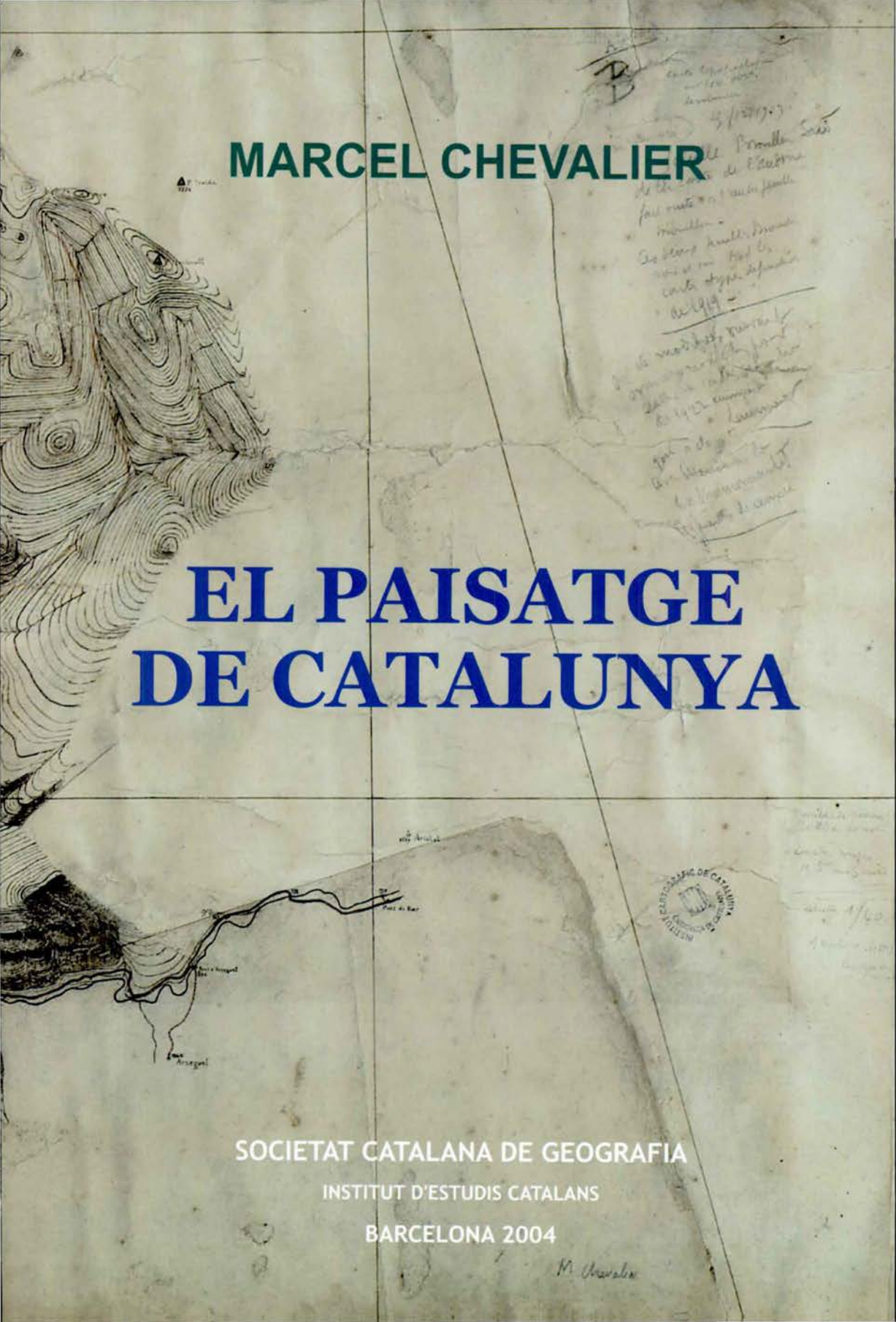




**MARCEL CHEVALIER**

# EL PAISATGE DE CATALUNYA

SOCIETAT CATALANA DE GEOGRAFIA

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

BARCELONA 2004

M. Chevalier



SOCIETAT CATALANA DE GEOGRAFIA  
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

MARCEL CHEVALIER

# EL PAISATGE DE CATALUNYA

BARCELONA  
2004





## MARCEL CHEVALIER

Marcel Chevalier (1876-1945) és una figura peculiar dins de la geografia catalana, ja que en una època en que tothom feia geografia regional, ell es va dedicar a un camp temàtic molt específic: la geografia física. Fou professor d'aquesta disciplina a la Sorbona (París) entre 1901 i l'inici de la Primera Guerra Mundial, quan investigava la geologia d'Andorra. Des de 1914 fins a 1937 residí a Catalunya, i amb l'inici de la Guerra Civil va tornar a França. Durant els 23 anys a Catalunya, Marcel Chevalier va publicar articles i llibres sobre geologia i geografia física de Catalunya i Andorra, i es relacionà amb els geòlegs més importants del període, com Norbert Font i Sagué, Jaume Marcet o Josep Ramon Bataller. Segons paraules de Lluís Solé i Sabarís, Chevalier és el final d'una època de fer geologia –la “morfotectònica estructural”– que es reflecteix en un dels seus llibres més coneguts, *Geografia física de Catalunya* (1934). El fet que també és relacionés amb els geògrafs catalans, com ara Pau Vila, va fer que publicés una sèrie de textos importants per a la història de la geografia catalana. D'això és un exemple *El paisatge de Catalunya* (1928), una visió molt interessant del paisatge natural de Catalunya del primer terç del segle xx.









## EL PAISATGE DE CATALUNYA

This One



7BKJ-WLC-4GSA



SOCIETAT CATALANA DE GEOGRAFIA  
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

MARCEL CHEVALIER

# EL PAISATGE DE CATALUNYA

BARCELONA  
2004

Biblioteca de Catalunya. Dades CIP

**Chevalier, Marcel**

El Paisatge de Catalunya

Bibliografia

ISBN 84-7283-768-8

I. Societat Catalana de Geografia II. Títol

1. Paisatge — Catalunya 2. Geografia física — Catalunya

914.671

Aquesta obra és una nova edició del llibre del mateix títol publicat per l'Editorial Barcino l'any 1928..

Les figures i les fotografies han estat reproduïdes a partir de l'edició original.

Sobrecoberta: Mapa topogràfic original de Marcel Chevalier. 28/12/1919  
Alt Urgell-Àndorra. 68x46 cm. Escala 1.40.000. Equidistància 20 m.  
Cortesia de l'Institut Cartogràfic de Catalunya,

© hereus de Ll. Solé Sabarís per la introducció, i de Marcel Chevalier per l'obra  
Editat per la Societat Catalana de Geografia,  
filial de l'Institut d'Estudis Catalans

Primera edició: desembre de 2004

Tiratge: 800 exemplars

Compost i imprès per Romero Indústria Gràfica, SL  
Carrer de la Mare de Déu de Montserrat, 53-59. 08930 Sant Adrià de Besòs

ISBN: 84-7283-768-8

Dipòsit Legal: B. 47.325-2004

Són rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del *copyright*, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment i suport, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec comercial, la inclusió total o parcial en bases de dades i la consulta a través de xarxa telemàtica o d'Internet. Les infraccions d'aquests drets estan sotmeses a les sancions establertes per les lleis.

## TAULA

|                                                           |       |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| Pròleg a la present edició                                | IX    |
| Aportació de Marcel Chevalier a la geografia de Catalunya | XIX   |
| <br>El paisatge de Catalunya                              | <br>1 |
| Pròleg                                                    | 3     |
| I. El paisatge en general                                 | 5     |
| II. Classificació dels paisatges naturals de Catalunya    | 19    |
| III. Paisatges pirinencs                                  | 28    |
| IV. Paisatges de les serres                               | 45    |
| V. Paisatges de les velles muntanyes hercinianes          | 59    |
| VI. Paisatges de les grans planes                         | 67    |
| VII. Paisatges litorals: Costes i platges                 | 87    |
| VIII. Paisatges litorals: Dunes i deltes                  | 111   |
| IX. Paisatges volcànics                                   | 125   |
| X. Paisatges fluvials                                     | 143   |
| Bibliografia                                              | 163   |



## PRÒLEG A LA PRESENT EDICIÓ

Enric Mendizàbal i Riera  
Vocal de la Junta de Govern  
de la Societat Catalana de Geografia

*Des de la Junta de Govern de la Societat Catalana de Geografia ens ha semblat útil reimprimir una de les obres bàsiques i clàssiques de la geografia del paisatge a Catalunya: és el treball de Marcel Chevalier, El paisatge de Catalunya, publicat per l'Editorial Barcino el 1928 amb un pròleg de Pau Vila, en el número 6 de la col·lecció Enciclopèdia Catalunya. Tot seguit explicaré alguna de les raons d'aquesta reimpressió.*

*La recuperació en els darrers anys del concepte "paisatge" en la geografia ha fet que molts textos antics s'hagin rellegit des de noves perspectives. La mateixa Societat Catalana de Geografia ha intervingut tant en aquesta recuperació de textos clàssics en la nostra revista Treballs de la Societat Catalana de Geografia, com també amb la publicació d'uns quants articles sobre paisatge des de diversos punts de vista. Dins dels primers, es pot destacar la traducció (realitzada per Montserrat Cuxart) de "La morfologia del paisatge" de Carl O. Sauer, amb una presentació de Francesc Nadal (1997); entre els segons, es poden citar els d'Enric Bertran, Georges Bertrand, Martí Boada, Oriol de Bolòs, Paul Claval, Montserrat Cuxart, Agustí Esteban, Joan Ganau, Antonio Gómez Ortiz, Salvador Franch, Josep Gordi, Albert González i Massip, Eduardo Martínez de Pisón, David Molina, Jordi Nadal, Eugeni Perea, Francesc Roma, Patricio Rubio, Joan Manuel Soriano (et alii), Joan Tort i alguns més que una lectura més atenta dels 56 números editats fins ara i amb altres perspectives geogràfiques permetria engrandir.*

*Aquesta recuperació del concepte "paisatge", que cal relacionar-la en alguns casos amb l'aparició de les noves geografies culturals i en altres casos amb la continuació d'una llarga tradició geogràfica, no ha de fer obviar que ens trobem davant d'un concepte polisèmic i que, qui més qui menys, hom acostuma a considerar propi d'una manera de fer geografia -la pròpia- i que les altres maneres de fer sembla*

*que se n'apropiïn sense tenir-hi dret.*

*Així les coses, el concepte "paisatge" és una paraula que forma part de la parla comuna: tal com ha comentat alguna vegada George Bertrand, és poc probable que ningú exclami des d'un mirador "quin ecotop, ecosistema, territori, espai (o d'altres expressions científiques similars) més bonic". En canvi, sí que direm "quin paisatge més bonic". El fet que tothom pugui parlar de si un paisatge és o no bonic, implica que també tothom opini sobre els impactes -positius i negatius- que les activitats humanes tenen sobre el paisatge. D'això darrer n'és un exemple el llibre editat per Oriol Nello, Aquí no!, el 2003, on s'analitzen 16 conflictes territorials, i en els quals es detallen les raons dels diferents agents territorials per actuar i opinar a favor i en contra d'aquestes activitats i del seu impacte.*

### **Marcel Chevalier i els inicis de la geografia del paisatge a Catalunya**

*Un dels molts treballs que queda encara per fer és la història de la geografia catalana. Hi ha, òbviament, alguns articles sobre aquest tema, com per exemple els de Casassas (1974, 1977, 1991), Garcia Ramon (1991), Lluch (1961), Mendizàbal i Luna (2004), Nadal (1991) o Vilà Valenti (1983, 2002). També hi ha estudis dedicats a les principals figures de la geografia catalana, com ara Pau Vila, Lluís Solé i Sabarís, Josep Iglésies, Salvador Llobet o Lluís Casassas. Hi ha moltes reflexions sobre el paper de l'excursionisme a Catalunya com a forjador de la identitat catalana a través de publicacions com ara el Butlletí del Centre Excursionista de Catalunya. I també hi ha moltes reflexions sobre un dels temes fonamentals de l'escola geogràfica catalana, com és la divisió territorial de Catalunya en comarques (entre molts d'altres, Casassas, 1977; Lluch i Nello, 1984; i Burguenyo, 2003).*

*Però a causa de la manca de la (o com a mínim d'una) història de la geografia catalana, resulta difícil marcar el paper jugat per Maurice Chevalier dins de la geografia catalana del paisatge.*

*Justament perquè els paisatges d'un país sovint es converteixen en elements identitaris (Nadal, 1990; Nogué, 1998), en el cas de Catalunya, coincidint amb la Renaixença dels darrers decennis del segle XIX, va aparèixer un fort interès per a conèixer el país. Així, les associacions excursionistes van jugar un paper cabdal per descriure i explicar què veien en les excursions científiques, que es feien a llocs d'una gran importància cultural i nacional, com ara a les esglésies romàniques del Pirineu, a Poblet, al Montseny o a Montserrat. Als excursionistes, estudiats entre*



*d'altres per Jordi Martí Henneberg (1994), s'ha d'afegir el paper jugat pels geòlegs, com Jaume Almera, Marià Faura i Sans o Norbert Font i Sagué, a botànics i naturalistes, com ara Antoni de Bolòs, a historiadors, com ara Francesc Carreras i Candi. En un moment -a les darreries del XIX i molt al principi del XX- en que la geografia no existia a Catalunya com a disciplina científica, les aproximacions al paisatge català es feien des de disciplines afins.*

*Amb aquests antecedents, no és fins les primeres obres de Joan Palau Vera que apareix d'una manera -més o menys clara- la geografia a Catalunya. És també coneguda la influència de la geografia regional francesa en aquest autor, i l'interès d'aquest per difondre la manera de fer d'aquesta geografia a Catalunya. Així les coses, va aconseguir enviar a Pau Vila a Grenoble, a l'Institut de Géographie Alpine, on va estudiar i treballar amb Raoul Blanchard, deixeble de Paul Vidal de la Blache. A la seva tornada, Pau Vila, imbuït per aquella nova geografia, publica el 1927 La Cerdanya, poc després que Miquel Santaló publicués el 1923 amb una metodologia similar Per l'estudi de Catalunya: concepte de la comarca geogràfica. Assaig monogràfic: el Gironès, o que Gonçal de Reparaz publicués el 1928 La Plana de Vic, o que es publicuessin les obres més ambientalistes d'Emili Higuera del Villar a finals de la dècada de 1920. En aquestes obres, el paisatge és un dels elements claus que serveixen per interpretar l'espai estudiat.*

*Dins d'aquest ambient apareix Maurice Chevalier, i col·labora en alguns dels treballs abans citats, com per exemple redactant els capítols de geologia del volum de La Cerdanya de Pau Vila, o bé redactant-ne dos de força importants: la Geografia física de Catalunya el 1934 i El paisatge de Catalunya el 1928.*

*La continuació de la història de la geografia del paisatge a Catalunya seria motiu d'una recerca important, i hauria de formar part d'aquesta història de la geografia catalana encara ara no escrita.*

### **La importància del llibre El paisatge de Catalunya de Marcel Chevalier**

*El llibre de Marcel Chevalier mostra la visió que un geògraf físic tenia de la Catalunya de la dècada de 1920. Això que pot semblar tan senzill, no s'ha tornat a fer ni des de la seva perspectiva fisiogràfica ni de cap altra: la geografia cultural, tant la clàssica com la nova, tampoc no han fet l'intent des de 1928 d'explicar el conjunt dels paisatges de Catalunya.*

Marcel Chevalier no era un geògraf típic de l'escola regional francesa. Els seus interessos vers els aspectes més geomorfològics i geològics l'aparten d'allò que hom considera monografies regionals, i treballa més en una geografia temàtica, la geografia física, cosa que no deixa de ser una mica aliè a la metodologia vidaliana. Aquest interès fa que els dos llibres citats de Marcel Chevalier tinguin una similitud amb el que feien alguns geògrafs alemanys del moment, com ara Siegfried Passarge (1931), Siegmund Günther (1929) o els treballs d'Otto Schlüter.

Així les coses, l'opció que pren en el primer capítol del llibre, "El paisatge en general", que és una interessant reflexió metodològica sobre aquest concepte, és molt important: Chevalier escriu que "l'estudi científic del paisatge és, en realitat, l'estudi de la veritable geografia" (p. 16 de l'edició original). I aquest estudi s'ha de fer, entre altres coses, perquè "el turista actual ja no s'acontenta amb les impressions vagues i indecises aplegadas de pressa al llarg de les seves peregrinacions. Vol comprendre l'aspecte de les regions que visita" (p. 15 de l'edició original).

Per Marcel Chevalier, el paisatge és un paisatge natural, on hi ha els resultats de la interrelació entre litosfera, biosfera, hidrosfera i atmosfera, i on el paper de l'ésser humà és inexistent. Chevalier escriu que cal conèixer els elements que componen el paisatge, que són la forma i el color, i quins agents han intervingut per afaïçonar-lo. Les formes exteriors són els trets de relleu, i els agents són el clima, les falles, el vulcanisme i els materials. Sense color no hi ha paisatge natural, i el color depèn de la constitució litològica del terreny, del clima i de la vegetació.

Damunt d'aquest paisatge natural, de les seves formes i colors, per Marcel Chevalier s'hi superposen els paisatges humans, que els descriu pel poblament, pels conreus i per les obres hidràuliques. Destaca, sobretot, la importància de l'evolució del paisatge humà. I al final de cada capítol que dedica als diferents tipus de paisatges naturals, hi ha una escadussera reflexió sobre el paisatge humà. De la ciutat i la indústria no en diu gairebé res al llarg de tot el llibre.

La metodologia regional francesa subjacent en Marcel Chevalier fa que la classificació dels paisatges naturals catalans no tingui cap justificació científica. Aquests paisatges naturals són els que marca l'índex del llibre: paisatges pirinencs; paisatges de les serres; paisatges de les velles muntanyes hercinianes; paisatges de les grans planes; paisatges litorals: costes i platges; paisatges litorals: dunes i deltes; paisatges volcànics; paisatges fluvials; i paisatges lacustres. Sembla una classificació lògica, però segurament podrien haver estat unes altres categories i no aquestes si Chevalier hagués escollit una altra manera de classificar els elements morfològics de la fisiografia catalana. Per exemple, hagués pogut utilitzar els cicles d'erosió de William Morris Davis per fer una tipologia de paisatges catalans, però Marcel Chevalier no ho va fer pas així.

*Malgrat aquesta manca de metodologia explícita per a classificar els paisatges, si que hi ha una visió naturalista i ambientalista a partir de les formes -la fisiografia- i els colors per ajudar a comprendre el paisatge. Però com que el paisatge és natural, Marcel Chevalier rebutja els aspectes qualitatius de la percepció humana: "El paisatge no és un estat d'ànim com repeteixen sovint els ignorants; no és tampoc una cosa vaga i fugissera, la representació de la qual depèn de les impressions tingudes per l'observador". És obvi que les aportacions que des d'aquesta perspectiva més humanista es feien en aquell moment, com ara les de George Hardy (1939) o Willy Hellpach (1940) no eren de grat ni eren geografia per a Marcel Chevalier. Però fins i tot als científics "objectius" com Chevalier se'ls escapen comentaris estètics: a la pàgina 139 de l'edició original escriu que "les dunes de sorres silícies són més belles que les de sorra calcària".*

*Per acabar aquest apartat cal recordar que Marcel Chevalier va publicar una versió en francès d'aquest llibre l'any 1929, que té escasses diferències amb la versió catalana de 1928: hi ha alguna ampliació en el capítol "Classificació dels paisatges naturals de Catalunya", així com amb alguna descripció d'algun lloc una mica més ampliada. Però l'esquema del llibre, la majoria dels exemples concrets dels diferents tipus de paisatges, el material gràfic (fotografies, mapes, croquis, blocs diagrames, perfils, talls, seccions) són, essencialment, els mateixos en ambdues versions.*

## La present edició

*Des de la Junta de la Societat Catalana de Geografia volem agrair les facilitats donades per l'Editorial Barcino a l'hora de reeditar el llibre de Marcel Chevalier. L'edició de 1928 només es trobava, amb moltíssimes dificultats i molta sort, en les llibreries de vell. Les pàgines anteriors mostren l'interès que pot tenir la seva reedició per a les persones que treballen en disciplines com ara la geografia, la geologia o les ciències ambientals.*

*A més del text de Chevalier, també es reedita un article de Lluís Solé Sabarís sobre la seva vida i obra. Aquest text es va publicar a la Revista Catalana de Geografia l'any 1978, i es remarca la influència que va tenir, sobretot, en la geologia catalana més que no pas en la geografia, encara que també.*

*I finalment cal destacar la feina realitzada per Vicenç Biete, qui ha tingut cura de tots els aspectes formals -sobretot la toponímia, la reproducció dels mapes, esquemes i de les fotografies- per aconseguir una excel·lent edició del llibre *El paisatge de Catalunya* de Marcel Chevalier.*

### Bibliografia citada

BERTRAN, Enric; CUXART, Montserrat (1994). "Els masucs de l'Aubrac: testimoni d'una economia rural". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* (Barcelona), núm. 38, p. 43-56.

BERTRAND, Georges (1992). "Le paysage: l'irruption de le sensible dans les politiques d'environnement et d'aménagement". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 33-34, p. 315-317.

BERTRAND, Georges (2000). "Le paysage et la géographie: un nouveau rendez-vous". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 50, p. 57-68.

BOADA, Martí (1991). "Aproximació als ambients naturals de la comarca del Vallès Oriental". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 31, p. 11-36.

BOLOS, Oriol de (1993). "La funció dels pins en el paisatge dels Països Catalans". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 35, p. 17-23.

BURGUENO, Jesús (2003). *Història de la divisió comarcal*. Barcelona: Rafael Dalmau.

CASASSAS, Lluís (1974). "Notes per l'estudi del pensament geogràfic a Catalunya". A: *Homenaje a María de los Angeles Ferrer Sensat*. Barcelona: Instituto Infanta Isabel de Aragón, p. 117-124.

CASASSAS, Lluís (1977). *Barcelona i l'espai català. El paper de Barcelona en la formació i en l'ordenament del territori de Catalunya*. Barcelona: Curial (Biblioteca de cultura catalana, 30).

CASASSAS, Lluís (1991). "La continuïtat de la geografia catalana". A: *Primer Congrés Català de Geografia. I Conferències*. Barcelona: Societat Catalana de Geografia, p. 17-30.

CHEVALIER, Marcel (1928). *El paisatge de Catalunya*. Barcelona: Barcino (Enciclopèdia Catalunya, 6).

CHEVALIER, Marcel (1929). *Les paysages catalans*. París: Librairie Scientifique Albert Blanchard.

CHEVALIER, Marcel (1934). *Geografia física de Catalunya. Lliçons professades a l'Escola d'Estiu de la Generalitat de Catalunya*. Girona: Dalmau Carles, Pla.

CLAVAL, Paul (1986). "Les jardins et le ville: une étude géographique". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 7-8, p. 45-59.

CUXART, Montserrat; BERTRAN, Enric (1993). "L'altiplà de l'Ardecha: hàbitat rural i aspectes agraris". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 36, p. 43-53.

GANAU, Joan (1988). "Viatgers i militars: la imatge de Lleida abans del segle XIX". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 15, p. 21-38.

GARCIA RAMON, Maria Dolors (1991). "Tendències recents del pensament geogràfic a Catalunya". A: *Primer Congrés Català de Geografia. II Ponències*. Barcelona: Societat Catalana de Geografia, p. 21-31.

GÓMEZ ORTIZ, Salvador; ESTEBAN Agustí; FRANCH, Salvador (2000). "El paisatge de Sierra Nevada i la seva evolució durant els darrers mil·lennis". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 33-34, p. 323-333.

GONZÁLEZ I MASSIP, Albert (1987). "Notes per a una història del paisatge al Priorat". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 12, p. 55-67.

GORDI, Josep (1993). "Les relacions històriques entre la societat i la vegetació a la vall del Merlès". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 36, p. 55-67.

GÜNTHER, Siegmund (1929). *Geografia física*. Barcelona: Labor.

HARDY, Georges (1939). *La géographie psychologique*. París: Gallimard.

HELLPACH, Willy (1940). *Geopsique. El alma humana bajo el influjo de tiempo y clima, suelo y paisaje*. Madrid: Espasa Calpe.

LLUCH, Enric (1961). "Ciència geogràfica". A: Soldevila, Ferran [dir.]. *Un segle de vida catalana*. Barcelona: Alcides, p. 328-330, 666-669, 989-994, 1493-1500.

LLUCH, Enric; NELLO, Oriol [curs.] (1984). *El debat de la divisió territorial a Catalunya. Edició d'estudis, propostes i documents (1939-1983)*. Barcelona: Diputació de Barcelona.

MARTÍ HENNEBERG, Jordi (1994). *L'excursionisme científic i la seva contribució a les ciències naturals i a la geografia*. Barcelona: Alta Fulla.

MARTÍNEZ DE PISON, Eduardo (1998). "Imágenes del paisaje en la Generación del 98". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 46, p. 197-218.

MENDIZÁBAL, Enric; LUNA, Antoni (2004). "Geography in Catalonia". *Belgeo* (Brusselles), 2004, núm. 1, p. 45-57 [special issue: 30th International Geographical Congress].

MOLINA, David; NADAL, Jordi; SORIANO, Joan Manuel (2001). "El abandono del medio rural pirenaico y la repercusión en la fertilidad de los suelos, el paisaje vegetal y los procesos erosivos". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 52, p. 321-341.

NADAL, Francesc (1990). "Los nacionalismos y la geografía". *Geocrítica* [Barcelona], núm. 86.

NADAL, Francesc (1991). "El pensament geogràfic a la Catalunya contemporània fins als anys quaranta". A: *Primer Congrés Català de Geografia. II Ponències*. Barcelona: Societat Catalana de Geografia, p. 5-20.

NADAL, Francesc (1997). "Breus notes sobre 'The morphology of the land-scape' de Carl Ortwin Sauer". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 43, p. 151-154.

NELLO, Oriol [ed.] (2003). *Aquí no! Els conflictes territorials a Catalunya*. Barcelona: Empúries (Biblioteca Universal Empúries, 183).

NOGUÉ, Joan (1998). *Nacionalismo y territorio*. Lleida: Milennio (Milennio minor, 2).

PASSARGE, Siegfried (1931). *Geomorfología*. Barcelona: Labor.

PEREA, Eugeni (1993). "El paisatge de Mont-ral segons escriptors que l'han conegut". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 36, p. 179-190.

ROMA, Francesc (2000). "Una etnogeografia del Pirineu". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 49, p. 91-128.

SAUER, Carl O. (1997). "La morfologia del paisatge". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 43, p. 155-186.

SOLÉ SABARÍS, Lluís (1978). "Aportació de Marcel Chevalier a la Geografia de Catalunya". *Revista Catalana de Geografia* [Barcelona], any 1, vol. 1, núm. 3, p.405-414.

SORIANO, Joan Manuel et alii (1994). "Medi físic i poblament en un municipi de muntanya: l'abandonament de camps de conreu a Tuixén". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 37, p. 149-164.

TORT, Joan (1989). "Algunes notes sobre la informació geogràfica a les autopistes franceses". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 20, p. 51-55.

TORT, Joan (1991). "Materials per a una interpretació geogràfica del poema 'Canigó', de Jacint Verdaguer". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* [Barcelona], núm. 31, p. 153-171.

VILÀ-VALENTÍ, Joan (1983). "Els estudis geogràfics sobre Catalunya". A: BOLÓS, Maria de [dir.]. *Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Geografia General* \*. Barcelona: Fundació Enciclopèdia Catalana, p. 18-24.

VILÀ-VALENTÍ, Joan (2002). "Geografia". A: LLUÍS FONT, Pere [coord.]. *Les idees i els dies. Un segle de filosofia i ciències socials als Països Catalans*. Barcelona: Proa (La mirada social, 58), p. 125-168.





## APORTACIÓ DE MARCEL CHEVALIER A LA GEOGRAFIA DE CATALUNYA\*

LL. SOLÉ SABARÍS

Entre els anys 1920 i 1936 aparegueren unes quantes obres de geografia signades per Marcel Chevalier que assoliren àmplia difusió i popularitzaren aquest nom més enllà dels medis estrictament especialitzats. El patronat de la Universitat Autònoma el nomenà professor de Geografia Física a la Facultat de Lletres, des d'on, amb el seu mestratge i les seves publicacions, exercí una influència important en la geologia catalana. Després, a conseqüència de la guerra civil, el seu nom desaparegué del panorama català sense haver estat objecte del més petit comentari. Unicament la *Gran Enciclopèdia Catalana* recollí unes poques dades biogràfiques que vaig poder-los facilitar. Crec que la figura de Chevalier és prou important per a que mereixi, si més no, l'espai d'aquest article.

Marcel Chevalier, de nacionalitat francesa, havia nascut el 10 de novembre de 1876 a Nantes. Cursà el batxillerat clàssic a Rennes fins el 1897 i el curs 1898-99 ingressà a la facultat de Ciències de la Sorbona. Però no sabem gran cosa sobre qui foren els seus mestres. Per l'època i orientacions que segueix diria que no és totalment aliè a l'escola tot just iniciada aleshores pel professor de Martonne, si més no quant a la doctrina d'aquest il·lustre geògraf. Com a font d'orientació dels seus estudis cita el tractat de Geografia Física d'aquest autor a més de l'obra de La Noë i de Margerie: *Les formes du terrain*. Però els seus professors a París declara<sup>1</sup> que foren Emile Haug (1861-1927), professor a la Sorbona de 1908 a 1911, Albert de Lapparent (1839-1908), professor de l'Institut Catòlic de París des de 1875, Lous Gentil (1868-

\* Reproduït de *Revista catalana de Geografia*, any I, volum I, núm. 3 (1978), pp. 405-414.

1. *Andorra*. 1925, p. 24.

1925), professor de la Sorbona des de 1902 i Charles Vélain (1845-1925), a la Sorbona des de 1868 i titular des de 1894 de la càtedra de Geografia Física fundada per ell mateix el 1886. A partir de 1901 Chevalier figura com «préparateur» de la càtedra darrerament esmentada i regentada per Vélain, geòleg destacat, coneixedor d'alguns països volcànics, fundador de la *Revue de Géographie* i un dels redactors del consell de publicació dels *Annales de Géographie*. Però crida l'atenció que en el llibre de Chevalier sobre «*Les Cataclysmes terrestres*» publicat el 1910 hi hagi moltes més cites i un elogi calurós de Lapparent, del qual diu que «és el més il·lustre dels geòlegs francesos» i en canvi solament cita un sol cop a Vélain i encara un xic incidentalment, quan era amb qui treballava; és de remarcar així mateix que el pròleg no el fa escriure per Vélain, autor d'un llibre semblant, sino per un altre geòleg, Stanislas Meunier. Indicis de diferències amb el seu cap? Però la influència en Chevalier dels geòlegs nomenats deuria ser decisiva si tenim en compte la importància que en llurs textos hi tenen els fenòmens de la geodinàmica externa seguint la tònica d'aleshores, i molt especialment el tractat de Geografia Física de Lapparent (1896). Sia com vulgui és indubtable que Chevalier deuria adquirir una bona formació bàsica, si l'hem de jutjar a través dels seus primers treballs. També ignorem què el guia a estudiar el Pirineu català, però el cert és que els anys 1905-1906, tot just acabada la llicenciatura de Ciències, el trobem a Andorra, segons ell mateix declara en la dedicatòria del seu llibre sobre aquest mateix país adreçada a la seva mare. Vila ens ha contat el seu encontre a l'hotel Oros d'Encamp, desaparegut anys després per una riada de la Valira. Seria una migdiada d'estiu de l'any 1910, i al menjadoret de la fonda d'aleshores hi havia, entre els pocs hostes, un jove francès, desconegut, amb el cap embolicat amb un tovalló per tal de què no el molestessin les mosques; no es digueren res, però anys després havien d'ésser amics i col·laboradors en diverses empreses. Aquell jove francès era Marcel Chevalier, pensionat durant cinc anys consecutius pel govern francès per a estudiar les valls d'Andorra i n'aixecava un mapa a escala 1:50.000, l'únic que hi hagué fins fa poc, a la vegada que investigava la geologia de la contrada. La guerra gran el sorprengué fent aquesta feina, i no sentint-se amb afeccions bèl·liques, renuncià matar alemanys i se'n vingué més tard a Barcelona, on visqué a la torre Figueres de Sant Boi de Llobregat fins al 1936.

Els seus primers treballs que li coneixem són sobre Bretanya (1906), uns capítols de geografia física d'una guia turística publicada pel Sindicat d'Iniciativa de la qual Chevalier figura com a secretari.



El professor Marcel Chevalier  
(1876-1945)

Però, des de la seva arribada a Barcelona, Chevalier restà incorporat a la ciència catalana, amb intercanvis freqüents amb els geòlegs catalans: Cazurro, Faura, Font i Sagué, i més tard amb Jaume Marcet Riba, a través del qual el vaig conèixer. Assistia als cursos i conferències del Centre Excursionista de Catalunya i a les sessions de la Institució Catalana d'Història Natural, en el butlletí de la qual publicava alguns articles, així com en la revista «Ciència». També publicà algunes obres generals sobre Geografia Física i Geologia de Catalunya a l'Editorial Barcino i a la Dalmau Carles de Girona. Fou professor de la Universitat Autònoma des de 1933 a 1936/37. La nostra guerra l'obligà a retornar al seu país, on morí el 1945. La seva vídua m'ha facilitat algunes dades, però malhauradament els seus papers es varen perdre a l'última guerra mundial amb un bombardeig de Nantes. Alguns altres que, en anar-se'n a França, havien restat a Barcelona, han pogut ser rescatats i els he conservat a l'arxiu del Departament de Geomorfologia i Tectònica de la Universitat. En ells, en els treballs publicats i en el meu coneixement personal, baso aquest article.

El retrat aquí reproduït mostra bé els seus trets fisonòmics. Era de mitjana estatura, més aviat alt, de complexió robusta, una mica

encorbat d'espatlles. Tenia un tracte correcte, un xic cerimoniós; concret de paraula i lògic de pensament, i d'una mirada viva i profunda, amb uns ulls petits per davall d'un front ample amb profundes entrades. Vestia sempre de fosc i correctament habillat, amb els vestits un xic desllustrats. Malgrat els anys que vivia a Catalunya a penes parlava la nostra llengua, però la comprenia bé i l'apreciava; un xic millor enraonava en castellà, però no s'havia després dels girs i de l'accent francesos. S'expressava amb suavitat i una certa lentitud, potser per estar obligat a la traducció.

La seva residència a Sant Boi era causa que no vingués massa sovint a Barcelona, però quan ho feia venia a la Universitat a consultar llibres o parlar de temes científics amb el Dr. Marcet o amb mi, o alguns del Laboratori de Geologia, quan gosàvem posar-hi cullerada. Apart de les converses científiques, no es franquejava massa. Recordo únicament que un bon dia em comunicà amb satisfacció que ja havia pogut retornar al seu país després de tants anys d'absència. En un dels seus darrers treballs publicats (1931) dona la seva residència, diem-ne oficial, a La Baule. Aquestes relacions difícils amb França segurament li havien de donar una certa inseguretat, a més de dificultats econòmiques que segurament havia de suportar. He estat testimoni del refús d'alguns col·legues francesos a la seva amistat i crec que el primer francès que trencà el glaç fou el professor Faucher, de Toulouse, durant una de les seves visites a Barcelona. Probablement per les circumstàncies alludides decidí de cursar la carrera de Medicina, estudis que seguí entre 1924-25 i 1930-31, després d'haver convalidat el seu títol de batxiller per l'homòleg espanyol. A l'Institut Balme el 1926-27 aprovà l'idioma alemany. Però crec que no arribà a exercir mai de metge. D'aquesta faceta de la seva activitat resta la publicació d'una Embriologia comparada.

Abans he dit que influí fortament en la geologia catalana, però vivint isolat dels ambients del país i estrangers, i havent professat una càtedra només els últims anys d'estada entre nosaltres, i a la Facultat de Lletres, on pràcticament no hi havia geografia, cal preguntar-se com és possible aquesta afirmació.

Per apreciar-la amb exactitud cal recordar l'estat de la Geologia i particularment de la Geografia Física a Catalunya en aquella època. Encara que, en iniciar-se les seves recerques a Catalunya, havia de



conèixer els creadors de la geologia catalana,<sup>2</sup> el canonge Almera i Lluís Marian Vidal, de l'escola del Seminari, no restaven més que En Faura i Sans<sup>3</sup> i En Josep Ramon Bataller. El primer, per circumstàncies personals, s'havia anat isolant i cada vegada estava menys al dia; per altra part Bataller era molt especialitzat en Paleontologia. A la Universitat, San Miguel de la Càmara es dedicava a Petrografia i únicament Marcet Riba feia la mena de geologia, relacionada amb la Geografia Física, que podia interessar Chevalier. El seu camp, doncs, estava pràcticament verge, bé que aleshores l'especialització, no tan intensa com avui, permetia que qualsevol geòleg se sentís disposat a opinar sobre aquests temes.

Quina era la formació específica de Chevalier? D'antuvi podem afirmar que era un cartògraf relativament bo, com ho demostren els seus mapes d'Andorra i d'Olot, els quals reflecteixen, molt millor que els oficials de l'època, els trets morfològics del relleu corresponent. En segon lloc, encara que dedicat a la Geografia Física, principalment a l'aspecte morfològic, posseïa els coneixements geològics i la tècnica del treball de camp suficients per a fer una estratigrafia discreta i interpretar les estructures tectòniques correctament. Però principalment havia rebut una bona formació per a posar de manifest les relacions entre l'estructura i la litologia, amb el relleu; és a dir, la *morfologia estructural* que era la pròpia de la seva època inicial. Per altra banda estudiava bé els terrenys quaternaris: terrasses, deltes, morrenes, etc., que li ajudaven a comprendre l'evolució del relleu. I, en general, posseïa una bona formació sobre Geografia Física, inclosos els aspectes climatològics. Estava, doncs, en condicions excel·lents per a fer la tasca que havia emprès, aleshores molt poc conreada a Catalunya, car els geòlegs, en general, en vivien allunyats, i els escassos geògrafs existents no posseïen la formació adient per a investigar en aquest terreny. Estic parlant dels voltants de l'any 1910. Però els seus afanys toparen amb greus dificultats d'informació, mapes, publicacions estrangeres, etcètera, que no estaven al seu abast. Això determinà un defecte de documentació, del qual es ressent sobretot la seva obra més tardana, deficiència que a penes li permetia subsanar la seva preparació inicial i la lectura i inter-

2. En els Estudis Universitaris Catalans hi donà en 1908 dues conferències, com a complement dels cursos que hi professava Font i Sagué, mort el 1910.

3. El llibre sobre Andorra el dedicà, entre altres amics catalans, a Manuel Cazorro i a Faura Sans, el primer dels quals fou un bon quaternarista i investigador de la regió d'Olot.

pretació dels treballs d'altri. En els seus escrits es descobreix sovint la falta de coneixença directa i personal de bona part del país, tan difícilment substituïble per res més. Sobretot en una època en que els bons mapes, tant geològics com geogràfics, eren escassos. D'aquí que els seus treballs de síntesi són freqüentment massa teoritzants. Així recordo que, arrel de la publicació amb San Miguel d'un breu estudi del massís del Montgrí, en el qual s'exposava una interpretació totalment nova i que avui està admesa per tothom, diferent a la que ell havia donat en interpretar-lo com un horst tectònic assentat sobre el Paleozoic, terreny que havia confós amb l'Eocè, vaig oferir-li d'anar-ho a veure plegats, cosa que mai no vaig aconseguir. Els seus estudis registren altres fallides semblants per manca d'informació.

Un examen més detingut dels seus principals treballs confirmarà la crítica anterior, tant en els seus aspectes positius, que sens dubte són molts, com en els negatius.

Els seus primers estudis tracten del Pirineu: Andorra, Cerdanya, Urgellet i la Garrotxa. Són particularment interessants els publicats sobre Andorra, malgrat que els geòlegs que posteriorment se n'han ocupat els ignorin.<sup>4</sup> Uns són de veritable investigació, com els referents al glaciariisme pirinenc, que són de veritable investigació, com els referents al glaciariisme pirinenc, que descriu amb detall i que posen de manifest la seva influència en la configuració del relleu: circs, valls en forma de còm, llacs, morrenes, terrasses fluvioglaciars, etc. En aquests treballs interpreta, seguint la cronologia de l'època, l'existència de tres períodes glaciars, basant-se en la morfologia de les valls com en els dipòsits, creença que, si bé avui pot ésser ultrapassada, representa un notable progrés dintre del seu temps. Si més no, és la primera vall del Pirineu català i del vessant sud que disposa d'un estudi detallat. És de precisió remarcable un dels seus treballs sobre el llac glaciològic d'Engolasters, fet a petició d'una empresa hidroelèctrica i que ha restat inèdit. Té així mateix una obra de conjunt sobre Andorra (1925), tant en l'aspecte físic com l'humà, amb observacions interessants, particularment sobre la vida pastoral. I en l'aspecte geològic posà en evidència els principals trets estratigràfics i estructurals andorrans, aleshores molt desconeguts. Per comprovar-ne la qualitat n'hi ha prou en

4. Com a cas típic (oblit involuntari?), s'ha d'esmentar el de Margerie (1946), qui en la relació i comentari «in extenso» de la bibliografia pirinenca omet tots els treballs de Chevalier, àdhuc els publicats en les Actes del XIVè Congrés Geològic Internacional, en el Butlletí de la Societat Geològica de França, i a l'Acadèmia de Ciències de París.

comparar aquest treball amb la Memòria Oficial espanyola de Thos i Codina, bé que s'hi troba a faltar un bon mapa geològic que sens dubte havia de tenir mig esbossat, però que no arribà a publicar mai.

Els seus treballs sobre l'Urgellet, publicats el 1909-1910, són d'inferior categoria, car segurament foren fets més depressa o restaren incomplets. De totes maneres reconeix la depressió de la Seu, que interpreta com un llac miocènic, en el que desguassava la Valira en forma de delta. Hi creu representat el Tortonià, el Pontjà i el Pliocè, criteri abusiu pels escassos nivells fossilífers, únics existents. Entre els seus papers inèdits figura també un mapa topogràfic de l'Urgellet, continuació del d'Andorra, amb indicacions geològiques. Podem concloure que aquests treballs l'acrediten com a primer geòleg quaternarista de Catalunya.

En canvi són un xic més lleugers els seus estudis sobre Cerdanya. Primerament assimila la depressió cerdana a un sinclinal format pels terrenys terciaris; però posteriorment rectifica aquesta opinió, i la interpreta com una fossa tectònica enfonsada per falles que suposa de traçat radial, com les d'alguna fossa del Tirrè, quan en realitat es tracta de típiques falles perifèriques. Per altra banda, quasi ignora l'existència dels magnífics arcs morrènics de Puigcerdà, els millors de tot el vessant meridional del Pirineu, els quals havia ja reconegut en 1843 l'alemany Max Braun.

En canvi els estudis sobre la Garrotxa i la regió volcànica d'Olot revelen una major cura i van acompanyats d'un bon mapa a escala 1:100.000 i de bons talls que completen el coneixement estratigràfic de l'Eocè. A més a més, situa bastant correctament les falles de la regió i, en general, constitueix una interessant aportació sobre el vulcanisme amb molt més sentit fisiogràfic que la monografia contemporània de San Miguel i Marcet. Per altra banda les determinacions paleontològiques que figuren en aquests primers treballs estan avalades per especialistes francesos com Boule, Boussac, Cossmann, Cotteau, Canu, Filliozat, etc.

A Chevalier es deu també la interpretació del pronunciat canvi de direcció del curs del Ter a la Plana de Vic, el qual considera com a un cas de colze de captura relacionat amb la suposada prolongació amb el curs del Congost-Ter. Traçat difícil d'explicar i que ja havia cridat l'atenció de l'Almera i d'En Vidal. Més tard (1933) Panzer demostrà la inconsistència de la suposada captura.



També es deu a Chevalier un breu estudi morfològic de Montserrat, fet en ocasió d'un dels viatges de Daniel Faucher, qui, amb la seva ràpida visió intuïtiva, suggerí el tema.

Les deficiències anteriorment alludides es manifesten millor en els treballs de síntesi que en els estudis monogràfics, malgrat ésser aquells més tardans. Em refereixo especialment als seus articles sobre la tectònica de Catalunya publicats posteriorment a l'any 1929, en que ja havien començat a aparèixer els primers treballs geològics de l'escola alemanya (Schriel 1929, i en particular, els estudis morfològics de Panzer). Molts conceptes anaven a canviar ràpidament i no eren seguits de prop per Chevalier, que continuava amb les seves idees anteriors. Per exemple, un error important és el d'interpretar, ja en aquell temps i encara més en publicacions posteriors, la direcció NE-SW de les serralades Litoral i Prelitoral del Sistema Mediterrani català com a deguda al plegament hercinià, quan en realitat els plecs hercinians porten una direcció perpendicular i el que determina la direcció esmentada són les falles terciàries: error que avui, quan encara algú el repeteix, podem considerar ja com a garrafal. Altres interpretacions errònies, com la de considerar la depressió central catalana com a un vast sinclinal, són filles del coneixement de l'època i anteriors al descobriment del massís de l'Ebre identificat pels geòlegs alemanys de l'escola de Stille.

Un comentari a part mereixen els seus llibres sobre «Geografia Física de Catalunya», publicats per Dalmau Carles, els seus volums sobre «Geologia de Catalunya» i molt especialment el ja citat sobre «El paisatge de Catalunya», editats per la Barcino.

La «Geologia de Catalunya» restà inacabada i demés resulta poc interessant. És una obra de divulgació, bona part de la qual és dedicada a coneixements generals sobre els terrenys esmentats, a base de manuals de geologia general, i solament una part fa referència concreta a Catalunya, i encara sovint no posada al dia. De totes formes cal remarcar que estan construïts amb habilitat, amb un afany divulgador i són fàcils de llegir.

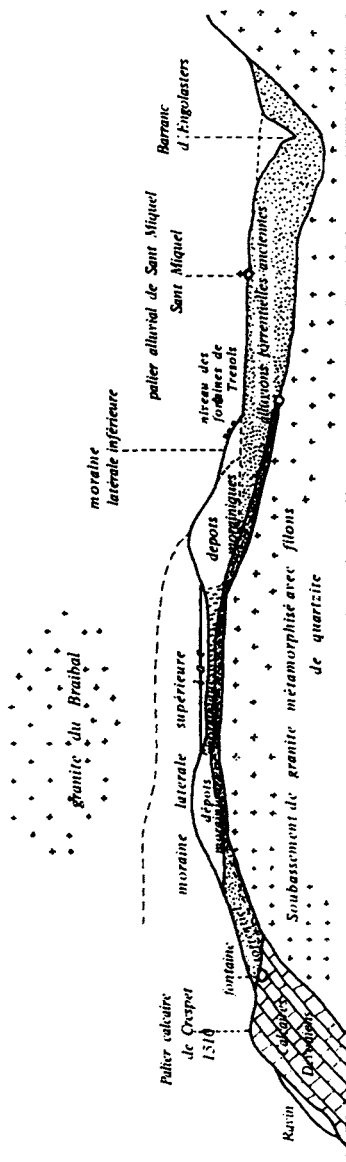
Molt més interessant és el volumet de Geografia Física publicat el 1934 per Dalmau Carles, en el que resumeix les seves idees sobre la constitució de Catalunya i acaba amb una visió del paisatge físic en general; per la seva orientació recorda el llibret de Maurette: *Pour comprendre les paysages de la France*. És una bona síntesi, ben il·lustrada amb

esquemes originals, però algunes de les seves reserves, fetes anteriorment, afecten per igual aquesta obra. És de remarcar la localització i interpretació de la que anomena «dorsal pluviomètrica» de la Garrotxa, entre els aspectes no estrictament geològics.

He deixat a posta un comentari final sobre una de les obres que és, cronològicament, anterior a les que acabo de comentar, «El paisatge de Catalunya» que, sens dubte, és la més reeixida. En redactar aquestes línies l'he rellegit amb gust i amb el sentit crític afinat pels anys i puc afirmar sense vacil·lació que, a part de petites manques de documentació, és una obra ben acabada, de lectura agradable àdhuc als no iniciats i que feu un gran servei a la cultura del país.

Resten encara alguns treballs inèdits o sense acabar que hi ha a l'esmentat arxiu de la Universitat.

En resum, podem afirmar que, entre els geòlegs del seu temps, la influència dels textos de Chevalier fou important, com dedueixo que degué ésser-ho per En Marcet. Es pot dir que clou una època, la de la *morfotectònica estructural*, interpretadora dels trets del relleu en funció de la resistència diferencial del rocam i de les estructures tectòniques, plecs i falles. Car, encara que en els seus textos no s'exclou la noció de peneplana, i per tant la del cicle d'erosió, no identifica concretament cap de les bones superfícies d'arrasament existents a Catalunya, ni entreveu la forma de datar-les cronològicament. Era una metodologia que no havia copsat, i que no és fins a partir de la dècada dels anys 30 que aquesta noció fonamental s'introdueix a casa nostra amb els estudis de Birot, Panzer, Solé, etc. Comença aleshores una altra etapa que podem denominar la *morfotectònica genètica*, en la qual, ultra els factors estructurals, intervé en l'explicació del relleu l'evolució dinàmica, o sia el desenvolupament dels cicles d'erosió i els moviments en bloc que no deixen la seva empremta en les estructures geològiques, sinó únicament en l'energia de l'erosió i per tant en les formes del relleu que aquella condiciona.



MASSIF D'ENGOLASTERS

Coupe I. - Profil longitudinal

1:12.500 - 1:10.000

M. Chevalier.

Barcelona, 12 septembre 1930.

NOTA : Aquest tall geològic que es reproduït a 4/5 parts de l'original forma part d'un estudi "Notes sur la constitution géologique du lac d'Engolasters (Encamp-Andorra)"; inédit

## PUBLICACIONS DE MARCEL CHEVALIER

1902. *En Armorique.*
- 1906-1907. *Monographie du Pays du Guérandet.* Cap. I: Notions générales. Cap. II: Géologie et Géographie physique. Paris, Jouvé et Cie, ed., p. 17-31.
1906. Sur les glaciers pléistocènes dans les Vallées d'Andorre. *C.R. Ac. Sc.*, t. CXLII, p. 662-663, Paris.
1906. Sur le glacier dans la vallée d'Andorre et dans les autres vallées espagnoles environnantes. *C.R. Ac. Sc.*, t. CXLII, p. 910-912, Paris.
1906. La transhumance et la vie pastorale dans les vallées d'Andorre. *Rev. Pyrénées*, 4<sup>e</sup> trimestre, p. 604-608.
1907. Les glaciers pléistocènes dans les vallées d'Andorre. *Rev. Scientifique*, t. VII, 5<sup>e</sup> ser., n° 26, p. 801, Paris.
1908. *Le Quaternaire dans les Pyrénées catalans.* Conférence. Barcelona, Imp. J. Horta, 1908, 24 p., 20 fig.
1908. L'Ère Quaternaire. *Est. Univers. Cat.*, vol. II, p. 90-100, 8 fig.; p. 139-146.
1909. Note sur la «Cuencita» de la Seu d'Urgell (prov. de Lérida, Espagne). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4<sup>e</sup> sér., t. IX, p. 158-178, 5 fig., Paris.
1910. *Les cataclysmes terrestres (Tremblements de Terre et Volcans).* Ouvrage honoré d'une souscription du Ministère de l'Instruction Publique. Préface Stanislas Meunier. Paris, Jouvé et Cie, ed., 4 + 422 p., 125 fig.
1910. Nouvelle note sur la Cuencita de la Seu d'Urgell. *Bull. Soc. Géol. Fr.* 4<sup>e</sup> sér., t. X, p. 9-10, Paris.
1912. *Pyrénées. Andorre.* Hachette, Paris.
1912. *Barcelone et la Catalogne.* Monogr. Johane, Hachette, Paris.
1914. Note Préliminaire sur la géologie de la Catalogne orientale. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XIV, p. 157-178, 8 fig., Paris.
1920. La Curieuse Organisation du territoire d'Andorre. *Sciences et Voyages*, n° 49, p. 353-355, 6 figs., Paris.
1921. La Question d'Andorre. *Les documents diplomatiques*, maig. Paris.
1924. Le Monastère de Montserrat. *Sciences et Voyages*, n° 250, Paris.

1924. Une visite à l'antique cité d'Emporion. *Sciences et Voyages*, n° 257, p. 14, 7 figs., Paris.

1920. Nota sobre el temblor de tierra ocurrido en La Seu de Urgell el 22 de febrero de 1918. *Mem. R. Ac. Cien. y Art. de Barcelona*, 3a, ép., t. XIV, n° 6, p. 401-402, Barcelona.

1924. Contribution à l'étude des Pyrénées. Essai sur la tectonique et architecture naturelles des Vallées du Valira et du Haut Segre. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XXIV, p. 85-91, 2 fig., 1 lām. Barcelona.

1924. Contribution à l'étude des Pyrénées. Note sur les terrains néogènes des Vallées du Valira. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XXIV, p. 177-190, 3 fig., 2 lāms., 1 mapa geol., Barcelona.

1924. Les valls d'Andorra. *Butll. Centre Exc. Catalunya*, t. XXXIV, n° 354, p. 213-239, 3 fig., 7 lāms., 1 graf., 9 lāms. Barcelona.

1925. *Andorra*. Chambery (Libr. Dardel), 108 p. + 2, 24 lāms., 5 grāfs.

1925. *Carta d'Andorra*, Esc. 1:50.000. París, Ed. Girard.

1925. Contribution à l'étude des Pyrénées. Note sur les terrains néogènes de la Cerdagne. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XXV, p. 126-138, 7 fig., 1 lām. mapa.

1926. Capítols 1 i 2 en: Vila, P.: *La Cerdanya*. Barcelona, ed. Barcino, p. 24-44, 4 fig., 2 lāms. f.t. (Enciclopèdia Catalunya, n° 3).

1926. Contribution à l'étude du vulcanisme en Catalogne. *XXV Congr. Géol. Intern.*, C.R. Madrid, fasc. IV, p. 1453-1493, 19 fig., 2 lāms., 1 mapa, Madrid.

1926. Essai sur la physiographie de la Catalogne. Les formes topographiques et leurs relations avec la structure géologique. Leur evolution pendant le temps quaternaire. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XVI, p. 26-51, 10 fig., lāms., mapa.

1927. *Elementos de Citología y Embriología fisiológica del hombre y de los vertebrados*. Prólogo de A. Riera Vilaret. (Trad. Bartolomé Pla-Majó). Barcelona, Juan Bautista Aragonés, 1927, T.I.: Citología animal, 232 p.

1927. L'estudi de la geografia física (o Fisiografia) i dels nous mètodes científics. *Ciència*, II, n° 12, p. 25-26, 7 fig., Barcelona.

1928. *El paisatge de Catalunya*. Pròleg de Pau Vila. Barcelona, Ed. Barcino, 197 p., 35 fig., 32 lāms. (Enciclopèdia Catalunya, n° 6).

1928-29. La tectònica de Catalunya. *Ciència*, III, n° 24, p. 229-246, 12 fig.; n° 27, p. 453-488, 1 fig., 1 tall geol., Barcelona.

1929. Contribution à l'étude de la Tectonique des Pyrénées et de

la Catalogne. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XXIX, 157-172, 3 fig., 1 làm. mapa geol.

1929. Sobre els mamífers fòssils a Catalunya. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* t. XXIX, p. 80, Barcelona.

1929. *Les paysages catalans, leurs aspects, leur structure et leur évolution.* Préface de A. Marin Bertran de Lys. Paris, A. Blanchard, ed., VI, 172 p., 32 + 16 làms.

1930. Aperçu sur la physiographie générale de la Catalogne. *Géol. Médit. Occidentale*, t. I, 2e. partie, n° 2, p. 77-92, 20 fig., 9 làms., 1 mapa geol., Barcelona.

[1930?]. *Guia itinerari de les valls d'Andorra.* (Trad. i adaptació catalana de Rafael Dalmau), Barcelona, Impr. Núñez, 78 p., 26 fot.

1930-32. *Geologia de Catalunya.* Barcelona, Ed. Barcino, Vol. I Era Primària, 220 p., 16 làms., Vol. II Era Secundària, 268 p. 16 làms. (Enciclopèdia Catalunya. vols. 14 i 17-18).

1931. La geologia del Pirineu català. *Ciència*, VI, n° 42, p. 3-28, 18 fig., Barcelona.

1931. Les terrasses quaternaires des environs d'Olot. *Geol. Médit. Occid.*, vol. II, n° 21, p. 1-6, 3 figs., Barcelona.

1931. Sur la tectonique de la région d'Olot. *Géol. Médit. Occid.*, t. II, n° 23, p. 1-2.

1931. Sur les fossiles éocènes de Sta. Llúcia, près de Sta. Pau. *Géol. Médit. Occid.*, t. II IVe. partie; n° 22, p. 1-4, 4 fig., Barcelona.

1931. Tectonique de la Catalogne. *Géol. Médit. Occid.*, t. II, Ie. partie, n° 3, p. 1-24.

1931. Les terrasses quaternaires des environs d'Olot. *Géol. Médit. Occid.*, t. II, IVe partie, n° 21, p. 1-6, 2 fig., Barcelona.

1932. Géologie de la Catalogne pendant l'ère primaire et l'ère secondaire. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XXXII, p. 147-180, 13, 8 fig., Barcelona.

1933. *L'Andorre* (amb mapa 1:50.000), 2ª ed., París, Foust. edit.

1933. Structure orogénique du versant meridional des Pyrénées orientales et centrales. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XXXIII, p. 262-291, 8 fig., Barcelona.

1934. Esbós orogènic i estructural dels Pirineus meridionals i de Catalunya. *Butll. Centre Excurs. Catalunya*, t. XLIV, n° 473, p. 374-386, 2 fig., 1 làm., 1 map.

1934. *Geografia Física de Catalunya.* Lliçons professades a l'Escola

d'Estiu de la Generalitat de Catalunya. Girona, Dalmau Pla, ed.; 236 p., 2 làms., figs.

1934. Morphologie et structure de Montserrat. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, t. XXXIV, p. 212-220, 2 làms., 3 fig., Barcelona.





# EL PAISATGE DE CATALUNYA



## PRÒLEG

El títol d'aquest llibre fa pensar tot seguit a un altre llibre de denominació semblant: *Pour comprendre les paysages de la France* de F. Maurette; però nosaltres que hem vist néixer i créixer *El paisatge de Catalunya* i que llegirem aquell abans que aquest fos nat, direm que els dos llibres tenen un caràcter diferent: l'un, escrit per un geògraf, explica primordialment els paisatges humans de França; en canvi, l'altre, degut a un geòleg, es refereix principalment a l'aspecte fisiogràfic. Ferdinand Maurette, partint dels fets de superfície, els explica mitjançant les deduccions que el porten a fer comprendre la composició i la formació dels terrenys; Marcel Chevalier per la configuració del terreny ve a explicar-nos l'evolució de la terra catalana i la seva consolidació actual, i com estructura i components han produït la forma i el color del paisatge en el seu doble aspecte físic i humà. El nostre autor, com ell declara, ha restat fidel a l'esperit científic del seu mestre, el professor Lapparent, precursor de la novíssima escola fisiogràfica francesa, tan ben representada per E. de Martonne. Si nosaltres volguéssim trobar una similitud a l'obra de Marcel Chevalier, més aviat la posaríem al costat del llibre recent *Paysages et problèmes géographiques de la terre américaine* del professor Douglas W. Johnson, de la Columbia University de Nova York.

Pel que acabem de dir, hom veurà que aquest tema amb el qual s'enriqueix avui l'ENCICLOPÈDIA CATALUNYA, és un tema ple d'interès científic que va conquerint el seu lloc en totes les obres de geografia general, com així mateix, independentment, va enriquint les bibliografies geogràfiques. A l'afecionat als estudis de caràcter geogràfic, el coneixement i la comprensió del paisatge li proporcionen una mena de síntesi del país que estudia; i a l'admirador de les belleses naturals, aquest coneixement i aquesta com-

prensió li fan sentir més complidament l'estructura, l'harmonia, el color i tots els detalls del paisatge, i àdhuc li fan imaginar els espectacles successius que han finit plasmant-se en ço que és ara.

Marcel Chevalier, que portat pels seus estudis geològics, ha recorregut Catalunya en tots sentits, n'ha copsat amb un esperit científic destrament observador tots els aspectes geogràfics, i ell, estranger, ens els presenta i ens els explica a nosaltres catalans, que hi haurem posat l'esguard tantes vegades sense veure'n tota llur complexitat i llur gràcia.

¡Quina sorpresa no serà per a molts, de saber que tenim una gran diversitat de paisatges, que la nostra terra, petita com és, ofereix una ampla gamma d'aspectes naturals i humans, tan rica que no ha de sentir cap enveja per la varietat que presenten altres països de més vast territori!

Per a molts serà també una revelació la lectura d'aquest llibre quan a través de les descripcions dels paisatges actuals i de les reconstitucions dels paisatges geològics, hi veuran com pren forma en llur esperit la fesomia de la nostra terra, però una forma viva, no a tall de mapa, en la qual les arrugues del muntanyam, els solcs de les valls, la blavor dels estanys i les taques de boscos, conreus i pobles, bo i fent-nos present el llur passat, ens fixen d'una manera remarcable la imatge de Catalunya.

Marcel Chevalier, no solament ens ha ofert el seu text per a què aparegués en català abans que en la seva llengua —gentilesa que li estimem—, sinó que, endemés, ens hi ha volgut donar el primer tast d'estudis originals, i encara il·lustrant-ho amb cartes, seccions i gràfics, en llur majoria inèdits. Llàstima només que un treball tan complet s'hagi hagut de reduir per manca de documentació, i per no fer esperar més l'aparició d'aquest llibre, a les terres del Principat, prescindint dels altres països catalans, i que per les mateixes raons algun quadre natural no hi hagi estat tractat amb l'extensió amb què d'altres ho han pogut ésser. Són les llacunes davant les quals ens hem d'aturar moltes vegades els conreadors dels estudis geogràfics a casa nostra per mancança de treballs monogràfics preparatoris. ¡Prou que ho sabem per pròpia experiència!

Creiem que aquest llibre arriba a temps. Ara que els nostres prosistes ens vénen donant llurs visions líriques dels paisatges de Catalunya, és oportú, per a mantenir l'equilibri, de donar-ne aquesta interpretació geogràfica. Així el coneixement de la nostra terra esdevindrà més intel·ligent de dia en dia, i més profitós alhora.

PAU VILA.

# I

## EL PAISATGE EN GENERAL

### L'ESTUDI CIENTÍFIC DELS PAISATGES

El costum de fer excursions, que s'estén més cada dia, s'explica, certament, en part, pel gust que hom troba en la vida a l'aire lliure i en l'exercici físic que l'acompanya; però la vista dels paisatges naturals, dels espectacles incomparables que la naturalesa ens procura, és també un dels atractius, i un de ben important, que l'excursionisme ofereix als turistes. Per això el públic sent cada vegada una afecció més viva per l'estudi de les ciències que, com la geografia i la història natural, faciliten la comprensió dels paisatges.

El turisme actual ja no s'acontenta amb les impressions vagues i indecises aplegades de pressa al llarg de les seves peregrinacions. Vol comprendre l'aspecte de les regions que visita. S'ha adonat ja que una admiració de badoc inconscient davant els paisatges no té cap utilitat, ans mena sovint a la confusió dels records. L'estudi metòdic i raonat dels indrets que contempla li ha donat sempre, en canvi, un resultat ben profitós.

L'estudi científic dels paisatges és, en realitat, l'estudi de la veritable geografia racional que permet de destriar amb l'exactitud i la precisió més grans els atributs pintorescos de les regions visitades, l'encís divers dels diferents aspectes de la naturalesa.

## QUÈ ÉS EL PAISATGE NATURAL

L'estudi científic dels paisatges demostra que aquests aspectes corresponen verament a estats reals de la naturalesa, a estats geogràfics precisos que representen un conjunt d'elements certs i definits.

El paisatge no és un estat d'ànim, com repeteixen sovint els ignorants; no és tampoc una cosa vaga i fugissera, la representació de la qual depèn principalment de les impressions tingudes per l'observador. El paisatge és el rostre del tros de terra que hom observa, i en revela tota la història. El pas del temps hi és marcat com en un rostre humà; les transformacions successives hi han deixat senyals inesborrables, que hom troba a cada pas en l'arquitectura natural, en les formes i la constitució especial del terreny, en la naturalesa de les espècies vegetals i àdhuc en el conjunt de la coloració que caracteritza la contrada.

Cada tret del paisatge és, en efecte, influït pels trets anteriors; però sofreix també influències noves que el modifiquen, el transformen i el poden fer desconegut. En els múltiples aspectes del paisatge s'inscriuen mil·lennis d'història geològica i d'evolució geogràfica, i això explica la varietat dels indrets, les causes que han produït les valls ombrívoles i verdejants, les carenes àrides i agudes, els torrents furiosos, els grans rius que s'escolen mandrosament a través de les planes esteses al peu d'altres muntanyes abruptes.

Tots els paisatges són geològics i geogràfics. Si sabem estudiar-los i comprendre'ls, ens diran millor que qualsevol descripció de mà d'home la història de la regió considerada. Només aquest estudi ens permetrà d'establir les diferències que els separen i les analogies que els relacionen, i així podrem destriar sense esforç les regions naturals, definir-ne les relacions i diferències, i explicar les causes d'aquestes. Així comprendrem la influència que aquestes causes han pogut exercir en els destins de les nacions, per esguard del caràcter que hauran imprès a les aptituds físiques i intel·lectuals dels pobles. La influència dels paisatges d'una contrada es manifesta sempre profundament en la mentalitat, la faisó de la vida i l'estat d'esperit dels habitants.

ELS ELEMENTS PRIMORDIALS DEL PAISATGE:  
FORMA I COLOR

Per estudiar i comprendre els paisatges no n'hi ha prou de conèixer tots els elements que els componen; cal saber també quins agents hi han intervingut per afaiçonar aquests elements, per modelar-los i donar-los llur aspecte actual. Per comprendre el rostre que ara ens mostra la terra cal saber les vicissituds que ell reflecteix.

Podem dir, d'una manera general, que tots els agents que han intervingut en la formació dels paisatges i els han donat llur fisonomia especial, han concentrat llurs esforços vers dues modalitats ben definides, forma i color, que resumeixen i condensen tots els elements d'un paisatge; els quals, com veurem més endavant, són en gran part d'ordre geològic.

La forma i el color no són elements vagues que depenen de la sensibilitat de qui els mira, sinó estats que existeixen independentment dels nostres sentits i corresponen a un aspecte físic real degut a unes condicions especials de la naturalesa. La forma i el color actuen profundament damunt l'home i influeixen poderosament el seu mode de vida i la seva mentalitat.

La terra catalana, que en una mateixa latitud mostra tanta diversitat de paisatges, des de les baixes i rioleres ondulacions de la serralada costera a la bellesa austera dels cimals pirinencs, amb la seva infinita varietat de formes i colors, estava destinada més que cap altra a despertar en els seus habitants l'afecció a les excursions i a les ciències naturals.

Fóra impossible, és clar, de descriure tots els paisatges de Catalunya, d'estudiar totes les varietats de forma i color que hom pot trobar en les diverses contrades catalanes. Altrament, si les formes gairebé no es modifiquen, els elements del color canvien amb les estacions.

El nostre propòsit és de determinar tots els elements que constitueixen els paisatges catalans; després, coneixent la naturalesa d'aquests, els cercarem en les diverses regions de Catalunya. Farem llavors les comparacions que s'imposin i podrem establir uns tipus de paisatges, científicament definits, de la mateixa manera com els antropòlegs estableixen els tipus de les races humanes a base de la forma i l'aspecte de llur crani.

## LA FORMA

El que colpeix d'antuvi en un paisatge és la forma i especialment els trets del relleu. En general pot dir-se que com més accentuats són aquets trets, més agraden. Les grans planes són monòtones, àdhuc quan la vegetació en trenca la uniformitat. I el relleu és degut als moviments del terreny; i aquests moviments expliquen en gran part, quan són coneguts, la forma mateixa de les ondulacions més o menys accentuades que es presenten a l'esguard.

Les formes exteriors dels paisatges estan, doncs, íntimament relacionades a llur constitució interna, i la varietat de llur aspecte no és més que la manifestació d'una mena de fets que depenen de causes ensems profundes i superficials. Profundes, perquè deriven en llur conjunt sintètic de l'acció general dels impulsos orogènics, el resultat dels quals ha donat lloc als replecs muntanyosos i als esfondraments tectònics. Superficials, perquè són les forces exteriors i, per tant, els elements atmosfèrics, els agents que han esculpit i modelat les formes arquitecturals primitives i orogèniques (és a dir, estructurals), i els han donat l'aspecte amb què apareixen actualment als nostres ulls. Els és degut el buidament de les valls i, per tant, la forma dels vessants.

Per representar d'una manera científica i rigorosa aquesta forma, esculpida així en els elements interns pels agents exteriors, hom recorre a la topografia, que representa esquemàticament la morfologia d'un país. Si ajuntem a aquesta morfologia de superfície, la indicació de l'estructura geològica, podrem deduir-ne l'aspecte lògic i natural de les formes dels paisatges i àdhuc llur color. Com les arrugues en un rostre humà, els replecs de la superfície terrestre, que en constitueixen les formes principals, s'hi han fet lentament; però l'esforç ha actuat d'una manera contínua durant milers d'anys. Després han intervingut els agents de l'atmosfera, que amb llur formidable treball d'erosió han modificat les formes primitives.

ACCIÓ DELS AGENTS ATMOSFÈRICS.— El rostre de la contrada en qüestió s'ha omplert de solcs, ensems que en el conjunt general s'hi alçaven muntanyes, i una sèrie de paisatges s'han anat succeint fins als que avui



observem. Tots els indrets particulars, que constitueixen el rostre propi de cada racó de terra, són paisatges d'ordre secundari que deuen principalment llur origen als elements superficials, és a dir, als agents atmosfèrics que han atacat els grans elements estructurals de l'arquitectura general. La pluja, la neu, els vents, el gel, i sobretot els corrents d'aigua, són, doncs, les causes principals de les formes particulars de les petites regions naturals, els paisatges de les quals depenen més especialment del clima, tot i continuar estretament lligats a la naturalesa del terreny i als grans conjunts arquitecturals d'origen tectònic.

El clima, doncs, és un dels factors més actius del relleu; puix que determina en gran part, per erosió, el modelat superficial. Els pendissos són més aspres i àrids en els llocs secs que en les terres humides. Per llur banda, els grans moviments orogènics han produït els replecs muntanyencs generals i els grans esfondraments tectònics. Només han contribuït, doncs, d'una manera general, al naixement d'un conjunt de paisatges que tenen un aire de família i estan lligats a un conjunt arquitectural comú, l'estructura del qual constitueix l'ossada principal d'una regió.

LES FALLES.— Hi ha un element que, com les ondulacions orogèniques, té una importància cabdal en la construcció d'un paisatge natural: les falles, també d'origen tectònic i degudes als grans moviments de l'escorça terrestre. Les falles han retallat els límits de les grans planes, les quals s'han abaixat tot d'una, bé entre muntanyes, com a la Cerdanya i a la plana de les Preses, vora Olot; bé sota el mar o a la vora dels grans massissos de la costa, com la serralada litoral que s'estén entre Barcelona i les muntanyes de Begur; bé entre grans alçaments orogènics, en mig dels quals s'estenen planes vastes com les de Girona o l'Empordà.

Aquestes falles, posant en contacte dues capes de terreny de naturalesa molt diferent, han fet sorgir en un paisatge d'antuvi uniforme, aspectes ben diversos a despit de llur proximitat, que es diferencien entre ells no solament per la forma i l'estructura, sinó també per la vegetació i el color. Per això de vegades una plana verdejant i cultivada segueix les ondulacions àrides i seques d'un erm.

Les falles delimiten també, de vegades, masses sortides que difereixen totalment, pel color, la forma i l'estructura, de les planes on s'eleva. L'enorme massa de calcàries secundàries del Montgrí n'és un bon exemple. Al mig del paisatge pla i verdejant de l'Empordà, aquesta massa

gegantina dreça bruscament els seus 310 metres d'alçada per damunt la riba del mar i els meandres capriciosos del Ter i el Fluvià, mostrant la seva silueta àrida i lluminosa fins als llunyans horitzons de Rocacorba, del Far i àdhuc de les dues puntes agudes de Puigsacalm, situades més de quaranta quilòmetres a l'oest.

EL VULCANISME.— Altres elements, estretament relacionats també amb els moviments orogènics, intervenen igualment en la formació dels paisatges naturals. Les erupcions volcàniques i els escolaments de lava que sovint produeixen, contribueixen a edificar formes característiques que donen un aspecte especial als paisatges.

ELS MATERIALS DEL TERRENY.— L'aspecte d'un indret depèn també de la naturalesa dels materials del terreny; puix que, sota una acció idèntica dels agents atmosfèrics, la forma d'un paisatge varia segons la composició litològica. Així en els granits es formen les formidables punxes agudes i tallades que en les altes cimes pirinenques produeixen formidables espadats titànics que sorgeixen d'entre amuntegaments fantàstics de runes rocoses; mentre els calcaris mostren grans ondulacions amb vegetació escassa, tallades bruscament per altes muralles que sovint produeixen la il·lusió d'antigues fortaleses gegantines que han sofert els estralls del temps.

És, certament, interessant de conèixer l'edat dels terrenys que intervenen en la composició d'un paisatge; però la naturalesa del sòl, els moviments orogènics que l'han afectat i l'acció dels agents atmosfèrics ens expliquen més clarament la naturalesa i l'origen d'un paisatge natural. Importa poc, en efecte, que el calcari dels indrets recorreguts sigui del Devonian o del Juràssic, mentre s'hi hagi dipositat en condicions de sedimentació anàlogues i hagi sofert els mateixos efectes mecànics, físics i químics. El que importa de saber d'un volcà per comprendre'n la forma dels paisatges, és primerament la naturalesa dels elements llançats per les erupcions i després la manera com els agents atmosfèrics han intervingut per desagregar-los.

D'entre les qualitats de les roques d'un paisatge que contribueixen a afaiçonar les formes, cal assenyalar abans que tot la duresa, és a dir, la major o menor resistència de la roca a l'erosió aèria o pluvial. D'aquesta duresa depèn sovint, en gran part, el relleu d'una contrada i per tant la forma del seu paisatge.

De la duresa de la roca depèn, doncs, la intensitat de l'erosió produïda per l'escolament de les aigües i la degradació més o menys ràpida dels vessants de les valls, la sedimentació, el terraplenament més o menys intens de les planes al·luvials.

La permeabilitat de la roca exerceix, repetim-ho, una influència important sobre el modelat de les formes d'un paisatge. Un terreny permeable on l'aigua es filtra fàcilment, no admetrà la mateixa vegetació que un terreny impermeable on l'aigua s'estanca a la superfície. L'escolament de l'aigua obrarà també d'una manera diferent.

El règim de les aigües d'una regió dependrà, per tant, de la naturalesa de les roques del subsòl; i d'aquest règim dependrà el cicle evolutiu dels rius, i se'n seguiran efectes i aspectes ben diferents.

## EL COLOR

Hem dit que el color constitueix el segon element primordial d'un paisatge. No tan important com la forma, és tanmateix imprescindible, puix que sense color, no menys que sense forma, no hi ha paisatge natural. Els elements que intervenen per construir la forma d'un paisatge són potser més nombrosos que els que intervenen per donar-li el color; però podem dir que els elements que creen el color natural dels paisatges són els mateixos elements constructors de la forma.

LA NATURALESA DEL TERRENY.— La naturalesa del terreny en la seva constitució litològica és un dels elements que intervé més sovint per donar directament el color general al conjunt d'un paisatge. Alguns exemples ho demostraran clarament.

Les vastes extensions de terres seques, d'edat pliocena i d'origen al·luvial, plantades d'oliveres, llimoners, tarongers, amb figueres de moro i atzavares, no poden confondre llur color roig de rajola amb la blancor dels al·luvions del Quaternari empordanès que s'estén en les grans planes diluvials cobertes per una espessa vegetació aiguamollenca o pels marjals humits dels arrossars.

Amb el color roig fosc, vinós, de les arenisques triàsiques que hom troba, idèntiques, en diverses parts de Catalunya, n'hi ha prou per identificar aquestes roques i per caracteritzar els paisatges que originen.

Tots els que han remuntat la vall del Segre, d'Oliana a la Seu d'Urgell, deuen conservar el record d'aquells formidables espadats de color tan viu que dominen el curs del riu pels encontorns del Pla de Sant Tirs.

Recordem també la blancor enlluernadora de les calcàries secundàries que, a la llum del sol, dóna a les serres de Montsec i del Cadí llur aspecte especial, igual que al massís de Montgrí, al peu del qual s'arrauleix esporuguit el poble de Torroella en mig dels vapors que es desprenen dels aiguamolls del Ter.

Citem també la grisalla suau i mat que domina en tots els paisatges dels esquistos pissarrencs dels vells alçaments hercinians, el rastre dels quals hom troba en tantes contrades catalanes (Sant Grau, a l'oest de Girona; les Gavarres, etc.), l'aspecte dels quals no pot ésser confós, com tampoc el color tan especial de les arenisques i els conglomerats de formes agudes i dentades del Montserrat.

EL CLIMA.- El clima és un altre element del color, que determina, en el seu conjunt, la tonalitat general de l'atmosfera que, amb els seus reflexos il·lumina les coloracions variades de les roques del relleu, i la limpidesa de la qual varia també amb l'estació de l'any.

La humitat del clima i, per tant, la limpidesa i la gran transparència de l'aire, depenen de la quantitat més o menys gran d'aigua que conté l'atmosfera. Quan aquesta aigua, en forma de vapor o de núvols, és abundant, les pluges són freqüents i els colors del paisatge prenen un aspecte mat i trist, un matís mullat prou conegut de tots els qui han visitat els països boirosos. L'arrosament del relleu és abundant, i en això també el modelat del terreny, la forma del paisatge, conseqüència del clima, s'associa amb el color. La vegetació que s'estableix en la contrada s'avé amb el clima i amb les formes del relleu; harmonitza els seus colors amb els dels elements geològics.

Al contrari, en els climes secs, la lluminositat s'accentua. El cel és clar i transparent, l'atmosfera límpida, i els paisatges s'animen amb colors vius; puix que el terreny, influït per la sequedat, pren un aspecte diferent del que tindria si hagués estat sotmès a una humitat constant.

LA VEGETACIÓ.- Aleshores intervé en el paisatge un altre element, conseqüència del clima i de la naturalesa del terreny, el qual té una gran importància pel que fa al color i, en canvi, només té una influència relati-

va en la forma del relleu i, per tant, en la forma dels paisatges. Aquest element és la vegetació.

Quant al color, és, en efecte, la catifa vegetal el que intervé més sovint per donar el seu aspecte al paisatge, i hom sap que la vida de les plantes depèn sobretot de la llum, del calor, de l'aigua, i especialment de la composició del terreny. La composició litològica influeix en la vegetació segons que la roca conté més o menys de calç, de sílice i d'altres elements importants per a la vida de les plantes. D'això resulta que certs conreus són possibles en certs terrenys i no en altres. El paisatge tindrà, doncs, un aspecte diferent, una coloració variable, segons sigui la naturalesa de les plantes que cobriran el sòl.

Així, doncs, segons la composició geològica del terreny, hom podrà passar dels colors crus dels camps de cereals, dels colors verds de les plantes d'aiguamoll amb claps d'arbustos i rierols nombrosos, als camps veïns secs i pelats, on les oliveres, els tarongers i els garrofers es barregen amb atzavars i figueres de moro.

COMBINACIÓ DELS ELEMENTS DE LA FORMA I DEL COLOR.— Així els paisatges es despleguen, diferents a despit del veïnatge, amb colors canviants i variables segons la naturalesa del terreny; sovint, també, i per les mateixes raons, amb formes ben diverses, com hom pot observar amb freqüència a Catalunya. En les altes valls pirinenques, ¿no passem moltes vegades de les grans fondalades planes on s'estenen les prades verdes dels alluvions diluvials, als camps àrids i secs dels flancs rocosos paleozoics on les mates escasses deixen aviat el lloc als boscos de conífers que s'enfilen pels cims escarpats i nus, perduts en mig d'immensos camps de neu? Cal recordar que, en un paisatge, la forma i el color estan íntimament lligats i són degus a elements que tendeixen al mateix fi.

El clima d'una contrada depèn del seu relleu, i reacciona pel seu compte sobre aquest. La humitat d'un terreny depèn de la seva naturalesa litològica, la qual sofreix els efectes variables dels agents atmosfèrics que estan influïts pels elements del relleu. De llur banda, aquests darrers depenen de l'arquitectura estructural profunda, és a dir, de l'ossada primordial del país.

Planes vastes, grans cadenes muntanyenques, degudes als moviments orogènics de l'escorça terrestre, composició litològica i, per tant, mineralògica de les roques que constitueixen els terrenys, grans fenòmens

atmosfèrics, vent, pluja, neu, glaç, escolament d'aigua que degrada la superfície del sòl: ve't aquí els elements que han creat i creen encara la forma dels paisatges que admirem, i els donen també els colors fonamentals típics.

La capa de verdor, que ve a ésser la cabellera de la terra i que també depèn de tots els elements que acabem d'enumerar, completa el color dels paisatges i hi introdueix la varietat del colorit de la vida vegetal.

En fi, l'home ha afegit el seu element artificial als elements naturals de les fesomies de la terra. Moltes vegades, aquest element artificial modifica profundament la naturalesa i canvia del tot l'aspecte d'un paisatge natural. Per això ens sembla útil de reservar un lloc a l'estudi del paisatge humà.

### EL PAISATGE HUMÀ

Hem parlat abans de la influència que una contrada té en el caràcter dels seus habitants. Per la seva banda, l'home, establert en la regió natural que ha escollit, s'ha dedicat a atacar la mateixa naturalesa per modificar-la, transformar-la i adaptar-la a les seves necessitats. D'aquesta activitat intensa de l'home, conseqüència del desplegament de la seva intel·ligència, han sorgit els paisatges humans, que s'han superposat als paisatges naturals, i tots els elements dels quals són artificials i no depenen més que de l'activitat i de l'enginy dels homes.

LES CASES I ELS SEUS AGRUPAMENTS.— La creació dels paisatges humans ha produït transformacions profundes en certs paisatges naturals. L'element més sobresortint dels paisatges humans és la casa. La casa, que contribueix a crear l'aspecte especial del paisatge humà, és la que porta més marcada l'empremta de l'enginy particular de cada grup. Porta també, d'altra banda, l'empremta profunda de la contrada on es dreça: puix que ha estat adaptada pels que l'ocupen al medi físic en què es troba. Hom comprendrà que la casa dels països càlids assolellats és molt diferent, de construcció i d'aspecte, de la que hom pot veure en els països freds, humits i plujosos.

A Catalunya, aquesta diferència en la forma i l'aspecte de la casa, segons la contrada que hom considera, no deixarà d'aparèixer a l'obser-

vador. La casa dels pobles pirinencs, ruda i austera, d'aspecte ombrívol i forma simplificada, es diferencia totalment de les casetes rioleres i clares, pintades amb colors vius, de la Costa de Llevant, on tots els pobles semblen haver estat construïts a base d'un mateix model de cases, alegre i gai, que dóna, sobretot a l'hivern, un aspecte tan especial al litoral català.

L'aspecte més típic del paisatge humà és l'aglomeració de les habitacions humanes que origina les grans viles i les ciutats. En aquestes, el paisatge natural es troba talment modificat que desapareix completament. Així a Barcelona, si hom observa el panorama de conjunt de la ciutat des del cim del Tibidabo, per exemple, o volant en un avió damunt la capital, el que hom veu en el conjunt del paisatge és una immensa acumulació de cases construïdes al llarg de vies rectes i regulars. La plana al·luvial que forma el terreny ha desaparegut completament sota les cases que l'amaguen, com un gran bosc podria amagar tot el terreny d'una contrada.

LES OBRES HIDRÀULIQUES I ELS CONREUS.— Però les aglomeracions de cases no són pas els únics elements que intervenen en la creació i la construcció de paisatges humans. L'home transforma la naturalesa amb treballs gegantins que poden arribar en certs casos a modificar l'acció mateixa dels elements naturals.

No content de foradar muntanyes i de transformar el sistema orogràfic, l'home s'ha dedicat també a modificar el sistema hidrogràfic de les regions on sojorna. Ha comprès que li calia en certs llocs suplir la mancança d'aigua i d'humitat necessàries als conreus. A aquest fi ha fet treballs formidables per regularitzar els corrents d'aigua, i també amb el fi de sanejar certes regions, on la humitat excessiva del terreny provocava epidèmies desastroses i estats endèmics molt perjudicials al benestar dels grups humans que les habitaven, retinguts per l'extraordinària fertilitat del terreny o per qualsevol altra causa.

L'home ha construït canals artificials de desguàs i els aiguamolls s'han assecat. Als pantans empestats, amb llur vegetació i llur fauna especials, han succeït les prades, els conreus, els boscos, que han donat un aspecte tot nou a la contrada. De fet, un paisatge novell, que podríem qualificar d'humà, ha substituït el paisatge natural primitiu.

D'altra banda, amb la regularització dels corrents d'aigua, l'acció dels





homes ha produït modificacions ben diferents. Contrades ermes, de paisatge desèrtic, incultivable, inhabitable per manca d'aigua, han estat completament transformades per mitjà d'irrigacions artificials. Hom ha modificat països que eren àrids per la naturalesa del terreny, per l'exposició al sol i la manca d'humitat deguda a l'escassetat de les pluges, i els ha fet adequats als conreus. Els catalans han excel·lit en aquests treballs; han sabut modificar molt bé l'aridesa de certs vessants muntanyosos de llur país i la sequedat de certes contrades, transformant-los amb pacients treballs d'irrigació en terres d'una fertilitat remarcable. N'hi ha prou de citar el Canal d'Urgell, que en una llargada de molts de quilòmetres porta l'aigua i la fertilitat a les valls i a les planes per mitjà d'un complicat sistema de recs que són l'admiració del viatger.

El desenvolupament de la indústria ha portat l'home a construir grans llacs artificials, dels quals hom pot admirar a Catalunya uns quants bells exemplars. Les preses i els estanys artificials de les companyies d'electricitat, en les valls de les Nogueres i del Segre, ens recorden l'acció de la naturalesa en certes parts d'aquestes valls, quan, desaparegudes les geleres antigues, es formaren llacs temporals darrere certes morrenes, els antics dipòsits dels quals introduïren amb llurs detritus rocosos morrènics nous elements en els paisatges naturals anteriors.

EVOLUCIÓ DEL PAISATGE HUMÀ.— Remarquem, tanmateix, que el paisatge humà resta subordinat en general a les influències dominadores i rigoroses de la naturalesa, que imposa sempre, malgrat tot, les seves lleis ineluctables. El que fa l'home és adaptar-se a la naturalesa més aviat que dominar-la.

El paisatge humà, com el paisatge natural, evoluciona al llarg del temps. Moltes vegades, l'acció implacable d'aquest permet a la naturalesa de reprendre els seus drets imprescriptibles, i aleshores hom veu la fragilitat del paisatge humà que mor i desapareix. L'acció dels homes, marcada temporalment damunt el paisatge natural, s'esborra a poc a poc, per bé que resisteix llargament i pot mostrar amb orgull, àdhuc en la ruïna, la força inventora i creadora de l'home.

Catalunya ens ofereix bells exemples de paisatges humans morts o que moren. Emporion, l'antiga ciutat grega, després romana, viva i animada durant segles, lloc de reunió dels mercaders mediterranis del món antic, s'és abaltida a poc a poc, ha mort, perquè la naturalesa, amb el

temps, ha modificat les seves condicions d'existència omplint-li el port i les ribes. Girona i Tarragona, en altre temps ciutats poderoses i actives, han perdut lentament llur importància a mesura que les civilitzacions han evolucionat, i canviat les necessitats i la faisó de vida dels homes. Les antigues muralles d'aquestes ciutats són les restes de paisatges humans que han evolucionat al llarg del temps.

## II

# CLASSIFICACIÓ DELS PAISATGES NATURALS DE CATALUNYA

En el capítol anterior hem definit tots els elements que concorren en la formació dels paisatges naturals. Tenint-los en compte hom pot definir fàcilment un cert nombre de paisatges tipus observables en diverses parts de Catalunya.

Podem definir com a tipus principals de paisatges catalans, molt distints entre ells, amb colors i, sobretot, formes ben especials:

1.er Paisatges muntanyencs (Pirineu i Montseny; serres secundàries i terciàries; velles muntanyes hercinianes).

2.on Paisatges de les grans planes (depressions terciàries; planes d'esfondrament).

3.er Paisatges marítims.

4.t Paisatges volcànics.

5.è Paisatges fluvials.

6.è Paisatges lacustres.

Dintre aquests grans tipus de paisatges, que constitueixen conjunts generals, ens caldrà després establir tipus secundaris que dependran de la naturalesa de llurs elements i de les condicions especials de la regió on es troben.

### PAISATGES MUNTANYENCS

Els paisatges que colpeixen més la imaginació, els favorits dels turistes, són els paisatges muntanyencs que amb llurs formes grandioses i abruptes i amb llurs colors vives atreuen, a l'estiu, el nombre més gran de viatgers.

Catalunya té, especialment al Pirineu, admirables paisatges muntanyencs,

la bellesa dels quals és deguda a unes condicions geològiques, climàtiques i geogràfiques particulars, que hom no troba aplegades en les altres parts de la cadena pirinenca.

D'una manera general podem dir que el conjunt dels paisatges muntanyencs està dominat per l'activitat tectònica i orogènica. Els grans moviments del sòl han plegat fortament les diverses capes, les han alçades després en forma de cadenes de muntanyes, i així els han donat llurs formes abruptes i característiques. A més, en alçar el terreny enlairant-lo en l'atmosfera, els moviments orogènics han estat causa dels climes especials que regnen en aquestes altes regions aixecades.

Els moviments orogènics no han, doncs, determinat solament la forma estructural dels paisatges muntanyencs, sinó que han creat també tota l'arquitectura general del país. Així, han guiat i dominat l'acció dels agents atmosfèrics que han fet després llur etern treball de demolició i reconstrucció. Tanmateix, en els paisatges muntanyencs, els elements atmosfèrics han marcat fortament en el terreny llur influència, que varia segons la naturalesa del sòl damunt el qual actuen. Al Pirineu els senyals d'excavament fets pel glaç han introduït als paisatges elements impossibles de confondre. Així, doncs, en els paisatges de muntanya, la forma depèn sobretot dels dos elements, orogènic i climàtic; el color depèn més aviat dels elements climàtics i de la naturalesa del terreny.

En els paisatges muntanyencs, destriarem:

A) El paisatge pirinenc amb les seves subdivisions de paisatges calcaris i pissarroso; paisatges granítics; paisatges de tarteres; paisatges glaciàris;\* paisatges de les planes d'altitud.

En el paisatge pirinenc les roques granítiques i paleozoiques formen, per dir-ho així, tot el substràtum de les muntanyes; la forma i el color estan determinats sobretot per la naturalesa d'aquestes roques, l'acció dels agents atmosfèrics i els moviments orogènics.

Cal bandejar la denominació de Pirineu mediterrani, adoptada per certs geògrafs coneixedors massa superficials de les veritables divisions naturals de les muntanyes de Catalunya, els quals apleguen amb aquesta denominació equivocada regions muntanyenques tan diferents com les valls pirinenques de les Nogueres, les Valires i el Segre, les muntanyes de tipus alpí com les serres del Cadí i del Montsec, i les velles muntanyes hercinianes degradades, suaument ondulades, de les serres de Roses, Montnegre, Sant Mateu, Tibidabo, etc.

\* L'autor empra el mot *glaciari* en lloc del normatiu *glacial*, potser per analogia amb el terme francès *glaciaire*. N. de l'E.

B) El paisatge de les serres, o paisatge de muntanyes sedimentàries de tipus alpí. Hom el divideix en paisatges de les serres secundàries i paisatges de les serres terciàries, d'aspecte diferent. En el paisatge de les serres, roques d'origen més recent i de diferent naturalesa constitueixen el substràtum de les muntanyes. Per això l'aspecte dels indrets és més acolorit, i també més abrupte, puix que les influències tectòniques són més recents i no han estat transformades tant com al Pirineu pels agents atmosfèrics.

C) El paisatge de les velles muntanyes hercinianes. Els paisatges del Pirineu, del Montseny i de les serres secundàries i terciàries pertanyen a grans accidents orogènics de data relativament recent en la història de la Terra. Les muntanyes altes de Catalunya han nascut i s'han alçat durant l'època terciària. N'hi ha d'altres d'edat molt més antiga, les quals han perdut llur caràcter primitiu d'altres muntanyes. Són les antigues muntanyes paleozoiques que d'ençà de l'era primària, no han estat mai rejoyenides, com el Pirineu, per alçaments orogènics més recents.

En aquestes elevacions hercinianes, la forma dels paisatges ja no està dominada pels moviments orogènics. Els replecs antics han desaparegut en la topografia i ja no són visibles sinó en llurs rels profundes, sense acció en la forma dels paisatges. Aquesta hi és sobretot dominada pels agents atmosfèrics. Des de l'època primària, en efecte, aquests elements han intervingut contínuament desagregant i destruint les roques d'aquestes antigues muntanyes. Llur treball de demolició ha estat tan intens i tan actiu que a poc a poc les alteroses muntanyes hercinianes que s'elevaven a Catalunya damunt les ribes actuals de la Mediterrània, han estat destruïdes i arranades per l'acció de la pluja, dels torrents i dels rius. Els antics paisatges muntanyencs abruptes del principi han desaparegut. Les grans valls profundes, les altes carenes rocoses, s'han transformat completament. Tot ha estat nivellat, i actualment no veiem més que paisatges de formes suaus i emmugronades, muntanyoles baixes i ondulades que presenten aspectes molt diferents dels de les altes muntanyes catalanes. Aquest tipus de paisatge de les antigues muntanyes hercinianes es troba ben realitzat en aturonaments del Tibidabo.

Dintre els paisatges de les velles muntanyes hercinianes destriarem els dels granits, els dels esquistos cristallins i els de les calcàries. Aquestes antigues muntanyes, només representades per llurs rels profundes, tenen un substràtum rocós fet i fet anàleg al del Pirineu. Hom

no ha d'estranyar-se'n, puix que a la fi dels temps primaris una gran cadena de muntanyes es dreçava en l'emplaçament del Pirineu actual, i també en el de les Alberes, serres de Roses, Gavarres, muntanyes costeres del Maresme, Costa de Ponent, Baix Penedès i Camp de Tarragona. Era el conjunt del gran arrugament hercinià, del qual ja hem parlat abans i que ha desaparegut lentament. En esdevenir-se un nou alçament orogènic a començament del Terciari, hi prengueren part, de primer, el Pirineu sol i després les serres; i hom comprendrà perquè les velles muntanyes hercinianes, no rejuvenides pels nous moviments, amb llurs formes ja parcialment destruïdes, han continuat desagregant-se i desapareixent.

#### PAISATGES DE LES GRANS PLANES

Els moviments orogènics i tectònics no han dominat únicament la forma de les grans muntanyes actuals i de llurs paisatges. També han intervingut en la creació d'un altre tipus de paisatges catalans, no menys diferent, no menys interessant, i que hom pot definir amb el nom de paisatges de planes. Els uns són paisatges de planes situades en les grans depressions ocupades actualment per dipòsits d'origen terciari (Oligocè i Miocè) i que hom remarca especialment al Vallès, al Penedès, i també a la Cerdanya, al Pla d'Urgell, etc.

Els altres són més especialment paisatges de planes d'esfondrament, planes llises, cobertes d'alluvions fluvials, ben cultivats, del terreny de les quals sorgeixen molts de trossos terciaris. Aquestes planes estan limitades per muralles escarpades, degudes a les grans fractures tectòniques que limiten els compartiments esfondrats de l'escorça terrestre, els quals constitueixen unitats distintes, separades de les regions que les volten, i que posseeixen formes pròpies i colors especials, deguts principalment a la vegetació espontània i als conreus.

En aquestes planes, el paisatge humà s'ha superposat sovint al paisatge natural. L'home ha cercat aquestes regions per establir-s'hi, atret per la fertilitat del terreny i la facilitat de comunicacions.

### PAISATGES VOLCÀNICS

El paisatge volcànic, tipus també ben definit, ha estat format gairebé exclusivament pels agents de la dinàmica interna. El volcànic és un paisatge on elements nous han vingut a posar-se damunt els elements primitius d'un paisatge qualsevol, i la influència dels agents atmosfèrics s'ha fet sentir amb prou feines damunt la forma i el color.

El que dóna la forma, i el color, a aquest paisatge és la naturalesa dels elements llançats pels mateixos volcans. Si les erupcions produeixen escolaments abundants de lava fluida, aquesta omplirà les valls preexistents i podrà transformar-les en planells que més tard formaran potser planes de conreu, la fertilitat de les quals variarà segons la composició petrogràfica de les roques del terreny. Aquesta lava pot donar lloc, barrant l'eixida d'altres valls, a la formació de llacs artificials molt semblants a aquells que l'home crea per a les necessitats de la indústria. Segons la naturalesa de les cendres i dels altres productes llançats també per les erupcions, es formaran muntanyes volcàniques d'un aspecte molt especial i que no s'assemblaran en res a les muntanyes de què hem parlat fins ara.

Aquestes muntanyes volcàniques tenen la forma de cons truncats i regulars. També s'assemblen de vegades a grans cubells cap per avall amb un dels costats trencat. La comarca d'Olot forneix bons exemples de paisatges volcànics amb grans cons de cendra que s'eleva per damunt de certes valls, l'aspecte primitiu de les quals han modificat profundament.

### PAISATGES MARÍTIMS

A les costes catalanes hi ha paisatges marítics que també ofereixen aspectes ben especials. Hi ha grans espadats abruptes que se submergeixen bruscament dins el mar, al peu dels quals es trenquen les onades que en desagreguen els elements. Al peu dels espadats es forma una plataforma litoral de runes rocoses. Aquestes ribes són en general d'origen tectònic, i els espadats es deuen a falles, a esquerdes del terreny produïdes durant els esfondraments que en el Pliocè donaren origen al traçat dels límits actuals de la Mediterrània.

Hi ha també les costes baixes i aiguamollenques on moren els grans

rius del país, l'Ebre, el Llobregat, el Ter, el Fluvià, les quals estan constituïdes per elements alluvials aportats per aquests rius mateixos i que formen grans deltes fèrtils i ben conreats.

En fi, hi ha també les costes amb paisatges de dunes, en les quals l'acumulació de la sorra dipositada pel mar, i després empesa pel vent, ha format aquests elements tan característics de certes fesomies de la terra.

Així, en els paisatges naturals de les ribes marítimes, són els elements tectònics i la naturalesa del sòl els qui intervenen sobretot per donar-los llur forma i llur fesomia típica. El clima i els elements del terreny els donen el color. D'aquesta diversitat d'elements prové la varietat d'aspectes del litoral català.

Afegirem que ben sovint l'element artificial aportat per l'home modifica profundament els paisatges marítimes naturals. L'home endega les costes, les transforma, buida ací, omple allà, per formar els grans ports on els seus vaixells es refugien. Tenim aleshores veritables paisatges d'aspecte artificial que substitueixen els paisatges naturals primitius.

En els paisatges marítimes haurem de fer, doncs, la distinció entre:

A) Els paisatges de ruptura (platges) i de grans espadats deguts a accidents tectònics.

B) Els paisatges d'estuaris i deltes i els paisatges de dunes.

### PAISATGES FLUVIALS

Aquests paisatges tenen una gran importància a Catalunya; llurs varietats són nombroses i depenen en part de la naturalesa de les regions travessades pel corrent d'aigua i també de la seva importància hidrogràfica. Els paisatges dels rius s'emparenten sovint als paisatges muntanyencs del Pirineu o de les serres, i també als paisatges de les grans planes. Els rius, formant com si diguéssim les artèries nodridores de les comarques naturals, els porten la vitalitat i la fertilitat. Per això el paisatge humà se superposa molt sovint al paisatge natural d'un riu, el qual modifica i transforma. L'home cerca, en efecte, d'utilitzar els elements que troba i que escauen a les seves necessitats (aigua, fusta, etc.).

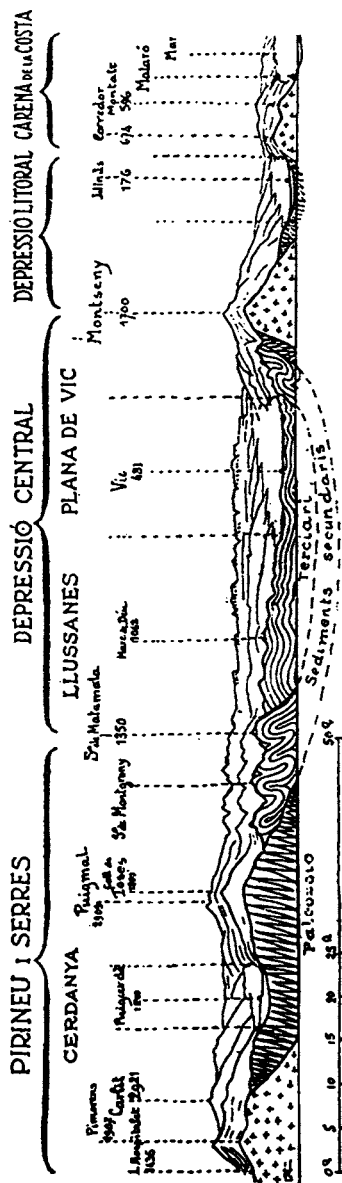
Segons el règim fluvial d'un riu, el conjunt dels seus paisatges varia. La humitat influeix sobre la vegetació i, per tant, sobre el color i l'aspecte general. I al llarg dels temps geològics, l'acció dels rius ha repercutit



considerablement en la forma i l'aspecte dels paisatges. Explicar els paisatges dels rius és, doncs, sempre, explicar una part important de l'evolució geogràfica d'un país. Per això dediquem una part important d'aquest treball a l'explicació dels rius de Catalunya.

### PAISATGES LACUSTRES

En canvi, els paisatges lacustres són poc importants. Hom no troba a Catalunya grans extensions d'aigua profunda com a Suïssa, Itàlia del Nord, Finlàndia i Suècia, per exemple. El paisatge lacustre català està representat principalment pels petits llacs dels cimals pirinencs. També ho està per algunes altres capes d'aigua, d'importància secundària, de les quals parlem més endavant i algunes de les quals es troben a les planes baixes, al llarg de les ribes marítimes. Així, per alguns punts, els paisatges lacustres es relacionen amb els paisatges pirinencs, amb paisatges de les ribes marítimes i també amb els de les planes.



SECCIÓ DES DE LA CERDANYA A LA COSTA DE LLEVANT



### III

## PAISATGES PIRINENCs

#### ELS DOS VESSANTS DEL PIRINEU. DELIMITACIÓ DEL PIRINEU CATALÀ

Al nord de Catalunya, el Pirineu forma una alta cadena muntanyosa, massissa, d'aspecte salvatge i d'accés difícil, situada entre dues zones abaixades, les quals, a llevant, estan constituïdes per dues planes bessones degudes a esfondraments tectònics, el Rosselló al nord i l'Empordà al sud.

Però al vessant septentrional els paisatges són diferents dels del meridional. És que les condicions climàtiques de l'un i de l'altre són també distintes. El gran moviment orogènic que va aixecar la formidable massa pirinenca, els cims de la qual estan a una altitud de cap a 3000 metres, va establir una barreira que s'oposa al pas dels corrents d'aire carregats d'humitat que vénen de l'Atlàntic i que es veuen obligats a lliscar al llarg del vessant nord i gairebé mai no salten per damunt la carena vers el vessant meridional. Així tot el vapor d'aigua de l'atmosfera queda localitzat en el dit vessant nord, que es troba banyat per una humitat constant i arrosat per pluges abundoses, la caiguda de les quals i els corrents d'aigua que originen tenen una acció intensa en el modelat dels accidents del terreny i, per tant, en l'aspecte dels paisatges. La vegetació forestal és abundant en aquest vessant nord, on la neu sovinteja i dura. Hi pertanyen els paisatges de la Vall d'Aran, les aiguës de la qual es vessen en la Garona per guanyar més tard les planes d'Aquitània.

En el flanc meridional del Pirineu, en canvi, que pertany enterament al vessant mediterrani, l'atmosfera conserva una puresa, una limpidesa molt més gran, puix que és rarament carregada de vapor d'aigua d'origen atlàntic. Les pluges, doncs, hi són molt menys freqüents, la sequedat més gran, la llu-

minositat més viva, la vegetació poc abundosa. Els paisatges presenten un aspecte particular, el qual, d'altra banda, varia amb l'altitud i, sobretot, amb la composició litològica del terreny.

Però abans d'estudiar els paisatges pirinencs, cal definir els límits del Pirineu català, tal com els diversos elements que han entrat en la seva formació ens permeten d'establir-los i en els quals trobarem el tipus de paisatge que caracteritzarem amb aquest nom de pirinenc.

A l'est, el Pirineu català acaba en els darrers contraforts del Canigó. Les Alberes ja pertanyen al conjunt d'antigues muntanyes hercinianes.

A l'oest, el gran massís de la Maladeta, amb les seves geleres suspeses, porta un element nou que distingirà el Pirineu aragonès del català.

Les grans ondulacions orogèniques dels terrenys secundaris i terciaris que van en direcció O-E al S de la zona central cristal·lina, pertanyen a l'arrugament alpí de les serres.

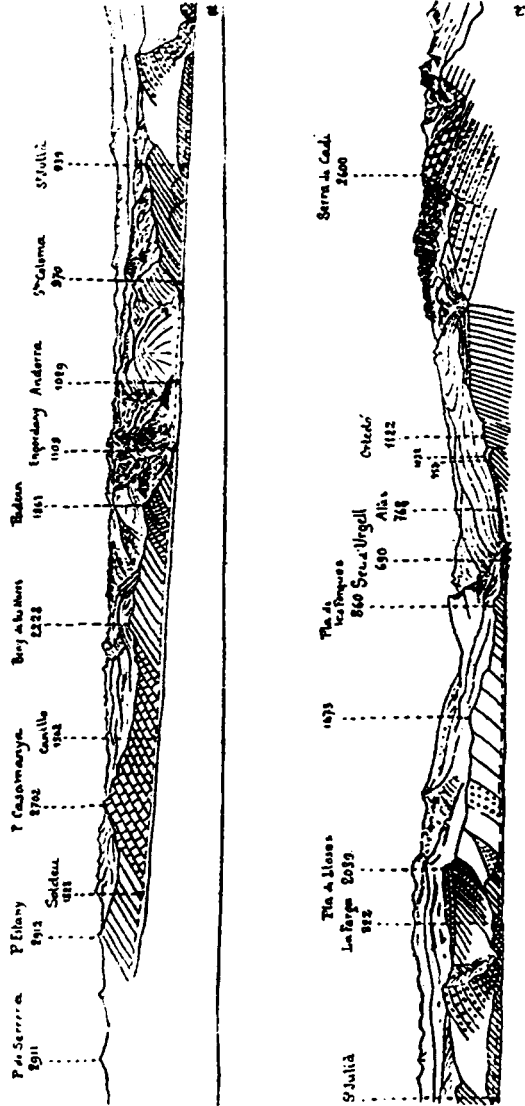
Així els veritables paisatges pirinencs de Catalunya queden situats en una zona muntanyenca ben definida, que serveix una individualitat pròpia i distinta, basada en els elements naturals de què hem parlat.

#### PRINCIPALS TIPUS DE PAISATGE PIRINENC

Els elements que han contribuït a afaiçonar els paisatges pirinencs i a donar-los llur aspecte actual, són principalment la naturalesa litològica del terreny, els modes de replecs orogènics i l'acció dels agents de l'atmosfera; i aquests tres elements tan importants ens permetran de dividir els paisatges pirinencs en diversos tipus que difereixen notablement entre ells segons que l'acció dominant hagi estat la de l'un o de l'altre dels dits elements.

PAISATGES CALCARIS I PISSARROSOS.— Quan els indrets observats estan situats en grans masses calcàries o esquistoses, pissarres massisses o esmicoladisses, esquistos cristal·lins de diverses categories petrogràfiques, ens trobem amb paisatges on dominen les grans ondulacions orogèniques amb valls profundes i encaixonades, poc fèrtils, on cal que es manifesti l'enginy dels homes, i a les quals els recs han de portar l'aigua que hi manca. D'aquestes grans valls, només poden conrear-se'n els fons plens d'alluvions fluvials o glaciàries. Els flancs de les muntanyes són àrids i pedregosos.

Quan es tracta de terrenys calcaris, hom observa formidables muralles



SECCIÓ GEOLÒGICA I PANORAMA DES DE LA FRONTERA FRANCO-ANDORRANA A LA SERRA DEL CADÍ

dretíssimes, vermelloses, on s'arrapen alguns arbres raquítics. Aquests espadats es deuen sovint a esquerdes del terreny, accentuades més tard per l'acció dels agents atmosfèrics, pluja o glaç. En el cas dels esquistos paleozoics, els flancs de les altes valls són plens de pedruscall ensulsiat, erms i foscos, però que lluentegen al sol a causa de llur composició litològica especial. En les valls baixes, els esquistos tenen flancs més suaus, però també àrids i secs, de color gris fosc, característic d'aquests terrenys.

Hom pot observar paisatges d'esquistos i de calcaris paleozoics, com els que definim, en llur esplèndida salvatgia, en les altes valls de les Nogueres, de les Valires i del Segre. Tots els qui hagin recorregut les admirables valls d'Esterri d'Àneu, d'Andorra, de Bellver, de Querol, reconeixeran el caràcter particular d'aquests paisatges de línies simples i harmonioses, que revelen tan bé llur estructura profunda modificada després a través de les edats per l'acció dels agents atmosfèrics.

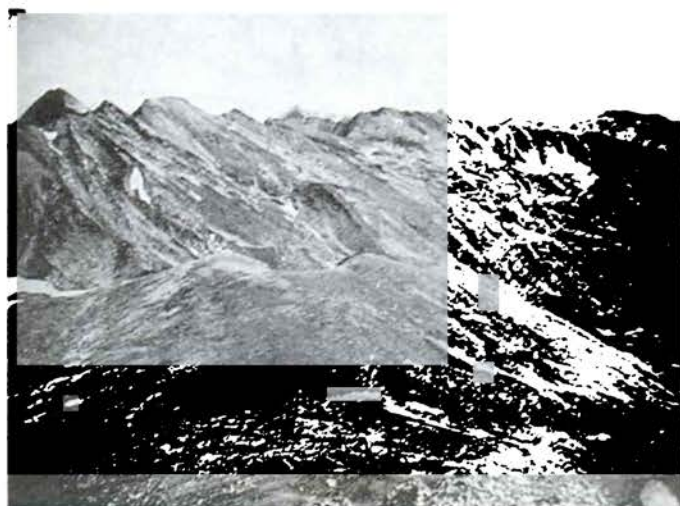
PAISATGES GRANÍTICS.— Quan els paisatges pirinencs estan situats en els granits, l'aspecte canvia. Les valls són més fresques, més humides, i la vegetació més abundant. Els vessants tenen un aspecte més clar, però també pedregós moltes vegades. Generalment, amb els paisatges granítics, hom troba també deus minerals al peu dels massissos.

LES TARTERES.— En els cims més alts, com en les valls baixes i les zones d'altitud mitjana, la composició diferent de les roques del sòl dona lloc a paisatges diferents, on el factor altitud juga també un rol important. En efecte, en aquestes grans altures, on la rarefacció de l'aire constitueix un element nou, el sol escalfa intensament les roques durant el dia. En fer-se nit, la temperatura es canvia bruscament, i el fred glacial actua brutalment sobre les roques, que es contreuen, s'esberlen i donen lloc a amuntegaments caòtics de fragments rocosos de totes mides, la forma i les dimensions dels quals varien amb la naturalesa del terreny. En els esquistos cristallins i pissarrencs hi ha munió de rocs brillants, de dimensions reduïdes, de color fosc, sovint ferruginós, que llisquen i rodolen sota els peus dels turistes. En els calcaris, els rocs són groguencs i menys abundosos. Els granits són els que donen lloc als amuntegaments caòtics més típics i formidables. Hi ha blocs de tota mida, però que són enormes molt sovint; llur color, blanquinós, es destaca molt clarament de les roques veïnes. Hom pot observar aquestes tarteres en els grans massissos de Colomers, Peguera, Pessons, etc.

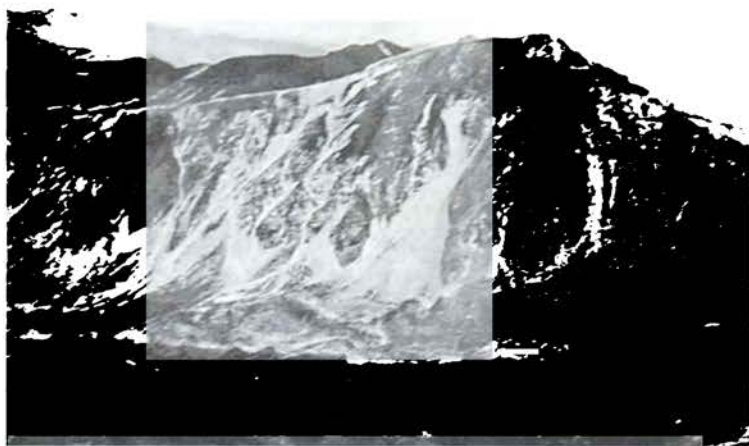


## LA VALL ALTA DEL GARONA A VIELLA

Paisatge de clima oceànic. La capital de l'Aran, a banda i banda del riu, lloc de passatge. Els poblets, voltats de conreu, s'enfilen per dessota l'espessa franja forestal. (Cl. M. Soler)



CRESTES PIRINENQUES ENTRE ANDORRA I FRANÇA  
Carena formada de pissarres paleozoïques, d'aspecte imponent i desèrtic. (Cl. M. Chevalier)



EL PIC DE PERAFITA (2756 m), ENTRE ANDORRA I Cerdanya  
En els vessants els agents atmosfèrics, bo i esmicolant les roques, han format tarteres que blanquegen en el granit i negregen en les pissarres silúriques. (Cl. M. Chevalier)

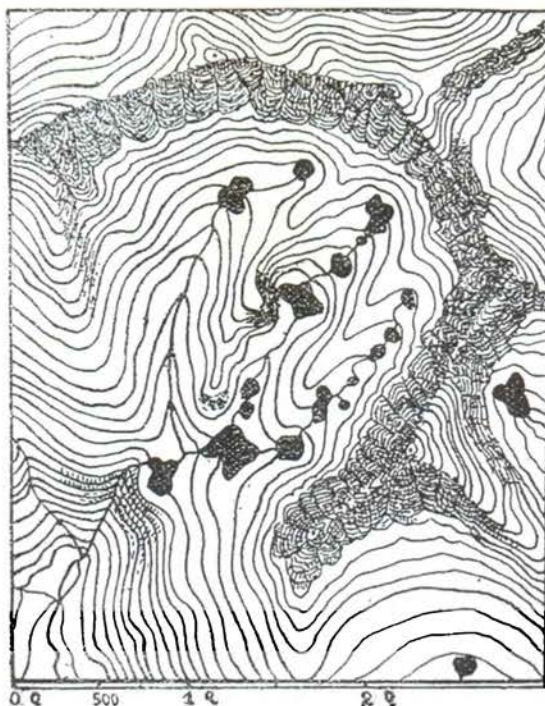


PAISATGE GLACIARI.—En les parts més elevades del Pirineu català hom troba també immensos amfiteatres, mena de circs vastíssims de fons pla, voltats de crestes muntanyoses amb flancs abruptes i pedregosos, amb petits llacs d'ací d'allà que lluentegen sota el sol i que contenen truites en abundància. Són els antics fons de les geleres, dels circs glaciars de l'època quaternària que han deixat llur marca inesborrable en aquestes regions, en altre temps cobertes d'immenses extensions de glaç i de neu que els donaven l'aspecte dels grans massissos alpins actuals com el Mont Blanc o el Mont Rosa. Però les vicissituds de l'evolució geogràfica de la Terra han volgut que les condicions climàtiques es modifiquessin. La temperatura no ha romàs prou baixa en aquestes regions, les condicions d'humitat han canviat també, i les geleres s'han fos poc a poc fins a desaparèixer. Només se n'ha perpetuat el record amb aquests grans circs i també en les parts superiors de les grans valls buidades en forma d'U en perfil transversal, que testimoniegen llur origen. Les antigues geleres han deixat també llurs restes morèniques que hom retroba actualment tan sovint al llarg del flanc de les altes valls, en forma de llargues esteles de pedruscall, i que marquen els límits on el glaç lliscava en altres temps arrossegant les morrenes. Els flancs rocosos de les altes valls, polits i estriats pels elements transportats per les geleres que les omplien, han donat lloc a les roques flocoses que introdueixen en el paisatge un element tan característic.

Tots aquests grans circs glaciars amb els llacs i les roques amoltonades i la forma típica de les grans valls amb perfil en U, constitueixen el que anomenem paisatge glaciari, que hom pot observar amb tota facilitat en les altes valls del Pallars, d'Andorra i de la Cerdanya, en els grans massissos de Peguera, Colomers, Alt del Griu, Covil, Carlit, etc. Pertot, i sempre, hi ha llacs voltats de roques arrodonides en el fons dels circs glaciars, i si la naturalesa granítica del sòl domina, s'hi formen prades on el bestiar troba a l'estiu aliment abundós.

El paisatge glaciari és sempre salvatge, àrid i imponent. Pertot, l'excavació efectuada pel glaç ha donat lloc a formes idèntiques, tant si el terreny és calcari com si és granític o esquistós. Ací els elements de l'atmosfera han dominat els elements orogènics i litològics, i els han imposat una forma i un aspecte especial i anàleg, molt diferent dels aspectes primitius.

PAISATGES DE LES PLANES D'ALTITUD.—En canvi, la forma i l'aspecte general dels grans massissos pirinencs, així com el de llurs pics, són molt sensiblement diferents segons la naturalesa i la composició de les roques que els constitueixen. Quan els alts massissos i els pics estan formats per roques calcàries, les formes són generalment suaus a bastança. Les ondulacions orogèniques romanen ben marcades i les crestes presenten dos vessants dissimètrics que marquen els dos flancs diferents d'un plec generalment inclinat vers el sud. En el flanc més suau, que representa el dors del replec, aquest forma sovint veritables planells on a l'estiu creix una herba curta, però espessa i abundosa, que és un menjar excellent per als immensos ramats transhumants que hi van a passar la bona estació. Aquests paisatges d'aspecte especial, i que hom retroba en tot l'alt Pirineu català calcari, constitueixen el que anomenem paisatges dels pasturatges dels grans cims.



EL CIRC GLACIARI DE PESSONS (ANDORRA)

Els pics que dominen aquests pasturatges són d'accés prou fàcil, però presenten sovint, en el flanc oposat als pasturatges, formidables escarpes degudes a la falla d'estirament del costat laminat del plec.

Si els massissos elevats i els pics estan situats en esquistos paleozoics, les formes són més abruptes i els paisatges més àrids. Les tarteres són més nombroses i els rocs movedissos lluentegen al sol. Els pics tenen formes trencades i són d'accés més difícil.

S'esdevé el mateix en els alts massissos granítics, els pics dels quals estan voltats d'immensos amuntegaments de pedruscall, però on sovint creixen boscos de coníferes. Els grans massissos granítics presenten gairebé sempre paisatges de circs glaciaris. Actualment, al Pirineu català, ja no hi ha geleres permanents com encara se'n poden veure algunes en els cims més alts del Pirineu aragonès. No es troba gaire més que trossos de neu gelada, més o menys extensos, la durada dels quals varia amb la situació i el grau d'humitat general de l'any (congestes). L'element de grandesa i resplendor que les geleres porten a certs paisatges muntanyencs, ja no intervé, doncs, en els paisatges pirinencs de Catalunya.

La vegetació, en canvi, és un element important d'aquest paisatge, sobretot per al color. En certes parts de la cadena, hi ha encara alguns grans boscos de coníferes que posen una taca fosca al conjunt del paisatge. En altres indrets, l'herba curta i raquítica dels pasturatges dels alts cims dóna un color clar i especial als grans massissos calcaris.

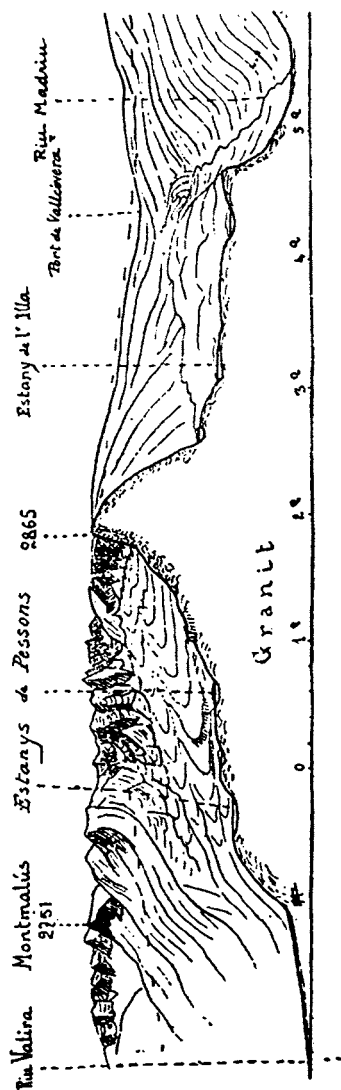
EL PAISATGE HUMÀ AL PIRINEU.— Al fons de les grans valls, on els alluvions fluvioglaciaris permeten els conreus i les prades, la vegetació alegre el paisatge amb una nota de color clara i verdejant que contrasta amb el color trist i ombrívol dels flancs escarpats, àrids i pedregosos.

Pel que fa a la casa, que forma l'element artificial principal posat per l'home damunt els elements naturals dels paisatges, és d'aspecte ombrívol i auster, que s'adiu amb la rudesia del clima, l'aridesa dels grans vessants muntanyencs i la tonalitat fosca general del terreny. Les aglomeracions són poc importants i estan generalment localitzades damunt els alluvions del fons de les grans valls, on els conreus són fàcils i més fèrtil el sòl. Els pobles, mal construïts, amb carrers

torts i desiguals, s'arrauleixen vora els camins i els torrents i a mig aire dels vessants. L'aspecte mostra l'aspror de la vida muntanyenca, puix que tota la riquesa radica en la cria de bestiar.

En les altes valls, algunes cases rudimentàries donen un element de vida al paisatge quan, a l'estiu, serveixen de refugi als pagesos que acuden a conrear alguns camps i sobretot a recollir farratges per nodrir a l'hivern els animals en les valls baixes.

El canal d'irrigació que segueix el flanc de les valls pirinenques és també un element important del paisatge. Avança a mig flanc de la vall, sovint molt per damunt del torrent, i l'assenyala una línia d'arbres que en marca el trajecte. Part de dalt hi ha el pedruscall eixorc i àrid dels vessants secs; part de baix, camps i prades verdes que donen un color cru més viu a la vall. Ara, la carretera i sovint també el ferrocarril, nous elements de l'activitat humana, sobreposen una nota artificial al paisatge natural muntanyenc i acompanyen generalment el curs dels torrents al fons de les valls.



PANORAMA DELS CIRS GLACIARIS DELS PESSONS I VALLCIVERA (ANDORRA)

## ALGUNS EXEMPLES DE PAISATGES PIRINENCS

A despit de la condensació que ha de tenir el pla d'aquest llibre, cal que dediquem la nostra atenció a alguns exemples particulars de paisatges pirinencs que la mereixen especialment. Aquests paisatges caracteritzen certes regions ben individualitzades i ensems donen una bella idea del conjunt dels paisatges pirinencs. Andorra, la Vall d'Aran, la Cerdanya, posseeixen paisatges naturals d'aspecte general ben pirinenc; però també paisatges amb particularitats ben pròpies.

LA VALL D'ARAN.— Està situada enterament al vessant atlàntic de la carena pirinenca i els seus paisatges són paisatges naturals del flanc nord pirinenc, sotmesos a clima humit amb pluges abundants. El que els distingeix dels paisatges catalans del vessant meridional es llur fertilitat a causa de l'abundor de pluges. Al fons de les valls hi ha conreus, prades amb herba fresca i gemada. Els flancs rocosos de les valls estan coberts per extensos boscos de coníferes. Hi ha grans cims herbosos on els ramats pasturen, com el pla de Beret. També hi ha grans circs glaciaris amb innombrables petits llacs, i roques mamelloses.

ANDORRA.— A l'inrevés de la Vall d'Aran, les valls andorranes ofereixen paisatges d'una gran aridesa, salvatges, despullats. Les prades hi estan localitzades únicament en certs eixamplaments de les valls, on els dipòsits fluvioglaciaris són més estesos, com a Encamp, Andorra, la Maçana i Ordino. Els flancs de les valls són pelats, pedregosos, i mostren gairebé sempre el poliment intens degut als antics glaciaris quaternaris. Les valls tenen totes, si fa no fa, el perfil transversal en U de les grans valls glaciàries, amb restes d'antigues morrenes laterals en els flancs. En els cimals hom troba grans circs glaciaris amb llurs estanyols. Hom troba també crestes esquisteses esqueixades i paisatges d'alts pasturatges de transhumància. Els boscos de coníferes són rars a Andorra. El que colpeix l'espectador en el conjunt dels paisatges andorrans, és l'aridesa, la grandiositat i la salvatgia de les valls, la rudeza, les dificultats de vida per als habitants, les cases dels quals són en general miserables, construïdes una mica a l'atzar al llarg dels torrents remorejants i impetuosos.

CERDANYA.— A la Cerdanya l'aspecte dels paisatges és molt diferent del dels paisatges andorrans, i la causa d'això és deguda sobretot a l'estructura tectònica, a la situació geogràfica i climàtica del país.

En llur conjunt, hom pot destriar tres menes de paisatges cerdans:

1.er Els de la plana baixa, que comprenen principalment prades que ocupen tot el diluvium quaternari, les quals, per dir-ho així, verdegden tot l'any degut als regatges, i en les quals, àdhuc a l'hivern, el bestiar boví pastura. Les prades són tallades per claps d'arbustos de fulles marcides.

2.on Els de les vores de la vasta plana al·luvial, els quals ocupen els alts planells de terrenys terciaris que fan com un cinzell continu a la plana baixa. Aquests terrenys més secs, d'un color diferent degut a la distinta naturalesa del sòl, estan ocupats en part per vergers amb arbres fruiters, els productes dels quals són famosos. Hi ha també camps de cereals que en primavera donen als paisatges les colors crues, que ressalten tan bé, del blat en herba, tonalitat verda que a la tardor es canvia en el color groc i daurat de les messes segades.

3.er En fi, els que hom observa en els flancs de les muntanyes de l'entorn i que, tot abaixant-se vers el conjunt general de la plana, dominen aquesta tanmateix i se'n distingeixen per llurs tonalitats grises i mats, àrides i nues, degudes a la naturalesa dels esquistos paleozoics. Aquests paisatges, generalment incultes, estan de vegades coberts per boscos de coníferes que pugen vers els cims, posant taques ombrívols als horitzons lluminosos d'aquestes regions elevades.

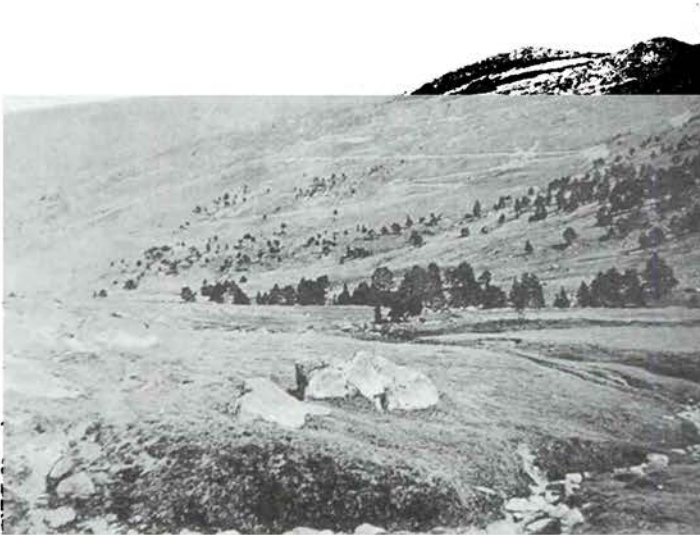


LA VALL DE QUEROL, DES DE PUIGCERDÀ  
Dib. de Palússa. «Mem. Assoc. Cat. Excurs. Cient.», any 1888

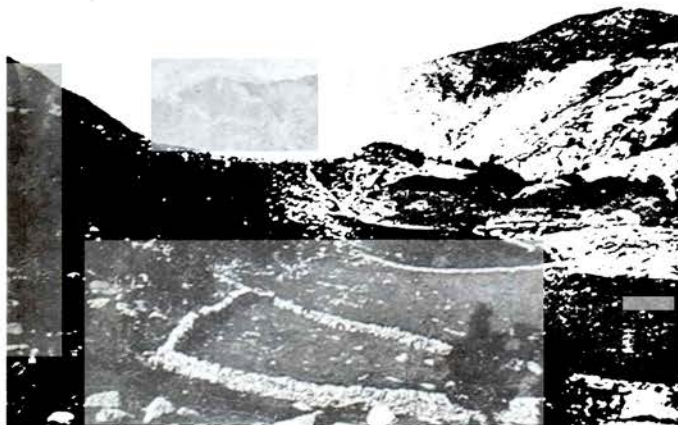




EL PIC DE MONTURULL (2761 M), ENTRE ANDORRA I Cerdanya  
Tipus d'alt pasturatge pirinenc sobre roques paleozoiques.  
Vers l'esquerra s'enfonsa un circ glaciari. (Cl. M. Chevalier)



LA VALL ALTA DE LA VALIRA, PROP DEL PORT DE FRA MIQUEL  
Paisatge alpestre d'altitud (vers els 2200 m) en terrenys morrènics. Últimes avançades  
forestals i pasturatges estiuenes. (Cl. M. Chevalier)



#### ELS CORTALS D'ENCAMP (ANDORRA)

Bordes per a guardar-hi el fenc, i camps de patates o sègle, a 600 m sobre el poble, on van homes i bestiar en acabar l'estiuada. (Cl. M. Chevalier)



#### ENGORJAT DE LA VALIRA PROPE LES ESCALDES

Vall en forma d'U i roques amoltonades d'origen paleozoic. Conreus en feixes sobre al·luvions quaternaris. (Cl. M. Chevalier)



## EL MONTSENY I LES GUILLERIES

Als paisatges pirinencs pròpiament dits afegirem els del Montseny i de les Guilleries, de roques paleozoïques que formen un important massís al nord-est del Vallès.

Els paisatges del conjunt d'aquest massís, per la naturalesa de llurs formes topogràfiques i per la composició litològica dels terrenys que constitueixen el sòl, presenten aspectes que tenen un innegable aire de família amb altres paisatges pirinencs de la gran cadena. Les altes valls de la Tordera i de la riera d'Arbúcies s'assemblen a certes altes valls pirinenques, sobretot a l'hivern, quan els cims són plens de neu. Les roques granítiques i cristal·lines, els terrenys paleozoïcs, han pres formes que recorden les de certes valls de les Nogueres i les Valires, per exemple.

Cal dir que en el massís del Montseny, els cims del qual no passen de 1800 metres d'altitud, no hi ha cap rastre glaciari, hom no hi troba cap d'aquelles grans valls en U, ni dipòsits morrènics, ni cap d'aquells grans amfiteatres glaciaris, amb roques amoltonades i llacs, que són l'encís particular d'aquestes altes regions. Sembla que durant el període quaternari, els arrugaments paleozoïcs d'aquesta part de Catalunya no es van cobrir de geleres com al Pirineu. Hi hagué una erosió intensa durant els períodes d'humitat i de grans pluges; va accentuar-se el buidament de les valls, però aquestes conservaren llur forma en V característica de l'acció pluvial.

LA HISTÒRIA GEOLÒGICA DEL PIRINEU  
REFLECTIDA EN EL PAISATGE ACTUAL

El Pirineu perpetua en l'aspecte dels seus paisatges el record de les antigues muntanyes hercinianes i per aquest costat es distingeix també de les serres: s'acosta, en canvi, a certs aspectes que hom troba de vegades en les baixes ondulacions paleozoïques de Catalunya. És que la naturalesa del sòl, granits, esquistos cristal·lins, pissarrencs i calcareodevonians, i també els moviments orogènics anteprimaris, aporten elements anàlegs que donen un aire de família a tots els vells arrugaments hercinians, relacionen certs aspectes de llurs paisatges, sobretot quan els pendissos de les valls pirinenques són prou baixos,

com al voltant de la Seu d'Urgell o a les vores de la plana de la Cerdanya.

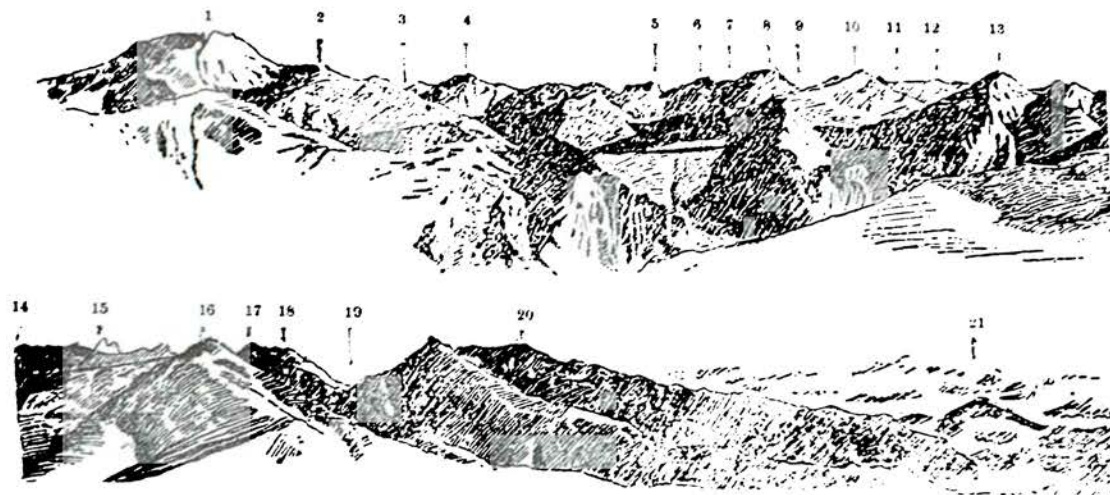
En conjunt, però, el Pirineu conserva el seu aspecte especial i els seus paisatges resten ben específics, perquè ha conservat una altitud que, des de fa centenes de mil·lennis, ja no tenen les antigues munta-nyes hercinianes de les altres parts de Catalunya. Aquesta altitud ha fet que el Pirineu sofrís l'acció intensa i prolongada dels agents de l'atmosfera, principalment l'acció de les geleres, les quals, d'ençà de la fi de l'era primària ja no s'han establert en les altres muntanyes hercinianes. El paisatge dels pasturatges i, sobretot, el paisatge glaciari són la característica del Pirineu català.

D'altra banda, el Pirineu català té paisatges que es diferencien netament també del Pirineu d'Aragó, sobretot als cimals. A Catalunya, els terrenys paleozoics constitueixen la massa dels massissos més grans i dels cims més alts; l'alçada d'aquests darrers no és gaire més gran que l'alçada general de la carena que separa els dos vessants, i els colls de passatge són sempre elevats, no gaire més baixos que els pics.

Al Pirineu aragonès, l'aspecte dels paisatges és diferent. No solament hi ha grans geleres suspeses, amb morrenes en formació, en els massissos més alts, sinó que la carena separadora dels vessants està constituïda per terrenys terciaris, com, per exemple, la Maladeta. D'això resulten cims més elevats per damunt la carena principal, amb formes més agudes i abruptes, que s'acosten molt per l'aspecte als paisatges dels Alps.

Els paisatges abruptes, de masses derrocades i esquerdes brutals, escassegen al Pirineu català i hi prenen un aspecte diferent. En canvi, hom en troba sovint en les serres, on les accions orogèniques més recents no han sofert tant de temps l'acció nivelladora dels agents atmosfèrics, ni la de les geleres pleistocenes.

En un mot, els paisatges pirinencs de Catalunya, en llurs diversos aspectes, resumeixen tota l'evolució, tota la història geològica i geogràfica de la cadena. Aquests paisatges ens diuen que les muntanyes pirinenques són antigues muntanyes hercinianes, que formaven una alta cadena, destruïda a poc a poc pels agents atmosfèrics, certes parts fondes de la qual, arranades per l'acció nivelladora, apareixen encara, tanmateix, amb formes més suaus, més ondulades. Aquests paisatges ens ensenyen també que la gran peneplana paleozoica, que s'ha format lentament durant els temps secundaris, com els altres arrugaments hercinians de Catalunya, ha sofert altra vegada, al principi del Terciari, una intensa acció d'alçament i de plegament que ha rejuenit les seves formes i ha donat una millor avinentesa a l'acció destructora dels agents atmosfèrics.



## EL PIRINEU DES DEL CIM DEL TAGA (VALL DE RIBES)

*Dibuix de S. Rusinyol.— «An. Assoc. d'Excursions Cat.», any 1882, p. 40.*

1, Puigmal; 2, P. de Segre; 3 i 4, C. i P. de Finestrelles; 5, P. de Llonzes; 6, P. d'Eina; 7, C. de Naussona; 8, Fossa del Gegant; 9, Pas del Porc; 10 a 13, Coma i Puigs de Vaca; 14, P. del Freser; 15, P. del Gegant; 16, P. de Folldeuera; 17, P. de la Donya; 18, P. d'Esquena d'Àse; 19, C. de la Portella; 20, Coma de Catllà; 21, Canigó.



## IV

### PAISATGES DE LES SERRES

#### ELEMENTS QUE ELS CONDICIONEN

Els paisatges de les serres tenen un aspecte especial que els distingeix netament dels altres paisatges muntanyencs, tant dels pirinencs com dels de les velles muntanyes hercinianes. Abans de tot, cal remarcar que, en les serres, la naturalesa litològica del terreny és molt diferent. Les roques no hi són granits, ni esquistos cristallins o pissarrencs, ni calcàries de l'era paleozoica. Les roques que dominen en les serres són arenisques més o menys dures, més o menys esmicoladisses; després, calcàries molt dures, i també d'altres de més fluïxes; calcàries gredoses que van des de les gredes pures a les gredes sorrenques. Hom hi troba també grans masses de pudingues o conglomerats, la composició litològica dels quals introdueix en el paisatge aspectes ben particulars.

Segons la naturalesa dels terrenys que hem enumerat adés, els paisatges seran diferents. Els elements que intervenen més, doncs, en l'aspecte i en l'estructura d'aquests paisatges, són les influències litològiques. A aquestes s'ajunten les influències tectòniques. Els agents atmosfèrics també han intervingut en l'escultura i el modelatge de les formes topogràfiques, però llur treball és de data més recent i no ha tingut un efecte tan important com en el Pirineu. En efecte, l'alçament i plegament de les serres no ha començat gaire més aviat de mitjans de l'era terciària; i així fins en aquesta època no ha començat l'acció dels agents atmosfèrics. Aquesta acció, per bé que continua i perpètua, és molt lenta; el treball destructor dels corrents d'aigua es palesa després de millennis, i depèn també de la resistència de les roques.

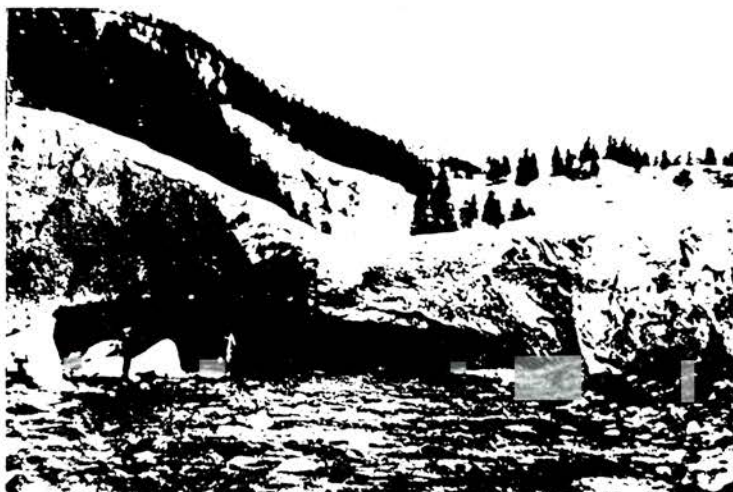
## GÈNESI DE LES SERRES CATALANES

D'una manera general, podem dir que Catalunya posseeix dos grans doblecs muntanyosos que vénen a ésser l'ossada principal, l'esquelet de tot el país. L'un al nord, que va d'oest a est, està representat pel Pirineu i continua en les Alberes i serres de Roses. L'altre, a l'est i al sud, està representat pels arrugaments hercinians que van des de les Gavarres, al nord-est, fins al sud-oest, a la província de Tarragona, vers les ribes de l'Ebre. Poc importa l'alçada excessivament variable d'aquests dos doblecs muntanyosos, les ondulacions dels quals estan constituïdes pels terrenys paleozoics i formen dos nuclis hercinians existents en la profunditat del terreny, recoberts o no per sedimentacions d'edat més propera.

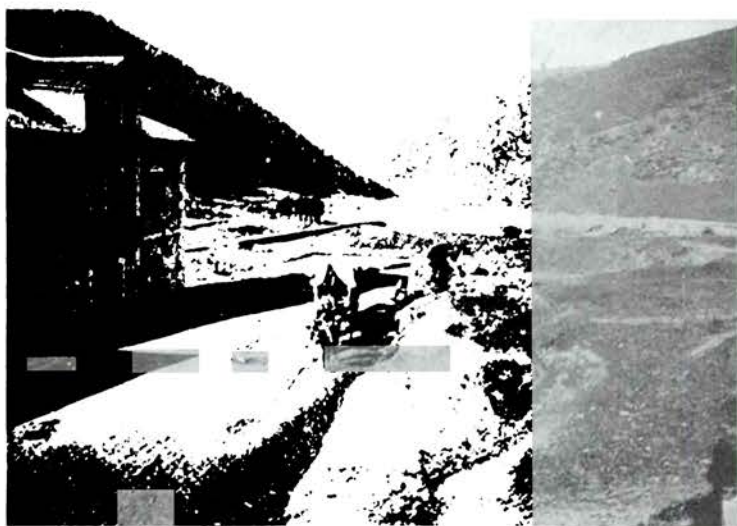
Aquests dos nuclis primitius han sofert a través de les edats de la Terra mantes vicissituds que ja hem indicat (plegaments muntanyosos presecundaris, peneplana, nous plegaments orogènics antealpins).

A mitjans del Terciari tot el centre de Catalunya estava ocupat per una vasta capa d'aigua en la qual es dipositaven les desferres arrencades pels torrents a les muntanyes veïnes dels dos nuclis del nord i del sud-est. Per l'acció dels alçaments progressius dels dos nuclis, aquesta depressió marina central va buidar-se vers el sud-oest i el seu fons va eixugar-se. Però a mesura que el fons s'eixugava, els plegaments orogènics es feien sentir més i més. Els sediments marins terciaris, de primer calcaris, després argilogredosos, després gresosos i finalment conglomeràtics, sofriren compressions intenses provinents del nord i del sud-est i produïdes pels dos nuclis hercinians. Afegim que el del sud-est s'estenia fins a les Balears i formava el continent catalanobalear. Aquestes compressions produïren aleshores un arrugament pronunciat en els sediments centrals, i les ondulacions dels terrenys sedimentaris, en elevar-se, feren néixer les serres. A les vores dels nuclis, un relleix més o menys estret, però molt alçat, constitueix les serres secundàries, el plegament de les quals ha començat abans que el de les serres terciàries de la depressió central catalana.

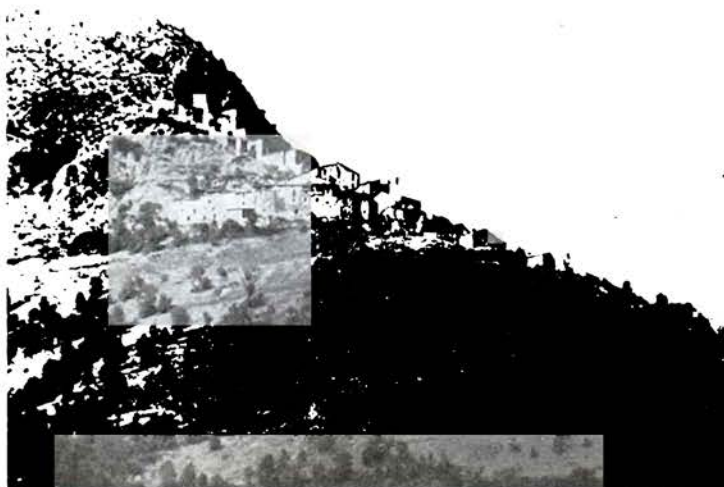
Les ondulacions de les serres terciàries són menys pronunciades que les de les serres secundàries. S'abaixen, d'una manera general, partint de la vora dels nuclis i acostant-se al centre de la depressió, la qual és poc ondulada i presenta més aviat una estructura tabular. Són, també, menys



UNA ALLAU A ALÒS D'ÀNEU  
paisatge alpestre en ple Pirineu. Masses de neu que han  
rodolat a través del bosc fins a la ribera. (Cl. P. Arnalot)



LA VALL DE LA MOLINA  
Tipus de vall oberta per l'erosió fluvial (potser també glaciària) en una de les  
falles radials de la cueta cerdana. (Cl. M. Chevalier)

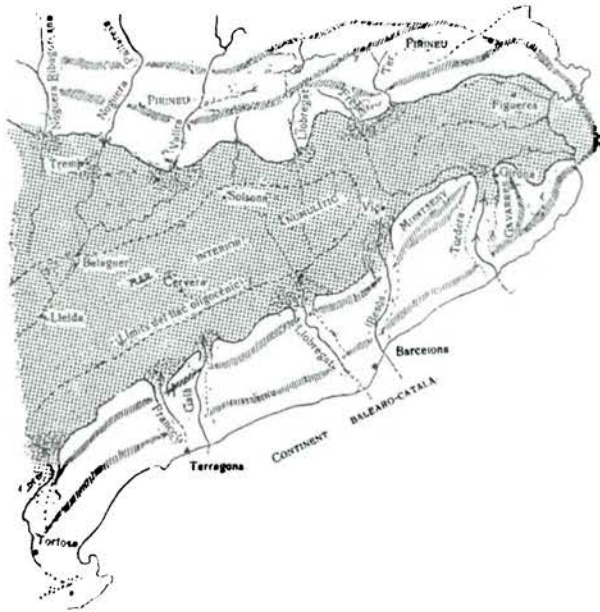


EL POBLE DE MANYANET, AL PALLARS SOBIRÀ  
 Poblet situat sobre el profund engorjat del riu del seu nom per tal de gaudir  
 d'assolellament i estar prop dels conreus. (Cl. CEC)



UNA CLOTADA MONTSENYENCA: RIELLS  
 Paisatge on s'agermanen l'aspecte dels cims pirinencs amb les alzines i  
 els conreus mediterranis. (Cl. CEC)



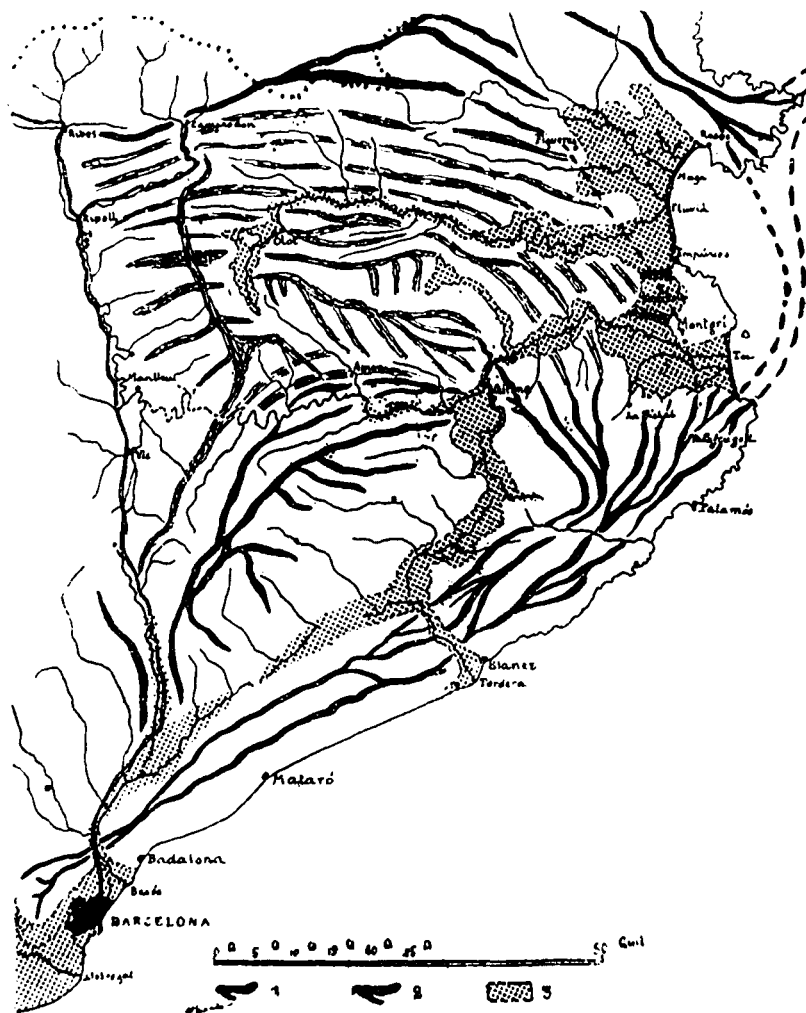


CATALUNYA DURANT EL PERÍODE NUMMULÍTIC  
L'espai puntejat dona l'extensió del mar nummulític. Les zones ratllades assenyalen els arrugaments hercinians.

turmentades. Algunes d'elles tenen formes especials degudes a llur composició litològica, com les que representen antics deltes de rius. En parlem en una altra banda. Passa el mateix quan representen dipòsits acumulats de sal marina, com a Cardona.

El resum estructural que acabem d'exposar respecte l'arquitectura orogràfica de Catalunya, permetrà de comprendre millor la causa de la varietat dels paisatges muntanyencs del país. Cal saber també que altres moviments del sòl, d'edat més recent, han complicat els anteriors: esquerdes en l'escorça terrestre, abaixaments i alçaments de les parts fracturades de les ondulacions terciàries de les serres, els quals també provocaren canvis en l'aspecte dels paisatges.

A més, el treball actiu del glaç no ha intervingut en les serres, que mai no han tingut els cims coberts per geleres pleistocenes. Així, hom no hi troba pas paisatges glaciàries amb grans circs i llacs nombrosos, ni amples valls amb roques mamelloses, com al Pirineu. Al contrari, els replecs orogènics, els grans

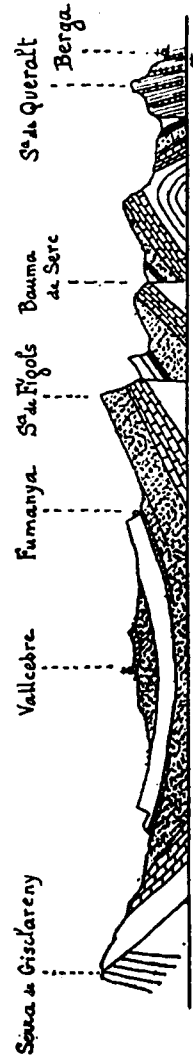


Els antics arrugaments hercinians (1). Orientació dels arrugaments alpins que determinen les serres terciàries (2). Les grans extensions fluvials, aiguamollenques i marítimes del principi del Quaternari (3)

moviments epirogènics d'alçament i abaixament, han introduït als paisatges elements que es conserven en gran part. Les grans esquerdes en sèries que limiten els grans esfondraments, les grans falles de plegament, els flancs abruptes de les seccions del terreny que s'han abaixat o elevat, persisteixen encara amb una vivor admirable d'aspecte i constitueixen els enormes espadats que disloquen bruscament les cadenes de muntanyes, trenquen i divideixen en compartiments irregulars les superfícies de les grans ondulacions en forma de planells. Així el que domina en la forma dels paisatges de les serres són els grans ressalts bruscos del terreny, aspectes abruptes on grans espadats dominen planes abaixades, i també valls profundes als cims, on els torrents, generalment eixuts, són, en canvi, violents i destructors durant les grans pluges momentànies.

El color varia també amb la naturalesa dels terrenys, però és sempre viu i rutilant, perquè el clima de les serres és sec. Les pluges són escasses; les roques dels terrenys són àrides i no gens sovint fèrtils. Les planes baixes, en canvi, com veurem més endavant, posseeixen una fertilitat que contrasta amb aquests paisatges muntanyencs de les serres, on els agrupaments humans són escassos i poc importants i les comunicacions difícils de vegades, a causa del contrast en l'estructura dels paisatges de l'entorn.

Els paisatges de les serres són nombrosos a Catalunya, perquè aquestes muntanyes ocupen una gran part del país. Difereixen entre elles notablement segons llur edat, perquè d'aquesta edat depenen també, en gran part, llur composició litològica i les accions de plegament que han sofert.



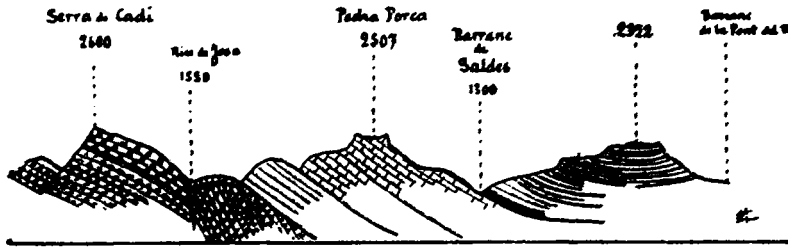
SECCIÓ A TRAVÉS DE LES SERRES SECUNDÀRIES (Segons L. M. Vidal)

## LES SERRES SECUNDÀRIES

En general les serres secundàries voregen els grans arrugaments hercinians, bé rejoyenits com al Pirineu, bé, al contrari, atenuats com en les muntanyes paleozoiques de les Alberes, serres de Roses, les Gavarres, muntanyes de la Costa de Llevant. D'una manera general podem dir que tampoc no són molt elevades, llevat a la vora pirinenca del sud, on les serres com la del Cadí poden atènyer una altitud anàloga a la dels cims pirinencs bastant pròxims (2600 m) i on els paisatges s'especialitzen sota la influència del clima. Aquestes serres secundàries, constituïdes per arenisques roges triàsiques, per grans masses calcàries blanquinoses del Liàsic, del Juràssic i del Cretaci, on de vegades apareixen filons eruptius intrusos, tenen una forma i un color que varien amb la naturalesa litològica de la roca que les compon. En les arenisques del Triàsic, els paisatges prenen un aspecte d'un roig intens que és impossible de no veure. A més, la naturalesa mateixa de les roques arenisques i pinyolenques, dipositades en capes gruixudes i horitzontals, estableix en les formes del terreny una estructura en escates tabulars molt característica, que hom pot observar tan bé en la vall del Segre, vora el Pla de Sant Tirs, com en l'alta vall del Ter i en les serres del sud-oest de Tarragona (mola de Llaberia, la Creu de Santos i serra de Cardó).

Les serres secundàries, les carenes indentades de les quals estan formades per terrenys calcaris del Liàsic, del Juràssic i del Cretaci, i que han sofert plegaments accentuats, ofereixen l'aspecte de muntanyes abruptes, bastant esqueixades, de color clar blanquinós, on la vegetació pot establir-se sense massa dificultat, on els boscos cobreixen de vegades les muntanyes, com en la serra del Cadí, i on també les valls són fèrtils, amb prades fecundes, gràcies sobretot en aquest cas a la situació particular d'aquesta serra i a la seva elevació.

Les gran serres secundàries del nord-est de Catalunya, d'aspecte encara imponent, són geològicament la continuació dels més alts cims aragonesos, que passen dels 3000 m, les masses dels quals conserven encara grans geleres suspeses; però les serres secundàries catalanes no tenen geleres. Tanmateix, l'aspecte dels paisatges estableix una certa



SECCIÓ GEOLÒGICA A TRAVÉS DEL MASSÍS DE CADÍ-PEDRAFORCA

comunitat entre les dues regions, sobretot des del punt de vista tectònic i litològic.

Les serres secundàries del sud de Catalunya són molt més baixes. Han perdut l'abruptesa grandiosa de les del nord; llurs paisatges, però, es distingeixen netament de les serres veïnes de l'edat terciària, sobretot pel color.

**EL CADÍ.**— Tota la banda del nord d'aquesta serra es dreça bruscament a 2000 m per damunt la vall del Segre, verdejant i fèrtil, sobretot pels voltants de la Seu d'Urgell, i que està com aixafada davant la massa enorme dels calcaris secundaris. Vista de Puigcerdà, a 25 km al sud-oest, aquesta muralla dretíssima apareix com una carena indentada, les dents agudes de la qual esqueixen, al vespre, l'or encès de la posta.

La serra del Cadí ens mostra en la seva admirable esplendor una forma orogènica típica i despallada, més accentuada pel fet que domina una carena paleozoica abaixada de l'antic Pirineu hercinià, ara esborrada i ondulant, que s'arrossega per la riba meridional del Segre. Aquesta serra resumeix així en la seva banda nord un admirable paisatge de serra secundària, amb un tipus alpi prou marcat i que s'accentua encara a la banda sud, a l'altre costat de la cadena principal, en les valls de la Vansa i del massís de Pedraforca; tipus alpi naturalment sense geleres; paisatges alpins amb grans muralles dislocades que dominen les prades verdes de les valls, la semblança dels quals colpeix més encara quan els cims són coberts de neu.

Però en la serra del Cadí el cel és més lluminós, la llum més ardent,

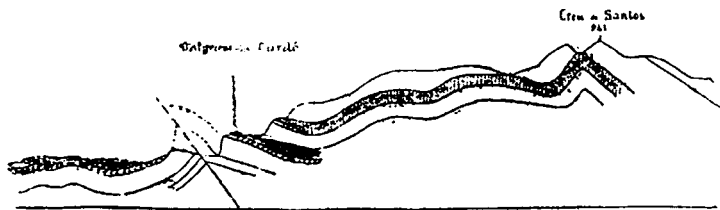
els colors més vius; més brutal el contrast de les prades verdes i les mes-  
ses amb les roques blanques, grogues, rosades, roges. I aquest canvi brusc  
esdevé més sensible encara quan el viatger que ha travessat els cimals i les  
valls grises d'Andorra arriba a les crestes i a les valls de la muralla cadi-  
nenca.

LES ALTRES SERRES SECUNDÀRIES.— Aquests aspectes especials, amb  
una vegetació escassa a les muntanyes a causa de la naturalesa de les  
roques, i en altres indrets abundosa i forestal; aquests aspectes d'altres  
serres secundàries, es retroben en les del Boumort i Sant Gervàs (Pallars  
i Conca de Tremp), i en les de Turbó i Cotiella que les continuen a Aragó.  
En les serres de Montsec (al sud d'aquella conca) i en la de Roca  
Mussolera (al nord de Berga), hom troba també paisatges del mateix tipus  
del Cadí, per bé que menys grandioses i d'altitud menor.

Igualment en les serres secundàries del sud: massís de Garraf,  
Montmell, mola de Llaberia, la Creu de Santos, Montsià i Ports de  
Tortosa (amb els enlairats cims del Caro i la Barcina). Ací, tanmateix, els  
paisatges perden l'aspecte de grans muntanyes que tenen al nord de  
Catalunya.

### LES SERRES TERCIÀRIES

En les serres terciàries hi ha molta varietat en la composició del sòl,  
i també, per tant, en l'aspecte dels paisatges. Arenisques dures i rogen-  
ques, grans masses de calcàries blanques rosades amb espadats dividits,  
gredes arenoses esmicoladisses, groguenques i blavoses: vet ací uns



SECCIÓ A TRAVÉS DE LA SERRA DE CARDÓ (RIBERA DE L'EBRE)

(Segons J. Bataller i P. Fallot)



## LA VALL DE SANTA FE, AL MONTSENY

Paisatge pirinenc en plena zona mediterrània. Conreus i habitacions en la vall (1200 m), on comença la fageda que s'enfila pels vessants. Li fan companyia alguns avets fins a prop de la carena erma (1700 m). (Cl. CEC)



EL POBLE D'OSOR, EN LES GUILLERIES

Paisatge fluvial en una vall tectònica del massís montsenyenc. Amb els conreus hortícoles del primer terme contrasta la vegetació garriguenca forestal del fons. (Cl. CEC)



quants dels elements que hom hi troba. Les serres terciàries ocupen tot el centre de la depressió central catalana. Són ondulacions generalment poc elevades, falcades entre els dos massissos resistents del Pirineu al nord i de la cadena costera al sud-est. Conserven encara en part llurs formes orogèniques primitives. Com que llur alçada i llur situació geogràfica són variables, la naturalesa de llur clima sofreix també modificacions; el grau d'humitat que reben varia així mateix, i, per tant, la freqüència de les pluges; d'on vénen diferències en la fertilitat del sòl i, consegüentment, en l'aspecte dels paisatges.

Les serres terciàries, tot conservant en l'aspecte de llurs paisatges els elements que constitueixen el tipus serra, no deixen de tenir per això paisatges d'aspectes diferents dels de les secundàries. Mentre el sòl d'aquestes està constituït per arenisques roges rutilants, calcaris blancs, com hem indicat, en les serres terciàries les arenisques i els calcaris són de color i naturalesa diferents. Hom hi veu, a més, les gredes blaves i groguenques tan típiques del terciari català. També, moltes de vegades, amuntegaments immensos de roques pinyolenques donen una forma especial al paisatge de les serres.

La litologia, doncs, introdueix un element de dissemblança en la naturalesa dels paisatges de les serres. Els moviments tectònics i els de les ondulacions orogèniques n'hi introdueixen un altre. En les altes serres secundàries, els moviments de plegament han estat molt accentuats, les ondulacions, molt pronunciades; i s'han format en els terrenys accidents geològics, sobre els quals no podem insistir, però que donen aspectes especials als paisatges. En efecte, hom hi veu sovint grans doblers, alçaments verticals que es trenquen de sobte com en les altes muntanyes de tipus alpí. En les serres terciàries, els fenòmens de plegament han estat molt menys intensos. S'han produït més que res ondulacions suaus; les quals, tanmateix, han estat trencades més tard, per efecte de les grans falles que han permès la caiguda en massa de grans seccions i han donat origen a les vastes planes de què parlarem més endavant. L'aspecte dels paisatges és, doncs, diferent. Les carenes són menys torturades. Són com muralles verticals d'una banda i suaument ondulades de l'altra, de vegades també amb amples i profundes esquerdes.

Hom pot admirar paisatges d'aquesta mena en les muntanyes de Cabrera (Collsacabra) i Puigsacalm, a les Guillerries terciàries, i Rocacorba de Girona i també en altres comarques com el Lluçanès, serres d'Igualada, i també la de la Llena, que fa de capçal a les Garrigues.

En altres indrets observem un altre tipus d'aquesta especial estructura de les serres terciàries: les que hom coneix amb els noms de «cingles» i «balços».

Entre les serres terciàries hi ha sovint planes més o menys esfondrades, d'aspecte ben diferent: algunes molt extenses, com el Pla de Bages i la Plana de Vic; i altres de més reduïdes com les d'Olot i Moià.

En parlar de les serres terciàries cal fer un lloc a part per a alguna d'entre elles, la massa de les quals està constituïda per conglomerats i arenisques que els donen un aspecte tot especial. Hom troba serres d'aquestes als encontorns d'Olot i també a la serra de Montsant, al Priorat; però l'exemple més bell i més conegut ens el dona l'enorme massís de Montserrat, la massa del qual és un con de desferres d'un antic riu de l'època terciària, en el qual temps tots els corrents d'aigua de la cadena litoral catalana desembocaven a la depressió central i baixaven de les muntanyes del litoral catalanoblear.

#### LA VEGETACIÓ DE LES SERRES SECUNDÀRIES I TERCIÀRIES

Pel que fa a la vegetació i, per tant, al color dels paisatges, en les serres secundàries, la humitat és més gran, les pluges més abundoses; en les serres terciàries, la calor i l'eixutor fan prendre un aspecte particular als paisatges.

En les serres secundàries, sobretot en les del nord, hom troba una vegetació muntanyenca poc diferent de la del Pirineu: boscos de coníferes, prades amb herba fresca i abundant, etc. En les serres terciàries, en canvi, la vegetació és diferent. Hom hi troba sovint arbres de mena especial, com l'olivera, l'arboç, l'alzina, arbres de fulles persistents que conserven als paisatges una verdor contínua, però d'un color més fosc; també hi ha pins, però més esclarits. En les parts baixes, creixen els tarongers, els llimoners i també les figueres de moro i les atzavares, els quals donen tot d'una un aspecte mediterrani a aquestes muntanyes que generalment no són gaire elevades.

Així, el que crida l'atenció en les serres terciàries són els paisatges acolorits, de formes abruptes i vegetació especial, en els quals els torrents són sempre eixuts, llevat de l'època de pluges violentes i brusques, però curtes i rarament repetides.

## V

# PAISATGES DE LES VELLES MUNTANYES HERCINIANES

### ELS CONJUNTS

A l'inrevés de les serres, que són les muntanyes més joves, amb els paisatges més abruptes de Catalunya, i en què els elements de la dinàmica externa han tingut una intervenció més petita, les velles muntanyes hercinianes presenten el tipus muntanyenc català més antic, que el pas del temps ha esborrat fins a un cert punt. Hom comprendrà que les formes dels paisatges de les velles muntanyes hercinianes són suaus, ondulats, de poca elevació, i que ens ofereixen, per tant, aspectes especials amb què hom remarca els resultats de l'acció lenta i pacient d'anivellació acomplerta pels agents atmosfèrics en el curs de milers de mil·lennis.

Els paisatges de les velles muntanyes hercinianes tenen l'encís de les coses antigues. Han perdut l'ímpetu brutal de la joventut de les serres, la sublimitat i la salvatgia de les grans muntanyes pirinenques. Són muntanyes arranades que conserven solament, com a records d'una joventud agitada, els senyals turmentats i profunds que hom retroba en llurs arrels soterrades que apareixen rarament a la superfície del terreny.

Podriem dir que són muntanyes mortes, si no creguéssim que en les edats futures poden produir-se nous alçaments que els donin una altra joventut relativa, amb un renovellament de l'activitat dels agents atmosfèrics. Actualment llurs rius s'escolen lentament per valls eixamplades d'inclinació molt lleu que amb prou feines permet a les aigües d'escolar-se fins a la mar.

Constituïdes únicament per roques cristal·lines i paleozoïques, aquestes muntanyes han conservat un aire auster i sever que s'adiu amb llur





SANT HILARI SACALM

El paisatge emboscats de les Guillerics obre una clarificació de conreus al voltant d'aquesta vila-balneari en les terres saulonques de la descomposició del granit. (Cl. CEC)



LA VALL DEL FRESER A RIBES

Ampla vall oberta en les roques paleozoiques durant els temps terciaris a causa de l'enlairament cadinenc. (Cl. M. Chevalier)



LA CENTRAL HIDROELÈCTRICA DE CABDELLA

Paisatge d'alta vall voltada de serres secundàries i on s'inicia, aprofitant l'abundor d'aigües i el desnivell, un paisatge industrial. (Cl. M. Chevalier)

abans que el Llobregat i el Besòs les n'haguessin separat, omplint llurs ribes amb deltes enormes, de què més endavant parlarem.

### ELS ILLOTS

De vegades, alguna resta isolada, un tros d'aquestes cadenes desaparegudes, sorgeix al mig dels terrenys secundaris o terciaris o al mig de les planes d'esfondrament. Aquests elements isolats, perduts al mig de terrenys d'una altra època, com els tresors exhumats d'antigues civilitzacions desaparegudes, porten bruscament una nota estranya i pintoresca i nova als paisatges naturals. D'aquests esqueixos d'arrugaments hercinians, hom en troba alguns a la vora occidental de les serres de Falset i de Montblanc i també en els turons de Sant Grau (Gironès). Nosaltres n'hem retrobat també el rastre sota l'enorme massís cretaci de Montgrí, i aquestes restes confirmen la importància i l'extensió de les muntanyes desaparegudes.

### TIPUS DE MUNTANYES HERCINIANES.

PAISATGES DE TERRENY ESQUISTÓS.— Malgrat l'aspecte general comú de les formes estructurals menades a un estat d'arranament gairebé complet, hom troba que en les velles muntanyes hercinianes la naturalesa del terreny, la seva composició litològica, marca diferències notables en l'aspecte dels paisatges.

En efecte, segons que el terreny sigui granític o esquistós, el paisatge varia. En els esquistos paleozoics, el sòl és més eixorc i serva l'aspecte àrid de certes muntanyes de la cadena herciniana (les Gavarres o el Tibidabo per exemple), on gairebé no creixen sinó coníferes. És que el sòl és argilenc, a causa de la naturalesa de la roca i de la seva especial desagregació. La roca és poc permeable; les aigües no hi penetren i en lliscar per la superfície hi marquen reguerols. Les intercalacions de roques dures, amfibolites, leptinites, diorites i, sobretot, porfirites i pòrfirs, que es presenten de vegades entre els esquistos paleozoics, introdueixen diversitat en el paisatge perquè formen projeccions brusques o interrupcions de pendent a les valls.

PAISATGES GRANÍTICS.— L'aspecte dels paisatges varia quan el granit constitueix el conjunt del sòl de la contrada. Hom hi troba també turons ondulats, de formes suaus; però són fèrtils sovint, i coberts de bosc. Les valls són més amples i els vessants, poc accentuats. És que el granit, malgrat la seva gran duresa, és molt més fàcilment alterable per l'acció química de les aigües pluvials, que estan carregades d'àcid carbònic i descomponen els feldspats de la roca. Aquesta es redueix a sorra quarsosa o micàcia: el sauló. Aquest forma a la superfície del granit una capa esponjosa que pot atènyer diversos metres de gruix, la qual pot amagar-se millor encara pel fet que l'argila li fa un fons impermeable. Per això el granit és atacat fàcilment pels corrents d'aigua, i serveix de regalim aquosos que afavoreixen la creixença de l'herba. Quan els corrents són actius, poden arrossegar la sorra i posar en descobert la roca viva. La sorra és arrossegada al fons de les valls, on es formen prades amb bassals d'aigua tèrbola. Damunt els turons, la superfície de la sorra serveix de humitat i així el terreny conserva una certa fertilitat que permet a les herbes de créixer.

Així, els paisatges granítics són frescos, verdejants, amb prades plenes de grups d'arbustos. Recordem que al Pirineu, les baixes valls granítiques revesteixen sovint un aspecte anàleg, el qual, com en les velles muntanyes hercinianes, ressalta entre la sequedat dels esquistos cristallins.

En certs indrets, en els quals les muntanyes granítiques han estat sotmeses a moviments que les han triturades i omplertes de falles, aquelles són molt esquerdades i les aigües de pluja, que han pogut penetrar fins a la massa del granit, l'han atacada més fàcilment. Això ha accentuat la descomposició de la roca i ha produït paisatges especials. Com que l'alteració del granit es fa per capes concèntriques que volten nuclis compactes, la desaparició de la sorra fa aparèixer blocs arrodonits de gruix diferent segons el grau d'alteració. Aquests blocs granítics, amagats de primer en la massa general d'on provenen i després separats de la sorra que els voltava, per l'aigua corrent, formen grans amuntegaments inestables i originen paisatges caòtics molt característics. Com a tipus de paisatges granítics citarem els de la Selva i de la Costa de Llevant (Palamós, Sant Feliu de Guíxols, Tossa, serra de Sant Mateu, etc.). D'entre els indrets on el granit forma paisatges caòtics, amb blocs trontollosos, citarem especialment els de Santa Escolàstica (Sant Feliu de Guíxols) amb la Pedralta, i els de la Plana Basarda de Solius (Girona).



PAISATGES DE ROQUES ARCAIQUES.— En canvi, les serres de Roses i de les Alberes, compostes de roques arcaiques, turons paleozoics de la Bisbal i Begur, les comes silurianes que s'alcen per damunt dels deltes del riu a ambdós costats de la desembocadura del Llobregat, a Sant Ramon i al Tibidabo, constitueixen paisatges esquistosos diferents dels paisatges granítics, i en els quals hom troba sovint puntes de roques àrides i molt dures, que porten diversitat al paisatge. Notem que en les serres de Roses i de les Alberes, fins a l'altitud de 350 m hom troba, tanmateix, alzines sureres i la vegetació espontània que les acompanya; també la vinya, de vegades, en els turons dels encontorns del Llobregat, es presenta al costat d'oliveres, garrofers, cactus, atzavares, figueres de moro, quan una prima capa al·luvial ha pogut dipositar-s'hi.



## VI

### PAISATGES DE LES GRANS PLANES

Els paisatges de les grans planes de Catalunya, en general cobertes de vegetació, són més monòtons, més regulars que els paisatges de muntanya. Plauen menys als turistes, els quals, de primer antuvi, no els troben tan variats, tan pintorescos com els paisatges de les serres o del Pirineu. Tenen, tanmateix, llur encís particular per qui sap comprendre'ls. Tots són diferents. La naturalesa del sòl, la tectònica, els agents atmosfèrics intervenen també en llur construcció, i hi ha sovint grans diferències entre els diversos paisatges de plana.

A Catalunya, els paisatges de plana pertanyen a tipus ben definits. Hom no hi troba grans planes ni planells que s'estenguin fins a perdre's de vista, sense cap ondulació, com hom en troba en certs països com Rússia i l'Amèrica del Sud, per exemple; perquè la geologia estructural del sòl no és la mateixa. Hi ha, certament, alguns planells i també grans planes, però limitats per horitzons propers i definits.

D'una manera general, hom pot classificar les planes de Catalunya en dos tipus distints; 1.<sup>er</sup> les planes, o millor, les depressions, terciàries; 2.<sup>on</sup>, les planes d'esfondrament.

#### DEPRESSIONS TERCITÀRIES

Les depressions terciàries són zones deprimides que durant la fi del Terciari foren ocupades per grans extensions d'aigua formant llacunes o golfs, al voltant dels quals una vegetació luxuriant donava asil a tota una fauna tropical de la qual hom ha trobat ossades en els sediments diposi-

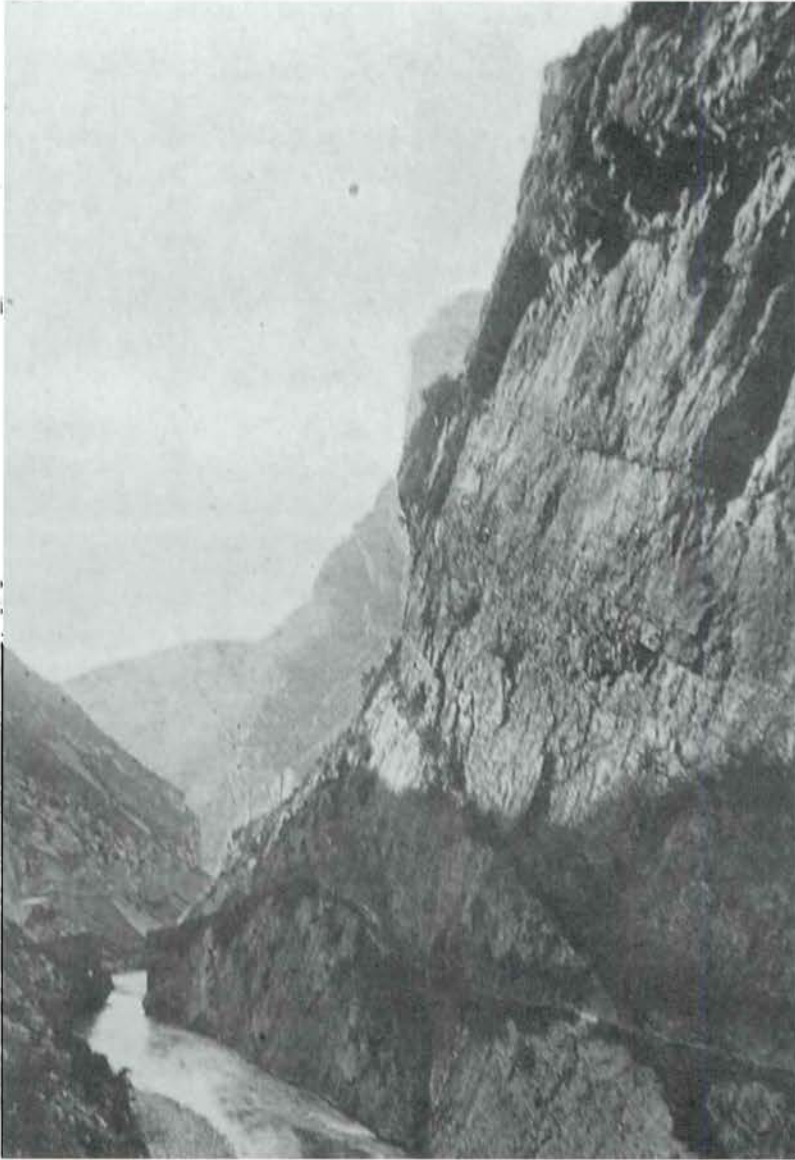
tats aleshores. Aquestes depressions terciàries estan ocupades actualment per tota la part central de la depressió catalana i es continuen vers el sud-oest per la depressió terciària de l'Ebre, amb la qual presenten certs caràcters comuns.

Com hem vist, la depressió central catalana estigué coberta, durant el període oligocènic, per una gran llacuna o golf en vies d'eixugar-se, on els rius que davallaven dels dos cordons muntanyencs (Pirineu al nord; muntanyes hercinianes vorejant el continent catalanobaleà, al sud) duïen tots els sediments arrencats en llur curs. Aquests sediments formaven cons de rebuïgs que actualment constitueixen les serres de roques pinyolenques del Terciari i que testimonien la violència i la importància dels fenòmens torrencials que es produïen en aquell temps remot.

LA CONCA POTÀSSICA.— Però a la part central, que era en vies d'alçar-se, es formaren dipòsits sobre els quals haurem d'insistir, puix que aquests dipòsits són la causa de l'originalitat dels paisatges d'aquesta regió catalana i estan destinats a aportar-hi una riquesa considerable. Ens referim a la conca potàssica, que sembla tenir una extensió i una importància insospitades fins ara.

Aquesta conca potàssica, constituïda per capes gruixudes de sal marina, i també d'altres sals (sosa, potassa, etc.), representa una gran llacuna d'evaporació on van dipositar-se masses de guix i de sal gemma que esdevingueren ondulades més tard, després d'eixugar-se del tot el llac, i en aixecar-se les pudingues dels deltes dels rius. A mesura que anà eixugant-se el golf o el llac, s'evaporà l'aigua marina i es dipositaren les sals que hi havia dissoltes. De primer es dipositava el carbonat de calç (calcàries); després, el sulfat de calç (guix); i una vegada reduïda al terç del seu volum, es dipositava la sal gemma. Les aigües mares deixaren després les sals deliquescents (clorurs, sulfats de magnèsia, de potassa), i finalment, els borats. Així s'expliquen els grans dipòsits catalans de guix, de sal gemma i de sals potàssiques, l'explotació dels quals promet grans beneficis.

Aquests dipòsits de guix i de sal gemma estan encaixonats entre margues que els han protegit de l'acció dissolvent de les aigües de pluja. La sal i els elements guixencs poden formar cintes isolades en les margues o bé masses compactes (Cardona). Posades en contacte amb l'aire, aquestes masses, molt àvides d'aigua, absorbeixen la humitat atmosfèrica. La massa s'infla, i hom pot suposar que una part dels turons de la depressió central



LA NOGUERA PALLARESA EN EL PAS DELS TERRADETS (CONCA DE TREMP)  
Tipus d'estret congost en les serres secundàries (Montsec), ja en el límit de la depressió  
central. Hom hi veu espessos estrats juràssics tallats pel riu. (Cl. CEC)



EL MASSÍS DEL PEDRAFORCA

Tipus de serra del nummulític inferior realçat amb l'aixecament del massís secundari del Cadí, en el qual recolza. (Cl. J. Sallent)



ELS VESSANTS DELS RASOS DE PEGUERA. EL CADÍ, AL FONS

Paisatge de serres secundàries. Clapa de conreus en una cubeta lacustre dessecada. (Cl. J. Sallent)

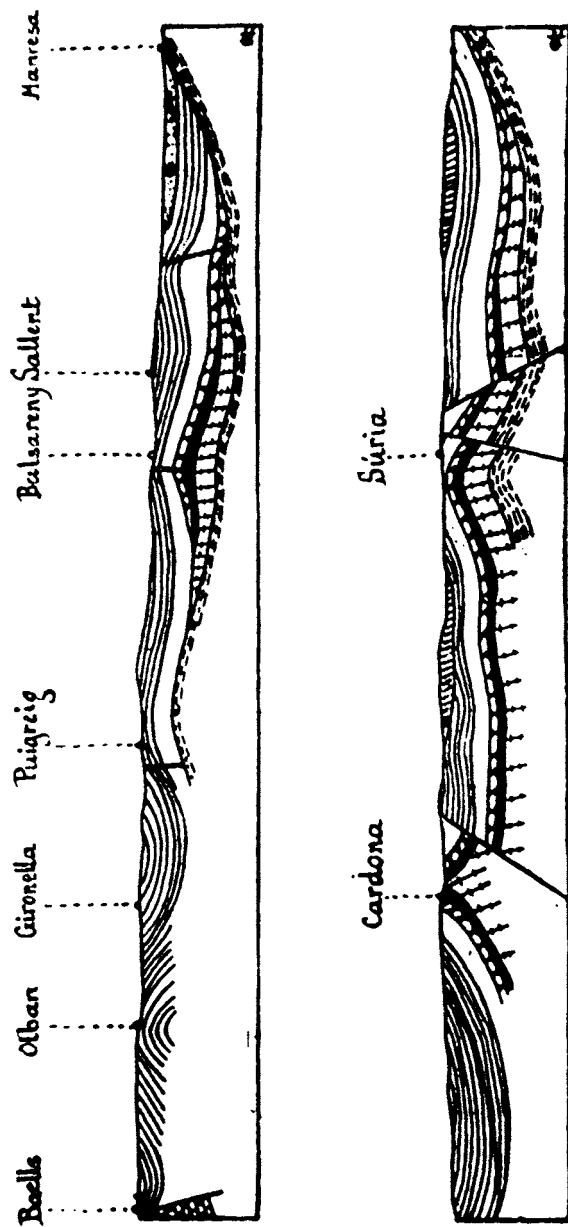
són deguts a aquest fenomen, de la mateixa manera que d'altres poden ésser deguts a esforços de plegament que alçaven les serres de la vora de la depressió i repercutien més feblement en el centre. D'altra banda, en alçar els dipòsits salins, les ondulacions orogèniques hi produïen esquerdes, per les quals la humitat atmosfèrica arribava al subsòl i hi provocava augments de volum i alçaments ondulats. En els paisatges les ondulacions apareixen en forma de muntanyoles suaus o de planells poc elevats, constituïts en general per margues roges, d'aspecte molt característic. A les vores de la depressió les margues són substituïdes per conglomerats que estan més dislocats i marquen les ribes antigues.

L'aigua, que es filtra per les masses salines, surt generalment per la part inferior en forma de fonts salines, com hom pot comprovar a Cardona, Súria i també a Vilanova de la Sal, vora de Balaguer, on hom emprà aquesta aigua salada per obtenir-ne sal de cuina per evaporació.

A Cardona, la sal gemma es presenta a la superfície del terreny, on forma un esfondrament que, deixant al descobert els alçaments salins, hom anomena "la Muntanya de sal". La sal s'ha desempallegat del seu cobertor de margues, desaparegut probablement a causa d'erosions aèries. L'indret on la sal ha estat dissolta per l'aigua de pluja, forma un ample barranc en el paisatge. Altres bandes són cobertes de vegetació o bé hi ha profunds forats en forma d'embut que hi han buidat les antigues explotacions o la mateixa actuació de l'aigua pluvial.

Podem dir, doncs, que el centre de la depressió central de Catalunya constitueix una regió de paisatges especials, on les elevacions de terreny, suaument ondulades, recobreixen tota la massa dels dipòsits salins de la llacuna oligocènica; dipòsits que en certes circumstàncies especials, com s'esdevé a Cardona, surten a flor de terra i donen un aspecte nou al paisatge. Afegim que la riquesa de sals potàssiques ha provocat nombrosos sondatges. Han sorgit instal·lacions industrials amb grans acreixements de les aglomeracions humanes (Cardona, Súria, la Coromina) i així els paisatges humans s'han superposat als naturals i han canviat l'aspecte d'aquests; prova novella de la importància considerable que la composició del sòl té en la fesomia d'un país.

EL BERGUEDA.— Els paisatges de la part central de Catalunya, que hem definit i que hom podria anomenar paisatges oligocènics, estan més o menys coberts de vegetació segons la contrada que hom considera. Hom



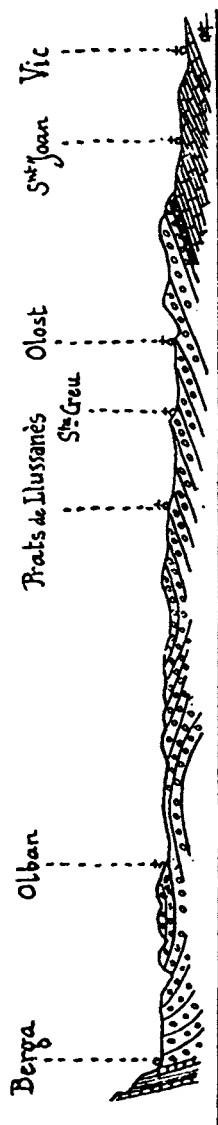
SECCIONS A TRAVÉS DE LA CONCA POTÀSSICA DEL LLOBREGAT I EL CARDENER  
Segons Agustí Martí



pot dir, d'una manera general, que al cim de les elevacions hom hi troba coníferes generalment, mentre que el fons de les valls i les vores dels rius són coberts d'una vegetació més abundant i més variada, amb conreus fèrtils.

Hom troba principalment aquests paisatges oligocens del centre de Catalunya a la part nord-est de la depressió, i són limitats pels paisatges de les serres terciàries. Ocupen el fons del golf llacunari. Al voltant de Berga hom pot veure clarament aquest canvi de paisatges. Al sud de les ondulacions gairebé planes de l'Oligocè, pujant fins més amunt de la ciutat, hom troba serres eocenes (terciàries) que ja formen muntanyes prou accentuades, però baixes encara i dominades per les serres secundàries, altes i escarpades, les quals formen una barrera formidable que tanca l'horitzó. Aquest paisatge turmentat del secundari es veu molt bé a la Roca Mussolera, no lluny de Berga, així com a la serra del Montsec, al nord de l'Urgell.

Recordem que les capes secundàries i nummulítiques (Eocè) estan molt redreçades a les vores de la depressió central, tant al nord com al sud, i que el redreçament de les serres s'accentua a mesura que hom s'acosta als arrugaments hercinians pirinencs o litorals; al contrari, l'arrugament s'atenua vers el centre de la depressió, plena de sediments oligocens suaument ondulats, els paisatges dels quals tenen més aviat una estructura tabular on accidents litològics locals hi donen una varietat. Així s'esdevé entre Berga i Cardona.



SECCIÓ A TRAVÉS DE LA DEPRESSIÓ CENTRAL.  
Segons L. M. Vidal

ELS PLANS D'URGELL I EL SEGRIÀ.— En la part sud-oest de la depressió, més baixa, més amplament descoberta, coneguda amb el nom de Pla d'Urgell, l'aspecte dels paisatges es transforma. És que la naturalesa del terreny canvia també en aquesta vasta plana de què la ciutat de Lleida ocupa aproximadament el centre. Situada a la sortida de tres grans rius, l'activitat erosiva dels quals ha estat sempre gran, àdhuc després de l'Oligocè, aquesta plana ha estat durant tot el Quaternari, i principalment durant els períodes de glaçament pirinenc, sotmesa a una acció intensa d'ompliment amb els sediments considerables portats per la Noguera Ribagorçana, la Noguera Pallaresa i el Segre, sediments de tota natura arrencats a les muntanyes veïnes pels corrents d'aigua. Els sediments quaternaris han romàs a la plana de Lleida, perquè els tres rius damunt dits no tenien ja, passat aquell punt, una inclinació que els donés la força suficient per arrossegar més lluny tots aquells materials d'alluvions fluvials i torrencials. D'aquesta manera, damunt la plana oligocènica primitiva s'ha format una altra plana de diluvium que havia de tenir naturalment una vegetació distinta. Així la gran plana al·luvial de Lleida ha pres l'aspecte de totes les grans planes al·luvials.

La plana de Lleida és verdejant, amb conreus de regadiu i amb erms on pasturen a l'hivern els ramats transhumants que davallen del Pirineu on han pasturat durant l'estiu. Puix que a l'estiu aquesta plana és molt càlida, per bé que regada per multitud de canals que en certs indrets la transformen en un veritable aiguamoll. En canvi, a l'hivern, a causa de tal humitat, la plana de Lleida és freda i envaïda sovint per boires espesses que donen als paisatges un aspecte especial que hom retroba en certes contrades de l'oest de França, com la Bretanya.

A la plana de Lleida, que fins a cert punt podríem qualificar de plana de nivell de base, el riu Segre, ample i tranquil, s'escola pel mig de restes rocoses i d'alluvions, la massa i la quantitat dels quals són desproporcionats per a la força i el volum del riu actual. Aquests alluvions testimonien la importància considerable que tenien el riu i els seus afluents quan les gele-res quaternàries ocupaven els alts cims de les muntanyes pirinenques.

ALTRES PAISATGES DEL SEGRE.— Els paisatges típics de les ribes baixes del Segre, les voltes i els meandres nombrosos del qual ens indiquen que el riu gairebé hi ha arribat a prendre el nivell de base normal entre Balaguer i Aitona, es distingeixen admirablement dels paisatges del

mateix Segre quan travessa les muntanyes i les serres terciàries entre Artesa i Oliana, on l'ampla vall està dominada per espadats; i encara més, dels paisatges salvatges i abruptes de les grans serres secundàries entre Organyà i el Pla de Sant Tirs, abans d'arribar als paisatges pirinencs de les valls de la Valira i del Baridà.

### LA DEPRESSIÓ LITORAL

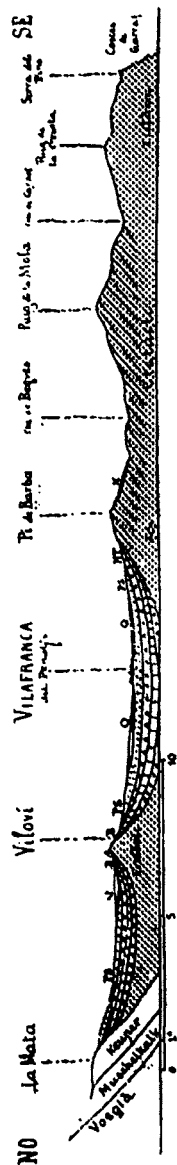
En el gran solc que podem designar amb el nom de plana litoral i que s'estén des de Girona fins a Tarragona, l'aspecte dels paisatges és força diferent del de la depressió central. Aquesta depressió litoral llarga i estreta, l'altitud de la qual és actualment sempre inferior a 400 m, correspon a un accident d'origen tectònic, i podem dir que, des de la fi del Terciari, ha estat sempre ocupada per grans planes aiguamollenques o per grans llacs d'aigua dolça, a la vora dels quals vivien una flora luxuriant i una fauna tropical de què ens podrien donar idea les regions actuals de l'Àfrica central.

Hi havia els llacs del Vallès i del Penedès, voltats de boscos impenetrables, amb espècies arbòries tropicals, en els quals es tocaven palmeres i camforers, alzines, sequoies, taxòdiums, etc., i en els quals vivien grans simis antropomorfs (*driopitecus*), cérvols de grans banyes (*cervulus dicranocerus*) i elefants del gènere *mastodont*. A les prades veïnes, ramats nombrosos d'avantpassats del nostre cavall (*hipparion* gràcil) es trobaven amb grans rinoceronts (*aceratherium*). Aquestes llacunes deixaren dipòsits de sediments de naturalesa especial, argiles i llots fins, els quals, eixugats més endavant per l'escalfor de l'ambient, donen al paisatge el seu color general rutilant i la seva vegetació particular. En certs indrets, a la sortida dels antics torrents, s'acumularen petits deltes, representats ara per conglomerats.

La plana litoral és ampla, molt lleument ondulada. Està limitada a cada banda per arrugaments muntanyencs —les velles muntanyes hercinianes i els puigs de la cadena costera (les Cadiretes, Montnegre, Sant Mateu, Nou Pins, Tibidabo, Sant Ramon) continuats per les serres secundàries (muntanyes de Garraf i Olèrdola) a la banda sud-est; Guillerries, Montseny, serres de Sant Llorenç, massís de Montserrat, muntanyes de Formigosa, Montagut i Montmell a la banda nord-oest.

Les parts altes de la plana estan formades per terrenys secs, de color viu, rogenc moltes vegades, que representen els sediments terciaris i damunt dels quals creixen tarongers, oliveres, garrofers, figueres de moro i principalment vinya. Les vinyes del Penedès són famoses per llurs vins (Vilafranca, Sant Sadurní d'Anoia, etc.). Els dipòsits terciaris, solcats per l'acció dels rius quaternaris, foren després coberts en les parts baixes per alluvions de naturalesa molt distinta, que donen als paisatges aspectes novells. Són paisatges de diluvium al·luvial, amb conreus de regadiu i prades amb algun arbre.

La depressió litoral, a la banda nord, als volts de Girona amb el curs de l'Onyar i fins a les planes pantanoses de Sils (la Selva), conserva l'aspecte de planes diluvials, per les mateixes raons litològiques del sòl. Hi ha grans extensions d'alluvions fluvials disseminades, per entre les quals circulen rierols amb poca d'aigua; aquesta és, d'altra banda, curiosament recollida per un sistema d'irrigació molt complet i molt útil per als conreus. Quan en aquesta depressió hom es troba en presència de granits, com a la Selva, els paisatges prenen tots els aspectes que ja hem indicat. Seguint vers el sud-oest, hom ateny amb la vall de la Tordera la veritable depressió, la que s'estén vers Granollers, Sabadell i Terrassa i continua per Sant Sadurní d'Anoia, Vilafranca i el Vendrell, i que fou ocupada per llacunes durant el Miocè. Aquests dipòsits sedimentaris terciaris omplen ara tota la



SECCIÓ A TRAVÉS DE LA DEPRESSIÓ LITORAL DEL PENEDÈS, MOSTRANT AL NO ELS ARRUGAMENTS TRIÀSICS, AL SE LES SERRES CRETÀCIQUES I AL CENTRE LA DEPRESSIÓ TERCIÀRIA  
Q. Quaternari P-S, Sarmatiano-pontà (Miocè). H-T, Helveciano-tortonà (id.).  
B. Burdigalià (id.). A, Aquitània (Oligocè)



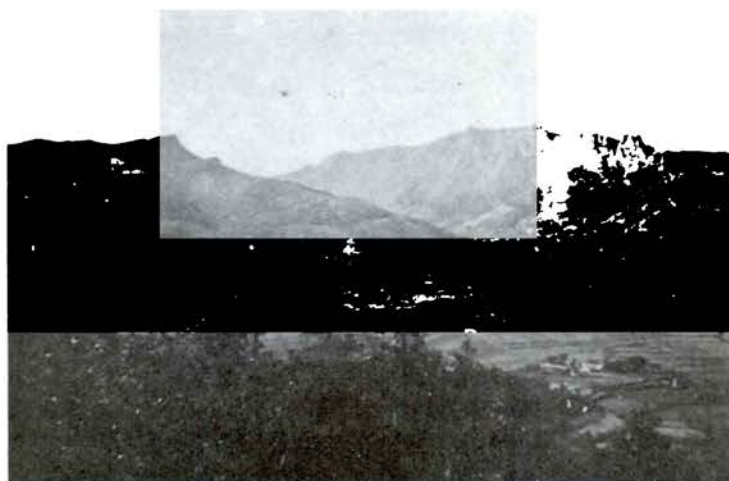
LA VALL DEL SEGRE A ÒRGANYÀ

Paisatge de muntanyes secundàries que mostren llurs formes ardides. El riu s'escorre a través de terrasses al·luvials quaternàries. (*Cl. M. Chevalier*)



LES PLANES, A LA VALL DEL BRUGENT

Ampla vall coberta per un corrent basàltic, que l'ha feta fèrtil i ha originat el paisatge humà. Turons formats per aixecament dels estrats nummulítics. (*Cl. M. Chevalier*)



LA PLANA D'EN BAS, AL PEU DEL PUIGSACALM

Fort contrast de pla i muntanya. A baix, bons conreus sobre els alluvions quaternaris; al fons, les crestes ardides de conglomerats secundaris. (Cl. M. Chevalier)



CINGLE DEL FAR SOBRE LA VALL DEL TER, ENTRE COLLSACABRA I LES GUILLERIES

Penya-segats en les calcàries nummulítiques aixecades i trencades per falles.

Planell quasi horitzontal tallat a pic. (Cl. M. Chevalier)

depressió i originen els paisatges secs i acolorits que es distingeixen tan fortament dels d'origen alluvial de les parts baixes.

La depressió litoral, per bé que molt més extensa i càlida, s'assembla en certes coses a la plana de Cerdanya. Els paisatges de certs indrets tenen entre ells un aire de família, degut a la naturalesa del terreny i a condicions anàlogues de formació dels dipòsits. La Cerdanya, com la depressió litoral, ha estat ocupada per una gran llacuna a l'època miocena, i més endavant el fons s'ha omplert d'alluvions diluvials quaternaris.

#### PLANES D'ESFONDAMENT

L'EMPORDÀ.— Tenim encara a Catalunya un altre tipus de gran plana en el que nosaltres anomenem grans planes d'esfondrament, un excel·lent exemple de les quals trobem en les vastes extensions alluvials de l'Empordà.

Igual que les planes de la depressió central i de la depressió litoral, les planes d'esfondrament estan cobertes d'alluvions fluvials del Quaternari, que reposen damunt els sediments del Terciari. Però a l'Empordà els sediments antequaternaris van disposar-se quan el nivell del terreny no era abaixat com ara. Les planes de l'Empordà representen grans compartiments de l'escorça terrestre que primitivament estaven units a les altres regions situades més a l'oest, i després, ondulant i esquarterant-se durant els arrugaments orogènics d'època postalpina, s'han fragmentat; i uns fragments («horst») han romàs alçats, mentre s'han abaixat els altres («fossats»).

Les planes d'esfondrament de Catalunya posseeixen caràcters especials: són aproximadament horitzontals i vorejades per grans espadats abruptes que els tanquen l'horitzó gairebé per tots costats, llevat de la vora del mar, on l'esfondrament, més accentuat, és assenyalat per una plana submarina que forma un esglaó sota el nivell de l'aigua. En les planes d'esfondrament hi ha com una mena d'illots de terrenys terciaris que s'alcen per sobre els alluvions quaternaris com els illots sobre la superfície d'una llacuna. Aquests illots terciaris no són sinó trossos dels compartiments fracturats que han romàs en l'aire al mig de l'esfondrament; aquests trossos elevats donen varietat als paisatges de la plana. Aquesta, coberta de diluvium fèrtil i humit, ben regada, s'omple de conreus de regadiu, de camps i de canyars. Hom hi troba també arrossars i aiguamolls, molt sovint insa-

lubres. La fertilitat dels paisatges de plana contrasta amb l'eixutor i l'aridesa dels illots terciaris on s'arrapen la vinya, els pins, els garrofers i les oliveres.

Així hom pot veure a l'Empordà les planes que volten Castelló d'Empúries, Torroella de Fluvià, Sant Pere Pescador, l'Armentera, Ventalló, Vilademat, Verges, Torroella de Montgrí, dominades per pujols terciaris que formen les úniques elevacions notables del país. Citarem les del Puig Senglars, les de Parlavà, Sant Iscle, Belcaire i sobretot l'enorme «hors» que constitueixen el massís calcari de Montgrí, del qual tornarem a parlar aviat.

L'Empordà forma un gran camp de fractures, un gran «fossat» tectònic enquadrat per falles escalonades, que ha estat durant un llarg temps geològic tapat per les aigües pliocenes, que s'ha omplert després amb l'aportament dels rius quaternaris i ha sofert els efectes de l'alçament general de conjunt de Catalunya (moviment epirogènic) que persisteix encara i que hom pot observar a Empúries.

Aquest gran moviment d'alçament que hom constata és degut sens dubte a la compensació isostàtica. El Pirineu, deprimint lleugerament sota el pes del gran glaçament rissà, ha tornat a alçar-se a poc a poc a mesura que el glaç ha desaparegut i que han estat desagregades masses muntanyenques importants i llurs materials, arrencats i transportats al mar.

Les planes baixes de l'Empordà mereixerien també la qualificació de planes de nivell de base, perquè el Ter i el Fluvià semblen haver atès en aquestes contrades un nivell de base regular, el qual està, d'altra banda, molt ben indicat pels grans meandres que hom hi troba. I justament hom sap que aquests grans meandres, desproporcionats a la quantitat d'aigua que davalla pels rius actuals, són, per contra, testimonis de la importància que aquests tenien durant el Quaternari, quan dispositaven els alluvions de les planes. Hom sap, d'altra banda, que hi ha una relació constant entre la potència d'un riu i l'amplitud dels seus meandres.

OLOT.— La gran plana alluvial que s'estén vora Olot, des de Sant Esteve d'En Bas a Castellfollit de la Roca, té el mateix origen i un aspecte anàleg, amb illots alçats en mig de la plana esfondrada; però en aquesta contrada els fenòmens volcànics han intervingut molt activament en la modificació dels aspectes primitius dels paisatges. En tractarem en el capítol relatiu a l'acció del vulcanisme en l'aspecte dels paisatges.



INFLUÈNCIA DEL MASSÍS DE MONTGRÍ.— Potser les grans planes esfondrades de l'Empordà haurien romàs sempre sota l'aigua, al fons del golf que durant el Pliocè s'estenia fins a la vora de Banyoles, si certes condicions geogràfiques no n'haguessin permès l'ompliment durant el Quaternari. En aquest golf primitiu desembocaven la Muga, el Fluvià i el Ter. Mentre les grans geleres quaternàries cobrien el Pirineu català en els cimals i en les valls més altes, els torrents impetuosos davallaven a la plana, on els rius eren, a més, copiosament alimentats per les pluges torrencials que hi queien. Els tres rius que hem esmentat suara, molt més actius que actualment, portaven, doncs, una massa enorme d'alluvions arrencats més amunt per la força de les aigües; i aquests alluvions omplien a poc a poc el gran estuari empordanès, per damunt el qual es dreçava, salvatge i àrida, l'illa calcària de Montgrí. I aquesta illa accelerà amb la seva situació l'ompliment de l'estuari. En efecte: s'establiren cordons litorals de palets, d'una banda, entre la costa de Roses i la de l'Escala, i d'una altra, entre l'Estartit i el Cap Negre de Begur. El mall gegantí de Montgrí va servir, doncs, de suport de les barreres de palets darrere les quals els sediments fluvials continuaren amuntegant-se; i l'estuari va minvar lentament. Els rius, destorbats per l'acumulació de llurs alluvions, s'escorregueren per entremig d'ells, descrivint nombrosos meandres, de què hom pot, de vegades, trobar el rastre. En aquest estuari, cada vegada més ple, s'hi establiren, com en aquest cas s'esdevé sempre, aiguamolls i buferes, que esdevenen sovint salades a la vora del mar. I els paisatges actuals de l'Empordà conserven encara en gran part els aspectes d'un gran estuari amb prou feines omplert pels alluvions dels rius, protegit per les barreres litorals, on l'acumulació de la sorra del mar, empesa pel vent, ha ocasionat la formació de dunes.

Els grans meandres de la Muga, i sobretot els del Fluvià i del Ter, que actualment omplen d'aigua amb prou feines els rius erràtics, la força d'erosió dels quals ha desaparegut gairebé totalment; els nombrosos aiguamolls i arrossars que ocupen grans espais al voltant de Castelló d'Empúries, de Belcaire, d'Ullastret i de Pals; tots els vastos pasturatges salats dels encontorns de Castelló i l'Armentera, on pasturen ramats de cavalls i de bous i on l'especial vegetació dóna un aspecte tan particular als paisatges; tots aquests nombrosos elements indiquen amb una claredat indiscutible l'origen i la formació d'aquestes planes que hem assenyalat com a planes d'esfondrament i que tant es diferencien de les altres planes de Catalunya.

En força indrets, les planes baixes del Ter i del Fluvià presenten aspectes que tenen molts de trets comuns amb els paisatges pantanosos i els arrossars de l'Albufera de València. Entre l'Estartit i la desembocadura actual del Ter hi ha una llacuna que potser assenyala l'existència de l'antiga desembocadura del riu, i el mateix s'esdevé entre la Muga i el Fluvià, al nord de Sant Pere Pescador.

Així els paisatges de les vores de la Muga, el Fluvià i el Ter, al llarg del curs d'aquests rius, a través de les planes esfondrades de l'Empordà, descriuen amb senyals inesborrables tota la història de llur origen i de llur aspecte actual. I aquesta història ha influït profundament en els agrupaments humans d'aquestes comarques. En la part meridional de l'Empordà (ribes del Ter) on la fertilitat del sòl és gran, els pobles són nombrosos, igual que en la part mitjana (ribes del Fluvià). És que els alluvions hi són principalment fluvials. Al contrari, en la part nord, es a dir, vers Castelló d'Empúries i al llarg de la costa, sobre els antics cordons litorals, actualment curullats, el paisatge és desèrtic, perquè la influència de les aigües marines ha impedit la fertilitat del nou terreny.

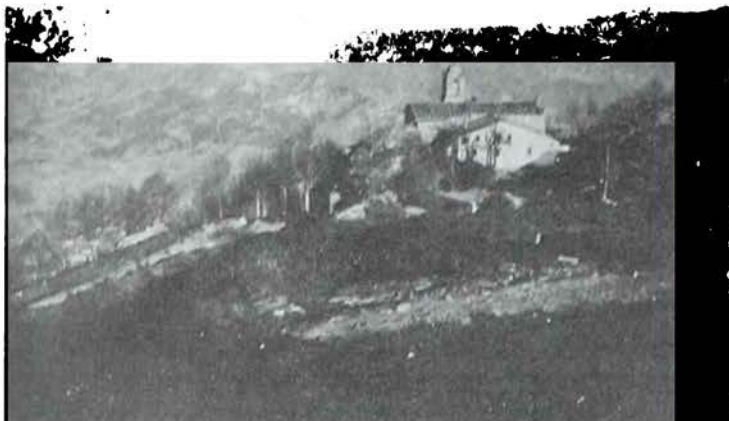
Al voltant de Castelló d'Empúries, l'aigua s'embassa a les planes i pot esdevenir-hi salada; en aquests paisatges de plana l'aspecte es torna especial, amb una vegetació particular. El predomini del verd fosc i del rogenç indica la pobresa en clorofilla i l'alentiment de la vida de les plantes que es troben a la zona litoral. Són maresmes on viuen sobretot plumbaginàcies, plantaginàcies i poligonàcies, i que recorden les de la Camarga a la desembocadura del Roine.

#### DIFERÈNCIES ENTRE ELS DIVERSOS TIPUS DE PLANES

Les diverses seccions que donem de la depressió central, de la depressió litoral i de les planes de l'Empordà, mostraran clarament les diferències d'origen i de formació entre aquestes planes, i els aspectes diversos que poden presentar-hi els paisatges.

Tanmateix, hom ha pogut comprovar també que hi ha entre totes aquestes planes certes semblances indiscutibles, que podem resumir en dos aspectes ben destriats, que es troben sempre al costat l'un de l'altre. Hom distingeix:

- 1.er Els aspectes dels paisatges de sediments terciaris, amb llur eixutor i



PAISATGE DE SERRES TERCIÀRIES DES DE LA SALUT(ST. FELIU DE PALLEROLS)  
Hom veu el perfil dentellat, i les ondulacions terciàries, de les muntanyes de  
Rocacorba, el Corb i Finestres. (Cl. M. Chevalier)

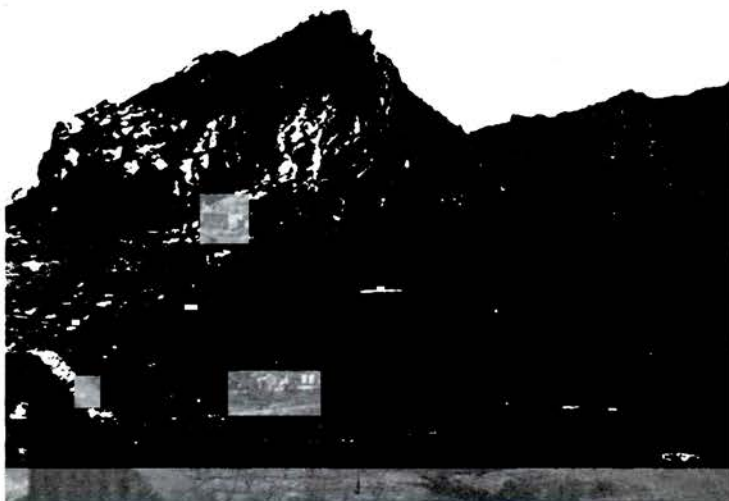


EL SANTUARI DE FINESTRES, A LA BAIXA GARROTXA  
Cingleres nummulítiques esgraonades grandiosament. En els replans de roques més fluïxes,  
vegetació forestal i garriguenca. (Cl. M. Chevalier)



PAISATGE MONTSERRATÍ DEL MASSÍS DELS PORTS  
(PROP D'HORTA, A LA COMARCA DE L'ÀLGARS)

Formes dels conglomerats terciaris enlairant-se sobre els estrats cretacs aixecats. (Cl. CEC)



ELS VOLTANTS D'HORTA, AL PEU DELS PORTS

Paisatge típic, on es posen en violent contacte les calcàries amb els conglomerats terciaris.  
Terres d'oliveres i camps de blat. (Cl. CEC)

llurs arbres especials. Aquests paisatges tenen un color rutilant i viu. La vinya domina al mig de terres rogenques, on creixen arbres de fulles persistents, tarongers, oliveres, al costat d'atzavares que voregen els camps, amb cactus i figueres de moro. Hi ha també alguns conreus. El blat hi creix sovint i hi posa la seva verdor viva a la primavera, el daurat de les messes a la tardor; colors que es destrien brutalment dels conreus d'aiguamolls propers que creixen en el diluvium.

2. on Els aspectes dels paisatges d'alluvions fluvials del diluvium quaternari, amb llur fertilitat i llurs conreus, generalment d'aiguamoll, i llurs prades. Aquests paisatges presenten variacions de verdor, des del verd fosc al verd cru, les quals s'harmonitzen i es fonen, i al mig de les quals emergeixen grups d'arbustos, línies d'arbres, i canyars, tot al llarg dels recs.

Pel que fa als grups humans establerts en aquests paisatges naturals, hom comprova que la població és molt més densa a les grans planes d'alluvions que a les muntanyes. Les aglomeracions són més nombroses i més grans. La casa presenta un aspecte especial, més alegre, més viu, més pròsper. Està pintada usualment de colors vius. Als sediments terciaris, els pobles estan més separats que als sediments del diluvium; però hi són encara nombrosos i animats. Les grans planes catalanes són naturalment travessades per carreteres i ferrocarrils que hi porten una animació industrial, comercial i agrícola que contrasta amb la solitud desèrtica de certes regions del Pirineu i de les serres.



## VII

### PAISATGES LITORALS: COSTES I PLATGES

En una extensió de més de 400 km Catalunya presenta al llarg de la seva costa lluminosa i assolellada banyada per la Mediterrània, uns paisatges marítims que no tenen mai la uniformitat monòtona que hom troba en tants d'altres paisatges mediterranis. En llur conjunt, el que precisament caracteritza les costes catalanes és llur varietat i diversitat d'aspecte a distàncies relativament curtes; diversitat i varietat, degudes en gran part als paisatges de l'interior, la varietat i diversitat dels quals admiren a cada pas el viatger. La naturalesa de les ribes marítimes de Catalunya depèn del país que tenen darrere; el paisatge coster emparenta amb el paisatge continental al qual es juxtaposa. Els antics plegaments hercinians, que han imposat a Catalunya les línies directrius del seu relleu general, li han imposat també l'orientació i la direcció general de les costes i, per tant, l'aspecte de llurs paisatges, encara que en certs indrets els arrugaments hercinians estiguin assenyalats per terrenys d'edat més recent que s'hi superposen.

#### L'ACCIÓ DEL MAR SOBRE LES COSTES

L'erosió acomplerta per les aigües corrents en aquestes velles muntanyes no ha estat l'única causa destructora; s'hi ha afegit el treball d'erosió de la mar, i les ribes de les muntanyes hercinianes i secundàries, soscavades per les onades, demolides per la desagregació química, s'han modificat lentament i han reculat, abandonant espai al mar. Així, doncs, en gran part de les costes catalanes, ha estat l'erosió marítima la que ha esculpit i

afaiçonat els detalls. En les costes de roca dura, com les de les muntanyes hercinianes i secundàries, el treball d'erosió de les onades que hi rompen, ha produït els espadats, és a dir, una caiguda abrupta, rosegada a la base, que recula deixant davant seu els fragments de l'espadat destruït, que el mar ataca de seguida. Els espadats són més o menys drets, més o menys alts, segons la naturalesa de les roques que els componen, i aquesta varietat de les roques és el que produeix la de les costes catalanes. A més del treball de destrucció mecànica, la mar efectua també una acció química, mitjançant les sals dissoltes a l'aigua, que contribueixen a desagregar les roques. D'aquesta manera, la mar forma coves que poden després convertir-se en foradades; i quan la volta d'aquestes s'esfondra, la punta esdevé un illot que les onades ataquen incansablement. Aquest illot pot tenir formes variables: pilar, agulla, massa gruixuda, etc. Davant els espadats es forma, doncs, una plataforma deguda al rosec de les aigües. Una costa elevada, soscavada per les onades que ataquen els espadats i els destrueixen més o menys ràpidament, està destinada, doncs, a esfondrar-se a poc a poc i a recular davant els esforços del mar.

Al contrari, en les costes baixes, formades d'alluvions, les onades troben poc agafador i només poden refaiçonar feblement els elements de les platges aportats pels rius, sobretot quan els corrents litorals són febles com a la costa catalana. Aleshores la terra avança i els aterraments modifiquen de vegades profundament el traçat de les costes. Les grans platges de palets, les vastes extensions de sorra, tenen un aspecte més monòton que els grans espadats granítics, que s'enfonsen abruptament dins la mar i presenten un aspecte imponent. Damunt les terres noves es produeixen nous alluvions que omplen els sots i arrodoneixen les puntes. La mar hi porta els fragments dels espadats propers derruïts, i aquests fragments s'ajunten als que transporten els rius; i sota la influència dels vents dominants, la sorra eixuta, arrossegada al lluny, pot formar dunes. De vegades es formen també barreres litorals de palets i sorra, darrera les quals s'amuntega la terra tapant a poc a poc les llacunes. Si és prou poderosa l'activitat erosiva dels rius veïns, aquests poden donar origen a deltes.

L'aspecte dels paisatges marítims depèn, en gran part, de la composició litològica de les roques i també de la tectònica que en determina l'arquitectura general en relació a la del país interior. Les falles i els plegaments intervenen, en efecte, en el traçat de les línies de la costa, i faciliten també, moltes de vegades, el treball d'erosió de la mar. Desagregació química de



les roques, àdhuc de les més dures, trituració mecànica i destrucció dels espadats: aquests són els elements que donen lloc a les anfractuositats, grutes, badies, cales, caps, etc.

Ja hem dit que l'estructura general de Catalunya ha intervingut per donar la direcció general de les costes i també els aspectes dels paisatges marítims. Hom pot dir, a més, que Catalunya presenta una costa relativament jove en el seu conjunt. No tan sols les falles i les línies de fractura generals li han donat un trajecte rectilini NE-SO, sinó que també els espadats amb relleix de soscavament i grutes, els illots convertits en esculls, els promontoris fortament atacats pel mar, les fletxes litorals ben desenrotllades i de formes variades, indiquen una costa jove, en vies d'establir-se amb plataforma d'abrasió litoral, que es va formant.

Les onades ataquen i desagreguen sobretot els promontoris, que en les costes rocoses corresponen a les elevacions de la terra. Les cales i badies que corresponen a les depressions de la terra, formen refugis per a les barques de pesca, platges per al bany, on les onades s'ajeuen suaument sobre la sorra i on es disposen els alluvions formant terraplens. La costa tendeix així a regularitzar el seu trajecte i a simplificar els seus contorns, que, d'altra banda, ha transformat profundament durant els temps quarternaris entre la serra de Roses i les muntanyes hercinianes de Begur.

#### VARIETAT DE PAISATGES AL LLARG DE LA COSTA CATALANA

En el conjunt dels paisatges marítims de Catalunya distingirem de primer els paisatges de les serres de Roses, que terminen tectònicament els arrugaments hercinians pirinencs, dels quals conserven els aspectes fins a les aigües de la Mediterrània.

Considerarem després els paisatges de les costes baixes i planes de l'Empordà, és a dir, de les planes d'esfondrament que s'estenen de la vila de Roses a les primeres ondulacions de les muntanyes hercinianes de Begur, interrompudes solament en una quinzena de quilòmetres pels espadats calcaris, abruptes, àrids i esquerps del massís de Montgrí, que constitueix un tipus a part de paisatge marítim, anàleg al qual no se'n troba cap altre fins molt més al sud, vers les Costes de Garraf.

Amb les ondulacions hercinianes de Begur, que s'enfonsen en l'estuari

del Ter, comença la Costa Brava, ben coneguda pels turistes, que estén les seves ribes esquerdades, imponents i pintoresques fins a prop de la desembocadura de la Tordera.

Hom té en general l'habitud de comprendre amb el nom de Costa Brava tot el litoral, des de la frontera francesa fins al riu Tordera, i àdhuc certes guies turístiques han adoptat aquesta divisió de la costa catalana. Nosaltres no podem admetre aquesta divisió fictícia que no correspon a cap unitat geogràfica real. Voler assimilar i reunir en un mateix tipus de paisatge costes tan diferents com les de les serres de Roses, les del massís de Montgrí, les de la plana empordanesa i àdhuc les de Palamós i Sant Feliu de Guíxols, voler desconèixer la naturalesa real de tots els elements que entren en joc per formar les regions naturals, és voler no tenir en compte els aspectes dels paisatges, llur composició litològica, llur mode de formació. Tal com nosaltres la delimitem, en canvi, la Costa Brava constitueix una veritable entitat geogràfica natural, ben distinta de la que té a la vora, que correspon no solament a una composició litològica especial sinó també a una unitat d'aspectes dels paisatges, tant marítims com terrestres, com veurem més endavant.

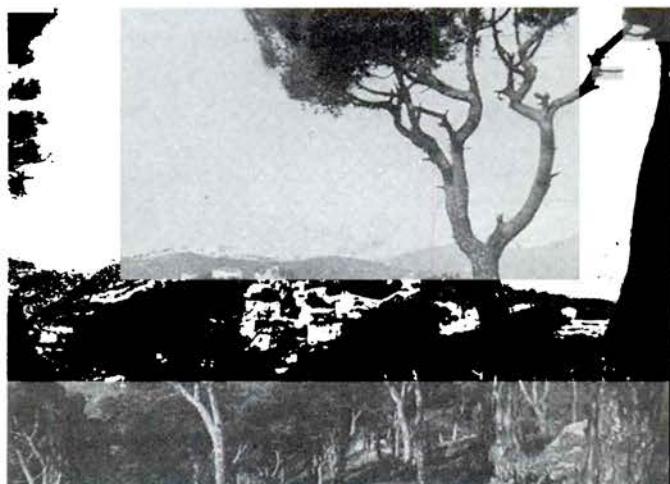
Després de la Costa Brava, s'estenen al sud les costes d'una altra entitat geogràfica també ben definida, anomenada Costa de Llevant. Són les ribes dels arrugaments hercinians, les quals s'estenen, suaus i ondulades, des de la Tordera fins més enllà de les vores del Llobregat, a la muntanya de Sant Ramon, i de les quals hem parlat en estudiar els paisatges de les velles muntanyes hercinianes.

Passada la desembocadura del Llobregat i davallant vers el sud fins a les ribes de l'Ebre, les costes de Catalunya ja no conserven aquesta mena d'unitat pintoresca i geogràfica que hi hem vist fins ara, dividida en fragments ben delimitats. Deixant el delta del Llobregat, hom troba de seguida, a les costes de Garraf, altes serres secundàries que s'enfonsen bruscament fins al mar en grans espadats de sediments calcaris, més mòbils, més desagregats per les onades. Vénen després grans obertures planes, on les ribes baixes, constituïdes per al·luvions quaternaris, donen un aspecte molt diferent als paisatges. Són planes litorals (Baix Penedès, Camp de Tarragona) que tenen una certa semblança amb la de l'Empordà. Aquests indrets baixos del litoral són deguts a accidents geològics particulars. Corresponen a les parts abaixades per on les mars terciàries pogueren penetrar dins la part que hem anomenat «zona de les planes litorals» i que



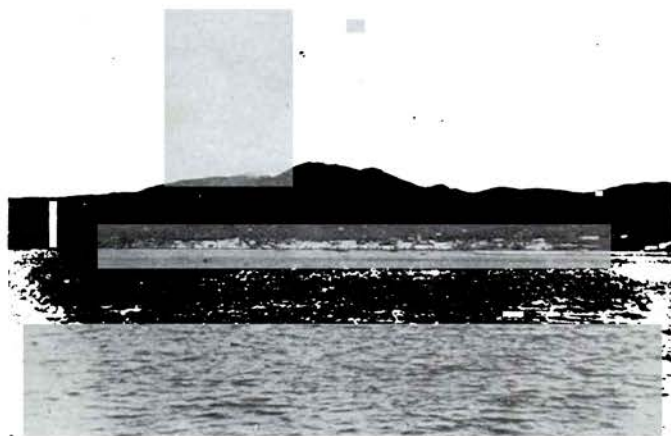
ELS CIMS DEL MONTERRAT

Paisatge clàssic dels conglomerats superiors del massís montserratí. Aquest aspecte típic és degut a l'erosió subaèria que realitzen les aigües de pluja actuant mecànicament i química. (Cl. M. Chevalier)



VALLVIDRERA, EN LA CARENA DEL TIBIDABO

Paisatge mediterrani amb els seus pins marítims i cases d'estiuicig sobre les suaus ondulacions d'aquestes carenes hercinianes. (Cl. J. Sallent)



LA VILA DE ROSES, DEL MAR ESTANT

Les muntanyes hercinianes de la península del Cap de Creus presenten formes suavitzades per l'erosió atmosfèrica dels temps geològics. (Cl. CEC)

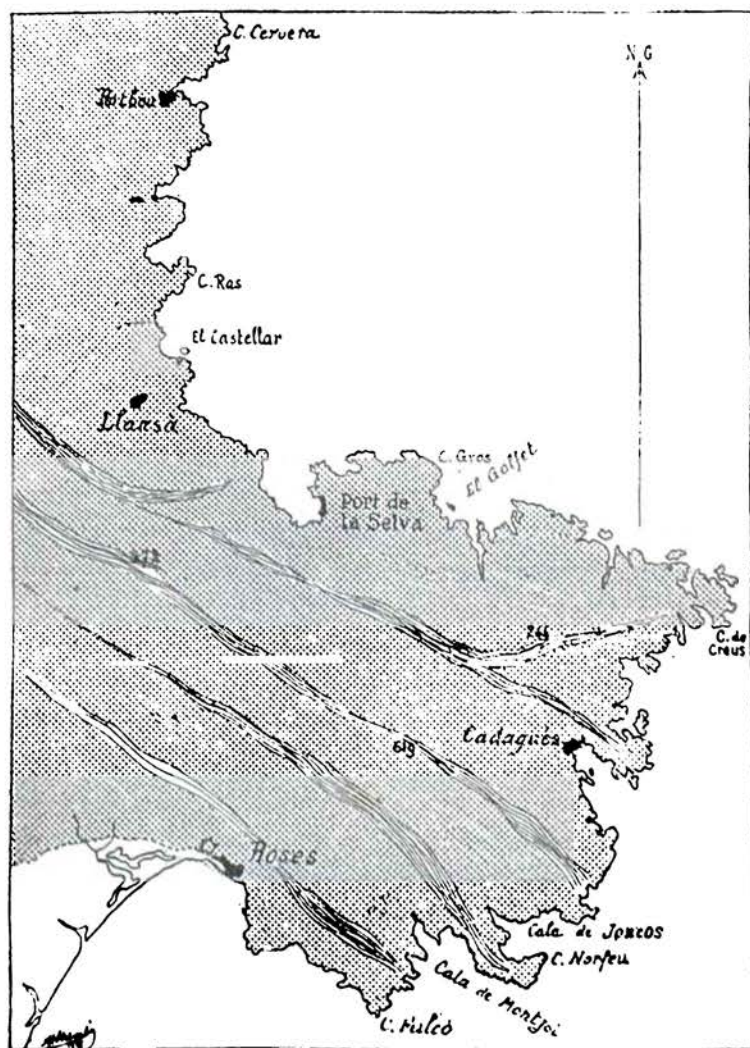
s'estén pel Vallès i el Penedès. Com veurem més endavant, la llarga sèrie de ribes planes que s'estenen des de Sitges fins a les de ribes de la Sénia, està interrompuda de tant en tant per accidents de terrenys secundaris i terciaris que porten varietat a la monotonia general.

Cal remarcar, igualment, que entre els tipus de paisatges marítims que hem assenyalat, n'hi ha d'altres de més especials encara que s'intercalen entre els primers i que estudiarem a part. Són els paisatges de dunes, existents a Catalunya, encara que poc importants; i els paisatges de deltes que podrien servir de model per a l'estudi d'aquestes formacions sedimentàries.

LES COSTES DE LA PENÍNSULA DEL CAP DE CREUS Els paisatges marítims de la serra de Roses depenen estretament dels seus paisatges terrestres. Hom sap que aquesta serra, que assenyala la fi dels arrugaments hercinians de les Alberes, està constituïda gairebé únicament, en tota la seva massa, per roques arcaïques, gneis i micasquists, travessats sovint per filons de roques àrides, pòrfirs o granulites. Així als paisatges prou àrids de les muntanyes hercinianes corresponen costes esquerpes i trencades, a causa de la naturalesa de les roques atacades pel mar. Totes les ribes presenten una gran divisió de la massa continental, les ondulacions de la qual arriben al mar per enfonsar-s'hi bruscament davallant a profunditats importants (500 m a 5 o 6 km de la costa al Cap de Creus). La massa de la serra de Roses presenta, doncs, a la costa, profunds esvorancs, cales pintoresques, caps elevats, i promontoris esquerdats i abruptes com el cap Norfeu, amb una quantitat innumerable d'illots i de pilars que es drecen per damunt una plataforma d'erosió marina, molt poc extensa.

Entre els illots i pilars més coneguts, citarem la Morera de Cadaqués, l'illa Jonquet, la Punta de la Cala Torta, la Mà de Cala Bona, i també els Orgues del Cap de Creus.

Una costa així té tot l'aspecte d'una costa d'origen tectònic amb estructura longitudinal, en la qual les escomeses de les onades han estat molt eficaces contra les roques arcaïques, que estan fortament plegades, triturrades, amb estrats verticals i fantàstics que deixen albirar els antics plegaments hercinians d'aquesta vella cadena d'altres muntanyes primàries. Les vetes porfíriques constitueixen un element pintoresc del paisatge amb llurs sortints i agulles agudes que dominen les formes suaus de les roques més tendres. Hom podria dir que fins a un cert punt les ribes marítimes de la serra de Roses presenten l'aspecte d'una costa de ries, on el relleu continental és assuaujat, certament, per una llarga erosió aèria, on les



## LA PENÍNSULA DEL CAP DE CREUS

El croquis mostra l'accentuació d'aquestes costes (amb nombrosos caps, cales, rics i illots), així com l'orientació dels plegaments hercinians, que indiquem esquemàticament

badies no són molt profundes, és veritat, però són nombroses i estan dominades per illots i promontoris escarpats, i on les cales, prou endinsades, fan pensar molt en les costes de Galícia. Citem, d'entre aquestes cales i badies pintoresques, les que es figuren molt terra endins, com les de Portbou, Gaiet, el Port de la Selva, el Golfet, cala Guíllola, el port de Cadaqués, els Joncos, el Montjoi, etcètera. A les cales ben protegides dels vents N i NO, els més violents, s'han agrupat tots els petits ports de pesca, Portbou, Colera, Llançà, el Port de la Selva, Cadaqués, Roses.

L'aridesa dels paisatges arcaics no es mostra, a la serra de Roses, sinó als cims, en un dels quals es drecen les ruïnes de l'admirable monestir de Sant Pere de Roda. Al cim d'aquestes carenes hercinianes, algunes coníferes drecen llur silueta típica damunt l'horitzó. Són en llur major part pins piñoners; alguns grèvols i pins d'Alep els fan companyia.

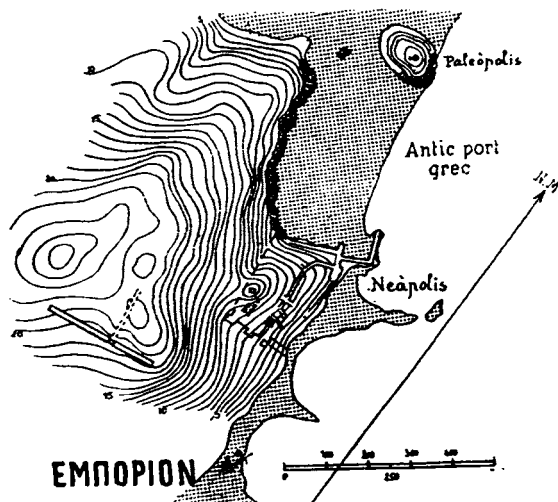
Aquesta vegetació caracteritza els terrenys rics en sílice. Però fins a l'altitud de 350 m, hom pot veure als barrancs, a les valls i a les ondulacions de la serra, boscos d'alzines sureres, amb tota la vegetació que les acompanya. Hom hi veu altres arbres també, alzines, faigs, i àdhuc castanyers. Aquesta vegetació dona un aspecte més verdejant que el que hom sol trobar en els arrugaments hercinians de les altres muntanyes primàries. A les cales, on els vergers alegren el paisatge, floreixen els tarongers i els llimoners, i creixen oliveres, cactus i atzavares.

LES COSTES DE LA PLANA DE L'EMPORDÀ.— Amb el port de Roses comencen també els paisatges marítims de les baixes planes empordaneses, l'origen tectònic i al·luvial de les quals hem indicat. Des de Roses fins al petit port de l'Escala, la costa pren un aspecte totalment distint del de les ribes de la serra de Roses. La costa és baixa i sorrenca, coberta de dunes en certs indrets, i forma un gran arc, la corda del qual fóra una línia en direcció N-S que unís els dos ports esmentats. Les platges s'enfonsen suaument sota el mar, en el golf; puix que a més de 10 km de la costa la fondària arriba amb prou feines a 60 m.

Darrera aquesta costa plana, sorrenca, exposada als vents, on les onades es desfan, hi ha la terra pantanosa amb llacunes de grandàries diverses, amb algunes de salades i tot. Hi ha prades amb vegetació especial de plantes avesades a la salabror de les costes marítimes. Al mig d'aquest paisatge de llacunes i de prades pantanoses, serpenteja el riu Fluvià, la desembocadura del qual al mar, ha canviat de lloc diverses vegades. Aquesta

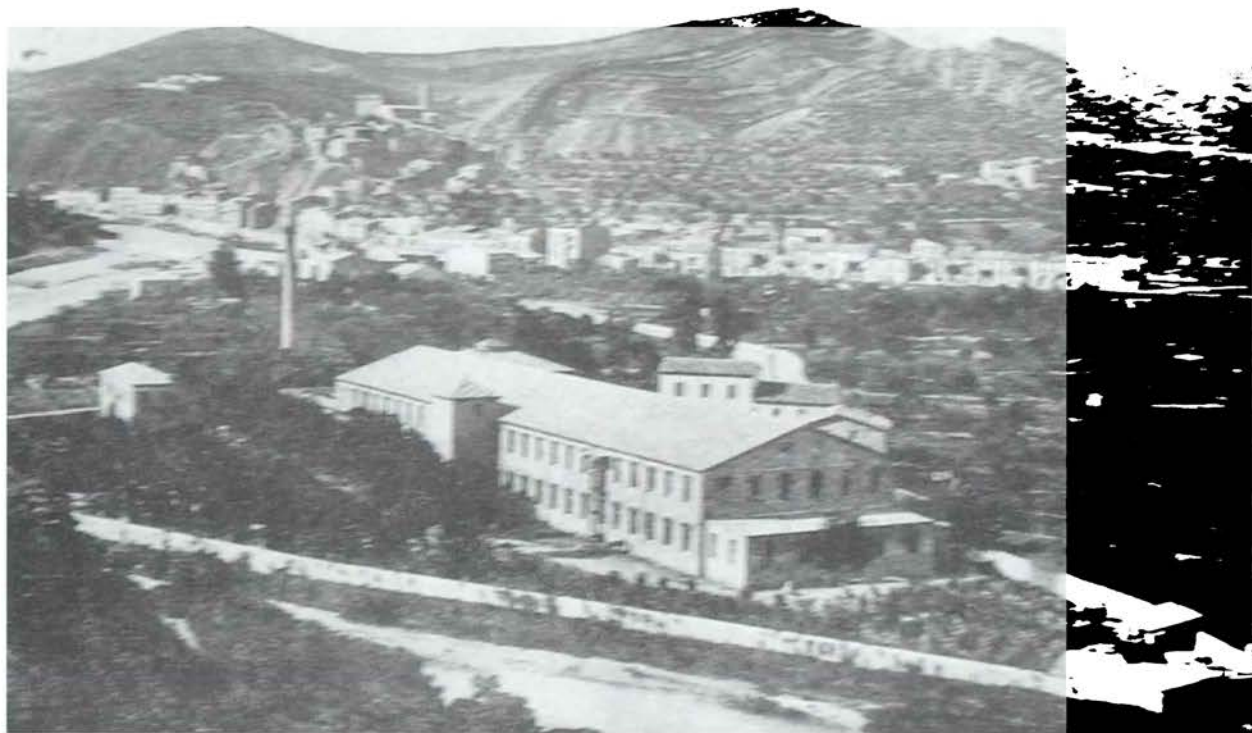


costa baixa, sorrenca, pantanosa, és deguda, com sabem, a la formació de fletxes litorals que s'estengueren entre Roses i l'Escala i permeteren als gran rius quaternaris, Muga i Fluvià, d'omplir l'antic estuari pliocè empordanès. Però cal no oblidar que si la formació de les planes i dels cordons litorals és deguda en gran part al moviment de les onades combinat amb l'aportament sedimentari dels grans rius, és també indubtable que un gran moviment epirogènic d'alçament que afecta tot Catalunya, ha facilitat molt l'ompliment de l'estuari empordanès i la formació de fletxes litorals. Dins el període històric, els límits de la costa entre Roses i l'Escala s'han modificat molt, i la història del port d'Emporion ens ho demostra. D'ençà de l'època (550 a. de JC) en què els primers grecs focis desembarcaren a la Paleòpolis (ara Sant Martí d'Empúries, petita illa situada a 3 km al N de l'Escala) fins als nostres dies, s'ha produït a poc a poc l'ompliment. Entre la Paleòpolis i la Neàpolis, segona ciutat construïda posteriorment a la costa davant la petita illa, seu de la ciutat primitiva, hi havia en els temps de la prosperitat d'Emporion un port acreditat, els límits del qual podem reconstituïr, igual que el contorn de la costa veïna. A l'entrada del port hi havia un fort dic, construït amb grans blocs rectangulars

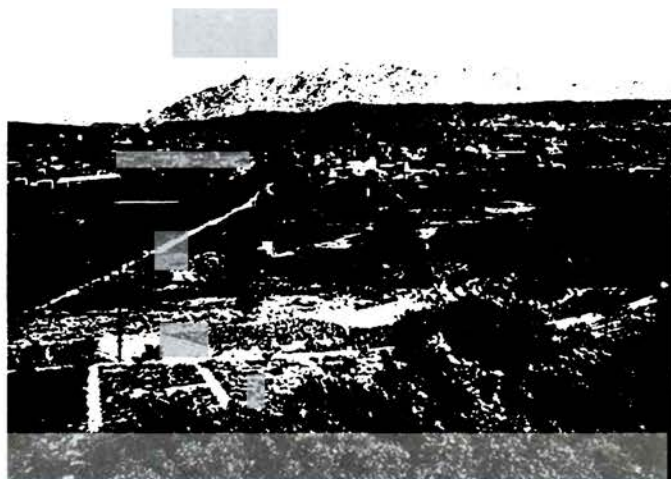


EMPLAÇAMENT DE LA CIUTAT I EL PORT D'EMPÚRIES EN L'ANTIGUITAT  
L'espai puntejat és el guanyat al mar posteriorment.

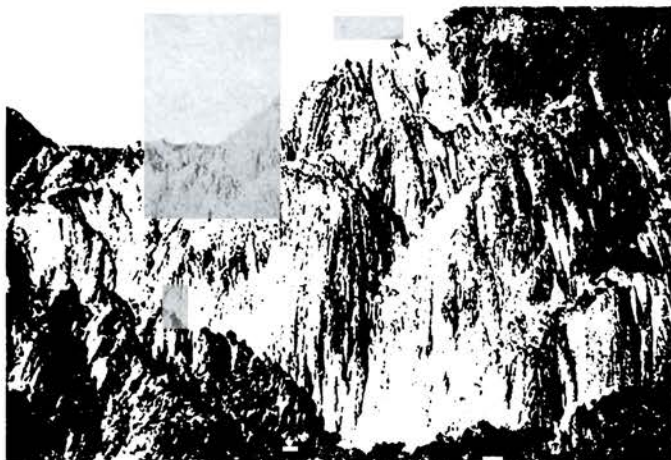




SÚRIA, ABANS DE LES EXPLOTACIONS POTÀSSIQUES  
Petita plana fluvioal·luvial del Cardener, ben conreada. El nucli vell del poble s'enfila en els plegaments terciaris de la depressió central. Aprofitament industrial del riu. (Cl. CEC)



EL PLA DE BAGES, MANRESA I AL FONS EL MONTSERRAT  
La depressió central, amb l'horitzontalitat dels seus estrats terciaris,  
s'estén al peu de la serralada mitja. (Cl. J. Sallent)



CARDONA: LA SAL ROJA  
L'enfonsament de l'anticlinal cardoní posa al descobert els jaciments salífers del  
llac central oligocè. Fantàstics efectes deguts a la dissolució de la sal per la pluja. (Cl. CEC)

rocosos, que encara subsisteix gairebé intacte malgrat els seus 24 segles d'existència. Però la part inferior d'aquest dic es troba actualment a més d'un metre per damunt el nivell de la Mediterrània, la qual cosa indica que el nivell actual del mar és almenys 4 m més baix que en el temps dels grecs focis, i tal vegada a l'època del principi de la dominació romana, puix que Cató el Censor desembarcà a Emporion l'any 195 a. de JC i va arribar-hi acompanyat de 25 grans galeres de guerra, plenes de tropes romanes destinades a reprimir una revolta dels ibers.

L'antic port d'Empúries s'ha omplert, i ocupen el seu lloc prades salades on pasturen els bous. Al fons de l'antic port hi havia espadats que hom pot veure encara, en els quals els molluscos litòfags han deixat els senyals de llur rastre. En el nostre mapa hem reconstituït les modificacions de la costa entre Empúries i l'Escala, esdevingudes durant una vintena de segles.

Entre la Neàpolis i la Paleòpolis va formar-se primer una barrera de palets; després el port tancat es va emplenar. Al N i al S d'Emporion hi ha dunes que començaren a formar-se, sens dubte, a la mateixa època i que la vegetació va afermar més tard. Altres dunes més importants i molt properes a l'Escala, semblen haver-se format amb la sorra que, havent entrat per la cala de la Clota, empesa després pels vents dominants del N i del NE, assaltà el massís cretaci de Montgrí; aquesta sorra, prenent el massís per darrera, l'ha escalat cap al sud.

A l'altra banda d'aquest massís de Montgrí, des del port de l'Estartit fins als primers espadats paleozoics al sud de la Torre de Pals, es torna a estendre la mateixa costa baixa, sorrenca i pantanosa, una altra part de les planes baixes de l'Empordà, que representa l'antic estuari omplert pel Ter quaternari. Hi ha les mateixes ribes planes i sorrenques, amb dunes formades damunt de fletxes litorals, darrere les quals hi ha també llacunes i aiguamolls, ocupats sovint per arrossars. Hom destria també molt clarament els diversos canvis de desembocadura del riu Ter, en el curs de la seva evolució i en la plana al·luvial que ell mateix ha creat.

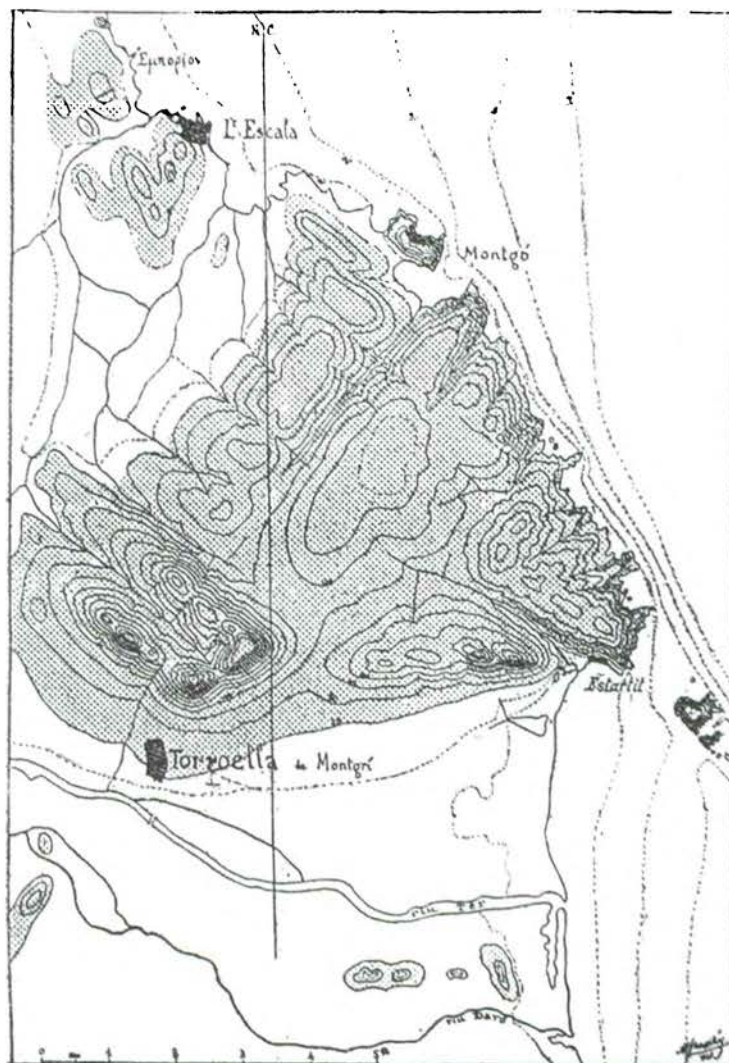
Cal remarcar també que s'han format dunes importants al S d'aquesta línia de costes i que la sorra empesa pels vents N i NE, com a l'Escala, s'ha llançat pel mas Matilde a l'assalt de les muntanyoles paleozoïques de Begur, i ha arribat al poble i àdhuc més enllà, és a dir, a més de 4 km del seu punt d'origen, fins a assolir una altura de 210 m. Recordem que darrere les ribes, a les planes pantanoses i diluvials, es drecen petits turons

nummulítics que són compartiments del sòl que han romàs enlairats en mig de l'esfondrament general de la regió durant el pliocè.

LES COSTES DEL MASSÍS CRETACI DE MONTGRÍ.— El gran massís de calcàries cretàcies que s'estén entre l'Escala i l'Estartit, presenta paisatges marí-tims ben diferents dels que hem vist a la serra de Roses. És que aquest massís, enorme fragment de roques secundàries que reposen damunt un subsòl hercinià anàleg als turons de Roses, és de fet un «horst», és a dir, un compartiment que ha romàs enlairat quan l'esfondrament mioplioceni dels terrenys situats entre les Alberes i les Gavarres. Aquest formidable horst que domina amb els seus 300 m les costes actuals de la Mediterrània, devia constituir en mig del golf pliocènic una illa, les ribes calcàries de la qual han estat atacades per les onades que han accentuat la direcció rectilínia de les seves costes degudes a línies de fractura. El conjunt de les ribes del massís de Montgrí constitueix indubtablement una costa tectònica d'esfondrament rectilini, el qual està ben marcat, no solament per la disposició rectilínia de les ribes actuals des de la cala de la Clota fins a la Punta Guixera, sinó també per la disposició rectilínia de les antigues ribes pliocenes que s'estenien des de la Punta Guixera vers Ulla, a l'oest, i després voltaven el massís per Belcaire, Albons i l'Escala.

El que caracteritza actualment els paisatges marítics del massís de Montgrí, es llur aridesa, llur eixutor, l'abruptesa dels espadats que mostren molt clarament el rastre de les falles geològiques, accentuat encara pels efectes de l'erosió de les onades de les mars quaternària i actual.

Aquests grans espadats davallen dels cims del massís, on les altituds oscil·len entre 260 i 270 m a un quilòmetre a penes de la costa, i s'enfon-sen bruscament com els de Roses a fondàries de 30 i àdhuc de 80 m a 2 km escassos de la costa; i això ens diu que la plataforma costera submarina hi està indicada amb prou feines. L'aridesa del sòl, la sortida brusca dels espadats de l'aigua, l'absència de cales, no hi ha permès l'establiment de petits ports pesquers com al massís de Roses. No hi ha cap establiment humà entre l'Escala i l'Estartit. A terra, dunes de sorra o terrenys calcaris, àrids i eixuts, on una vegetació escassa s'arrapa al rocam, espadats formidables que davallen verticalment al mar: ve't aquí les característiques de les costes del massís de Montgrí. Aquests paisatges es diferencien profunda-ment dels paisatges plens de vegetació de les cales que hi ha entre les muntanyoles de la península del Cap de Creus.



EL MASSÍS DE MONTGRÍ DOMINANT LA BAIXA PLANA QUATERNÀRIA DE LA DESEMBOCADURA DEL TER  
L'espai puntejat és l'ocupat pels terrenys secundaris i terciaris.

D'altra banda, a part de la cala de Montgó, que fa una escotadura profunda a la costa i que sembla un petit fiord, la línia general de la costa és gairebé rectilínia, sense veritables cales, fins a les illes Medes, que són el seu prolongament geològic.

LA COSTA BRAVA.— Passada la platja de Pals, a la cala de la Riera comença veritablement la unitat geogràfica que pot ésser definida amb el nom de Costa Brava, perquè correspon a una composició litològica del sòl (masses de granits) amb una vegetació especialitzada deguda precisament a la naturalesa del terreny, i també a aspectes dels paisatges marítims que ofereixen així mateix llurs particularitats indubtables. Aquesta unitat geogràfica s'allarga fins a les ribes del riu Tordera.

La Costa Brava, formada per una gran massa de granits que pertanyen a les arrels profundes hercinianes, mostra una certa rectilitat NE-SO en l'orientació general de les seves ribes, que correspon a les orientacions tectòniques dels abaixaments submediterranis de la costa; tanmateix, aquesta orientació tectònica és menys marcada que a la serra de Roses, perquè els efectes del mar s'han fet sentir en els espadats granítics d'una manera diferent i l'esquistositat de les roques no hi ha intervingut per accentuar l'aspecte de fractura de les ribes.

L'acció de la mar ha estat intensa a la Costa Brava; ha actuat per dissolució química dels minerals del granit i també per l'efecte mecànic de les onades. Aquesta acció ha disgregat els espadats, els ha destruït a poc a poc, i en lloc d'innombrables illots, illes i caps com a la serra de Roses, hom troba en conjunt a la Costa Brava unes anfractuositats poc accentuades, petits caps, grutes i petites badies poc profundes obertes a l'alta mar, fitades i solcades per pilars i agulles rocoses, restes de l'espadat que recula davant l'acció de les onades.

D'entre les roques granítiques isolades en monòlits, citarem l'agulla del Golfet a Calella, els Castellets a Calella de Palafrugell, el roc d'Aigua Gelida a Palafrugell, i també les roques de la Cala Marquesa, les del Roc dels Arbres i la d'Aigua Blava a Begur i les de la cala de Tamariu a Palafrugell.

Remarquem també les nombroses grutes de la costa a Sant Pol (Sant Feliu), Cova dels Freres (Calella), Cova de la Gavina (Palafrugell), Cova del Tremediu (Begur). La mar ha obert aquests forats per dissolució química i per l'efecte mecànic del xoc de les onades. Quan les vetes de roques

eruptives paleozoiques, diorites, diabases, aplites, etc., que han acompanyat els arrugaments hercinians, aconsegueixen de sortir a la llum a través dels massissos, formen dics més o menys durs en mig dels granits o del paleozoic: al cap de Sant Sebastià de Palafrugell (aprita) i a la Negra de Palamós (diorita), per exemple.

Farem remarcar de passada la fertilitat dels granits, que permeten la creixença d'una vegetació activa i variada, en què els arbres de fulles caduques s'associen als de fulles persistents. La vinya es barreja amb oliveres, garrofers, tarongers, cactus, atzavares, etc. Al fons de les valls, els conreus prosperen en els alluvions i en la sorra granítica sempre humida. Als indrets granítics molt desagregats apareixen les plantes calcífugues, com el bruc, el qual dona un aspecte particular als paisatges, que recorda la Bretanya francesa.

En aquestes condicions no és estrany que la Costa Brava estigui ben proveïda d'establiments humans. Mentre que al massís de Montgrí, en 10 km de costa entre l'Escala i l'Estartit, hom no troba un sol poble, en la mateixa distància entre Begur i Palamós hom troba pertot masies isolades i aglomeracions com Fornells, Tamariu, Llafranc i Calella; així com entre el Cap de Creus i la frontera rossellonesa hi ha els pobles animats del Port de la Selva, Llançà, Colera, Portbou i nombroses masies.

A la Costa Brava, s'hi han pogut establir, doncs, petites viles industrioses, amb ports ben arrecerats que permeten el comerç i la pesca. Una indústria nova, la del turisme, contribueix a desenrotllar la riquesa del país. És interessant de remarcar la situació de les aglomeracions humanes de la Costa Brava. Begur, Calonge, la vall d'Aro, Palafrugell, han estat construïts als millors indrets de l'interior, però a la vora de la costa. Palamós, Sant Feliu de Guíxols, Tossa, Lloret de Mar, Blanes, han triat petites badies ben a recer dels vents del N i NO, per a establir-hi petits ports plens de vida, refugis segurs per als vaixells.

El tret dominant dels paisatges de la Costa Brava és l'associació de la fertilitat dels granits a la frescor del sòl i a la bellesa dels espadats rosegats pel mar.

LA COSTA DE LLEVANT.— L'ampla vall de la Tordera separa geogràficament la Costa Brava de la Costa de Llevant. Aquesta s'estén vers el SO fins més enllà del Llobregat, als turons hercinians de Sant Ramon, on acaba geològicament.

La Costa de Llevant comprèn també totes les ribes marítimes dels arruaments i velles muntanyes hercinianes que voregen la Mediterrània en aquesta distància. Ja hem definit en un altre lloc les característiques dels paisatges d'aquestes velles muntanyes. Llur composició litològica intervé també en l'aspecte i l'estructura de llurs paisatges marítimes.

El que diferencia sobretot els paisatges marítimes de la Costa Brava dels de la Costa de Llevant, és que els elements del país interior són una mica diferents, la naturalesa litològica del sòl és distinta en certs indrets. Tota la massa herciniana de la Costa Brava està composta de granits; a la Costa de Llevant, en canvi, dominen els esquistos paleozoics, principalment silurians, amb una vegetació diferent i unes formes topogràfiques d'aire també distint.

Aquests esquistos són més àrids, amb una vegetació raquítica, i l'erosió pluvial s'hi comporta d'una manera diferent. Els espadats esquistosos prenen certs aspectes dels de les ribes de la serra de Roses. Remarquem, tanmateix, que també hi ha masses granítiques importants a la Costa de Llevant, però poques vegades arriben directament al mar per formar-hi espadats com s'esdevé a la Costa Brava. Tectònicament, la Costa Brava i la de Llevant formen part d'un mateix sistema orogènic, d'una mateixa cadena contínua de muntanyes tallades perpendicularment per les valls de la Tordera, del Besòs i del Llobregat, rius molt més importants durant el Terciari, que corrien en direcció SE-NO, davallant del continent catalanobaleà, actualment enfonsat sota l'aigua. L'amplada de les valls actuals d'aquests tres rius, desproporcionada respecte llur importància hidrogràfica actual, n'és una prova manifesta. Aquestes tres grans valls, més aviat que no a fractures, són degudes a una enorme durada d'erosió fluvial.

D'altra banda, la presència de les tres grans valls de la Tordera, del Besòs i del Llobregat ha modificat també els aspectes primitius dels paisatges marítimes aportant una gran quantitat d'alluvions fluvials, que els corrents litorals han reformat i estès davant dels espadats, construint-hi una mena de petita plana litoral, que ja hem fet remarcar.

En aquesta plana litoral sobrevinguda s'han establert les petites platges de pesca, i l'acostament dels aterraments del Besòs i del Llobregat ha dat origen a una gran plana fèrtil sobre la qual s'ha construït la capital, Barcelona, protegida dels vents del nord i nord-oest per les velles muntanyes hercinianes del Tibidabo. Situada també a la sortida de dues grans valls obertes des dels temps terciaris, els seus dos rius encara són prou





LA PLANA DE MOIÀ  
L'agrupament vilatà s'arredossa al peu d'un turó bo i dominant la calma de serres  
terciàries de la depressió central. (Cl. J. Renom)



PAISATGE DELS VOLTANTS DE FIGUERES

Vegetació típica d'atzavares en les terres eixutes del Quaternari antic que cobreix una part de la plana empordanesa. (Cl. M. Chevalier)



L'ESTANY DE BANYOLES, AL BORN DE LA PLANA DE L'EMPORDÀ

Conreus sobre els al·luvions quaternaris al voltant del poblet de Porqueres, aixecat sobre un turonet nummulític. (Cl. M. Chevalier)

importants per fornir l'aigua necessària per regar tota la contrada. La situació de Barcelona a la Costa de Llevant ha estat, doncs, determinada per les condicions geogràfiques i geològiques especialment favorables. En aquest indret i per aquestes raons, el paisatge humà s'ha superposat al paisatge natural i ha modificat profundament els aspectes d'aquest.

Quant a la disposició rectilínia en direcció NE-SO de la Costa de Llevant, determinada primitivament per l'orientació de les velles muntanyes hercinianes, ha estat encara accentuada pels alluvions recents dipositats al peu dels turons del litoral, els quals han esborrat tot rastre de cales, de badies, de caps i d'illots rosegats. La disposició rectilínia i la seva direcció NE-SO assenyalen també l'orientació general dels abaixaments submarins de l'antic continent terciari que unia les Balears a Catalunya.

Tota aquesta faixa al·luvial, situada així al peu mateix dels arrugaments hercinians, és la part més poblada del litoral català. De la Tordera al Llobregat la costa és plena d'aglomeracions humanes seguides. Malgrat, Pineda, Calella, Sant Pol de Mar, Canet de Mar, Arenys de Mar, Caldetes, Mataró, Vilassar, Premià, el Masnou, Montgat, Badalona, Sant Adrià, Barcelona, l'Hospitalet, Cornellà, Sant Boi, formen una cinta contínua de construccions multicolors, voltades de verdor, que donen un aspecte molt animat a aquestes ribes marítimes. Ja hem dit que les condicions naturals han afavorit l'atracció d'aquesta costa sobre les poblacions.

PAISATGES MARÍTIMS DEL LLOBREGAT A L'EBRE.— Després de les elevacions hercinianes de Sant Ramon, que dominen el gran delta del Llobregat, les ribes marítimes de Catalunya fins a Sitges estan formades per les serres secundàries. Aquestes serres, les muntanyes de Garraf, presenten espadats abruptes, trinxats també per l'efecte de les onades, els aspectes imponents dels quals són deguts a la naturalesa de les roques i a la naturalesa tectònica d'aquest massís que s'enfonsa al mar des d'una altitud de 200 m i que assenyalava també una costa de fractura. A Sitges, en una anfractuositat dels espadats secundaris, s'ha format un gran aterrament quaternari, que ha permès l'establiment de la població i de la seva platja, amb una vegetació luxuriant. Després de Sitges, l'aspecte dels paisatges marítics varia encara. Fins a Tarragona hi ha una costa plana, baixa, d'alluvions quaternaris i moderns, tallada de tant en tant per turons cretácis, com s'esdevé vora Vilanova i la Geltrú a la Punta de Sant Gervasi i a la Punta Grossa; o muntanyoles terciàries, com s'esdevé als voltants del Vendrell.

Les planes al·luvials quaternàries o modernes tenen aspectes que recorden els de les altres planes al·luvials de què hem parlat. Aquestes planes donen origen a les platges de sorra de Vilanova de Calafell, de Comaruga, de Torredembarra, les ribes de les quals són prou monòtones. A la plana posterior, han pogut construir-s'hi aglomeracions importants com el Vendrell i Vilafranca del Penedès. Les ribes marítimes d'aquests indrets assenyalen el comerç de la gran depressió central de què hem parlat en una altra banda.

A partir de Tarragona, que es dreça damunt un nucli elevat de roques secundàries i que domina una vasta plana de la mateixa edat, que voreja el mar, els aportaments del riu Francolí han donat origen a paisatges d'alluvions que recorden els de l'Empordà, amb dunes i planes pantanoses. El Francolí, que davalla de les altes serres secundàries de Prades, corre per una vall desproporcionada pel cabal d'aigües que actualment el riu transporta. És una antiga depressió de què la plana de Reus assenyala el trajecte, continuat per la de Valls. En aquest «camp», el Camp de Tarragona, de fertilitat extremada, on abunden els conreus de regadiu, la població és molt densa, molt més nombrosa que a les comarques veïnes.

Els paisatges marítimes d'aquestes planes presenten aspectes monòtons que continuen fins a les ribes de l'Ebre, amb prou feines interromputs de tant en tant per accidents dels terrenys secundaris com els de la punta de l'Àliga i els de la cala Justell, on la serra cretàcia del Coll de Balaguer domina bruscament el mar amb els seus 455 m d'altitud i presenta aspectes que recorden els del massís del Montgrí.

Aquesta costa d'alluvions quaternaris i moderns s'estén en direcció NE-SO en una llargada de més de 60 km fins a l'Ampolla que assenyala el començ del gran delta de l'Ebre. La costa canvia aleshores bruscament de direcció i s'orienta vers el SE, i ja no presenta més que paisatges on la sedimentació del quaternari modern ofereix aspectes especials que descriurem més endavant.

Els paisatges marítimes des de la desembocadura del Llobregat fins a la de l'Ebre estan també caracteritzats per una modificació ben sensible en llur color general, deguda al clima i la vegetació. A partir de Sitges, els paisatges esdevenen més acolorits, més rutilants, prenen un aspecte més meridional, que no es deu solament a la naturalesa de les roques secundàries, seques i àrides, que formen el país interior de les ribes marítimes, sinó també a la temperatura més càlida i menys humida. Les costes estan

ja arrecerades dels grans vents, violents i gelats, que davallen dels cims pirinencs per refredar l'atmosfera de l'Empordà i també, molt sovint, la de la cadena litoral.

A Tarragona, i més encara a Tortosa, el canvi és ben notori, sobretot a l'hivern. Al costat de garrofers, atzavares i vinyes, hi ha tarongers, llimoners, palmeres i sobretot figueres de moro, en una abundor que fa presentar l'horta de València i el seu clima privilegiat.



## VIII

### PAISATGES LITORALS: DUNES I DELTES

#### LES DUNES I LLUR PAISATGE

Hom sap que les dunes són aglomeracions de sorra transportada pels vents i que pot haver-hi dues menes de paisatges de dunes: els de les dunes continentals i els de les dunes marítimes. Ací no haurem de parlar sinó dels darrers, que són els únics tipus existents a Catalunya.

Hom troba les dunes marítimes, naturalment, al llarg de la costa, i ja hem tingut avinentesa de fer-les remarcar. Però aquestes dunes s'aparten moltes vegades de la costa i s'allunyen del seu punt d'origen, com, per exemple, a Begur, on arriben fins a més de 4 km en l'interior de les terres. Explicarem breument de quina manera es formen les dunes. Els paisatges de què són causa, són paisatges sobreposats, és a dir, paisatges que es superposen a altres d'existents i en modifiquen l'aspecte, de vegades profundament.

La duna neix en un obstacle, en un relleu local. La sorra empesa pel vent s'hi atura. La massa mòbil creix progressivament d'alçada damunt l'obstacle i davant d'ell. Aquest obstacle pot ésser una barrera litoral de palets al llarg d'una platja on s'acumula la sorra. Arbres, cases i tot, poden representar el paper d'obstacle i ésser enterrades a poc a poc per l'amuntegament de sorra que continua sense interrupció. Al cantó per on bufa el vent la sorra forma un talús poc inclinat (5 a 10°). A l'altra banda, en canvi, el flanc de la duna forma un angle considerable (30 a 40°). Les dunes no són pas fixes, i assenyalen la direcció general dels vents dominants; però és possible de fixar-les artificialment i aturar-ne la progressió, fent-hi plantacions d'arbres, arbustos i plantes adequats (*Pinus maritimus*,

*Carex arenaria*, *Psamma arenaria*, *Salix arenaria*, *Dianthus gallicus*, etc.). Les dunes que s'estenen entre l'Escala i Empúries han estat fixades així pel servei forestal. La duna fixada s'enriqueix en humus i no es desplaça més.

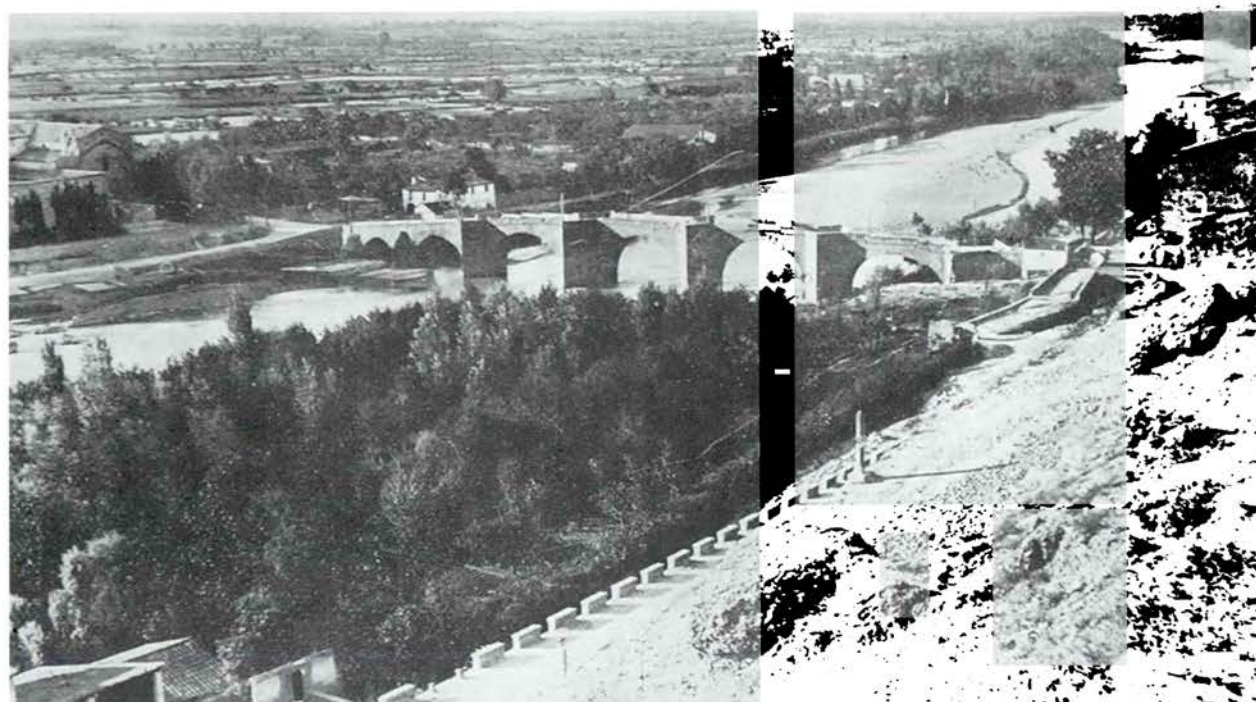
El paisatge dunar marítim presenta, doncs, dos aspectes: el de dunes encara en moviment, constituïdes per ondulacions de sorra, i el de dunes fixades, en el qual la sorra desapareix sota una capa vegetal i les ondulacions són cobertes de pins marítims. Hom troba dunes de tots dos tipus a les costes de Catalunya, per més que en general les dunes hi són poc importants i no atenyen mai una gran alçada.

Com els alluvions que es dipositen a la desembocadura dels rius i hi formen deltes, en la constitució de les dunes es produeix una tria de material per grandària i densitat. Els vents forts transporten elements més feixucs que els vents febles. Les dunes de sorra silícia són més belles que les de sorra calcària; i aquestes, que són més humides i s'eixuguen menys de pressa al sol, retenen més fàcilment la vegetació i no formen sinó petites dunes; això és el que s'esdevé generalment a Catalunya. Quan les dunes s'han establert sobre un subsòl relativament impermeable, les aigües que es filtren a través de la sorra formen sobre aquest subsòl una capa aquosa, i aleshores en els clots de les dunes, a la banda oposada al vent, es formen xaragalls on la vegetació esdevé més activa. Aquests xaragalls assenyalen el límit del nivell aquós en el conjunt del sistema dunar de la contrada.

A Catalunya, la situació de les dunes està determinada per la direcció dels vents dominants, i hom pot veure-ho molt bé en els massissos de Montgrí i de Begur, on, com hem dit, les ondulacions dunars han pres una direcció N-S, empeses pels vents del N que les han dutes a una alçada de prop de 80 m en el massís de Montgrí, a l'oest de la cala de Montgó, i prop de 210 m a l'oest de Begur.

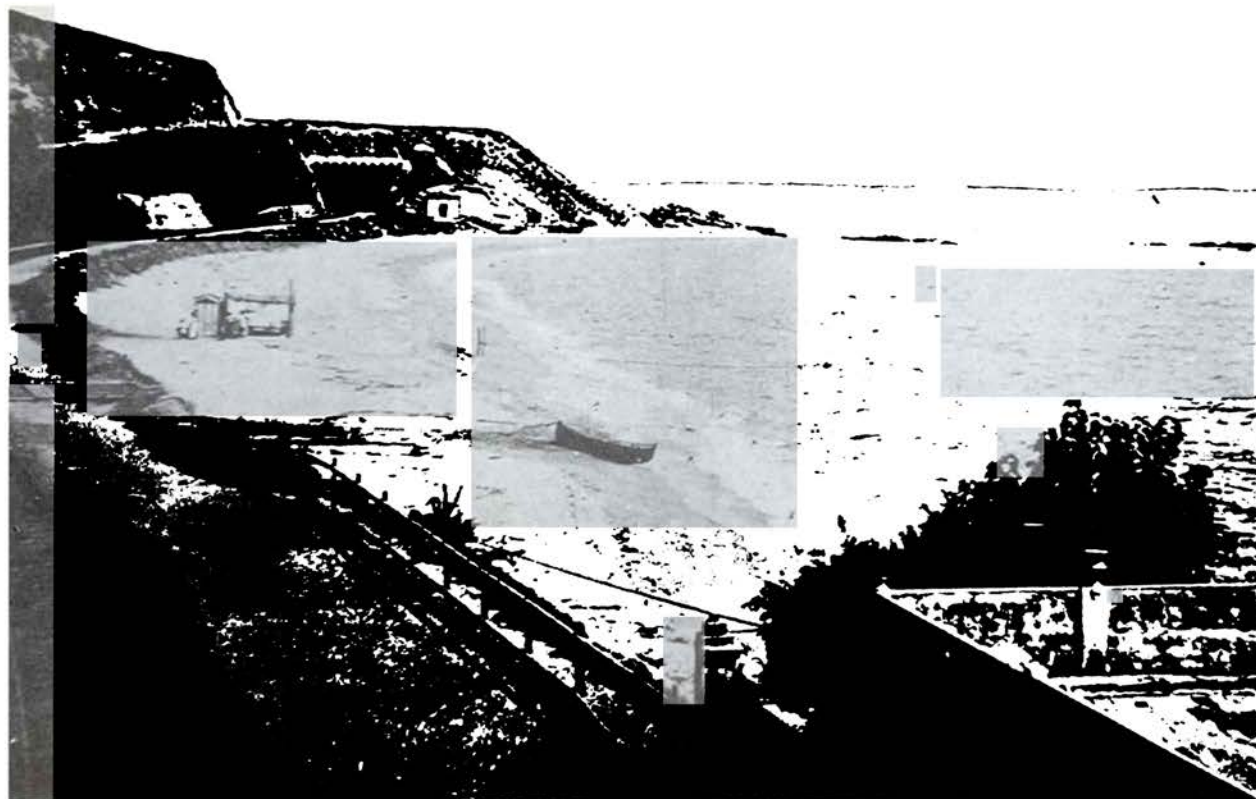
Hom pot suposar també que totes les dunes que s'estenen per la costa entre Roses i l'Escala i entre l'Estartit i la Torre de Pals, al nord de Begur, són dunes que, empeses pels vents del N i del NO, i també pels del NE, han anat a formar-se damunt les barreres litorals, formades amb els aportaments dels grans rius i per l'acció de les onades. Aquestes dunes han afavorit l'ompliment, la consolidació de les fletxes litorals i després la formació darrera aquestes de llacunes d'aigua salabrosa que s'han omplert posteriorment amb els aportaments fluvials. I així darrera aquest cordó





EL PLA D'URGELL DES DE BALAGUER

Sobre la carretera s'inicia el vessant estepari del tossal terciari on s'assenta la població. Les aigües del Segre, canalitzades, han fertilitzat la plana. (Cl. CEC)



LA PLATGETA DE LA PUNTA, A ÀRENYS DE MAR  
Tipus de litoral a la Costa de Llevant, amb la serralada costera que sovint toca al mar. Els esculls de la Punta són aprofitats per a bastir-hi un port de refugi. (Cl. CEC)

dunar de l'Empordà han pogut establir-se paisatges d'«heller», en què el sòl està cobert de plantes especials com la *Salicornia herbacea*, *Aster trifolium*, *Plantago maritima*, etc., però en els quals el conreu no s'ha encetat encara. Omplerts més tard pel llac de sobreeximent dels rius contigus, aquests «hellers» han pogut transformar-se en veritables «pòlders» o terres de conreu, més o menys pantanoses, propícies als arrossars.

Ultra les dunes de l'Empordà, a Catalunya hom en troba al delta del Llobregat, al sud de Castelldefels, on tenen una certa importància; a Calafell; i sobretot a les platges del Cap de Salou, on han assaltat els arbres i on alguns d'aquests, mig ensorrats, no deixen veure més que el cim. A la desembocadura mateixa de l'Ebre hi ha també algunes dunes de poca importància, sobretot si hom en compara la superfície amb la que ocupen els sediments del delta.

Els paisatges de dunes no són pas els únics que es deuen a la influència del vent. Aquest, en desplaçar la sorra silícia, esdevé un agent important d'erosió. La sorra llançada violentament damunt les roques, rosega aquestes, les poleix i els dóna un aspecte ruïniforme que hom pot observar bé a la Cova del Drac (Sant Llorenç del Munt) i en els espadats d'Eramprunyà (entre Gavà i Begues). Ens trobem així en presència de paisatges especials i localitzats que és interessant de fer remarcar de passada.

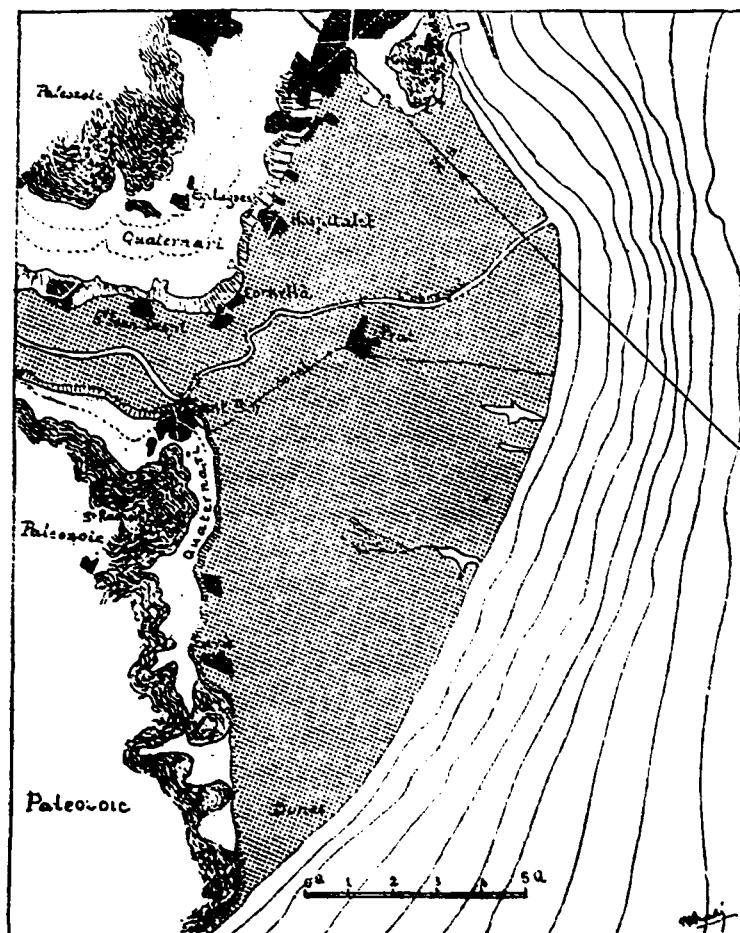
#### PAISATGES DE DELTA

En algunes parts de les costes de Catalunya, les ribes són, com hem vist, planes i sorrenques. Aquests paisatges particulars s'originen més per l'alluvionament dels grans rius com el Fluvià, el Ter, la Tordera, el Besòs, el Llobregat, el Francolí, l'Ebre, que per l'aportament de materials arrencats pel mar als espadats i transportats pels corrents litorals, molt febles a les mars gairebé sense marea com la Mediterrània, al llarg de la costa catalana. Aquest alluvionament omple les badies, volta els caps, edifica una vasta plana litoral que la mar no pot reformar a causa de la poca intensitat de les marees. Així a la desembocadura dels grans corrents d'aigua, els dipòsits aportats pels rius poden amuntegar-se amb facilitat. N'hem vist exemples nombrosos en estudiar els paisatges de les planes d'esfondrament i els paisatges de dunes.

Tanmateix, si el Fluvià, el Ter, el Francolí, la importància dels quals fou molt més gran als temps quaternaris, han pogut omplir llurs antics estuaris, llur activitat erosiva s'ha apaivagat i llurs aportaments d'alluvions arrencats en llur trajecte són ara molt menys considerables. Ja no poden passar per damunt les barreres de palets primitives per construir més endavant un nou aterrament que guanyi espai al mar constituint allò que hom anomena un delta. En canvi, la Tordera, el Besòs, el Llobregat i sobretot l'Ebre han conservat, vista la llargada de llur trajecte i la intensa activitat de llurs afluents, una funció erosiva considerable que els permet de transportar quantitats importants d'alluvions fins a llur desembocadura, on s'han format deltes recents que es van completant encara prenent espai al mar. Hom sap, d'altra banda, que la importància dels dipòsits d'un riu i, per tant, les dimensions dels deltes, estan relacionades amb la llargada del curs del riu, així com la naturalesa dels alluvions depèn de la constitució litològica de les contrades de la seva conca.

Els paisatges de deltes ocupen a Catalunya una extensió relativament important en els paisatges marítims. Són paisatges de terres baixes, pantanoses; paisatges en general eixorcs i salats en les parts més pròximes al mar, on hi ha també estanys, llacunes i dunes. El paisatge esdevé fèrtil quan hom ateny els alluvions fluvials pròpiament dits, on l'«heller» ha pogut ésser transformat en «pòlder».

FORMACIÓ DELS DELTES.— Quan un riu, després d'omplir el seu estuari darrera un cordó litoral, continua portant a la seva desembocadura una gran quantitat d'alluvions, aquests són transportats pels corrents del riu més enllà de la línia de fletxes litorals i, si els corrents de marea no els dispersen, s'acumulen més enllà de la desembocadura i la plana alluvial de desbordament s'acreu en detriment del domini marítim. Es tracta, doncs, d'una conquesta feta pels alluvions del riu, la qual no es pot produir, tanmateix, sinó durant el període de plena activitat dels corrents d'aigua. Tenim un vast con de dejecció del riu, que es forma sota l'aigua del mar més enllà de la fletxa litoral i que presenta un front abrupte dirigit vers l'alta mar, com hom pot observar en els deltes de la Tordera, el Besòs, el Llobregat i l'Ebre, on les corbes submarines, més enllà de la desembocadura, indiquen profunditats que creixen ràpidament mar endins. Quant a la superfície emergida, és aplanada i forma una vasta plana alluvial que descendeix en pendent imperceptible cap al mar.



## EL DELTA DEL LLOBREGAT

Aquest croquis mostra la situació del Quaternari antic i la del modern, separats per un espadat al peu de les velles muntanyes hercinianes.

Abans de formar llurs deltes, el Llobregat i l'Ebre, igual que el Ter i el Fluvià, han omplert llur estuari quaternari, de què hom retroba el rastre entre Montjuïc, Cornellà, Sant Boi i Gavà pel que fa al Llobregat; entre la massa cretàica de la Punta de l'Àliga, l'Ampolla, Amposta i Sant Carles de la Ràpita, quant a l'Ebre. Més tard, després d'un període d'aliment en l'aportació d'alluvions, aquests rius han reprès el treball d'ompliment i han construït més enllà de llurs antics estuaris els enormes deltes que podem veure avui.

El Fluvià i el Ter no han pogut fer més, durant aquest període, que acabar d'omplir llurs estuaris; puix que llur activitat erosiva no ha estat prou gran per acomplir un treball tan important com el de l'Ebre i del Llobregat.

ELS DIPÒSITS ANTICS I ELS DELTES ACTUALS.— Geològicament hom pot admetre que l'ompliment dels estuaris pliocens dels rius catalans, principalment els del Fluvià, Ter, Tordera, Besòs, Llobregat, Francolí i Ebre, va coincidir amb un alluvionament intens, contemporani de la gran glaciació pirinenca (la segona) i d'un clima molt plujós a les planes. Donarem a aquests dipòsits el nom d'alluvions del Quaternari antic, i reservarem el nom de dipòsits del Quaternari modern per als que constitueixen els grans deltes actuals, dipositats a més baixa alçada i la formació dels quals fou separada de l'època d'ompliment dels estuaris per tot un període d'eixutor interglacial, durant el qual els rius es dedicaren principalment a buidar-se el llit en els alluvions dipositats anteriorment.

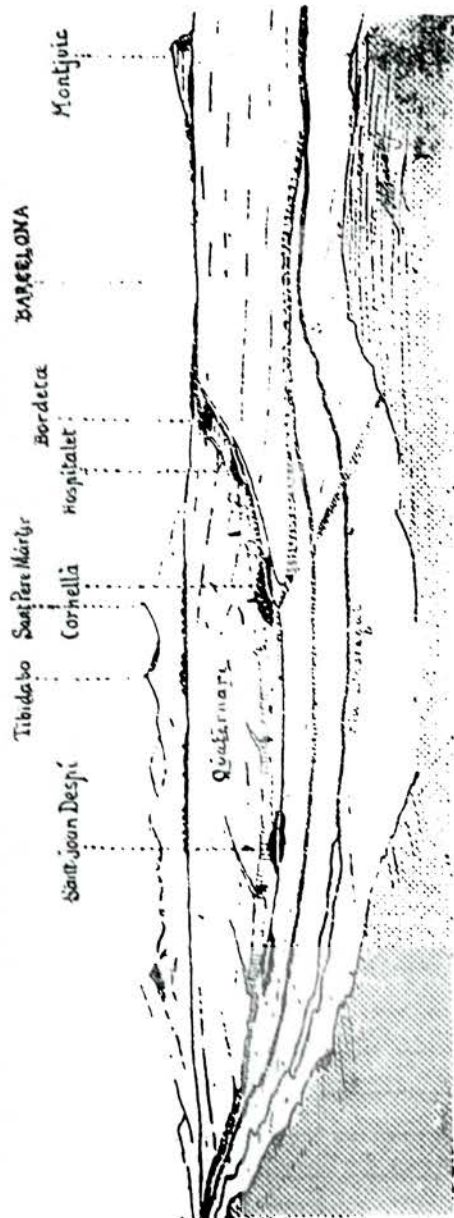
Actualment els dipòsits del Quaternari antic, formats de terres seques, rogenques, es distingeixen perfectament dels dipòsits dels deltes actuals. La vegetació no és pas la mateixa. Mentre en els deltes d'alluvions moderns hi ha, darrere la zona d'aiguamolls tocant al mar, conreus d'inundació que es desenrotllen amb intensitat gràcies a la facilitat de regatge, igual que s'esdevé en les planes baixes d'esfondrament, en canvi en els dipòsits d'estuari hi ha sobretot cereals conreats al costat de vinyes, garrofers, tarongers, oliveres, és a dir, la mateixa vegetació que hom sol trobar als turons terciaris de l'Empordà.

El que també caracteritza la diferència entre els antics estuaris omplerts i els dipòsits nous de deltes, és que en els antics estuaris, els dipòsits estan separats prou netament segons la força de derivació que els ha produïts. En els deltes, en canvi, els dipòsits són més homogenis i més estesos, més



fins en llur conjunt; puix que han estat dipositats per corrents d'aigua que s'acostaven més i més a llur estat d'equilibri definitiu.

La separació topogràfica entre els antics estuaris quaternaris omplerts i els dipòsits dels deltes actuals queda prou ben marcada al Baix Llobregat per una mena d'espadat (Quaternari antic) que s'alça en el seu límit de la banda de mar, per damunt la plana diluvial del delta modern, i té una altura que oscil·la entre 14 i 20 metres. Aquest espadat del Quaternari antic, que domina el Quaternari modern, es veu bé especialment al voltant de Sant Adrià de Besòs i també entre Sants (Barcelona) i Cornellà; i dóna un aspecte particular als paisatges. Hom veu garrofers, oliveres, etc., damunt l'espadat, i al seu peu tots els conreus de regadiu, com alfals, mongetes i aquests immensos horts de carxofes que dominen en els paisatges del delta del Llobregat barrejats amb horts de pomeres, pereres i tarongers.



PANORAMA DEL DELTA DEL LLOBREGAT, PRES DES DE SANT BOI  
L'espai puntejat correspon a la plana al·luvial moderna

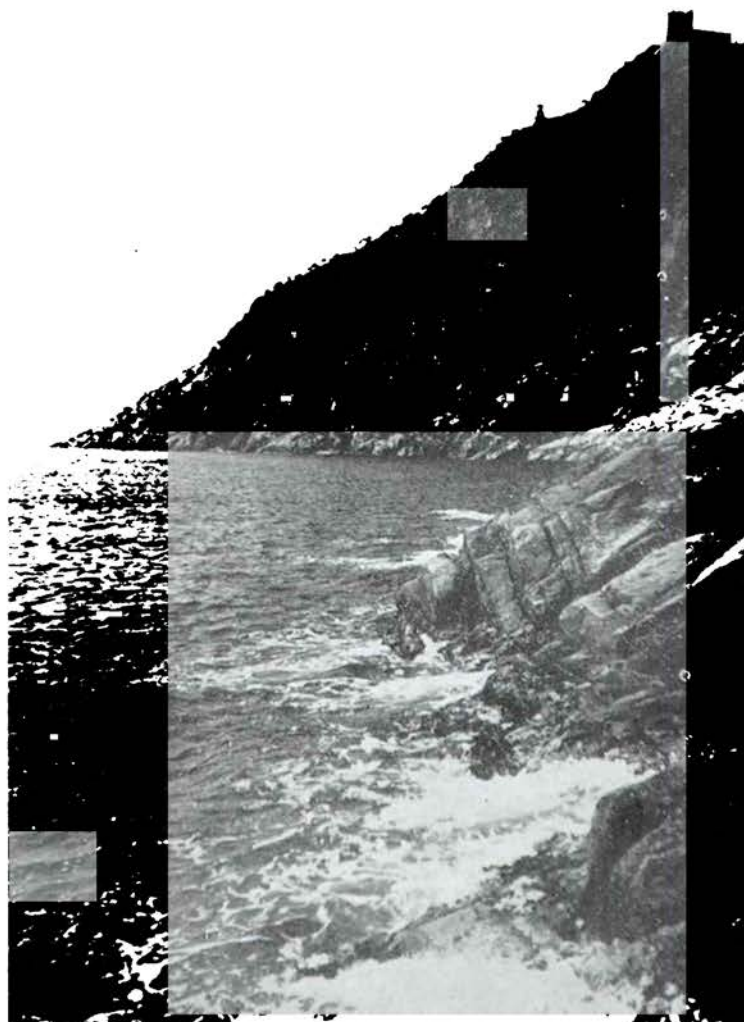
LA FORMA DELS DELTES.— En el seu conjunt general, la forma d'un delta, i, per tant, l'aspecte dels seus paisatges, depèn de l'activitat del riu que el construeix. Com més ràpidament disposa el riu els seus alluvions, més la forma del delta pren un aspecte de triangle amb una punta dirigida vers l'alta mar. Aquest aspecte, semblant al de la lletra grega delta, és el que ha donat nom a aquests accidents litorals. Hom pot veure la forma aguda del gran delta de l'Ebre, la punta del qual (on s'aixeca amb sa potent llanterna el far de Buda) avançada a més de 27 quilòmetres de l'antic estuari quaternari omplert, els límits del qual, ben marcats en la topografia i en els paisatges, passen per Amposta, un dels punts de la costa antiga. En canvi, el Llobregat, segon riu de Catalunya per la seva importància erosiva actual entre tots els que desemboquen directament al mar, però molt menys actiu que l'Ebre que té una conca de conjunt molt més considerable, construeix un delta amb unes ribes que formen una corba regular en arc de cercle, la corda del qual fóra una línia que passés per la Bordeta, l'Hospitalet, Cornellà, Viladecans i Gavà. El delta del Llobregat no avança gaire més de set o vuit quilòmetres més enllà de la seva antiga desembocadura, limitada pels espadats d'alluvions del Quaternari antic, on hi ha les esglésies de Cornellà i de Sant Boi, i que continuen entre Sants i Gavà.

Al principi de la formació del delta, quan la sedimentació fluvial s'estableix definitivament en el mar, a la desembocadura del riu es forma un illot que obliga a bifurcar-se el corrent fluvial. Les dues noves desembocadures avancen i construeixen dics naturals que emergeixen a poc a poc fins a tant que es produeixen noves divisions, i això origina una digitació que hom pot observar molt bé en el gran delta de l'Ebre i que indica un delta en progressió ràpida.

Quan les desembocadures avancen, els cordons litorals formen fletxes, dics naturals darrere la punta extrema del delta, que hom pot veure molt bé així mateix en el delta de l'Ebre (Punta del Fangar i Punta del Galatxó); ací hi ha llacunes que resten isolades i s'omplen de mica en mica. En el mateix indret s'esdevé que una fletxa litoral, contrastada per un corrent, es torça en forma de ganxet.

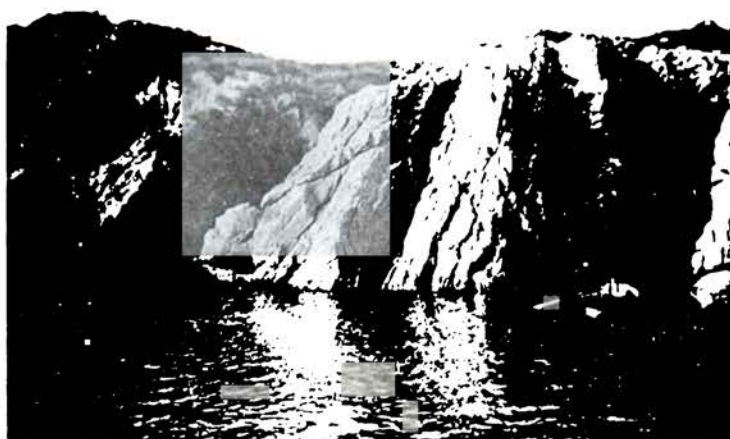
En un mot, el gran delta de l'Ebre presenta tots els paisatges característics dels deltes i principalment dels deltes mediterranis. L'esquema adjunt ens en mostra totes les particularitats: desembocadura bifurcada, amb illes; aiguamolls; aiguamolls turbosos; dunes; llacunes; terrenys cultivats, veritables «polders» travessats per canals d'irrigació; fletxes i cordons litorals, etc.



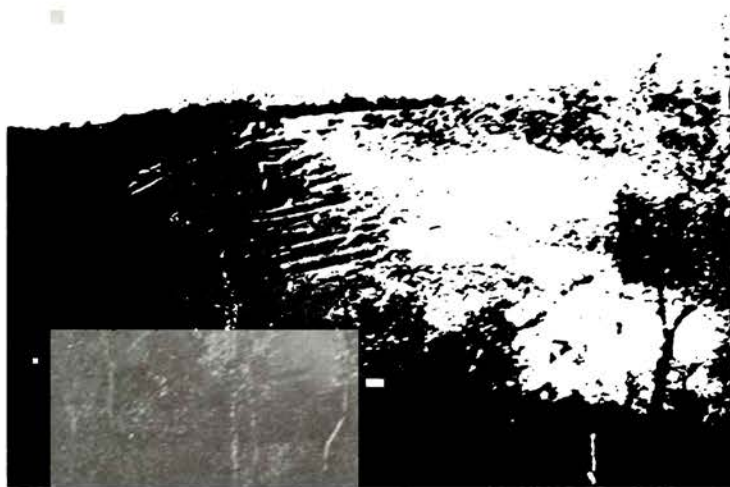


EL CAP DE ST. SEBASTIÀ, A LA COSTA BRAVA

Massa de roques arcaïques amb intrusions granítiques i dics de diàclasis retallant-se en el mar. L'ur duresa ha fet ressortir aquesta costa, prou resistent a l'escomesa de les onades. (Cl. CEC)

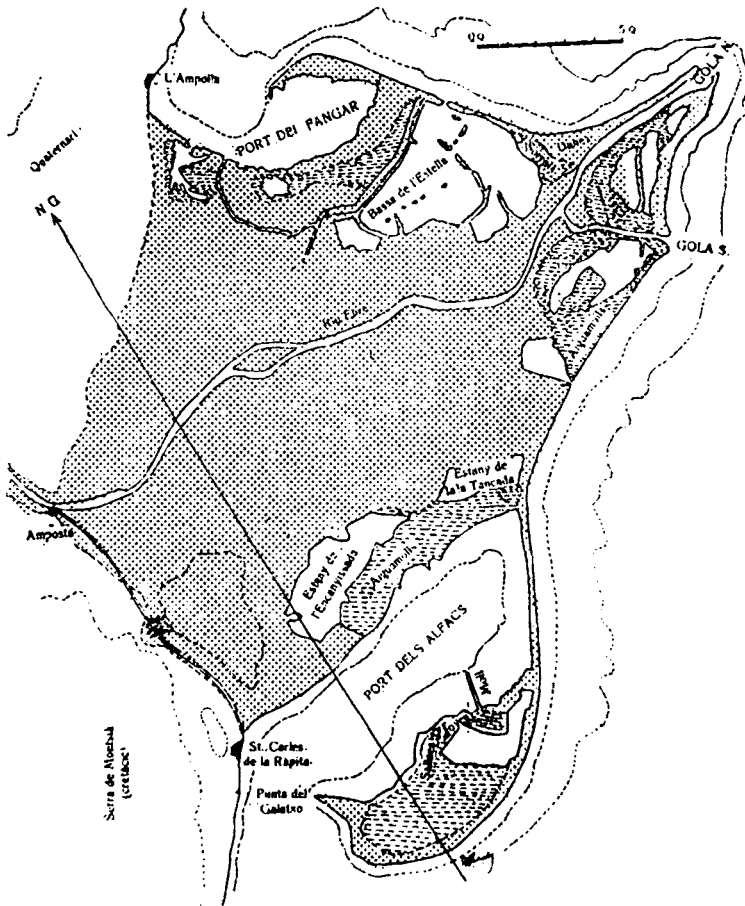


ASPECTE DE LA COSTA BRAVA, A ST. FELIU DE GUÍXOLS  
El mar ha retallat la costa aprofitant les diaclasis del granit, i les ha obertes formant cales. (Cl. CEC)



CRÀTER DEL VOLCÀ DE STA. MARGARIDA (OLOT)  
En primer terme, la boca en forma de cubeta arrodonida, ben conreada.  
Al fons, el con volcànic del Crosat. (Cl. M. Chevalier)

El delta del Llobregat es desenrotlla d'una manera menys ràpida. Els aporaments del riu hi són molt menys considerables. El delta progressa lentament; les digitacions d'avenç del riu se solden en una barra, darrere la qual es formen llacunes (estanys de Remolar, de l'illa, de la Ricarda, de la Magarola, etc.). Les dunes són especialment desenrotllades al sud de Castelldefels. Els aiguamolls i els estanys estan localitzats darrere mateix del cordó litoral i, per tant, de la riba marítima. Hi apareix molt ràpidament el «pòlder» conreat.



EL DELTA DE L'EBRE

EL POBLAMENT DELS DELTES.— En tots els deltes i ribes marítimes d'alluvions de les costes baixes, les grans aglomeracions humanes no es formen a la vora mateix del mar, massa insegura encara, sinó al llarg de les antigues ribes del Quaternari antic. Aquest fet pot observar-se especialment a l'Empordà, en els deltes del Llobregat i de l'Ebre. Torroella de Fluvià, Ventalló, Viladamat, Verges, Torroella de Montgrí, l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà, Sant Boi, Viladecans, Gavà, al Llobregat; l'Ampolla, Amposta, Sant Carles de la Ràpita, a l'Ebre; assenyalen les ribes de l'època del Quaternari antic.

En el delta de l'Ebre no hi ha cap poble, ni tan sols una aglomeració llevat de les dels escampalls de cases de les partides de la Cava, l'Enveja i Jesús i Maria, a la vora del mateix riu; en canvi hi ha un gran nombre de cases isolades en les parts cultivades.

En el delta del Llobregat, una important vila, el Prat, s'ha desenrotllat al mig de la plana i a proximitat del riu. Gairebé tot el conjunt del delta, que sembla de formació prou antiga, està cobert de prades, de camps de conreus d'aiguamoll, de grups d'arbustos que donen varietat als paisatges. La plana és plena de masies.

Quan dos rius que formen deltes són prou propers, poden arribar a confondre llurs aterraments, i això és el que s'ha esdevingut amb el Besòs i el Llobregat mentre es formava el dipòsit dels alluvions del Quaternari antic, damunt els quals s'ha construït la ciutat de Barcelona, que s'aprofita així d'una vasta plana alçada per damunt dels aiguamolls del Quaternari modern. Els treballs dels homes han modificat després aquestes encontrades, les han adaptades a llurs necessitats, i el paisatge humà ha substituït el paisatge natural.

## IX

### PAISATGES VOLCÀNICS

Com els paisatges de dunes, els paisatges volcànics són sobreposats, és a dir, que s'han superposat a altres paisatges anteriors, modificant l'aspecte, l'estructura i àdhuc el color general i la vegetació d'aquests. Però mentre que els paisatges de dunes són deguts principalment a l'acció dels vents, que són agents de la dinàmica externa, els paisatges volcànics són deguts als agents de la dinàmica interna, és a dir, que s'han format pel treball de forces internes que es manifesten en el globus terrestre i s'obren pas a través de l'escorça per atènyer la superfície de la terra. En un mot, els paisatges volcànics són construïts pel producte de les erupcions volcàniques.

#### LES ERUPCIONS VOLCÀNIQUES I LLURS MANIFESTACIONS EN EL PAISATGE

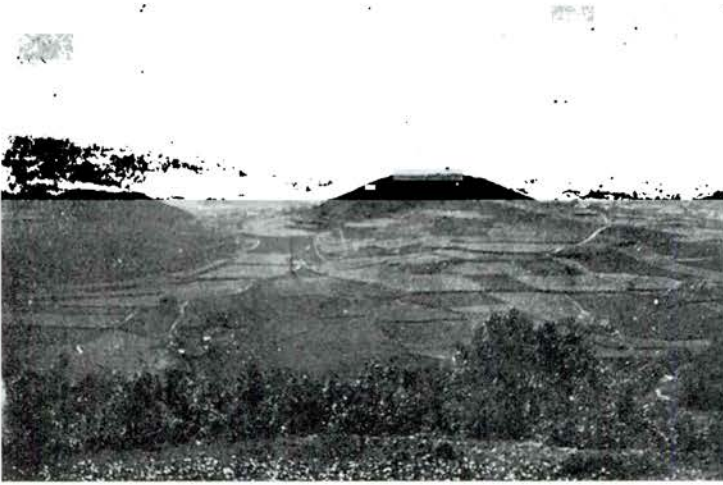
No és aquest el lloc d'exposar què són les erupcions volcàniques. Adrecem el lector als tractats especials de geologia. El que cal dir és que les erupcions volcàniques donen lloc a dues menes de productes, d'estat físic molt diferent, que contribueixen a originar paisatges d'aspectes diversos. Els productes de l'activitat volcànica que contribueixen a formar els paisatges són, de primer, les desferres mòbils, cendres, gredes o lapillis i arenes volcàniques, primers elements expulsats al començ d'una erup-

ció, després que els gasos interns han sortit per les clivelles de l'escorça.

L'acumulació d'aquests elements constitueix muntanyes de forma molt especial, còniques, amb una depressió a la punta anomenada cràter. Aquests cons, construïts per les projeccions de materials mòbils entorn de la xemeneia del volcà, es distingeixen per la regularitat de llur pendent, sempre una mica més dreta a dalt que a la part inferior. Segons la forma de l'explosió, la muntanya cònica pot estar feta en tota l'alçada i no tenir un cràter terminal sinó un cràter lateral. Els cons volcànics formats per una primera explosió, poden ésser modificats, transformats, destruïts per altres explosions. A l'interior del cràter hi ha generalment lava que comunica per la xemeneia amb el dipòsit intern en fusió. Després de l'explosió, és a dir, de la projecció a l'aire dels productes polvoritzats, que recauen per formar la muntanya volcànica, l'erupció sol continuar amb una emissió de la lava que s'escola més o menys lentament cràter enfora. Aquesta lava, matèria rocosa en estat de fusió, és generalment l'element que les erupcions polvoritzen amb llur violència i que originen les cendres i arenes volcàniques. Quan la lava surt del cràter pot ésser molt fluida, i, per tant, líquida, i corre ràpidament seguint la inclinació del terreny per on davalla, o bé espessa i molt més freda que la lava fluida. La fluïdesa de la lava està, en efecte, en relació directa amb la seva temperatura, molt més que amb la seva composició química. Aquesta lava espessa llisca poc i forma generalment grops, masses que s'alcen al mateix cràter i en surten rarament.

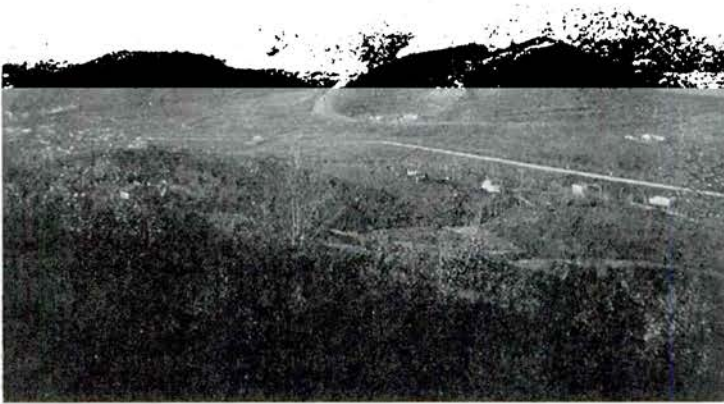
Hom comprendrà, doncs, que el paisatge és diferent segons que la lava sigui espessa, s'elevi al cràter damunt una muntanya de desferres d'explosió formant un grop alçat, o que sigui fluida i s'escoli seguint la inclinació de les valls dels voltants. En aquest cas formarà grans escolaments que podran omplir el llit pels rius, alçar a les valls barreres, darrere les quals les aigües podran acumular-se i formar llacs temporals o definitius. Aquests escolaments de lava originen, en refredar-se, la formació de belles columnes basàltiques, l'alçada de les quals depèn de l'espessor de l'escolament.

Cal afegir que les muntanyes volcàniques tenen gairebé sempre un color ombrívol degut a la composició mineralògica de les cendres. Tanmateix, n'hi ha algunes d'aspecte clar degut precisament a la naturalesa de la mateixa cendra. Remarquem que durant certes erupcions, la caiguda d'aquestes cendres pot cobrir la contrada d'una capa de pols blanca que li dóna aspecte de nevada.



ASPECTE DEL PAISATGE VOLCÀNIC OLOTÍ

Aprofitament avar de la plana per al conreu. El Montsacopa, format per un apilament de materials eruptius, obre en son cim un cràter circular. (Cl. M. Chevalier)



ELS VOLCANS OLOTINS MONTSACOPA I LA GARRINADA

Plana basàltica ben conreada, on s'aixequen aquests dos volcans. La Garrinada mostra el seu cràter inferior. (Cl. M. Chevalier)



EL MONTSACOPA AMB OLOT AL PEU

La plana olotina fou formada pels corrents de lava de les erupcions, que li donaren la seva fertilitat característica. (Cl. M. Chevalier)



LA VORA TOSCA, EL MONTOLIVET, I OLOT AL FONS

La terra ha estat despedregada per a establir-hi conreus. Amb els rocs de basalt hom ha fet les tanques dels camps. (Cl. M. Chevalier)



## EL VULCANISME EN EL PAISATGE CATALÀ

A Catalunya els paisatges volcànics són completament fixats, no han estat modificats en els temps històrics. Sembla, en efecte, que les erupcions volcàniques de Catalunya van acabar-se en el període quaternari. Res, tanmateix, no permet d'afirmar que aquests volcans no tornaran a despertar-se. No hi havia pas record d'activitat volcànica al Vesuvi, quan aquest va deixondir-se l'any 79 de la nostra era i destruï Pompeia i Herculà.

Els paisatges volcànics de Catalunya es presenten, doncs, amb l'aspecte de volcans extingits, cons de desferres mòbils i escolaments de lava solidificats, esdevinguts basalts des de milers de segles.

LES RIADES BASÀLTQUES.— Els escolaments basàltics, amb llurs belles columnates prismàtiques, són ben coneguts. Hom en veu vora el Fluvià a Castellfollit de la Roca, a la riera d'Amer, i també a la plana de Girona, sota l'església de Domeny, on acaben al llarg del camí de Girona a Sant Gregori formant un espatat d'una desena de metres d'alçada.

Hom pot observar dues menes d'escolaments basàtics que originen dos tipus diferents de paisatges. Hi ha, d'una banda, els escolaments fluids que foren els més calents i els primers que sortiren de les boques volcàniques per escolar-se al lluny, anivellant les valls i formant planes on la superfície de la roca és actualment molt alterada i tolera conreus, com als voltants d'Olot. Els basalts descompostos fan un terreny que posseeix tots els elements que cal afegir als terrenys esquistosos per fertilitzar-los. A la plana d'Olot hom remarca paisatges verdejants, amb camps de blat de moro, prades humides i grups d'arbres d'espècies diverses.

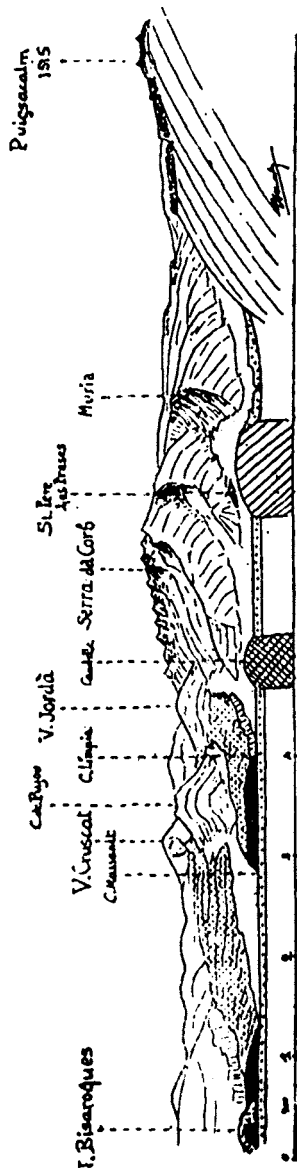
Però els altres escolaments de lava, molt poc fluids i, per tant, més freds, que eren els darrers a sortir dels cràters i assenyalaven, per dir-ho així, el darrer terme del vulcanisme català, són poc estesos i poc descompostos; han conservat tota la rugositat de la roca en fusió, i són estèrils, àrids, plens de pedregam que marca les morrenes làviques de la roca en marxa, la superfície de la qual es refreda. Són ben coneguts amb els noms de «tosca» i «mal país» (Vora Tosca, Malatosquera). Aquests escolaments rugosos no són, naturalment, cultivats. Certs indrets de la Vora Tosca

(que es troba entre Olot, les Preses i la Pinya) constitueixen aquest tipus d'escolaments rugosos, coberts de palets foscos, plens de tumescències conegudes amb el nom de «fornets» que assenyalen els llocs per on els gasos acumulats en la lava en fusió cercaren d'escapar-se i produïren de vegades veritables erupcions en miniatura amb cendres provinents de la polvorització d'una part de l'escolament mateix.

Aquesta contradicció aparent que hi ha entre la fertilitat dels escolaments més antics, com els que davallaren per la Canya, els que s'escolaren fins a Amer, i també els de Santa Pau o del volcà d'Adri, i l'aridesa dels escolaments més recents, rugosos, eixorcs, plens de pedruscall, que se sobreposen als altres, prové en part precisament de l'edat dels tals escolaments i de l'acció sobre llur superfície dels agents atmosfèrics.

Una llarga exposició a la humitat de l'aire, a la lleixivació intensa efectuada per les aigües de pluja, ha descompost a poc a poc el basalt, i tots els seus elements fertilitzants, nitrògen, fòsfor, potassa, etcètera, han estat posats en llibertat i arrossegats per les correnties aquoses, per les deus que hom veu brollar vora Olot al peu dels escolaments.

Per això aquesta superfície d'escolaments basàltics antics és fèrtil; perquè les arrels i les tiges de les plantes



SECCIÓ PANORÀMICA DES DEL VOLCÀ DE BISAROQUES AL PUIGSACALM, MOSTRANT COM L'ESCOLAMENT DEL CROSCAT I DEL JORDÀ (VORA TOSCA) S'HA ESTÈS EN LES PLANES D'OTOT I BAS

La serra del Corb dona un exemple de serra terciària, fracturada i àrida.

poden treure del sòl tots els elements fertilitzants. El paisatge dels escolaments vells és, doncs, verdejant, cultivat, com l'hem descrit més amunt. En canvi, els escolaments recents, les «cheires» o mal país, no han estat encara prou alterats per les aigües atmosfèriques per posar en llibertat tots els elements fertilitzadors del sòl; la vegetació no ha pogut establir-s'hi, l'eixorquia subsisteix i dona lloc a un paisatge ombrívol i pedregós. La Vora Tosca, prop d'Olot, l'escolament superior del Sant Marc, vora Sant Feliu de Pallerols, mostren aquests aspectes de paisatges de mal país que constrasten tan vivament amb la fertilitat de les laves del fons de la vall. Així l'edat de l'escolament intervé en el color del paisatge per la vegetació que pot establir-s'hi.

Assenyalem de passada que en el gran cingle de Castellfollit de la Roca, igual que a Sant Joan les Fonts (el Bosqueró), hom comprova molt bé que diversos escolaments superposats han estat separats per grans espais de temps. Els primers escolaments estesos damunt els alluvions quaternaris (d'edat rissiana) han sofert una alteració suficient per veure's, després de llur refredament, la superfície envaïda per la vegetació. Més endavant, nous escolaments cobriren els primers, i aquests han estat a llur torn sotmesos a una llarga alteració aèria, i hom pot determinar així amb prou d'exactitud l'origen, l'edat i la naturalesa dels diversos escolaments superposats.

El bell escolament que davallà del volcà d'Adri i omplí la vall siciliana, està també cobert de conreus i de vegetació que indiquen una antiguitat ben gran. Quant al cingle de Castellfollit, que ens presenta un bell paisatge basàltic, va fer-se lentament amb les aportacions successives d'escolaments de lava separats per llargs espais de temps.

TIPUS DELS APARELLS VOLCÀNICS CATALANS.— Quant a les muntanyes volcàniques en forma de cons, és a dir, als volcans pròpiament dits, que formen els elements principals dels paisatges volcànics, hom en destria diversos tipus a Catalunya, amb aspectes prou diferents per evitar tota confusió. De primer hom troba la forma tipus de con truncat al cim per un cràter, admirablement representat pel Montsacopa a Olot. Hi ha també, així mateix als voltants d'Olot, cons esqueixats lateralment pel cràter, com la Garrinada, Montolivet, Croscat, etc. Hom troba també grans volcans d'explosió en què totes les roques del subsòl, arrencades i polvoritzades per les explosions, formen certes parts del con i del cràter, com

el de Sta. Margarida (a la Cot, prop d'Olot), el volcà d'Adri al peu de Rocacorba i la Closa de Sant Dalmai al SO de Girona. La Roca Negra i el Subià vora Santa Pau (Olot) constitueixen bells tipus d'acumulació de cendres amb cràters laterals. Un cert nombre de cràters vells mostren d'haver estat plens durant un cert temps d'aigua de pluja embassada que formava estanys que es buidaren quan, per una raó o altra, les aigües pogueren seguir el pendent de llur escolament normal. Hom pot remarcar-ho a l'Estany (Olot), a la Closa de Sant Dalmai, etc.

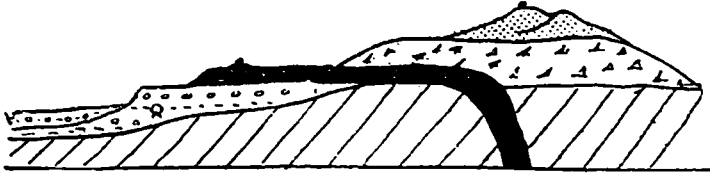


EL MONTOLIVET (OLOT)

Certs volcans d'Olot com el Montolivet o la Garrinada mostren en llurs paisatges els senyals ben marcats de dues fases explosives distintes i separades per un espai de temps bastant llarg. La segona fase explosiva ha destruït el primer con de desferres i n'ha format un altre de dimensions menors, de natura diferent, i ben visible. Aquests dos cons sobreposats ofereixen distint aspecte i la naturalesa de les cendres de què estan formats és també diferent. El primer con està constituït principalment per elements conglomeràtics de roques del subsòl arrencades per l'explosió, barrejats amb cendres basàltiques, i el conjunt està cimentat pel fang consolidat; aquests aspectes i aquests elements no es retroben al segon con, més petit, format únicament per cendres provinents de la polvorització de la lava fosa, que tenen un aspecte i un color roig-marró més pronunciat. Els fragments del primer con que subsisteixen, són més clars i de color grisenc. Les seccions i dibuixos adjunts mostraran millor que cap descripció els dos aspectes diferents del paisatge.



PLANTA DEL MONTOLIVET  
L'espai puntejat és el con més recent.  
El negre assenyalà l'escolament.



SECCIÓ DEL MONTOLIVET

L'espai puntejat és el con més recent. El negre assenyalava l'escolament.

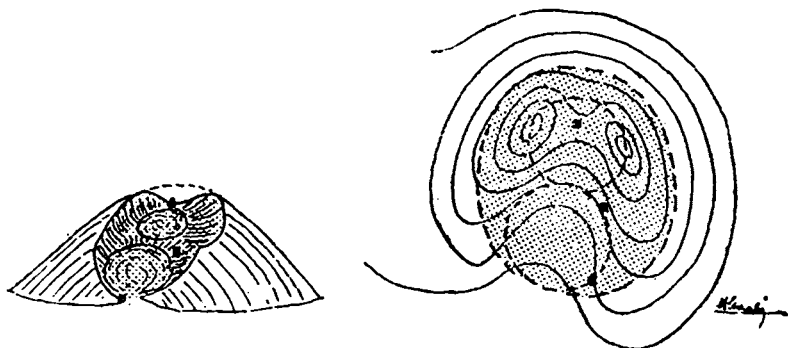
El segon escolament del Montolivet llançat pel darrer con volcànic construït, s'ha estès menys que el primer i ha quedat localitzat no pas molt lluny del volcà. Té, com la Vora Tosca, una superfície rugosa, plena de fornets, i reposa ben visiblement damunt el primer escolament, que va ésser molt fluid, menys espès i davallà tal vegada fins a Castellfoliut. A la Garrinada s'ha esdevingut igual. El primer escolament ha baixat vers Castellfolliut; el segon ha estat localitzat al cràter, on forma una cúpula



SECCIÓ DE LA GARRINADA

d'intumescència pastosa representada avui per un dic de basalt que obstrueix la xemeneia del volcà. El volcà de Repàs, vora la Càfia, mostra un exemple anàleg. La xemeneia volcànica és voltada per un grop de lava basàltica damunt el qual està bastit el mas Repàs. El volcà dels voltants d'Olot que sembla haver llançat l'escolament més fluid, i també el més llarg, i que així ha pres una part important en la construcció dels paisatges de la plana, és el Puig Gelós, petit con, poc important, d'escòries i de cendres, però del qual han sortit torrents de lava molt fluids que han baixat vers Olot passant prop de Batet i recobrint tot el subsòl nummulític; aquest escolament ha arribat, de segur, a Castellfolliut i més enllà de la vall del Fluvià. Aquest petit volcà de tipus estrombolià està format per un con

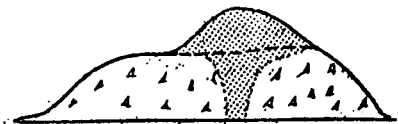
de cendres i gredes amb nombroses tumescències que testimonien la fluïdesa de la lava polvoritzada.



PLANTA DE LA GARRINADA

Aquests dibuixos mostren els dos cons superposats. L'espai puntejat correspon al més recent.

**ELS VOLCANS D'ADRI I DE LA CLOSA.**— Dos grans volcans de Catalunya mereixen especial menció per l'aspecte dels paisatges a què donen lloc. Són el volcà d'Adri, situat al peu del gran espadat de Rocacorba, i el de la Closa de Sant Dalmai, situat a uns quants quilòmetres al sud de Girona, molt a la vora del poble d'Aiguaviva. Aquests volcans tenen dimensions molt més grans que les dels volcans més generalment estudiats a la comarca d'Olot.



SECCIÓ DEL VOLCÀ D'ADRI

L'Adri ha format d'antuvi un gran con d'explosió volcànica de més d'un quilòmetre de diàmetre, les projeccions de cendra del qual no foren molt considerables. Per contra, en davallà després un enorme escolament basàltic, bastant fluid, fins a les ribes del Ter, on voreja el camí de Girona a Sant Gregori, formant una

morrena frontal de blocs de lava. Però abans d'atènyer aquest front d'escolament, on s'ha estès, quan la lava s'escorria dins la vall pliocena de Gàrrep, tenia un gruix molt més gran, i prop de Can Pigem, a mitja hora de Canet, arriba als 40 metres; mostra, a més, en aquest indret, una veri-



PLANTA DEL VOLCÀ D'ADRI

table morrena lateral de blocs de lava consolidats i en marxa damunt l'escolament en fusió. Després d'aquesta gran emissió de lava, precedida de terribles explosions vulcanianes (és a dir, per l'estil de les actuals del Vulcano, prop de Sicília) que han esmicolat literalment el subsòl nummulític, vingué un període de calma, torbada després altra vegada per noves explosions, però aquest cop de caràcter estrombolià; i aleshores l'acumulació de cendra i gredes formaren dos petits cons de desferres que es drecen actualment en mig del gran cràter primitiu.

El volcà de la Closa de Sant Dalmai és també un gran con d'explosió vulcaniana que s'assembla al d'Adri. És un aparell volcànic complex que comprèn un gran cràter primitiu de més d'un quilòmetre de diàmetre, travessat seguint el diàmetre pel camí de Girona a Santa Coloma de Farners. Aquest cràter primitiu, que s'alça damunt un basament granític, està limitat per muralles que s'elevan de 70 a 80 m sobre el fons del cràter, al cim de les quals es dreça la torre de Sant Llop. Els productes explosius que constitueixen les muralles del cràter, són de tipus francament vulcanià i contenen i tot fragments de granit arrencats al basament i barrejats amb fragments de lava basàltica. No sembla pas que aquest volcà hagi emès cap escolament. Un grop de lava obtura la xemeneia d'un con adventici situat fora del cràter (vegeu el croquis geotopogràfic adjunt). En el gran cràter ha existit, sens dubte, un llac de lava del gènere Mauna Loa (volcà de les illes Hawaii), el qual solidificant-se més tard ha donat lloc a petites explosions secundàries que han produït diversos cons adventicis de tipus estrombolià i que s'aixequen en mig del cràter primitiu. Un cop apaivagada l'activitat volcànica, la lava del centre s'ha alterat. Les aigües de pluja s'hi han acumulat formant un estany pantanós, el qual, buidat per un canal d'escolament, ha esdevingut un indret molt favorable als conreus, amb un paisatge alegre que hom hi pot veure actualment amb una part dels flancs del gran cràter primitiu envaïda per una rica vegetació forestal.

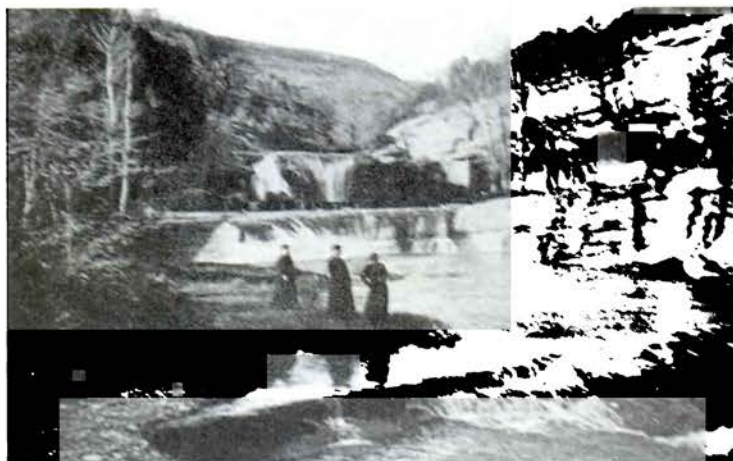






#### EL PLA D'URGELL DES DE LLEIDA

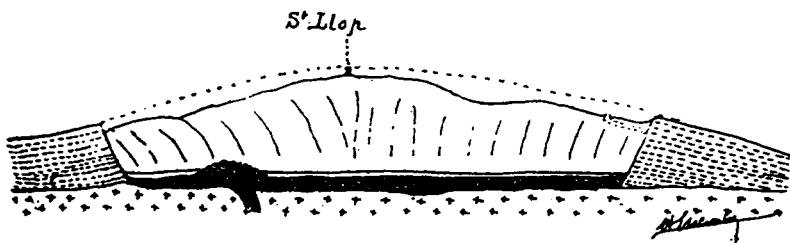
Paisatge fluvial gràcies als regates artificials que escampen les aigües del Segre i les Nogueres per la gran plana al·luvial quaternària.  
Al fons, a mesura que s'inicia el relleu dels tossals oligocens, la verdor desapareix. (Cl. CEC)



PAISATGE FLUVIAL A LA RIERA DE MOIÀ  
 Les aigües s'han obert pas entre les capes terciàries, les més dures de les quals formen els saltants. (Cl. J. Renom)



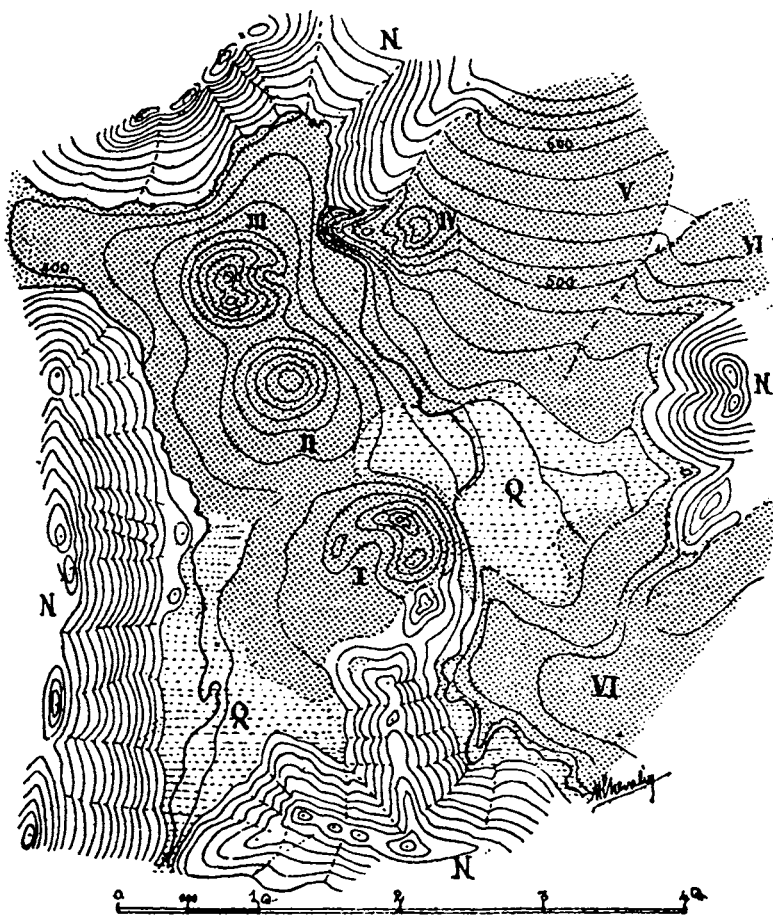
L'ESTANY DE GRAUGÈS, PROP DE BERGA  
 Tipus de paisatge lacustre artificial, format per l'estancament de les aigües d'una torrentera.  
 Al fons, el perfil de les serres terciàries dels Tossals. (Cl. J. Sallent)



SECCIÓ A TRAVÉS DEL VOLCÀ DE SANT DALMAT

MANIFESTACIONS VOLCÀNIQUES NO EXPLOSIVES.— Els fenòmens volcànics pròpiament explosius, de què acabem de parlar, no són pas els únics que a Catalunya introdueixen elements nous i sobreposats als paisatges. Es escaient d'assenyalar també les emissions tranquil·les de basalt que s'han escolat per les clivelles de l'escorça terrestre seguint les falles produïdes durant els grans esfondraments terciaris de l'Empordà, de la comarca d'Olot i també d'una part de la plana litoral, sobretot entre la vall de la Tordera i Girona. Aquests filons basàltics, molts dels quals no deuen haver vist la llum fins molt després de llur emissió, per la separació dels sediments que els recobrien, introdueixen naturalment aspectes nous als paisatges i tenen una acció marcada sobre la vegetació. Hom comprendrà que un bloc de basalt, posat damunt el granit, porta una modificació als paisatges. En molts indrets aquests filons de basalt són poc importants i no fan sinó modificacions insignificants al paisatge general com, per exemple, en certes parts de la serra de Roses o a l'Empordà; però hi ha altres contrades on aquestes emissions basàltiques han assolit proporcions que ens obliguen a indicar les modificacions que han fet al paisatge primitiu.

Entre la Bisbal i Flaçà hi ha tota una zona eruptiva (Púbol, la Pera, Ruplà, etc.) on els filons de lava es destaquen en mig de roques sedimentàries i estan coberts de vegetació; sovint, com que són més durs que les margues argiloses veïnes, es destaquen en relleu. Els puigs de Terranelles i de les Banyes, vora Sant Martí Vell, al peu de les Gavarres, en són exemples. De la mateixa manera, la cima del Carau forma un cim basàltic al mig de sediments nummulítics abaixats; però en aquest indret hi ha gredes que indiquen que l'explosió ha tingut lloc a l'aire. A la conca de la Tordera, al



SUPERPOSICIÓ DELS ELEMENTS VOLCÀNICS (CONS ERUPTIUS I ESCOLAMENTS DE LAVA)  
 ALS TERRENYS NUMMULÍTICS I QUATERNARIS, EN LA PLANA D'OLOT  
 I. Montolivet. II. Montsacopa. III. Garrinada. IV. Bisaroques.  
 V. Escolament del Puiggelós. VI. Id. del Croscat. Q. Quaternari. N. Nummulític.

peu del Montseny, la importància de les erupcions basàltiques indica l'existència d'esquerdes, que s'han tornat a obrir en el Quaternari, i per les quals la lava ha sortit en abundància i ha anat a estendre's damunt el granit per modificar-ne el paisatge típic. Aquestes emissions de basalt formen actualment dics, voltes, grans expandiments, a Sils, Caldes de Malavella i sobretot a Maçanet de la Selva. En aquest darrer lloc, la lava estesa és en certs indrets rugosa, però en altres el basalt està ben descompost i ben conreat. Aquesta plana basàltica està dominada per turons de composició basàltica, alguns dels quals, voltes d'intumescència sens dubte, estan ben conreats (Puigmari, Puig de Sant Jordi).



## X

### PAISATGES FLUVIALS

Els paisatges dels rius de Catalunya tenen aspectes ben individualitzats, que s'expliquen molt simplement per llur història fisiogràfica, llur evolució i llur desenvolupament al llarg dels temps geològics. Tots aquests paisatges particulars que se succeeixen així a les vores dels corrents d'aigua des de llur deu fins al mar, ofereixen un conjunt de caràcters fàcil de determinar.

Abans de tot, els paisatges dels rius, com els marítims, depenen principalment de la naturalesa del sòl del país travessat i també de l'estructura tectònica general de la contrada.

La història geològica d'un corrent d'aigua explica el buidament de les diverses parts de la seva vall, els aspectes dels seus paisatges al llarg del trajecte que segueix des del naixement, a les muntanyes, fins a la fi en un estuari o un delta, generalment ple de masses al·luvials arrossegades des de llur punt d'origen més o menys llunyà.

#### ELS RIUS EN LLUR CURS SUPERIOR

D'una manera general, si considerem els gran rius de Catalunya, veiem que tots, Fluvià, Ter, Tordera, Besòs, Llobregat i Cardener, Segre i Nogueres, tenen una marxa torrencial en la part superior de llur curs, la importància de la qual varia amb l'extensió de la conca de recepció de les aigües de pluja. Els paisatges del curs superior d'aquests rius són, doncs, paisatges torrencials, en què la vall està plena de desferres de totes mides, de roques polides pel transport de l'aigua, i en que els vessants són drets,

escarpats, el fons estret de la vall, i les aigües veloces i sorolloses. Totes les valls inicials, torrents, barrancs, que concorren així a menar llurs aigües en una mateixa direcció de descens general, són generalment bastant curtes. Totes estan plenes de ressalts, de cascades que fan pintoresc el paisatge. Sovint, vora les roques i els palets del llit del riu, hi ha troncs d'arbres arrencats dels flancs de les muntanyes veïnes. Tota aquesta part superior d'un riu constitueix el que hom anomena el tros torrencial, amb paisatges abruptes on domina el treball de les aigües lliures, és a dir, un treball d'ablació. Aquestes aigües arrosseguen també, naturalment, la terra i les roques, desagregades de les muntanyes contigües, al fons dels barrancs i després més enllà, mentre la força viva de l'aigua sigui prou gran per transportar-les. Al mateix temps buiden el llit del torrent. La naturalesa del terreny té, doncs, una importància especial sobre la rapidesa i l'activitat del treball dels corrents d'aigua, tant a la part on l'escorriments és intens com en aquella on les aigües, reunides en abundància, efectuen el treball de destrucció torrencial. En els torrents esquistosos, el paisatge té color fosc i flancs rocosos. En els calcaris, el paisatge és més clar, els flancs abruptes. En els granítics, les formes del paisatge estan assuaujades i són més clares de color i més accessibles a la vegetació.

El treball de destrucció torrencial no és gairebé possible sinó en les muntanyes. El paisatge del curs superior dels rius és, doncs, un paisatge de muntanya on el treball d'erosió aèria manifesta una gran activitat.

Aquesta mena de paisatges varia amb les contrades on hom les observa. En les altes muntanyes pirinenques, a les grans serres secundàries, l'activitat dels torrents depèn de l'estació. L'aigua abunda sobretot quan la neu es fon, a la primavera. Escasseja més, en canvi, a la tardor després de les secades d'estiu: però en general podem dir que els torrents d'aquestes grans muntanyes no s'eixuguen mai. Sempre hi ha un rajolí d'aigua que davalla al pendís per anar a alimentar el tros de corrent d'aigua situat més avall. Les Valires, les altes Nogueres, l'alt Ter, el Freser, etc., ens ofereixen bells paisatges de torrents de muntanya.

A les serres terciàries, l'aspecte dels paisatges superiors dels rius és diferent. Com que a l'hivern les nevades hi escassegen, a la primavera, quan la neu es fon, el volum d'aigua que s'aplega als torrents és poc considerable. El que alimenta principalment les regions torrencials de les serres terciàries són els temporals i les grans pluges que produeixen crescudes importants del riu principal. Durant l'estiu, un bon nombre d'aquests





ELS ESTANYS DE PESSONS, AL NAIXEMENT DE LA VALIRA  
Clotada d'antic excavament glaciari, mostrant el seu fons amoltonat i sembrat  
per una quinzena d'estanyols. (*Cl. M. Chevalier*)



L'ESTANY DE L'ILLA (ANDORRA), A 2385 M  
Paisatge d'origen glaciari, on el granit es mostra trencat i capolat per les fortes variacions  
de temperatura i per les gelades pròpies d'aquestes altituds. (*Cl. M. Chevalier*)



L'ESTANY DE BANYOLES I EL POBLET DE PORQUERES

Al fons, un seguit de turonets nummulítics indiquen el terreny aixecat per blocs, en contrast amb els compartiments enfonsats sota les aigües. (Cl. M. Chevalier)



ARROSSARS EN EL DELTA DE L'EBRE

Les aigües han estat estancades darrera cavallons de palets aportats pels corrents litorals i també pel riu. (Cl. M. Chevalier)

torrents estan completament eixuts. Al massís de Montserrat hom pot veure molt bé aquest tipus de torrents terciaris de secà. Hom el troba també a les serres de Collsacabra i de la baixa Garrotxa.

### ELS RIUS EN LLUR CURS MITJÀ

A la part mitjana de llur curs, els paisatges dels gran rius de Catalunya són diferents. Llur conjunt constitueix el tros mitjà del curs d'aigua. La vall en aquest tros és ampla amb un fons pla on les aigües divaguen en un llit ple de palets i de sorra. Aquesta part del riu marca un estadi de buidament anterior molt antic, molt pronunciat, que hom pot observar molt bé en els rius ja esmentats. Així, els paisatges hi tenen aspectes verdejants. A les vores del riu hi ha prats, conreus i arbres de ribera (pollancre, carolines i altres espècies de fusta blanca). És que el fons de la vall està omplert d'alluvions fluvials fèrtils, en mig dels quals serpenteja el corrent aquós. El llit mateix del riu assenyala dues parts distintes. Hi ha el llit major, on es disposen els alluvions durant els períodes de crescudes, el qual està generalment eixut, ple de palets de grandàries diverses i d'arenas per entre les quals el riu s'ha buidat una segona canal o llit menor on reuneix tot el volum de les seves aigües en el període normal. En aquest llit menor, que també està eixut sovint en l'època d'aigua baixa, el riu aconsegueix un treball de buidament que tendeix a regularitzar el seu perfil d'equilibri. El llit major passa en certs indrets al costat d'una terrassa al·luvial, generalment cultivada, de 3 1/2 a 5 metres damunt el nivell de l'aigua en període normal. L'aigua no arriba a aquesta terrassa sinó rarament, en les crescudes més grosses. Hom pot veure-la en tots els rius de Catalunya, com també una altra terrassa al·luvial de diluvium, elevada a una quinzena de metres damunt l'aigua del riu, que correspon a un període de dipòsit contemporani del segon període de la glaciació pirinenca (Rissia). Aquesta segona terrassa és també fèrtil, conreada, i és el lloc on es construeixen generalment les aglomeracions de les valls (Puigcerdà, la Seu d'Urgell, Organyà, etc., a la vall del Segre, per exemple). Aquestes terrasses, que són sempre molt marcades a les valls, tenen un aspecte verdejant que alegra la vall, sobretot quan el riu travessa terrenys àrids i assecats.

El trajecte recorregut pel riu en el seu tros mitjà, pren també aspectes que es diferencien segons la naturalesa del terreny travessat. Hom troba

sempre una característica especial al paisatge, que depèn de la roca dels vessants: calcàries, esquistos o granits, alluvions, etc. La tectònica hi introdueix sempre també el seu element primordial. En certes regions, el riu s'escola a través de grans fractures i la vall presenta flancs abruptes i estrets, dominats per grans espadats, com per exemple en el pas del Ter per les Guillerries.

En el curs mitjà dels rius catalans, un altre element, encara, mereix d'ésser assenyalat: les porcions d'alluvions torrencials pedregosos amb palets obscurs, esquistosos, que tenen un aspecte molt diferent dels alluvions torrencials del diluvium fluvial del fons de les valls. Aquests alluvions especials estan a una centena de metres per sobre el curs actual dels rius. Sigui quina sigui la naturalesa dels flancs de les valls travessades, aquests alluvions elevats presenten el mateix aspecte, i els homes se n'han aprofitat per establir-hi conreus que sorprenen sovint la vista del viatger, meravellat de veure escalonar-se els camps als flancs àrids i abruptes de certes valls, com, per exemple, la del riu Rigard als voltants de Ribes, al Pirineu. Aquests sediments representen fragments d'antics alluvions torrencials dipositats en una època en què el llit del riu era molt més alt (Sicilià), època contemporània, sens dubte, de la primera glaciació pirinenca. En el tros mitjà del seu curs el riu posseeix encara, durant les crescudes fortes, una força activa que li permet transportar al seu llit elements prou grossos que es desgasten pel frec, però no pot gairebé enfondir-se el llit per regularitzar la seva inclinació. El riu allarga, doncs, el seu curs descrivint meandres, com hom pot observar en el curs del Ter, del Fluvià, del Segre, del Llobregat, etc.

Així, el que caracteritza el curs mitjà del riu són paisatges fèrtils al llarg de les ribes, al fons de la vall de flancs que varien d'aspecte amb la naturalesa del terreny del país travessat. Al llarg del corrent d'aigua, s'escalonen les aglomeracions humanes, que s'aprofiten de la fertilitat dels alluvions fluvials.

#### LES TERRES BAIXES DE LES CONQUES FLUVIALS

Quan hom ateny el tros inferior dels rius, les valls es fan més amples, i a vegades l'aigua s'escola per vastes planes abaixades, com fan el Ter, el Fluvià i el Segre.

En el curs inferior dels rius, l'alluvionament és intens i la sedimentació predomina, encara que la inclinació del corrent d'aigua sigui molt feble. Però els elements transportats són molt més petits, els materials grossos ja no poden ésser arrossegats. Es formen llits de grava, els elements de la qual esdevenen més petits com més es davalla. Les partícules fines arriben fins al mar, on determinen sovint la formació d'un delta en combinació amb els sediments aportats pels corrents litorals i arrencats als espadats veïns. Tenim, doncs, paisatges de planes baixes generalment ben cultivades, que s'uneixen als paisatges marítims de què ja hem parlat.

Els alluvions fluvials del flanc de les valls que hem assenyalat en el curs mitjà, no es troben sovint en el tros inferior dels rius de Catalunya. Per trobar-los-hi, cal que certes condicions especials, degudes a la tectònica, s'hagin quedat «horst», per exemple, sorgint al mig de les planes abaixades; aleshores hom troba aquests alluvions sicilians que formen planells horitzontals, fàcils de reconèixer i que presenten un aspecte semblant al de les altres elevacions terciàries.

### EL RÈGIM FLUVIAL

En general, l'aspecte actual dels paisatges dels rius de Catalunya està condicionat pel règim fluvial d'aquests rius, que depèn del relleu, del clima i de la naturalesa litològica del sòl català; i tot aquest conjunt de condicions depèn, per la seva banda, de l'evolució fisiogràfica del país al llarg dels temps geològics.

El clima actua amb les variacions de les precipitacions atmosfèriques i de la temperatura, i és, per tant, el clima el que determina la quantitat d'aigua que reben els rius, de la qual, en gran part, depèn la vegetació. El relleu del sòl determina també, en una part remarcable, les condicions del règim fluvial; puix que una gran inclinació origina un escolament ràpid de l'aigua caiguda a superfície del terreny i redueix la pèrdua per infiltració i evaporació. La naturalesa del terreny, la influència de la qual és més marcada a les planes que a les muntanyes, té sobretot una acció important sobre la vegetació que redueix l'escolament de les aigües. El règim dels rius de Catalunya, regulat principalment per les precipitacions atmosfèriques, està influït igualment per la temperatura, sobretot en el tros superior, on no solament les precipitacions pluvials sinó també les precipita-

cions nevoses intervenen en el cabal dels corrents d'aigua. Les precipitacions nevoses, concentrades i conservades durant l'hivern, són portades pels seus afluents torrencials solament quan la temperatura puja i fa fondre la neu. Aleshores els rius veuen augmentar el volum de llurs aigües, sobretot al principi de la primavera.

En les parts inferior i mitjana dels rius de Catalunya, la quantitat d'aigua aplegada depèn principalment de l'alimentació pluvial, també forta a la primavera, que es combina amb l'alimentació nevosa. També és important a l'estiu a causa dels temporals. Quan la pluja s'ha fet escassa a la contrada i una tempestat es desferma, aquesta precipita als llits eixuts dels afluents aigua a dolls tumultuosos que arrossegueu tots els materials que troben per deixar-los més avall. Aquestes crescudes sobtades dels rius de Catalunya, que així depenen de les precipitacions pluvials caigudes al curs mitjà i a l'inferior, ocasionen sovint perjudicis considerables als riberencs i de vegades accidents seriosos i tot. Hom podria citar com especialment típiques les dues crescudes sobtades i violentes del baix Llobregat en agost de 1926.

Hom pot dir que a Catalunya no hi ha paisatges de rius profunds, lents i tranquils, vorejats d'arbres, senyals d'una hidrografia ja envellida, que ens ofereixen certs paisatges de la vella Anglaterra. Els rius de Catalunya mostren senyals de joventut activa en llur curs superior i senyals de plena maduresa en llur curs inferior i mitjà. Tota aquesta hidrografia, caracteritzada per paisatges especials, és deguda precisament a la tectònica del conjunt de Catalunya i també a les condicions particulars que han intervingut en el buidament dels rius. La història fisiogràfica dels rius catalans ens ensenyaria les raons de llur traçat, el perquè de la grandària de llurs valls i de llur orientació. Però aquesta història seria massa llarga de contar si calia dedicar-se particularment a cadascun dels grans rius actuals. El lloc de què disposem no ens permet altra cosa que donar-ne un esquema general i de conjunt.

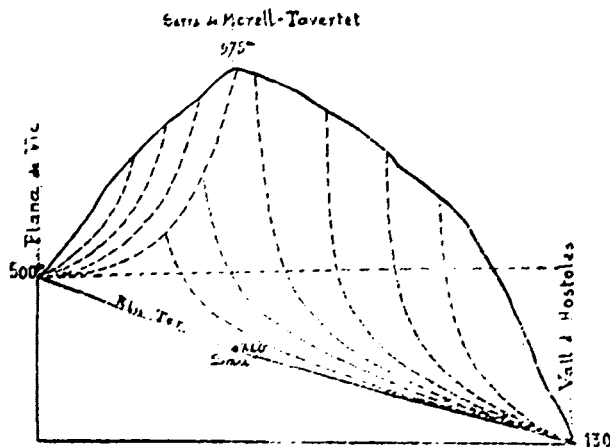
#### L'EVOLUCIÓ DELS RUS CATALANS

Sabem que Catalunya, en la seva part central, estigué ocupada per un mar durant una gran part de l'era terciària, la mar mesonummulítica, ensems que al nord i al sud s'alçaven dues cadenes de muntanyes: el

Pirineu i la cadena costera litoral. Mentre durà l'ocupació marina, tots els rius provinents del Pirineu: Nogueres, Valira, Segre, etc., aflueïen en aquest mar seguint una direcció general orientada de nord a sud. S'esdevenia el mateix a l'altra riba, al sud, on els rius davallaven de les antigues muntanyes hercinianes i desembocaven en aquell mar interior seguint en llur trajecte una direcció SE-NO.

Les muntanyes del nord i del sud, sotmeses a moviments orogènics importants, permetien als rius una activitat erosiva intensa, i així, lentament, es buidaven grans valls seguint la inclinació general del terreny. Totes les grans valls transversals pirinenques com les de les Nogueres, del Ter, en llur curs superior, i també les del Valira, tenen aquest origen, igual que els trossos de les valls del Llobregat, del Besòs i de la Tordera, en llur trajecte comprès entre la depressió central de Catalunya i la mar Mediterrània actual.

Quan s'accentuaren els moviments orogènics que alçaren en massa tot Catalunya i contribuïren a l'eixugament de la depressió central, hi hagué naturalment un trasbals profund en tota la hidrografia primitivament establerta. A mesura que el golf central s'eixugava en alçar-se, la direcció



PERFIL DE LA CAPTACIÓ DE LES AIGÜES DEL TER A PROFIT DEL RIU DE LA VALL D'HOSTOLES (BRUGENT)

general de descens de les aigües corrents va haver de modificar-se. Les Nogueres i el Segre continuaren corrent seguint una inclinació general SO i atenyeren les ribes de l'Ebre, que assenyala també el lloc d'una antiga depressió marina.

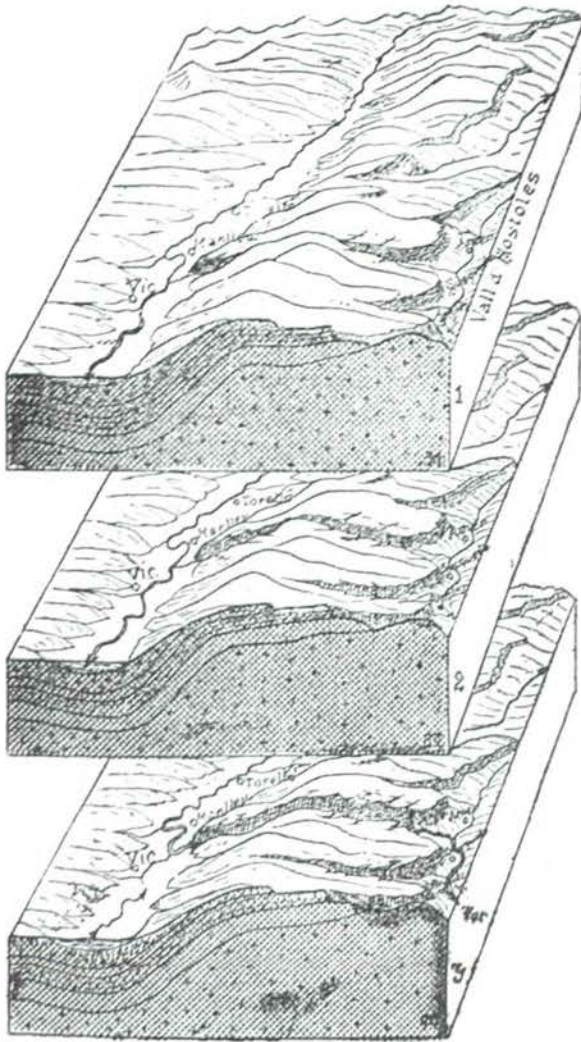
EL CURS DEL TER.— El Ter i el seu afluent el Freser, en llur part pirinenca s'escorren per amples valls orientades aproximadament de nord a sud, que concorden amb la direcció general de la inclinació del terreny, tal com s'ha esdevingut sempre d'ençà del començament del Terciari. Tanmateix, entre Sant Pau de Segúries i Ripoll, si el Ter posseeix una orientació NE-SO, és que de fet la vall original buidada durant el Terciari està representada per la del Freser, que representa el veritable Ter hidrogràfic. La part NE-SO és de formació més recent i segueix l'orientació general del plegament alpí que havia d'originar l'alçament de les serres, principalment de la del Cadí, una part de les valls de la qual tenen aquesta mateixa orientació NE-SO, que caracteritza les valls longitudinals buidades després de les grans valls transversals pirinenques.

Durant tota una època geològica de durada difícil d'apreciar, el Ter i el Freser, reunits en un gran riu, s'han escolat en una direcció francament N-S, com llur veí el Llobregat, i passaven directament de Torelló a Vic i a Granollers. La línia del ferrocarril assenyala admirablement aquest antic trajecte del riu, de Ripoll a Barcelona. Però el Ter tenia un petit afluent que davallava de les crestes de les Guillerries vers Manlleu. Aquest torrent, dotat d'una gran activitat erosiva havia d'ésser, per un llarg i pacient treball de buidament, la causa primordial dels canvis profunds que havien d'esdevenir-se en el curs del riu principal. A l'altra banda de la carena terciària de Tavertet, que s'enlaira a més de mil metres d'altitud bo i estenent-se des del Grau d'Olot fins a l'O del Montseny, un altre torrent (riera Major), afluent del riu Brugent i dotat d'una activitat erosiva més gran encara, combinava els seus esforços amb els del torrent de Manlleu per captar totes les aigües del Ter i arrossegar-les vers Girona.\*

Remarquem de passada que els grans meandres que el Ter descriu en tra-

\* Respecte d'aquesta qüestió, Pau Vila, en el seu *Resum de Geografia de Catalunya*, vol. I, 2a edició, Barcelona 1936, diu: "La hipòtesi de la captura del Ter, acceptada fins ara pels geòlegs i els fisiògrafs, actualment es troba en curs de revisió gràcies a treballs recents, inèdits encara, dels quals bé podria resultar que no hi hagués hagut desviació d'aquest riu, i que els fenòmens que feien creure en la captura s'expliquin amb noves constatacions d'ordre fisiogràfic". N. de l'E.





#### LA MODIFICACIÓ DEL CURS MITJÀ DEL TER

El bloc-diagrama 1 mostra el primitiu curs del Ter i el del Brugent. El 2 indica com uns afluents d'aquests dos rius treballen per aplanar les muntanyes que separen llurs vessants.

El 3 dona el curs actual del Ter.

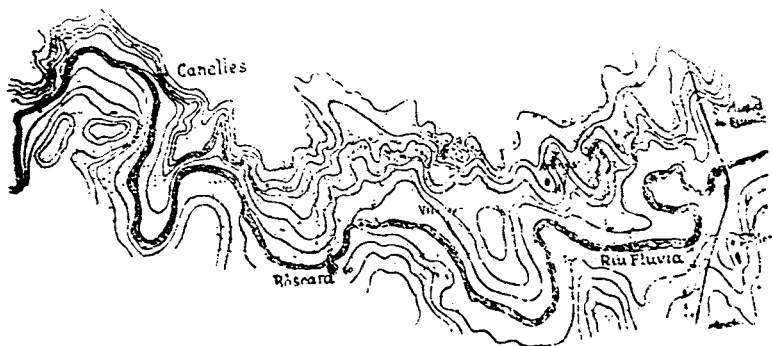
vessar les Guillerries entre Manlleu i el Pasteral, no tenen pas la mateixa causa que en provoca la formació a les grans planes diluvials. Les grans tortes del Ter a través de les Guillerries són degudes a la tectònica especial d'aquestes regions. Tota la contrada està fracturada seguint dos sistemes de grans falles, la complicació de les quals hem descrit en una memòria presentada al Congrés geològic internacional de 1926 a Madrid. Les aigües corrents que en aquests indrets han buidat la vall del Ter, s'han aprofitat de les orientacions d'aquestes falles; les fractures, en triturar el terreny, han facilitat el treball d'erosió i d'escombrament torrencial. Pujant a la capella del Far hom pot veure a la superfície del gran planell calcari l'orientació general dels dos sistemes de falles que han dividit tota la contrada (vegeu el nostre croquis). En aquest planell hom es troba en presència de paisatges típics, que expliquen les grans penyes calcàries que dominen el Brugent i els torrents de les Guillerries. Hom comprèn aleshores la raó de l'existència d'aquests grans cingles que són una de les característiques més notables de les serres terciàries, amb llurs paisatges abruptes ja descrits.

El lent moviment de bàscula i d'alçament del massís del Montseny no fou pas estrany a aquests fenòmens de captació que han transformat profundament tota la hidrografia primitiva de la regió. L'antic curs del Ter entre Manlleu i Granollers s'ha transformat, doncs, en dos trossos de riu: l'un és el Gurri, que s'escola per entre Balenyà i Manlleu passant per Vic i que deu aquesta direcció S-N a l'activitat dels seus afluents; l'altre, que corre, al contrari, en direcció N-S, per la vall del Congost, vers Granollers i Sant Adrià de Besòs, representa de fet el veritable curs antic del Ter i la seva sortida lògica al mar.

Actualment el Ter té, doncs, en la seva part alta una conca d'alimentació torrencial representada pels trossos de la vall de Ribes (Freser) i la de Camprodon (Ter), valls pirinenques que li forneixen l'alimentació més forta i regular. A la part compresa entre Ripoll i Manlleu, el Ter rep afluents que davallen de les serres terciàries (Puigsacalm i serres del Lluçanès) i que són molt irregulars. A aquests afluents es deuen en part les crescudes ràpides del Ter que envaeixen la plana de Girona i hi deixen alluvions que cobreixen de vegades els conreus de la baixa terrassa al·luvial. Entre Manlleu i el Pasteral, els torrents porten també una part important d'aigües aplegades durant les grans pluges i els temporals i que s'ajunten a les aigües recollides a la Plana de Vic i al Pirineu. Entre el

Pasteral i el mar, el Ter ja no conserva el poder erosiu; podem dir que els seus afluents són insignificants per bé que recullen gairebé tota l'aigua de les Gavarres. El Ter, en aquestes parts baixes del seu curs, s'entreté en meandres sinuosos que travessen vastes planes al·luvials de diluvium quaternari i dels quals hem descrit els paisatges en una altra banda. Remarquem tanmateix que el Ter, en aquesta part del seu curs, conserva encara un poder marcat de sedimentació i que durant les crescudes diposita encara força alluvions.

EL FLUVIÀ.— El Fluvià, veí del Ter a l'Empordà, no és sinó un riu que ha arribat a la vellesa, puix que l'alluvionament ha envaït tot el seu tros mitjà. El riu ja no té força per regularitzar la seva inclinació enfondint-se el llit; ha allargat el seu curs descrivint meandres nombrosos que són especialment accentuats entre Besalú i la desembocadura, i en què es veuen encara clarament indrets del llit del riu actualment abandonats. El Fluvià s'escola per la plana esfondrada de l'Empordà, els paisatges de la qual ja hem descrit. En el seu tros superior, que s'estén a la plana d'En Bas, ja no hi ha buidament torrencial. L'activitat erosiva dels torrents ha acabat en aquestes regions amb el Quaternari. Els materials transportats pel riu i que actualment són insignificants provenen de l'escorriment, que és feble. El perfil d'equilibri del riu està aproximadament realitzat. La vall



ELS MEANDRES DEL FLUVIÀ ALS VOLTS DE BÀSCARA, MOSTRANT L'ACCIÓ DEL RIU EN ELS SEDIMENTS DURANT EL QUATERNARI ANTIC.

és plana fins al seu origen i acaba en els pendissos abruptes del Puigsacalm. Malgrat les pluges i els temporals que són prou abundants a la comarca d'Olot, el Fluvià és un magre corrent d'aigua, sense activitat erosiva i amb un poder de sedimentació molt reduït.

EL SEGRE Per conèixer les causes dels paisatges tan variats que s'estenen de la plana de Cerdanya fins a l'Ebre, seria molt interessant d'exposar tota la història fisiogràfica del Segre. Aquesta història ens explicaria l'existència de les masses pinyolenques que formen les serres d'Oliana i l'existència de les grans planes d'Urgell. N'hem parlat en una altra banda. La part del Segre compresa entre Puigcerdà i la Seu d'Urgell constitueix una vall longitudinal de la mateixa edat que la del Ter compresa entre Ripoll i Sant Pau de Segúries. El curs de la Valira i el del Segre entre la Seu d'Urgell i Oliana constitueix en realitat un gran corredor transversal buidat durant el Terciari i de la mateixa edat que el que s'estén entre Tremp i Esterri d'Àneu (Noguera Pallaresa). Són els mateixos paisatges, que depenen principalment dels terrenys travessats, gorges profundes amb espadats abruptes en certs indrets, eixamplaments de la vall i petites planes fèrtils en altres bandes. En el curs d'aquest treball hem tingut ocasió de parlar-ne diverses vegades; no hi tornarem.

## XI

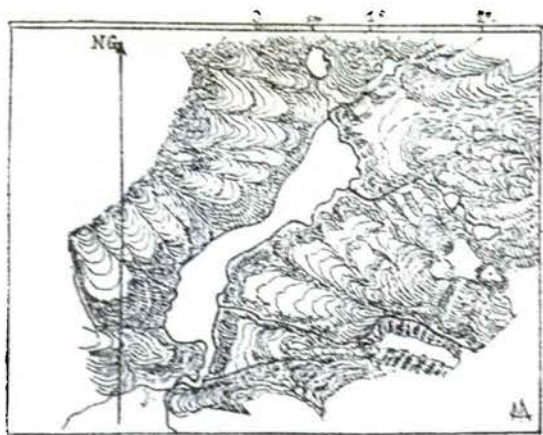
### PAISATGES LACUSTRES

ELS ESTANYS PIRINENCs.— A Catalunya els paisatges lacustres són poc importants. Hom no hi troba veritables llacs com a Suïssa o als Alps italians. En realitat els llacs catalans no són més que estanys, la major part situats a les altes muntanyes pirinenques. N'hem assenyalat ja la presència en mig dels grans circs glaciaris dels cims. Estan gairebé sempre voltats de roques amoltonades i polides pel fons de les antigues geleres quaternàries. El llit d'aquests estanys ha estat buidat pel treball del gel. Constitueixen l'encís dels paisatges dels alts cims perquè hi introdueixen una nota pintoresca que anima l'aridesa, la solitud salvatge i angoixosa, de les altes crestes pirinenques. El major entre tots és l'estany de Lanós, que emmiralla els cims del Carlit. Llarg de més d'un quilòmetre, i de cinc o sis de contorn, és, ensems, el més gran llac del Pirineu.

LES LLACUNES MARÍTIMES.— Hi ha també altres estanys a Catalunya que tenen un origen ben diferent. Són els que hom troba darrera les ribes marítimes, al llarg de les costes baixes i sorrenques. Es troben generalment voltats d'aiguamolls i de vegades estan a penes separats del mar, i alguns d'ells no són sinó llacunes d'aigua salada. A la desembocadura de l'Ebre, al gran delta, aquestes llacunes, protegides del mar per barreres de palets, donen als paisatges un aspecte ben especial. D'entre ells citarem el paisatge d'aiguamolls salants, tan desenrotllat en altres regions estrangeres, i que ací té també una certa importància per la indústria i el comerç que origina. Aquests aiguamolls salants estan establerts darrere el gran cordó litoral que s'estén a la banda SE del delta i que acaba en ganxo a la punta del Galatxó. L'aigua que hom fa evaporar a les salines per a treure'n

sal comestible, s'extreu d'una llacuna poc profunda d'aigua de mar, sobre-salada i sobreescalfada, que s'evapora molt ràpidament. Aquests dipòsits de sal, que s'apleguen en grans piles, per expedir-los per mar, donen un aspecte típic a aquesta part del delta.

Hom té així un paisatge de llacunes amb dipòsits salins, igual que els que podien produir-se durant les edats geològiques anteriors, d'una manera natural, en certs indrets de la Catalunya central, per exemple, els voltants de Súria o de Cardona, de què ja hem parlat. Hom pot imaginar-hi molt bé, grans llacunes molt poc profundes, anàlogues a la del port dels Alfacs, que no comunica amb el mar sinó pel canal entre el far de Sant Carles i la punta del Galatxó, que no reben gaire aigua dels rius, de dia en dia més eixugats per un clima momentàniament desèrtic, i en què es dipositaven capes de sals deliquescents, sodi, calci, etc., cada vegada més espesses fins que arribà el dia en què tota la contrada fou definitivament eixuta i reduïda a l'estat de dipòsits salins recoberts d'argiles protectores.



L'ESTANY DE LANÓS (CERDANYA)

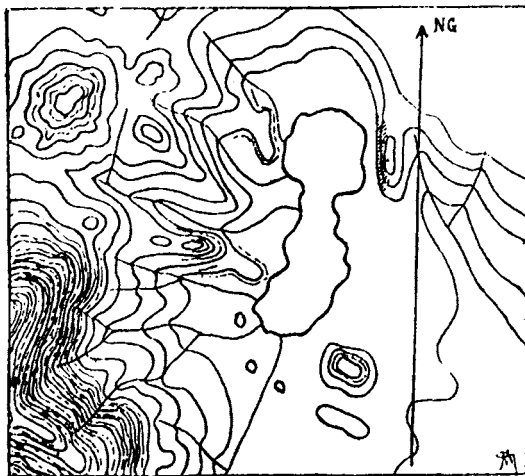
**ELS LLACS ARTIFICIALS.**— Entre els paisatges lacustres cal assenyalar també els grans llacs artificials creats pels homes, que constitueixen en realitat paisatges humans. Hom ha construït enormes murs darrera els quals s'han acumulat les aigües i hi han format dipòsits enormes utilitzats per la indústria. N'hi ha prou de citar les Bulloses al peu del massís del

Carlit, i els grans llacs artificials de Sant Antoni, al nord de Tremp, de Cabdella, de Camarasa, les aigües dels quals són canalitzades per tal de posar en moviment les grans centrals hidroelèctriques que aixequen a llur voltant un paisatge humà tot exòtic, amb els edificis industrials i les cases, còmodes i alegres, de la gent que hi treballa.

ELS ESTANYS D'AIGUA DOLÇA.— Hom troba també un cert nombre de llacunes d'aigua dolça, poc profundes, que estan repartides a les parts baixes i diluvials, és a dir, a les planes d'alluvions quaternaris. Podem citar també la gran llacuna, dita pantà de Secà, situada a 3 km al sud de Torres de Segre; l'estany d'Ivars, prop de Linyola, vora Lleida; els aiguamolls lacustres dels voltants de Sils; els dels voltants d'Ullastret, etc.

L'ESTANY DE BANYOLES.— Hi ha a Catalunya una gran extensió aquosa que mereix realment el nom de llac. És l'estany de Banyoles, que té més de 2 km de longitud en direcció N-S, amb una amplada màxima que oscil·la entre 600 i 700 metres en direcció O-E. La profunditat ateny 60 metres en un cert indret. L'estany de Banyoles representa un antic llac de l'època quaternària, els límits del qual han disminuït considerablement. És un sot profund, situat en terrenys argilomargosos, impermeables, d'edat terciària. Cap riu no alimenta l'estany. Els barrancs que hi desemboquen són gairebé sempre eixuts i no porten aigua sinó en temps de pluja o temporal. L'origen de les aigües que alimenten l'estany de Banyoles és mal conegut. Sembla cert que el llac rep aigües fortament mineralitzades que segueixen grans falles subterrànies i que enterboleixen la transparència de l'aigua en certes èpoques i estan també influïdes per la quantitat d'aigües de pluja que cau a la regió. El paisatge de l'estany s'assembla al de certes parts de l'Empordà marítim. L'estany, que es troba en una gran zona deprimida, representa un compartiment enfonsat d'un dels esglaons que s'han format quan l'abaixament general de l'Empordà. Al voltant de l'estany hi ha toves calcàries que indiquen els antics límits de les aigües quaternàries. Els bassals d'aigua (estanyols) i les terres humides i movedisses de la banda nord, fan creure que fa poc temps, potser dintre del període històric, l'estany tenia encara una extensió més gran que l'actual. La impermeabilitat de les margues argiloses que formen el basament de tota la contrada i donen a tots els seus paisatges l'aspecte particular, de color especial, que hom hi observa, és revelada encara pels xaragalls i els

terrenys pantanosos que hom troba als voltats de Campmajor, de Mieres, de Serinyà, etc.



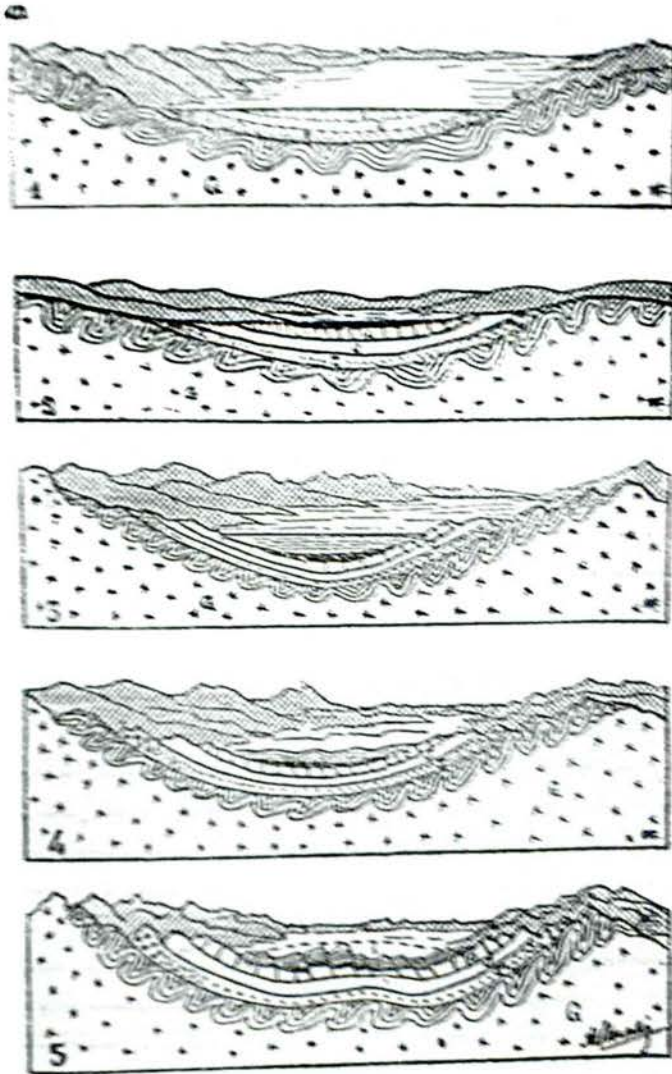
L'ESTANY DE BANYOLES

**ELS LLACS TERCIARIS DESAPAREGUTS.**— Si Catalunya no posseeix ara paisatges de grans llacs, no s'esdevenia igual al llarg de la seva evolució geogràfica a través dels temps geològics.

En la depressió central, que de primer fou coberta per un braç del mar nummulític i que després s'assecà (veg. l'esquema de la pàgina 161), hi hagué més tard una època (la fi del Terciari) durant la qual hi havia grans llacs que estenien llurs aigües tranquil·les en mig dels paisatges de la terra catalana i donaven una fesomia especial a aquelles contrades on l'home no havia fet encara la seva aparició.

En aquella època Catalunya devia assemblar-se a certes parts de l'Àfrica equatorial actual. Al voltant dels grans llacs, vorejats per boscos immensos d'arbres tropicals, vigorosos i gegantins, d'espècies variades, on els de fulles caduques es dreçaven al costat dels de fulles persistents, on s'associaven cactus enormes, sequoies, falgueres gegantines i lianes impenetrables, hi havia també grans prades on vivien nombrosos ramats d'herbívors com el tan curiós hipparion, avantpassat dels nostres cavalls. Grans simis antropomorfs (*dryopithecus*), rinoceronts gegants (*aceratherium*) i elefants mostruosos (*mastodonts*) freqüentaven els boscos. En un mot,





## ESQUEMA DE L'EVOLUCIÓ FIOGRÀFICA DE CATALUNYA

1. El geosinclinal secundari, voltat de les elevacions alpines hercinianes 2. Emersió antennumulítica 3. El mar nummulític invadeix la depressió central 4. Els dipòsits nummulítics s'assequen i s'arruguen 5. La fi del Terciari. Fraccionament dels dipòsits nummulítics.

una flora i una fauna tropical i africana s'havien apoderat de les grans planes del Vallès, del Penedès, de la Cerdanya, dels voltants de la Seu d'Urgell i també de tota la plana de la depressió central catalana. Més tard, a mesura que la Mediterrània modificà lentament els seus límits sobrevingueren modificacions en l'aspecte dels paisatges del país, que corresponen a l'edat pontiana. Els llacs minvaren, es transformaren en llacunes poc profundes, i un clima molt més sec, ardent i desèrtic reemplaçà el clima humit, plujós i càlid de les èpoques anteriors. L'aspecte del país va transformar-se. Els paisatges s'assemblaven més aviat als de les ribes actuals de la mar Càspia, amb grans extensions d'estepes que alternen amb savanes, segons la naturalesa del terreny. Continua l'evolució geogràfica; la Mediterrània envaí, després de grans abaixaments, una part dels territoris abans descoberts, i les condicions climàtiques de Catalunya canviaren encara. S'establiren nous paisatges. Si els grans llacs de l'edat sarmatiana havien desaparegut, durant el Pliocè i el Quaternari grans extensions lacustres s'havien tornat a apoderar d'una part de l'Empordà, de les planes d'Olot i Banyoles, de les del Vallès, del Penedès, de Lleida, etc. La humitat que regnava a Catalunya durant el pliopleistocè, provocava nevades abundants als alts cims pirinencs, i aquesta neu que no es fonia es transformava en grans geleres que empenyien llurs morrenes lluny, vers les baixes valls muntanyenques; pluges abundants feien créixer a les planes els rius turbulents i tèrbols que corrien vers la mar. Tot passat, els rius alimentaven les extensions aquoses que resplendien sota les flames de les nits roges, durant les erupcions d'Olot. La terra catalana acabava la seva evolució fisiogràfica i preparava els aspectes dels seus paisatges actuals, que hem explicat i definit.

## BIBLIOGRAFIA

Com que aquest estudi dels paisatges de Catalunya està estretament relacionat amb la geologia, la geografia física i la botànica de Catalunya, caldria (per indicar tots els treballs que concerneixen aquestes matèries i que interessin d'una manera o altra els paisatges catalans) publicar una bibliografia que reclamaria una extensió considerable i que no s'adiria a les proporcions reduïdes del nostre treball.

Per això hem cregut que ens havíem de limitar a indicar aquí solament els llibres d'interès general i immediat, que poguessin servir de complement per a les matèries tractades, tot conservant un aire de vulgarització científica suficient. Hem bandejat sistemàticament els treballs massa especials.

AGUILAR, A.: "Los riegos de España".- *Ibérica*, IV (1915).

ALMERA, J.: "Descripción geológica y génesis de la Plana de Vich".- *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, 1906.

ID.: *De Montjuic a Papiol al través de les èpoques geològiques*.- Barcelona, 1880.

ID.: "Excursión al Montseny".- *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, 1883

ID.: "Réunion extraordinaire de la Société géologique de France a Barcelone".- *Bull. Soc. Géol. de France*, XXVI (1898).

ALMERA, J. I BOFILL, A: "Ojeada sobre el pasado y el presente de las Costas de Garraf".- *Crónica Científica*, XIV (1891).

BATALLER, J. R.: "Mamífers fòssils de Catalunya".- *Arxius de l'Institut de Ciències*, XII (1924).

ID.: "Una excursió geològica pels Ports de Beceit".- *Butll. del Centre*

*Excurs. de Catalunya*, 1923.

ID: "Geologia del Cap de Salou".- *Butll. Centre Excurs. de Catalunya*, any 1923.

ID.: *El pliocénico de la provincia de Tarragona y algunas notas sobre el cuaternario fluvial*.- Barcelona, Ibérica 1927.

BOLÒS. A. DE: "L'estació paleontològica del Pont de Ferro".- *Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat.*, V (1925)

CALDERÓN, S.; CAZURRO, M. I FERNÁNDEZ NAVARRO, L.: "Formaciones volcánicas de la provincia de Gerona".- *Mem. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, VI (1907).

CAZURRO, M.: "El Cuaternario en Cataluña".- *Mem. de la R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, XV (1919).

Centre Excursionista de Catalunya: *La Costa Brava*.- Barcelona, 1923.

CHEVALIER, M.: "Etude sur la cuenca de la Seo de Urgel".- *Bul. Soc. Geol. de France*, IX i X (1909-10).

ID.: "Le Quaternaire dans les Pyrénées Catalanes".- *Estudis Universitaris Catalans*, 1908.

ID.: "Les Glaciers Pleistocènes dans les Vallées d'Andorre".- *La Rev. Scientifique*, 29 juny 1907.

ID.: *Barcelone et la Catalogne*.- París, Hachette, 1912.

ID.: *Les cataclysmes terrestres (seismes et volcans)*.- París, Jouve, 1912.

ID.: "Etude préliminaire sur la Géologie de la Catalogne Orientale".- *Bul. Soc. Géol. de France*, XIV (1914).

ID.: "Contribution a l'étude des Pyrénées".- *Butll. de la Instit. Cat. d'Hist. Nat.*, anys 1924, 1925, 1926 i 1927.

ID.: "La cité d'Emporion".- *Sciences et Voyages*, n. 237. París, 1924.

ID.: "Le Montserrat".- *Sciences et Voyages*, n. 250. París, 1924.

ID.: *Andorra*.- Chambéry, Dardel, 1925.

ID.: *Essai sur la Physiographie de la Catalogne Orientale*.- Madrid, 1926.

CONGRESO GEOLÓGICO INTERNACIONAL: *Excursión C 3. Pirineo central*.- *Excursión C 4. Cataluña*.- *Excursión 5. Mallorca*.- Madrid, 1926.

DEPERET, C. I VIDAL, L. M.: "Sur le bassin oligocène de l'Ebre et l'histoire tertiaire de l'Espagne".- *Acad. des Sciences*, París, 1906.

DOLFUS, G. F.: "Relation entre la géologie et l'hydrographie de la Catalogne".- *Bul. Soc. Géol. de France*, XXVI (1898).

DOUVILLE, R.: *La péninsule ibérique*.- Heidelberg, 1911.

FALLOT, P. I BATALLER, J. R.: "Itinerario Geológico a través del Bajo

Aragón y del Maestrazgo".- *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, 1902.

FAURA I SANS, M.: "Condicions estructurals del terreny en la caracterització de les comarques catalanes".- *Butll. C. Excurs. de Cat.*, 1919.

ID.: Explicació de les fulles 24, 34, 39 i 43 del Servei del Mapa Geològic de Catalunya.

ID.: *Síntesi estratigràfica dels terrenys primaris de Catalunya*.- 1912.

FERRANDO, P.: "Tectónica del Valle del Ebro".- *Bol. Soc. Ibér. Ciencias Nat.*, Saragossa, 1925.

FLICHE: "Nota sobre algunos vegetales terciarios de Catalunya".- *Butll. Instit. Cat. d'Hist. Nat.*, 1908.

FONT I SAGUÉ, N.: *Curs de Geologia dinàmica i estratigrafia aplicada a Catalunya*.- 2.<sup>a</sup> edició, Barcelona, Thomas, 1924.

ID.: "Determinació de les comarques naturals i històriques de Catalunya".- *Anuari dels Jocs Florals*, any XXXIX.

ID.: *Geologia, en la Geografia general de Catalunya*, I, Barcelona, Martín, 1908.

GAUSSEN, H.: *Végétation de la moitié orientale des Pyrénées*.- París, 1926.

GELABERT, J.: *Los volcanes extinguidos de la provincia de Gerona*.- Sant Feliu de Guíxols, Viader, 1904.

ID.: *Guia il·lustrada d'Olot y ses valls*.- Sant Feliu de Guíxols, Viader, 1908.

GIGNOUX, M.: "Résultats généraux d'une étude des anciens rivages dans la Méditerranée occidentale".- *Annal. Université de Grenoble*, XXIII (1911).

GOURDON, M.: *Au pays d'Aran*.- Saint Gaudens, Impr. Abadie, 1924.

HERNÁNDEZ-PACHECHO: "Ensayo de una síntesis geológica del Norte de la Península Ibérica".- *Trab. Mus. Nac. Ciencias Naturales*, 1917, núm. 7.

JUNG, J.: "Le bassin potassique de Catalogne".- *Rev. de l'Industrie minière*, 15 oct. 1926.

MARCET-RIBA, J. I SANMIGUEL DE LA CÁMARA, M.: *La région volcanique d'Olot*.- Barna., Lòpez-Robert, 1926.

MALLADA, L.: "Reconocimiento geológico y geográfico de la provincia de Tarragona".- *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, 1890.

MARIN BERTRAN DE LIS, A.: *Los yacimientos potásicos de Cataluña*.- Madrid, 1922.

ID.: "La Potasa".- *Bol. Instit. Geol. de España*, VIII (1926).

MARGERIE, E. DE I SCHARADER: "Aperçu de la structure géologique des Pyrénées".- *Annuaire du Club Alpin Français*, 1891.

MARTONNE, E. DE: *Traité de Géographie Physique*.- 4.<sup>a</sup> edic., París, 1926.

MAURETA I THOS I CODINA: *Descripción geológica de la provincia de Barcelona*.- 1881.

MENGEL, O.: *Etude de Géographie physique sur les Pyrénées catalanes*.- Perpinyà, 1912

PALET, D.: *Estudio del terreno pliocénico de Tarrasa*.- Barcelona, 1894.

ID.: "Nota sobre la tectónica de la cordillera media catalana".- *Bol. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, 1910.

PATXOT, R.: *Pluviometria catalana* (1906-10).- St. Feliu de Guíxols, 1912.

ROUSSEL, J.: "Etude stratigraphique des Pyrénées".- *Bul. des Services de la Carte Géol. de France*, 1893.

ID.: "Etude stratigraphique des massifs du Canigou et de l'Albère".- *Bul. des Services de la Carte Géol. de France*, 1897.

SAINT-SAUD, COMTE DE: *Cinquante ans d'excursions dans les Pyrénées*.- París, Barrère, 1924.

SANMIGUEL DE LA CÁMARA, M.: *Geologia*.- 2.<sup>a</sup> edició, Barcelona, 1927.

ID.: *Excursiones complementarias de las conferencias geológicas profesadas en la Escuela de Trabajo*.- Barcelona, 1927.

ID.: "Estudio petrográfico sobre las rocas de la riera de Teyà".- *Arxius de l'Institut de Ciències*, VI (1920)

ID.: "Estudio petrográfico sobre algunas rocas de Caldetes".- *Arxius de l'Institut de Ciències*, X (1923).

SANTA MARIA, L. I MARIN BERTRAN DE LIS, A.: "Estudios hidrológicos de la cuenca del río Llobregat".- *Bol. del Instit. Geol. de España*, XXX (1909).

SANTALÓ, M.: *El Gironès*.- Girona, 1923.

SCHRADER, F. I MARGERIE, E. DE: "Aperçu de la forme et du relief des Pyrénées".- *Annuaire du Club Alpin Français*, XIX (1893).

SOLER I SANTALÓ, J.: *La Vall d'Aran. Guia monogràfica*.- Barcelona, 1906.

SORRE, M.: *Les Pyrénées méditerranéennes*.- París, Colin, 1913.

TERMIER, P.: "Les problèmes de la géologie tectonique de la Méditerranée occidentale".- *Revue générale des Sciences*, XXII (1911).

VIDAL, L. M.: *Geografia física*, en la *Geografia general de Catalunya*.- Barcelona, 1909.

ID.: "Geologia del Montsech".- *Ibèrica*, núm. 218, 1918.

ID.: *Geología de la provincia de Gerona*.- 1886

ID.: *Geología de la provincia de Lérida*.- 1875.

ID.: "La tectónica y los ríos principales de Cataluña".- *Mem. R. Acad.*

*Ciencias y Artes de Barcelona*, II (1900).

ID.: "La faz de la tierra en Cataluña durante varias épocas geológicas".- *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, XIII (1916).

ID.: "Géologie a toute vapeur de Port-Bou a Barcelone".- *Revue des Pyrénées*, V.

ID.: "Compte-rendu de l'excursion de Gerone a Olot".- *Bul. Soc. Géol. de France* XXVI, París, 1898.

ID.: "Montserrat. Su constitución geológica".- Tortosa, *Ibérica*, 1920.

VILA, P.: *La Cerdanya*.- Barcelona, Edit. Barcino, 1926 (ENCICLOPEDIA CATALUNYA, I).

















**MONOGRAFIES DE LES  
SECCIONS DE CIÈNCIES**

- 11. ELS ORÍGENS**  
a cura de J. G. Peretó  
i S. Alegret
- 12. MODELITZACIÓ  
MACROSCÒPICA  
EN CIÈNCIES  
EXPERIMENTALS**  
a cura d'E. Casassas  
i M. Esteban
- 13. DEL PLAER DELS SENTITS  
AL PLAER DE LES XIFRES**  
a cura d'E. Casassas  
i R. Tauler
- 14. FRONTERES DE  
LA CIÈNCIA**  
a cura de S. Alegret  
i J. G. Peretó
- 15. LLUM I COLOR**  
a cura de J. G. Peretó  
i S. Alegret











