determinacions científiques dels autors de la primera meitat de segle. El jaciment del

TALL DEL VESSANT SUD DEL MONTROIG SEGONS ALMELLA I RIOS

- C ... Campanià
- T ... Turonià
- D ... Dogger
- L ... Liàssic
- R ... Rhetià
- K ... Keuper



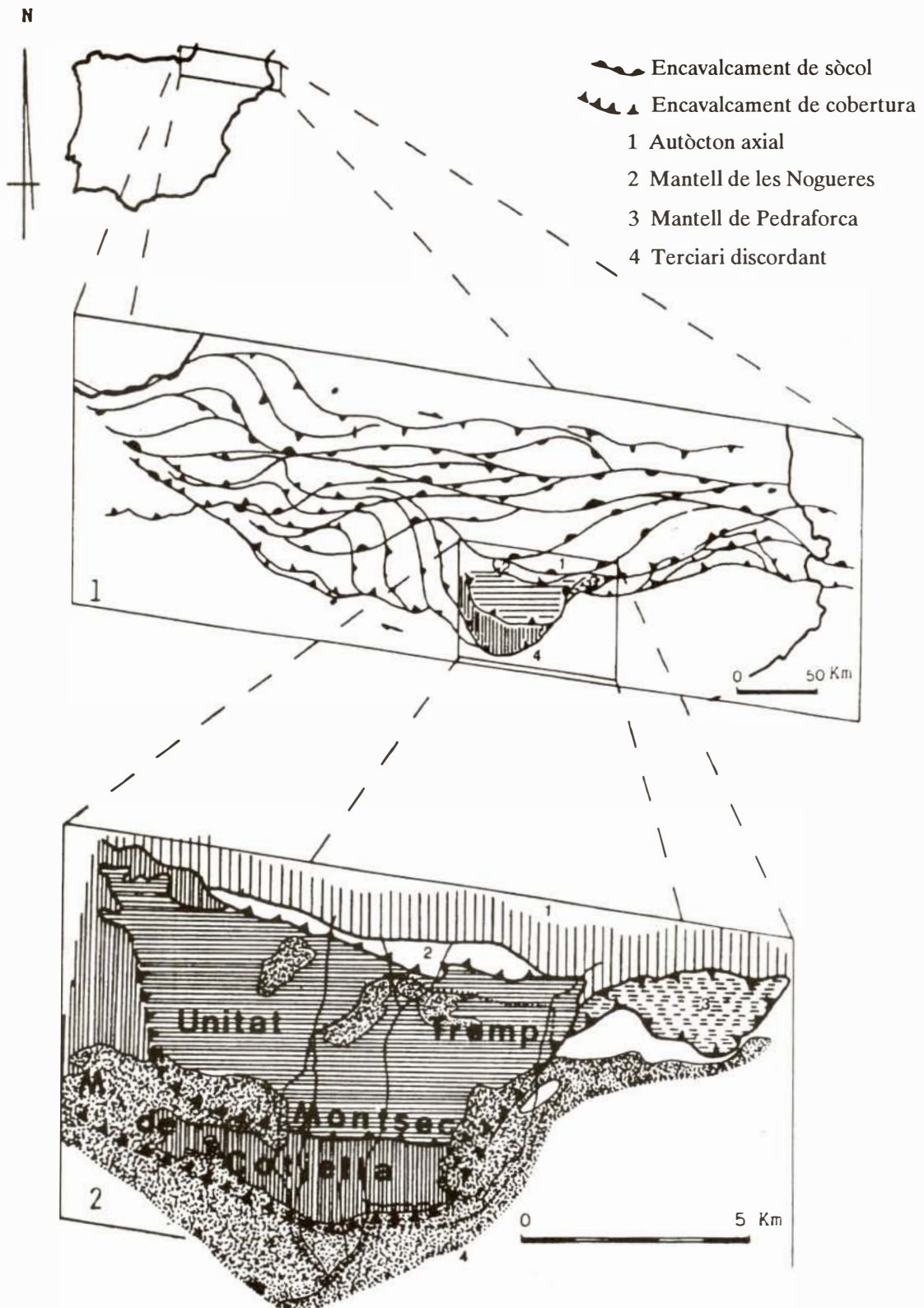
CICLES TECTO-SEDIMENTARIS DEL MESOZOIC SUDPIRINENC



- 1 i 2.- Triàsic i Lias Malm
- 3.- Cretàcic inferior
- 4, 5 i 6.- Cenomanià mig - Santonià mig
- 7 i 8.- Santonià mig - Maastrichtià

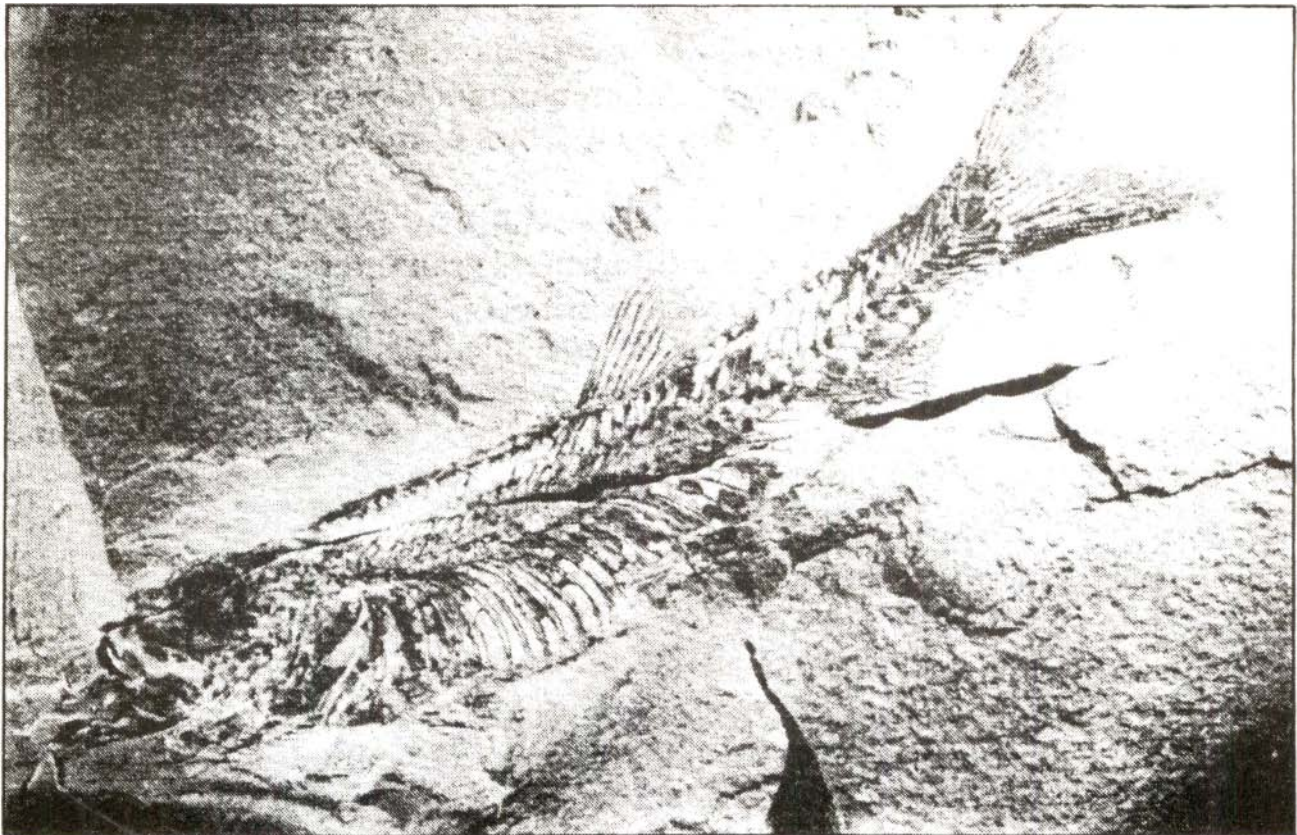
Cicles tecto-sedimentaris i seqüències deposicionals del Cretàcic superior sudpirinenc. Segons dades de Souquet, 1984.

ENQUADRAMENT TECTÒNIC DE LA SERRA DEL MONTSEC



1.- Esquema estructural de la serralada Pirinenca (CAMARA et al., 1985).

2.- Situació del Montsec en l'esquema estructural de SEURET, 1972 (modificat).



Montsec és de molta importància i s'equipara als alemanys de Solnhofen i als francesos de Cerin. Vidal aportà nombroses peces avui dipositades al Museu Martorell de Barcelona. Amb la seva mort i amb el tancament de la pedrera, el subministrament de fòssils es va aturar i solament les visites d'aficionats proporcionaven algun que altre vestigi.

Des de 1978 el grup lleidatà Amics de la Paleontologia, adscrit a l'Institut d'Estudis Ilerdencs de Lleida, es va ocupar de manera oficial del jaciment, redescobrí el que ara s'anomena La Cabrua, i continua l'estudi i l'obtenció de peces.

A l'IEI hi ha, doncs, una sala on s'exposen les diverses troballes i on són estudiades. A la llista dels descobriments, s'hi han afegit alguns de notable interès, cosa que dóna un nou impuls per avançar en aquest complex estudi. Així doncs, entre d'altres, s'han trobat diverses plomes d'ocell i, recentment, un petit i fragmentat esquelet d'au, la qual cosa té gran importància científica, ja que els ocells de la pedrera són els segons més antics del món. També cal destacar el descobriment dels tèrmits més antics, insectes menjadors de fusta. Els insectes, de molt difícil conservació, hi són abundosos, i una llarga llista espera per ser analitzada, estudi que

proporcionarà, sens dubte, noves espècies per a la ciència.

La conca compta amb representacions fòssils de peixos, amfibis i rèptils entre la fauna, a més dels animals ja esmentats. Entre els vegetals tenim les filícines, coníferes, Ginkgoals, Bennettitals i Cycadals i un primer vestigi d'angiospermes.

Cal deduir, després d'aquesta breu exposició, l'alt interès que tot això té per a la ciència. El Montsec és una serralada única i convé protegir-la en tots els aspectes, perquè, si el geològic és molt important -estudiosos d'arreu del món hi fan llurs pràctiques-, el marc biològic completa una obra irreplicable que és el nostre deure preservar.

## 5. EL SÒL

Un dels elements més importants que constitueixen l'ecosistema és la capa de terra on arrelen les plantes i que anomenem sòl.

El tipus de sòl ve condicionat en part per la naturalesa de la roca mare, la seva porositat, la facilitat de ruptura i la fragmentació. Un altre factor condicionant, sobretot de l'evolució i dinàmica del sòl, és el clima.

Al Montsec, muntanya de tipus calcari, predominen els sòls de tipus de la *terra fusca* de perfil A, (B), C:

- A: horitzó superior humífer.

- (B): horitzó llimós o argilós, de color groguenc, format per descomposició de la roca mare i dissolució del carbonat càlcic. L'argila residual és un material ric en sesquioxids amorfs, formats en condicions tropicals, abans de la sedimentació de la roca.

- C: roca mare calcinal o margosa.

A la part baixa de la Serra hi ha també alguns claps de *terra rossa*, de perfil i gènesi semblants als del precedent, però amb un horitzó (B) d'un roig viu. A les zones altes de la serra existeixen uns sòls molt poc profunds, del tipus Rendzines, de perfil A, C.

La conservació dels sòls és de gran importància per ella mateixa, i bàsica per a la conservació de la diversitat i riquesa de la vegetació i, per tant, cal evitar tots els processos que puguin comportar la seva degradació.