

Universitat de Barcelona

Departament de Biologia Vegetal (Unitat de Botànica)

Estudi florístic i geobotànic de la  
Serra de Moixeró i el massís de la Tosa d'Alp  
(Pirineus Orientals)

Memòria presentada per Ignasi Soriano i Tomàs per a optar al grau de Doctor  
en Ciències Biològiques



Dirigida per:

**Josep Vigo i Bonada**  
Catedràtic del Dept. de Biologia Vegetal  
Universitat de Barcelona

Barcelona, novembre del 1990



## P R E À M B U L

### Plantejament del treball

La serralada pirinenca ha exercit des de sempre una atracció especial sobre els naturalistes, i els botànics no n'han estat excepció. Certament, la gran varietat d'hàbitats existents als Pirineus (sense parió a casa nostra), generada per la combinació d'una ampla gamma d'altituds, relleus, substrats, mesoclims i microclims, impactes humans, etc. permet l'existència d'una vegetació igualment diversa que, tot i la intensitat amb què ha estat explorada i estudiada des de fa segles, és encara font inesgotable de novetats i de sorpreses per al botànic (a part dels plaers, no gens menyspreables, que proporciona el gaudi dels paisatges muntanyencs).

Aquesta memòria s'ocupa de l'estudi botànic d'un fragment, relativament poc conegut fins ara, de la part oriental de la serralada. S'insereix dins la línia d'estudis locals del vessant meridional dels Pirineus, desenvolupada durant els darrers anys al Departament de Biologia Vegetal (abans, de Botànica) de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, i també al Centro Pirenaico de Biología Experimental de Jaca, línia centrada fonamentalment en els àmbits florístic (plantes vasculars) i fitocenològic.

L'inici del treball data de l'any 1980, quan, en acabar els nostres estudis de Llicenciatura en Biologia, encoratjats i dirigits pel Dr. Josep Vigo, decidírem d'iniciar l'estudi de la flora i la vegetació de la conca del Bastareny, una contrada poc explorada pels botànics (vegeu "Estudis botànics precedents") i, a la vegada, relativament coneguda per nosaltres, ateses les nostres vinculacions familiars amb Guardiola de Berguedà.

Un primer fruit d'aquesta tasca fou la nostra Tesi de Llicenciatura ("Les Valls del Bastareny: flora i paisatge vegetal"), llegida el març del 1984, la qual consta d'un catàleg florístic i d'una descripció succinta de la vegetació. Els resultats obtinguts confirmaren l'interès de la zona i ens refermaren a continuar el seu estudi. El mateix Dr. Vigo ens suggerí d'estendre l'àrea d'estudi al vessant N del Moixeró, a la qual afegírem encara la part occidental de la Vall de La Molina (comarca de la Cerdanya). Amb l'ampliació, gairebé duplicarem la superfície, incrementant, a més, notablement la diversitat climàtica i de substrats.

En aquesta segona fase del treball hem abordat, per tant, l'exploració de la part cerdana del territori, a més de les parts berguedanes menys conegudes. El catàleg florístic de la Tesi de Llicenciatura ha estat revisat exhaustivament i reelaborat, incorporant-hi les dades obtingudes de nou, a més d'un important volum de citacions bibliogràfiques prèvies. Pel que fa a la resta de continguts (estudi de les comunitats i del paisatge vegetal), han estat elaborats de nou, incloent-hi, això sí, diverses dades recollides prèviament, que en alguns casos no figuraven pas dintre d'aquella.

El nostre objectiu global ha estat d'obtenir una visió tan completa com fos possible de la composició del tapís vegetal de la zona. El treball ha estat plantejat com una aproximació a tres nivells successius i interrelacionats (individus, comunitats i paisatges), el desenvolupament de cadascun dels quals incorpora elements del precedent, però comporta una metodologia particular i pren una estructura pròpia i diferenciada. L'estudi inclou, a més, una introducció al medi, amb incidència especial en aquells aspectes que condicionen més directament el tapís vegetal.

### Estructura

D'acord amb el que dèiem suara, hem dividit aquesta memòria en quatre parts corresponents a les quatre unitats temàtiques enunciades, cadascuna de les quals admet una lectura independent, i en conjunt, permeten d'obtenir una visió global de la vegetació del territori. Heus aquí quines són aquestes parts (per a més detalls sobre el desenvolupament de cadascuna de les quals ens remetem a l'índex de continguts):

- 1 - Introducció al medi físic i humà.
- 2 - Catàleg florístic crític de les plantes vasculars (Pteridòfits i Espermatòfits) del territori.
- 3 - Catàleg crític de comunitats vegetals (sintàxons), elaborat segons la metodologia sigmatista. Inclou també un apartat final dedicat a l'estudi, mitjançant l'aplicació de tècniques d'anàlisi matemàtica, de tres grups de comunitats que hem considerat especialment complexs i conflictius.
- 4.- Descripció del paisatge vegetal, entès com el conjunt de comunitats vegetals del territori, interrelacionades en l'espai i en el temps. Comprèn l'explicació dels principals estatges altitudinals i de les unitats fitogeogràfiques, a més d'un mapa de vegetació de la zona a escala 1:50.000.

Així, doncs, pel que fa a plantejament, metodologia i estructura, el nostre treball es pot equiparar als estudis botànics locals clàssics realitzats als Pirineus en els darrers anys. Tanmateix, l'estat actual de coneixement de la flora i la vegetació pirinenca ens ha permès, pensem, d'assolir un nivell de precisió més elevat en la diagnosi dels tàxons i els sintàxons. D'altra banda, el fet de poder disposar d'una bona infraestructura de tipus informàtic (ordinadors PC compatibles, i els recursos del Centre de Càlcul de la Universitat de Barcelona) ha agilitat tasques altrament molt carregoses, com ara la manipulació de volums importants de dades, ha facilitat la presentació de resultats més acurats i ha possibilitat també l'us de mètodes alternatius (A.F.C.) en l'estudi i l'ordenació de les comunitats.

### Interès

L'interès que, pensem, pot tenir un treball com el que presentem es pot resumir en tres aspectes bàsics:

- En el camp purament científic, assolir un coneixement més ample en els àmbits ja referits (florística, fitocenologia, fitogeografia,...), tant pel que fa al territori estudiat com, per extensió, a la serralada pirinenca.

- En l'aspecte aplicat, proporcionar un inventari detallat d'una part del medi natural del territori i, per tant, obtenir nous elements a considerar en la planificació i la gestió del patrimoni natural. En el cas de la nostra zona, el valor es veu incrementat pel fet que una part (Moixeró-Cadí) gaudeix d'un estatus de protecció (Parc Natural) i una altra (Vall de La Molina) es troba sotmesa a una forta pressió humana (urbanística, de freqüentació, esports d'hivern,...), que és urgent de regular adequadament per a evitar degradacions irreparables (algunes ja consumades a hores d'ara).

- En el pla formatiu, com a Tesi Doctoral que és, representa, per a nosaltres, la teòrica culminació d'una etapa important.

Ni és la nostra intenció, ni ens correspon a nosaltres, ni potser tampoc no és el moment, de fer una valoració de cap d'aquests tres aspectes. Sia'ns permès, si més no, de confessar que, amb aquest treball, confiem haver aportat el nostre granet de sorra al coneixement de la vegetació pirinenca i que esperem que els gestors del territori en facin bon ús. En el pla personal, volem remarcar la inestimable i inesgotable font d'experiència professional i de vivències que ha representat per a nosaltres l'elaboració d'aquest estudi. Potser només per aquest últim motiu, dur-lo a terme ja ha valgut la pena.

### Regraciaments

Són moltes les persones (i les entitats) que, directament o indirecta, han fet possible el desenvolupament d'aquest treball en les diverses fases de què ha constatat. Voldriem que les ratlles que segueixen els servissin de reconeixement, tant a aquelles que són esmentades explícitament com a aquelles altres que, per manca d'espai o per oblit, no ho han estat malgrat haver col.laborat d'una manera o una altra en la nostra tasca.

Hem de manifestar, primer de tot, la nostra gratitud al Dr. Josep Vigo. Ell ha estat l'inspirador i el director d'aquest treball, en el qual ha esmerçat bons consells, paciència i temps, a més de revisar, en el fons i en la forma, la versió definitiva d'aquesta memòria.

Xavier Font, Jordi Carreras, Empar Carrillo i Josep M. Ninot, companys de Departament i d'estudis pirinencs, han compartit amb nosaltres bona part del desenvolupament del treball. La discussió dels resultats amb ells i les seves suggerències i orientacions en el seu decurs ens han estat molt profitoses. A Xavier Font hem d'agrair-li, a més, la seva col.laboració i orientació en les parts que han requerit l'us de mitjans informàtics.

Molt més companys de la Unitat de Botànica han participat en l'elaboració d'aquest treball, de manera directa o bé indirectament, fent-nos costat a tota hora. Andreu Bonet, Roser Guàrdia, Xavier Sans, Teresa Sebastià, Ramon Masalles, Mercè Bernal i Laia Casanovas ens han aconsellat, i en algun cas han aportat dades, sobre determinats aspectes del treball. Josep Manel Alvarez de la Campa, Montse Aguasca, Carme Alcántara, Pere Aymerich, Elisa Berdalet, Josep M<sup>a</sup> Busquets, Carme Casas, Toni Curcó, Juli Garcia-Pausas, Lydia Pineda, Sole Sanclemente, M<sup>a</sup> Dolores Sierra, Antonio Gómez,... i tants d'altres han estat companys i col.laboradors en les tasques de camp i de laboratori.

Els especialistes R. Vogt i A.T. Romero han revisat els nostres exemplars d'herbari de dos gèneres problemàtics (*Leucanthemum* i *Agrostis*, respectivament).

Toni Sánchez Cuxart ha col·laborat en la preparació de la col·lecció de talls microscòpics de *Festuca* i altres gèneres de gramínies. Joan Ros i Berta Andrés, del Servei de Cartografia de la Divisió III (U.B.) ens han assessorat en la part gràfica i han dibuixat una part dels fons cartogràfics del treball; Joan Fuguet ha realitzat l'acoloriment del mapa de vegetació.

El personal de l'Institut Botànic de Barcelona ens ha atès amablement i ens ha facilitat en tot moment la realització de consultes bibliogràfiques i d'herbaris. Agraïm especialment les atencions rebudes de part de Teresa Formentí.

Jordi Garcia Petit (del Parc Natural del Cadí), Francesc Domingo i Joan Vallès-Xirau, ens han proporcionat informació referent a diversos aspectes del treball.

La CIRIT ha propiciat el desenvolupament d'algunes de les parts del treball (estudi dels boscos i cartografia) mitjançant l'atorgament de sengles Ajuts a la Recerca, corresponents a les convocatòries 1985 i 1986 (el primer, compartit amb Sole Sanclemente i M<sup>a</sup> Dolors Sierra).

Finalment, hem d'agrair també les nostres familiars i amics el seu constant suport (actiu o passiu). En especial, manifestem la nostra gratitud a na Aurora Freixa, de Guardiola, que tants de cops ens ha acollit a casa seva, i a Josep Viladés, farmacèutic d'aquesta mateixa localitat i bon coneixedor del país, que ens ha proporcionat dades i suggeriments de molt d'interès.



## ESTUDIS BOTÀNICS PRECEDENTS

### Florística

Les primeres dades referides al territori estudiat per nosaltres foren publicades el segle passat per A.C. COSTA en la seva "Introducción a la flora de Cataluña". Aquesta obra recull un bon nombre d'observacions del propi autor i dels seus col.laboradors, i també altres de procedents d'autors anteriors i d'herbaris antics. Sabem així que ja al segle XVIII, algun dels membres de la família SALVADOR havia herboritzat al Berguedà; són diverses les indicacions d'espècies de Bagà i "de Bagà a La Pobla" que COSTA atribueix a Salvador. El mateix Costa es fa ressò d'algunes citacions de M. COMPAÑÓ -molt poques-, el qual hauria visitat la comarca a mitjan segle XIX. Del pas de Costa pel Berguedà en són testimonis diverses citacions de "Berga y comarca" i "Montes de Berga". Tres o quatre citacions més ens indiquen que, dins d'aquella visita, el botànic valencià visità en algun moment Bagà o els seus voltants. Creiem probable que moltes de les plantes observades per Costa en aquesta localitat siguin formulades a la seva Flora segons les localitats més amples abans esmentades; per contra, hom hi observa una manca total de dades referides al costat cerdà, extensible, a la pràctica, a tota la part d'aquesta comarca d'administració espanyola.

L'olotí Estanislau VAYREDA, deixeble i col.laborador de Costa, dugué a terme diverses campanyes de reconeixement florístic als Pirineus orientals a les darreries del segle XIX. Una de les àrees que explorà amb més de detall i continuïtat fou precisament la vall de La Molina. Al pròleg de "Nuevos apuntes para la flora catalana" (on recull bona part de les seves troballes), dóna notícia d'una estada de tres o quatre dies a la zona, hostatjant-se al Sitjar, l'estiu del 1881; en aquesta ocasió, Vayreda i els seus companys efectuaren diverses excursions pels voltants de La Molina, des de la plana cerdana fins el cim de la Tosa d'Alp (que ell anomena Puig de Comabella) "con mucho provecho, hallando rarísimas especies ...". Segons es desprèn de la consulta del seu herbari, Vayreda ja havia herboritzat a la Vall de La Molina i a les zones properes els anys 1879 i 1880, i hi tornà encara diverses vegades durant els anys següents, la darrera de les quals el 1898. Els resultats d'aquestes exploracions són recollits a dos dels seus treballs: els ja esmentats "Nuevos apuntes..."; publicat el 1882, i "Datos para la flora de Cataluña", pòstum, del 1902. L'herbari Vayreda conté testimonis de moltes de les citacions i també força materials inèdits; el total de plec d'aquesta procedència l'estimem en més de 300. Vayreda degué visitar també Bagà i la seva rodalia l'any 1895, on així mateix recollí material per al seu herbari.

Pietro BUBANI visità la regió en aquesta mateixa època. De les citacions que fa a la seva "Flora Pyrenaea" se'n dedueix que, durant la seva estada a la regió, pujà de Bagà al Coll del Pendís -que ell anomena Pondis-. L'obra esmentada també es fa ressò d'algunes de les citacions de Vayreda i d'altres, incloses a la flora de Costa, referents a la Serra de Cadí.

Joan CADEVALL, a "Notas fitogeográficas críticas" primer, i a la seva "Flora de Catalunya" després, fa un bon recull de dades florístiques sobre la zona: n'aplega de precedents (les dels treballs esmentats de Vayreda, per exemple) i n'aporta de noves, obtingudes per ell mateix o pels seus col.laboradors. Entre aquests cal fer esment de Conrad PUJOL, berguedà, que envià material per al seu estudi a alguns dels botànics del seu temps.

El mateix Cadevall visità l'Alt Berguedà a les primeries del nostre segle. L'estiu del 1905 recorregué els voltants de Bagà i féu l'ascensió a Coll de Jou per Roca Sança. L'any següent hi tornà acompanyat de Pau, Llenas, Sallent i Conrad Pujol. El grup dugué a terme dues excursions: de Bagà al Pendís i al Pradell, i de Bagà a Gréixer, Rebot i Coll del Pal. L'estiu del 1908, Sallent visità el Puigllançada, Comabella i la Tosa d'Alp, i traspassà el material herboritzat i les seves observacions a Cadevall. D'aquestes campanyes en són testimonis un bon nombre de plec de l'Herbari Cadevall, i moltes dades sobre la flora de la zona recollides a les obres esmentades.

Entre els botànics estrangers contemporanis amb els quals es relacionà Cadevall, destacarem el hieraciòleg ARVET-TOUVET, el qual inclou al seu treball "Hieraciorum praesertim Galliae et Hispaniae ..." diverses citacions de la regió basades en material enviat pel botànic català. Aquest mateix autor recull també algunes indicacions de COSTE & SOULIÉ, els quals visitaren en diverses ocasions l'alta muntanya de la zona entre els anys 1901 i 1910.

SENNEN, tot i la seva intensa labor d'exploració florística a la Cerdanya (sobretot a la part d'administració francesa) reflectida a les seves nombroses publicacions i exsiccata, dedicà poca atenció a la nostra zona; tan sols alguns números de "Plantes d'Espagne" donen testimoni del seu ràpid pas per la Collada de Toses i la vall de La Molina. D'altra banda, a "Flore de Catalogne. Additions et commentaires" ressenya una visita a l'Alt Berguedà

que culminà amb l'ascensió de Guardiola al Coll del Pal i al Puigllançada, per la vall del Riutort; en el seu decurs recollí nombroses mostres i dades florístiques, que foren donades a conèixer en el treball esmentat.

A principis d'agost del 1946, un grup d'estudiosos encapçalat per S. LLENSA DE GELCEN recorregué la part meridional de la zona, seguint la ruta Guardiola-Bagà-l'Adou-Murcurols-Coll de la Bena, en el curs d'una expedició que els menà posteriorment a Gresolet, Saldes i Berga. Les observacions florístiques més destacades les publicà Llena, juntament amb diversos comentaris sobre el paisatge i les explotacions forestals de la comarca, en un opuscle intitolat "Anotacions botàniques i forestals a una excursió per l'Alt Berguedà".

Pius FONT i QUER visità en dues ocasions el veïnat de Gréixer durant l'any 1953, convidat pel propietari de la finca. Les observacions florístiques, micològiques i paisatgístiques fetes en el decurs d'aquestes estades al llargret són recollides a "Plantas de Gréixer".

## Florística i fitocenologia

A partir dels anys trenta, però, els botànics més significats que han treballat a la zona han compaginat, amb poques excepcions, els estudis florístics amb els fitocenològics. Les primeres dades d'aquesta mena recollides a la zona les devem precisament al pare de la fitocenologia, Josias BRAUN-BLANQUET, el qual, a "La végétation alpine des Pyrénées Orientales" inclou diversos inventaris aixecats a les parts culminals (Tancalaporta i la Tosa d'Alp), a més d'anotacions sobre la distribució d'algunes espècies. Sembla que els paisatges rocosos i desolats de la Tosa d'Alp i del Puigllançada li cridàren especialment l'atenció, car els esmenta repetidament en el decurs d'aquella obra.

El botànic francès Guy LAPRAZ, professor durant un temps del "Lycée Français" de Barcelona, passà uns dies a Bagà als volts, calculem, del 1950. Durant la seva estada, explorà els voltants d'aquesta vila i ascendí fins a Rebot i la Tosa d'Alp; el recull de dades florístiques obtingut fou publicat, juntament amb d'altres referides a diversos punts de Catalunya, a "Apportations à la flore de Catalogne". En el camp de la fitocenologia, el mateix Lapraz publicà anys més tard unes notes sobre els prats i els boscos de la rodalia de Bagà.

Als darrers vint-i-cinc anys, la forta embranzida experimentada per la botànica s'ha vist reflectida en un increment substancial de les visites dels botànics moderns a la nostra zona i en la multiplicació subseqüent dels treballs d'àmbit geogràfic o temàtic més ampli que hi fan alguna referència (estudis regionals, monografies sistemàtiques o sintaxonòmiques,...). Pel volum de dades aportades, i per ordre cronològic, podem destacar:

- S. RIVAS MARTÍNEZ (1968). En la seva monografia sobre els boscos i matollars pirinencs aporta diversos inventaris de l'alta Vall de La Molina.

- M. GRUBER. S'interessa sobretot per la flora i la vegetació de l'alta muntanya, i visita la Serra de Cadí, Coll de Jou, la Tosa d'Alp,... La seva Tesi Doctoral (GRUBER, 1978) conté diversos inventaris procedents de les localitats indicades; anteriorment havia realitzat algunes interessants aportacions a la flora de la zona (vegeu GRUBER, 1975 i 1977).

- El grup d'estudi del Cadí (A. FARRÀS, R.M. MASALLES, E. VELASCO i J. VIGO) realitzà algunes campanyes d'exploració de la Serra de Cadí i, esporàdicament, del Moixeró a finals dels setanta. Una part dels resultats obtinguts fou publicada (vegeu FARRÀS & AL., 1981) i una altra resta encara inèdita a hores d'ara.

- X. FONT estudià en la seva Tesi de Llicenciatura (llegida el 1983 i publicada el 1989) l'estructura, la tipologia i l'ecologia dels prats montans de la Cerdanya. L'obra conté un important volum de dades fitocenològiques i florístiques referents al vessant cerdà del Moixeró.

Hom pot localitzar també dades originals de caire espars sobre la flora i la vegetació de la zona en moltes obres més. Sense pretendre ser exhaustius citarem les notes florístiques de FERNANDEZ CASAS (1970), referides al vessant meridional del Moixeró; de BOU (1979), que dóna compte de la troballa de *Dracocephalum austriacum* al vessant N del Moixeró; de NUET (1984); els treballs monogràfics sobre grups taxonòmics d'ARNOLD (1981; *Ophrys*), DEVESA & TALAVERA (1981; *Carduus*); els treballs fitocenològics de BOLÒS (1974, 1976), BAUDIÈRE & KÜPFER (1968), FERNANDEZ CASAS (1970), i de molts dels companys del Departament de Biologia Vegetal (VIGO, CARRERAS, CARRILLO,...) publicats els darrers anys, l'enumeració dels quals ens estalviem, però que podreu trobar referenciats a l'apartat dedicat a la bibliografia.



### **Cartografia de la vegetació**

Pel que fa a l'estudi del paisatge vegetal i a la cartografia de la vegetació, val a dir que, com a disciplines de desenvolupament més recent que són, els precedents resulten molt menys abundants. D'entre els mapes publicats que abasten parcialment la nostra zona (per raó de temàtica, d'extensió o d'escala), en citarem tres: el Mapa Forestal de la província de Lérida (JORDAN DE URRÍES, 1954), la Carte de la Végétation de la France 1:250.000, Foix (GAUSSEN & AL., 1962) i el Mapa de las Series de Vegetación de España (RIVAS M., 1987). D'altra banda, els nostres materials cartogràfics s'han incorporat als fulls corresponents del Mapa de Vegetació de Catalunya a escala 1:50.000, elaborats simultàniament o amb posterioritat al nostre mapa (fulls 255, La Pobla de Lillet, i 215, Puigcerdà, ja enllestits però encara inédits, i 254, Gòsol, actualment en curs d'execució).



## 1.1. EL MEDI FÍSIC

### 1.1.1. Marc geogràfic

L'àrea estudiada es situa al vessant líbric del sector oriental de la serralada pirinenca (vegeu fig. 1.1). Fa part dels Prepirineus, en una zona en què s'oposen directe en contacte amb la serralada axial (massís de la Tosa d'Alp). Comprèn el vessant septentrional de la Serra de Moixeró i del massís de la Tosa d'Alp, la part occidental de la Vall de La Molina i, a la part meridional, una sèrie de cotes del riu Pastarony; en total, per mitjà de 130 km<sup>2</sup> en superfície plana (vegeu fig. 1.2). Les altituds són diverses, entre un mínim de 740 m a Guardiola de Berguedà i un màxim de 2540 m a la Tosa d'Alp.

Quant a l'escripció administrativa, la part septentrional fa part dels termes municipals d'Alp, Das, Urús i Bellver de Cerdanya (comarca de la Garrotxa); circumscripció territorial de Girona de tres primers municipis i de Llívia el quart). La part meridional, pertany a Berg, Guardiola de Berguedà (amb l'encloïment de Gèlixer i Guàrdies) i comarca del Berguedà; circumscripció territorial de Barcelona. La carina del sistema orogràfic s'orienta la línia entre les comarques de la Cerdanya i el Berguedà, i al cim de les Penyes Altes del Moixeró se situa el límit de les circumscripcions territorials de Barcelona, Girona i Llívia.

### 1.1.2. Fisiografia

Com ja hem indicat, l'àrea objecte del present estudi es vençebre a l'esquerra del sistema orogràfic format per la part oriental de la Serra de Lladó (del coll de Fontpedrosa cap a l'est), la Serra de Moixeró i els massissos de la Tosa d'Alp i del Puigblanca. Les cotes s'eleven en sèries, orientades en general en direcció ENE-WSW, separant els vessants del Pastarony i del Segura. Les sèries principals es desenvolupen paral·lel sempre per damunt dels 2000 m, separant s'entremès als cims més elevats: 2440 m a la Tosa d'Alp, 2310 m al Puig Torro, 2280 m a Penyes Altes del Moixeró, mentre a la gran serralada de La Molina s'eleven fins al cim de

# 1. EL MEDI FÍSIC I HUMÀ

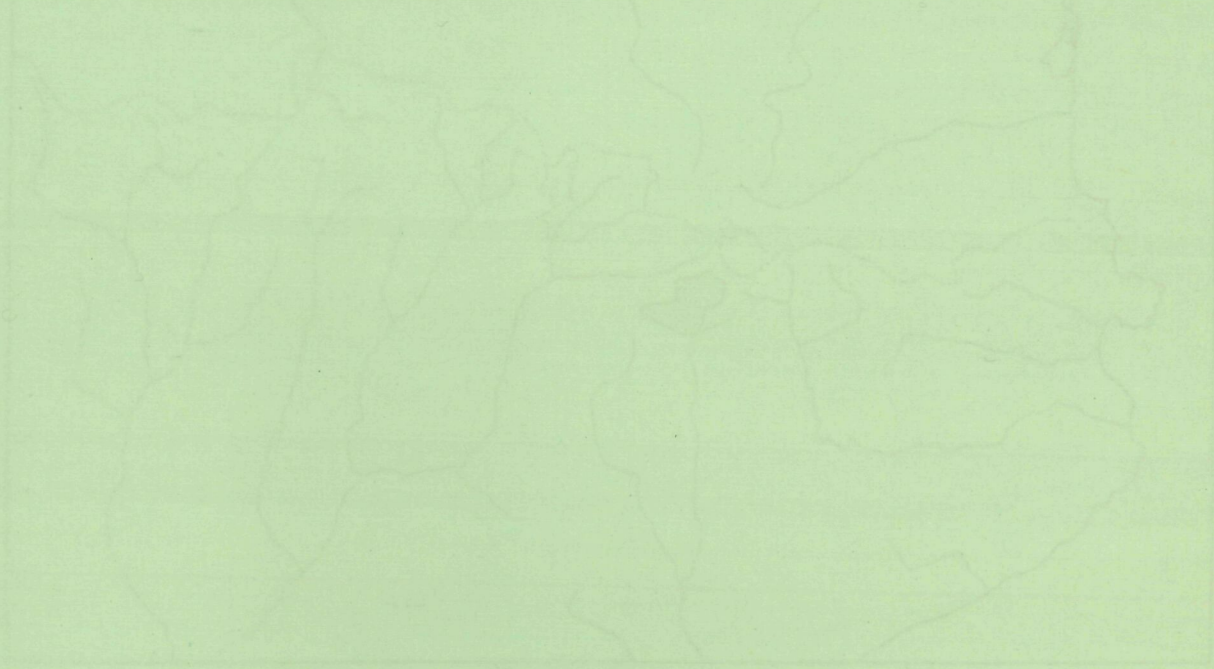


Fig. 1.1. Situació de la zona estudiada en el context de la serralada pirinenca.





## 1.1. EL MEDI FÍSIC

### 1.1.1. Marc geogràfic

L'àrea estudiada se situa al vessant ibèric del sector oriental de la serralada pirinenca (vegeu fig. 1.1). Fa part dels Prepirineus, en una zona en què aquests entren en contacte amb la serralada axial (massís de la Tosa d'Alp). Comprèn el vessant septentrional de la Serra de Moixeró i del massís de la Tosa d'Alp, la part occidental de la Vall de La Molina i, a la part meridional, tota la conca del riu Bastareny; en total, poc menys de 150 km<sup>2</sup> en projecció plana (vegeu fig. 1.2). Les altituds són compreses entre un mínim de 740 m a Guardiola de Berguedà i un màxim de 2540 m a la Tosa d'Alp.

Quant a l'adscripció administrativa, la part septentrional fa part dels termes municipals d'Alp, Das, Urús i Bellver de Cerdanya (comarca de la Baixa Cerdanya; circumscripció territorial de Girona els tres primers municipis i de Lleida el quart). La part meridional, pertany a Bagà, Guardiola de Berguedà -amb l'enclavament de Gréixer- i Gisclareny (comarca del Berguedà; circumscripció territorial de Barcelona). La carena del sistema muntanyós esmentat fa de partió entre les comarques de la Cerdanya i el Berguedà, i al cim de les Penyes Altes del Moixeró es troba el vèrtex de les circumscripcions territorials de Barcelona, Girona i Lleida.

### 1.1.2. Fisiografia

Com ja hem indicat, l'àrea objecte del present estudi es vertebrava a l'entorn del sistema orogràfic format per la part oriental de la Serra de Cadí (del coll de Tancalaporça cap a l'est), la Serra de Moixeró i els massissos de la Tosa d'Alp i del Puigllançada. Les carenes d'aquestes tres unitats, orientades en conjunt en direcció ENE-WSW, separen els aiguavessos del Bastareny i del Segre. Les seves parts culminals es mantenen gairebé sempre per damunt dels 2000 m, llargament ultrapassats als cims més elevats -2540 m a la Tosa d'Alp, 2510 m al Puig Terrers, 2260 m a Penyes Altes de Moixeró-; només a la regió Pendís-Vimboca, coincidint amb el contacte de terrenys geològicament diferents, s'observa una pèrdua d'altitud (la qual és mínima al coll del Pendís: 1780 m). Els forts desnivells i l'aspror del relleu han fet d'aquestes muntanyes una autèntica muralla, practicable en molts pocs punts (fins a l'obertura del Túnel del Cadí).

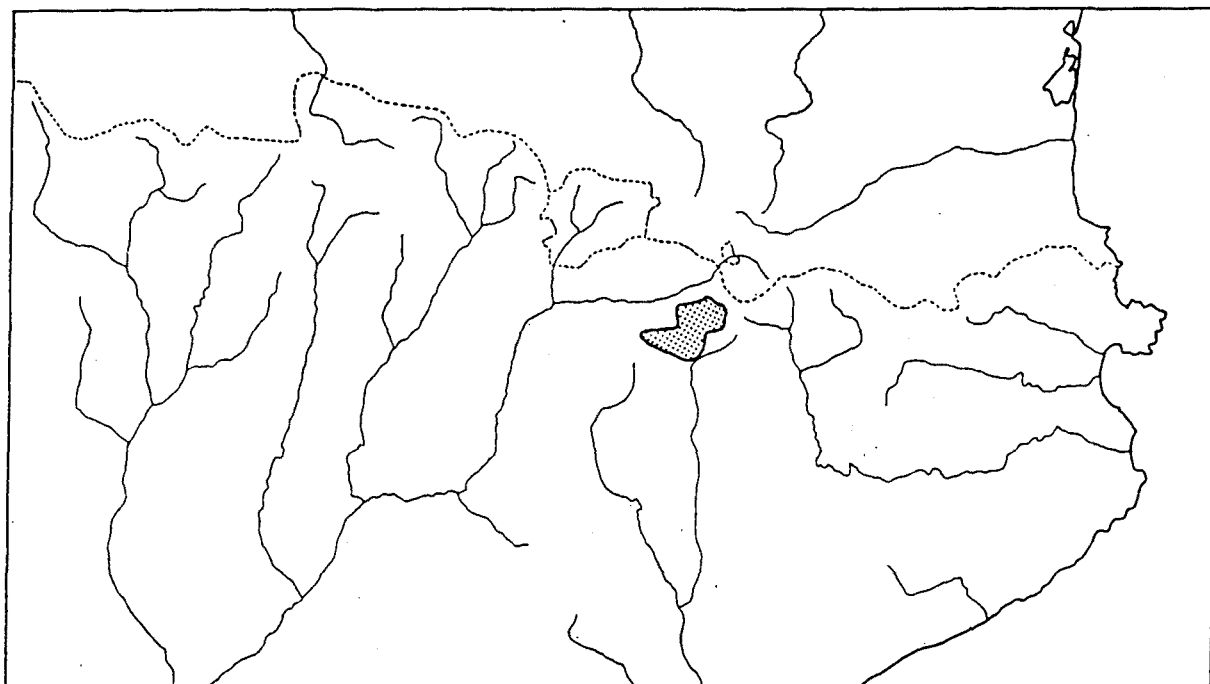


Fig. 1.1 - Situació de la zona estudiada en el context de la serralada pirinenca.

El sector centro-occidental del sistema referit (Cadí est i Moixeró) és constituït per un seguit de carenes flanquejades per costers abruptes i trencats. Hom hi aprecia una marcada disimetria entre els vessants nord i sud, sobretot al Moixeró; en general, el vessant solell presenta pendents molt més pronunciats que l'obac i, per tant, és menys extens; el drenen diversos torrents que es precipiten vessant avall salvant grans desnivells. A l'obaga, l'acció erosiva de les torrenteres ha excavat una sèrie de valls estretes, més o menys paral·leles, orientades en direcció N-S (Valls del Grau, de Font Llebrera), que resten encaixonades entre serrats perpendiculars a la serralada principal (Serra de Comes Juntes, Puig Sequer, Serrat de les Pedrusques, Grau Cirera-Mata Negra,...). Aquestes torrenteres mantenen la direcció del seu curs en arribar a la plana cerdana, la qual travessen en part fins anar a morir a la riba esquerra del Segre.

El sector oriental (massissos de la Tosa d'Alp i del Puigllançada) constitueix un sistema extens i elevat, bona part del qual queda per damunt dels 2000 m. El relleu de les parts culminals, a diferència del sector centro-occidental, adopta formes suaus i arrodonides, resultat d'un modelat de tipus glacial, especialment evident en diversos indrets del vessant septentrional: circs de Comabella, Coma Oriola i Coma Pregona, dipòsits morrènics de La Masella. Les comes esmentades constitueixen precisament les capçaleres dels torrents que drenen el massís, el més important dels quals és la Torrentada del Coll del Pal, que separa la Tosa d'Alp del Puigllançada; aquest és el principal afluent per l'esquerra del riu d'Alp, i constitueix, en el seu tram El Sitjar-Alp, el límit NE de la zona.

Per sota dels 1700 m, aproximadament, el relleu esdevé trencat i abrupte, com a conseqüència del predomini, de nou, del modelat fluvial. Tanmateix, les característiques diferents de duresa dels materials silícis, molt estesos en aquesta zona, contribueixen també a suavitzar força el relleu.

Al sud del sistema Cadí-Moixeró-Tosa d'Alp, una segona línia de carenes, de proporcions més modestes que la principal, arrenca de la Roca de la Moixa i es dirigeix vers l'ESE, perdent alçada progressivament; el Cap de la Boixassa -1850 m-, la Roca Tallada -1650 m- i Sant Marc -1601 m- són els seus cims més destacats dins la nostra zona. Aquesta petita serra és geogràficament i geològica, una prolongació oriental de la Serra de Cadí, mancada, però, de l'alterositat que té més a l'oest. El relleu hi és força constant: vessants meridionals rocosos, però de pendents relativament suaus, i obagues abruptes, amb cingleres a les parts més altes; els estrats són tallats perpendicularment pels torrents que davallen en direcció N-S del vessant meridional del Moixeró (torrent de Pradell, del Pendís,...), originant diversos engorjats (Monnell, El Forat, Rigoréixer,...).

La Serra de Gisclareny marca els límits occidental i sud-occidental de la zona, i la separa de les valls de Gresolet i de Saldes. Enllaça amb la Serra de Cadí pel Coll de Balma, i forma una sèrie de muntanyes d'altituds compreses entre els 1300 i els 1600 m, de relleu no gaire accidentat, que el curs del Llobregat interromp al SW de Guardiola. Entre els seus accidents destaquem els Cingles de la Torre -1530 m-, la Roca Tiraval -1453 m- i els colls de la Bena i de l'Escriga -1470 i 1350 m-. Aquests darrers han estat aprofitats com a passos per les vies de comunicació entre Bagà i Gisclareny.

El límit oriental de la zona queda força desdibuixat. De nord a sud el formen les carenes de la Comella al Puigllançada i al Coll del Pal (divisòria de les conques del Segre i del Rigard), els Rocs de Canells -2230 m- i el Roc Negre -2100 m-, prolongació del massís de la Tosa d'Alp dirigida vers el sud formant una mena d'arc. A partir d'ací, la divisòria de les valls del Bastareny i de Gavarrós és constituïda per un seguit de cims i de collades -Coll Roig, 1860 m; Cap de la Devesa, 1700 m; Collada Gran, 1450 m; Sant Marc, 1601 m,...- d'altituds minvants vers el sud, fins arribar als estreps de la Serra de Sant Marc, damunt de Brocà, on el relleu, ja molt suau fins a Guardiola, marca un trànsit imperceptible entre totes dues valls.

Els sistemes de muntanyes que acabem de descriure subdivideixen la conca del Bastareny en diverses valls, les més extenses de les quals són la del Bastareny pròpiament dita i la de Gréixer. La primera se situa al SW, paral·lelament a la Serra de Gisclareny, i presenta diverses petites valls secundàries, les més importants de les quals es troben a la part nord; citarem les del Pendís, Pallar i Brocà, a més de la ja esmentada vall de Gréixer. Aquesta ocupa la part oriental del territori; es troba envoltada pertot arreu d'altres muntanyes (Moixeró, Tosa d'Alp, Roc Negre, Cap de la Devesa,...), i comunica amb la vall del Bastareny per l'estret de Rigoréixer.



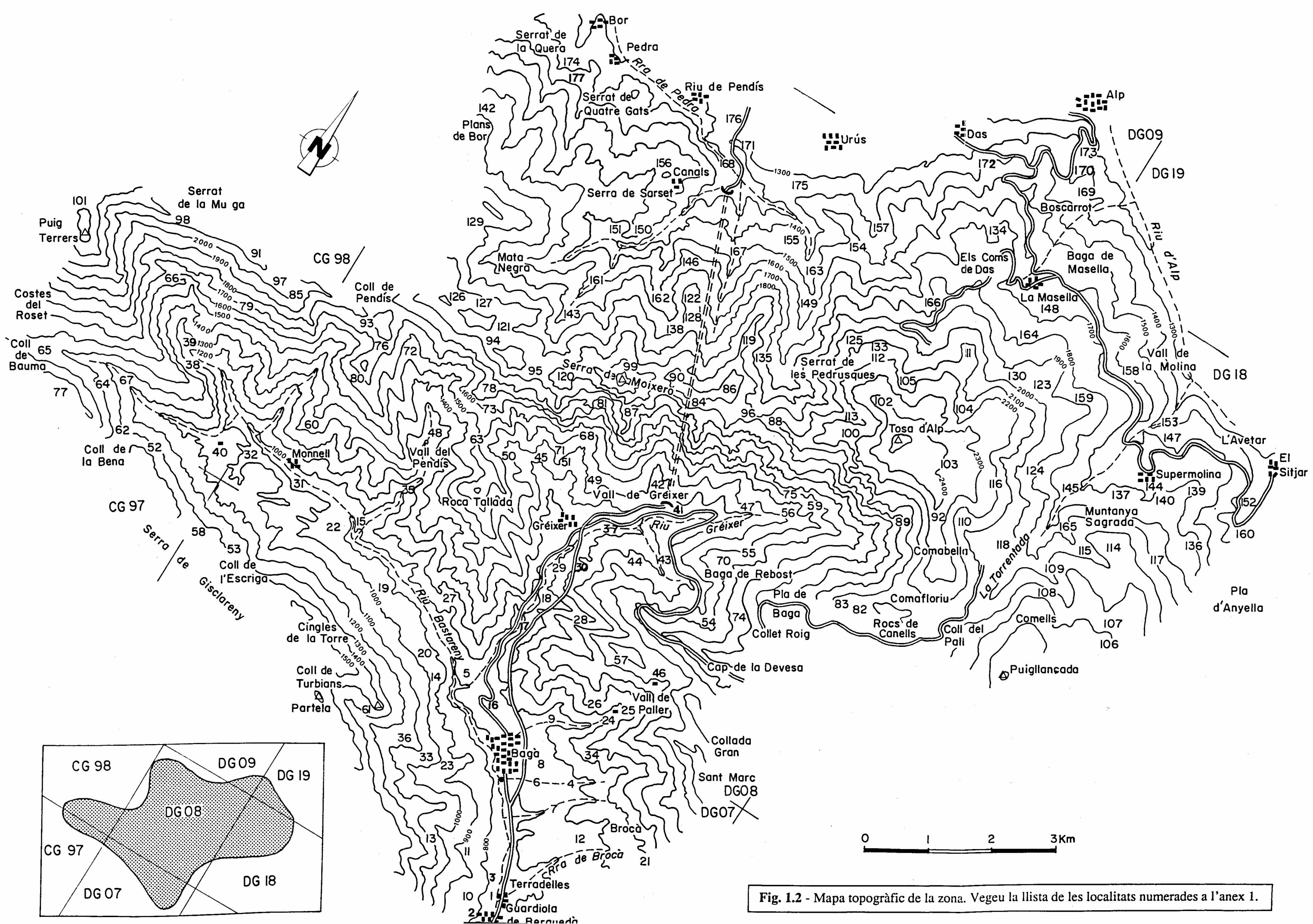


Fig. 1.2 - Mapa topogràfic de la zona. Vegeu la llista de les localitats numerades a l'anex 1.





### 1.1.3. Geologia

#### 1.1.3.1. Unitats estructurals

Des del punt de vista geològic, la zona estudiada consta de tres unitats estructurals clarament diferenciades (CLOTET in CARRERAS & al., inèd.):

- **Sòcol hercinià.** Constituint per materials d'edats compreses entre l'Ordovicià i el Carbonífer, afectats per l'orogènesi herciniana, com bona part dels que formen el Pirineu axial. Aquests terrenys basteixen la Serra de Moixeró i els massissos de la Tosa d'Alp i el Puigllançada.

- **Serres prepirinenques.** Formades per materials sedimentaris fortament plegats durant el paroxisme alpi i orientats en direcció E-W. Encavalca pel flanc meridional la unitat precedent, en una línia que va del Penedís al Collet Roig, i comprèn la Serra de Cadí, les seves prolongacions vers l'est i la Serra de Gisclareny.

- **Plana cerdana.** Fossa tectònica originada per l'enfonsament d'una dovella del sòcol hercinià durant el plegament alpi, reblerta de sediments d'edat miocena superior d'origen lacustre i al.luvial (ROCA, 1986). Dins la nostra zona, aquesta unitat es troba representada únicament a les parts baixes del vessant septentrional del Moixeró.

#### 1.1.3.2. Litologia

La diversitat dels materials que formen les unitats esmentades, sumada a una tectònica complexa, dona com a resultat una regió de litologia molt variada i, a voltes, de difícil interpretació. Com a trets més rellevants podem assenyalar el predomini dels materials calcaris (com a la resta del Prepirineu), però també les importants extensions assolides també pels terrenys silícis.

En aquest apartat comentarem breument les característiques dels principals tipus de materials presents a la zona. Pel que fa a la seva distribució, ens remetem al mapa litològic (fig. 1.3).

**Calcàries compactes.**- Roques dures i massisses, en general de tons clars, però de colors força variats (blanquinoses, rogenques, grisenques,...), localment alternant amb altres tipus de materials. Les característiques esmentades les fan especialment resistents a l'erosió i, per tant, no és estrany que basteixin les parts més elevades de la zona, i que donin origen a relleus esquerps i accidentats, amb nombrosos cingles, pedruscalls, engorjats,... Són, de bon tros, els materials més freqüents.

A la zona, trobem roques calcàries d'edat devoniana (al Moixeró i als massissos de la Tosa d'Alp i el Puigllançada) i també altres de més modernes. Dins d'aquestes, les més abundants són les calcàries d'alveolines eocèniques, que formen les parts culminals de la Serra de Cadí i de la seva prolongació oriental.

**Roques margoses.**- Materials també de tonalitats clares (grisenques, blavenques,...), però de consistència força més tova que la de la resta dels materials de la regió, derivada del seu contingut en argila i altres materials d'origen detrític. La variació de les proporcions d'aquests origina trànsits laterals vers altres tipus de roques, en general més consistents (gresos calcaris, calcàries,...). En conjunt, però, l'acció erosiva ha esdevingut molt més intensa que a la resta de terrenys, i, per tant, el relleu hi és més suau, i sol presentar diverses formes d'erosió: badlands, costes, relleus tabulars,...

Els terrenys margosos formen una faixa força ampla, estesa d'est a oest, que comprèn la vall del Bastareny i les parts baixes i mitjanes de la Serra de Gisclareny. Aquestes dues àrees corresponen respectivament a terrenys eocènics (formació Bagà) i triàsics (Keuper); aquests últims contenen, a més, algunes intercalacions evaporítiques, com són ara els guixos dels voltants de Guardiola. El curs del Bastareny, s'ha format precisament per excavació de les margues eocèniques, ço que explica la seva direcció E-W, paral.lela a les carenes principals i no pas seguint la línia de pendent màxim.

**Conglomerats i altres roques detrítiques.**- Materials detrítics d'edat neògena que han servit de rebliment de la fosa cerdana. Atès el seu origen recent (a escala geològica), no han sofert els fenòmens tectònics de què es troben afectats altres terrenys més antics presents a la regió. En general, es tracta de roques carbonàtiques de composició força variada: conglomerats, gresos, argilites,...

A la nostra zona es troben restringits a la part basal del Moixeró (muntanya de Das i d'Urús, Sant Grau,...), on donen origen a alguns relleus poc accidentats.

**Roques silícies esquistoses.**- Materials primaris amb predomini dels silicats, que inclouen diferents tipus de roques (pissarres, esquists,...), també d'edats diferents (Ordovicià, Silurià, Carbonífer,...). De reacció lleugerament àcida, donen lloc a formes suaus de relleu, similars a les del Pirineu axial.

Aquests terrenys basteixen les parts basals de la Vall de Grèixer i del massís de la Tosa d'Alp (Carbonífer), així com les parts baixes del vessant esquerre de la Vall de La Molina (Ordovicià) i tot el vessant dret. Tot i el

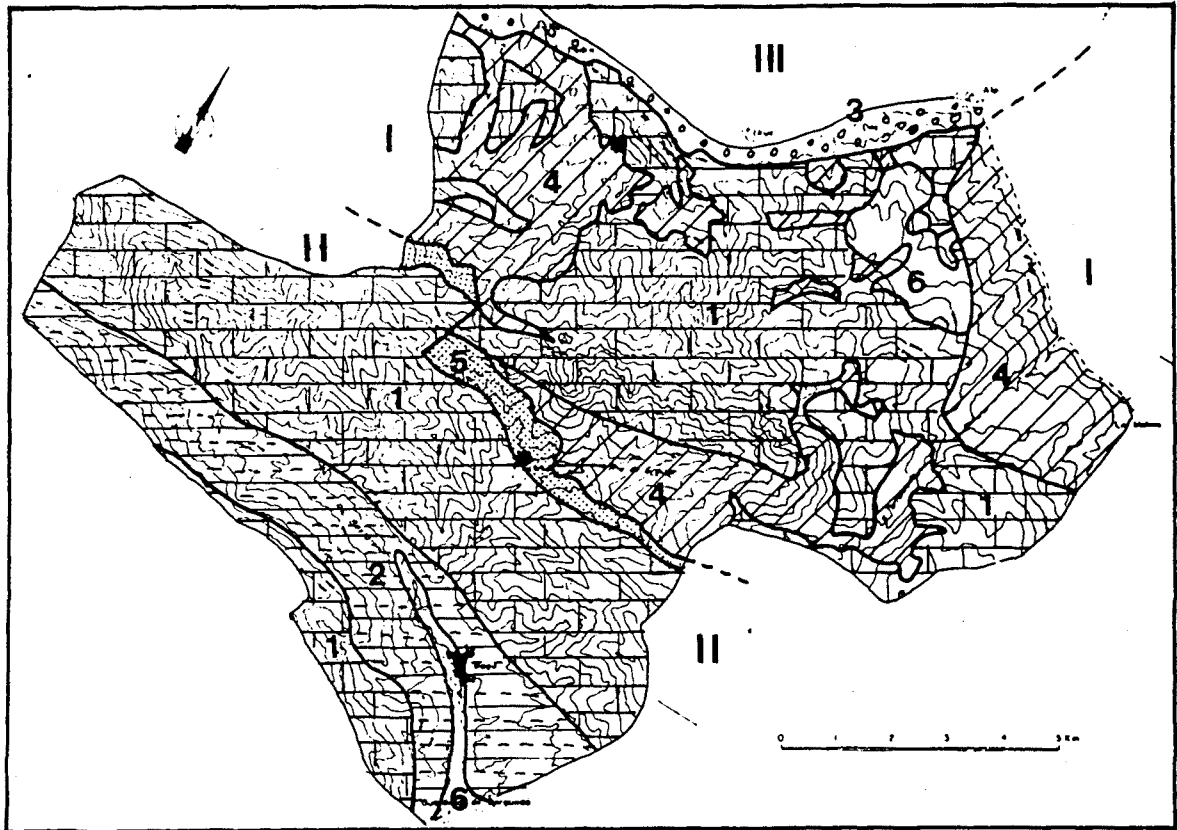


Fig. 1.3 - Mapa geològic de la zona, basat en ZWART (1979) i en RIBA (1980).

a. Unitats estructurals:

- I - Sòcol hercinià
- II - Serres prepirinenques
- III - Plana cerdana

b. Litologia:

- 1 - Calcàries compactes
- 2 - Roques margoses, localment amb intercalacions de calcàries o de guixos.
- 3 - Conglomerats i altres roques detrítiques carbonàtiques.
- 4 - Roques silícies esquistoses, localment amb intercalacions de grauwaques i de conglomerats quarsífers.
- 5 - Gresos i conglomerats silícis (Permotrias).
- 6 - Terrasses i altres tipus de formacions superficials.
- Riolites

predomini de les roques esquistoses, hi són freqüents les intercalacions més o menys extenses d'altres tipus de materials, dels quals el quars sol ser un component important: quarsites, grauwaques, conglomerats quarsífers,...

**Calcosquists.**- Materials d'estructura esquistosa, però carbonàtics. Són equiparables, per tant, a les roques calcàries pel que fa a les característiques químiques dels sòls i a la vegetació que suporten, i als esquists silícis per la seva fisionomia i pels relleus a què donen lloc.

Els calcosquists presents a la zona corresponen a materials d'edat devoniana. Es troben en contacte, per tant, amb les roques calcàries típiques d'aquesta edat. Basteixen la important àrea esquistosa situada al nord de Penyes Altes de Moixeró (SOLÉ SUGRANYES, 1970), i també són presents al massís de la Tosa d'Alp, on formen barres estretes intercalades amb les calcàries devonianes i amb altres materials.

**Gresos i conglomerats silícis.**- A més dels dics quarsífers d'edat primària esmentats en un dels apartats precedents, cal indicar els terrenys permotriàsics (Buntsandstein), constituïts per aquests tipus de roques, i també per argilites. Es caracteritzen principalment pel seu color rogenc ("solatge de vi"), el qual ressalta encara més per les formes sovint capricioses del relleu i per la freqüència amb què aflora la roca nua.

Aquests terrenys formen una faixa estreta, en contacte amb el Paleozoic, que s'estén del Collet Roig fins a Gréixer i El Pendís, i aflora, més a l'oest, al vessant nord de la Serra de Cadí. L'accident més destacat que originen aquests materials són les Roques de la Cabrera.

**Riolites i altres roques plutòniques.**- Materials bigarrats de reacció àcida, que apareixen localment a la zona de contacte entre els terrenys hercinians i el Permotrias. El principal aflorament, a la zona, es troba als voltants del llogaret de Gréixer; d'aquí vé la denominació de "pedra de Gréixer" que hom els aplica.

**Formacions superficials.**- Apleguem sota aquest concepte els dipòsits d'edat recent (quaternari), que recobreixen parcialment algunes àrees, fins a fer inidentificables els materials subjacents. Aquestes formacions estan genèticament relacionades amb la influència dels períodes freds, de caràcter intermedi entre els pluvials i els glacials, que predominaren al territori durant el quaternari (GÓMEZ ORTIZ, 1986; CLOTET in CARRERAS & al., inèd.). Distingim tres tipus de dipòsits:

- Fluvials: Terrasses i cons de dejecció d'origen torrencial.
- De vessant: Blocs esclavissats, tarteres,... constituïts de materials originats "in situ" o a poca distància, per alteració de la roca subjacent.
- Glacials i periglacials: Formacions morrèniques antigues (restes de l'activitat glacial), tarteres i antics lòbuls de solifluxió, localitzats a les parts culminals.

### 1.1.4. Sòls

El coneixement que posseïm avui dels sòls de la zona estudiada no és tan detallat, ni de bon tros, com el de les característiques litològiques i geomorfològiques. Les dades de què disposem corresponen a un estudi local d'àmbit geogràfic -i científic- molt limitat (SERRANO, 1983) i també a referències aïllades dins de treballs d'abast més ampli (BECH, 1976; PORTA & AL., 1985; NICOLAS & GANDULLO, 1969, etc.). Els estudis locals detallats d'altres contrades pirinenques poc o molt afins de la nostra (Vall d'Andorra: BECH & AL., 1979; Pirineus Atlàntics: CABIDOCHÉ, 1979) representen una segona font d'informació. A part, nosaltres mateixos hem efectuat algunes mesures de paràmetres edàfics, escollits entre aquells més directament relacionats amb la vegetació i de poca complexitat analítica: pH, textura, presència/absència i tant per cent de carbonats, matèria orgànica,... (segons els mètodes estàndard d'anàlisi USDA, 1973). A la taula 1 hem resumit les dades analítiques de 5 perfils edàfics (2 de SERRANO, op. cit. i 3 de propis), corresponents als principals tipus de substrats presents a la zona (tret de les margues) i a alguns dels tipus de vegetació més estesos. Amb aquestes dades i les bibliogràfiques, hem elaborat l'aproximació que segueix.

#### 1.1.4.1. Generalitats

Com és ben sabut, els sòls d'una contrada són el resultat d'una sèrie de processos de tipus físic i químic que involucren, entre altres, la roca mare, el clima, el relleu, la vegetació i la fauna. Les variacions generades per aquests elements originen un mosaic edàfic, amb el qual es troba íntimament relacionat el mosaic de vegetació que suporta.

La roca mare és el principal factor condicionant de les característiques del sòl, determinant d'una gran part de les seves qualitats físiques (textura, porositat,...) i químiques (pH, contingut en anions, cations i minerals,...). A efectes de classificació dels sòls, podem diferenciar dos grans grups de roca mare:

- *Roques carbonatades* (calcàries, margues, conglomerats ...). Donen sòls de textures franques a franco-argiloses, la qual cosa els confereix una bona capacitat de retenció d'aigua. Els valors de pH s'apropen de la neutralitat, excepció feta d'aquells indrets on els processos de descarbonatació són especialment intensos. D'altra banda, la presència de calci al complex de bescanvi dificulta la diferenciació d'horitzons per migració d'argiles (lessivatge); sovintegen, per tant, el sòls de tipus rendziniforme, que consten d'un horitzó orgànic (A) superposat a un altre de mineral (C).

- *Roques silícies* (esquistes, gresos, conglomerats). A la zona, sembla que originen sòls amb una proporció més elevada de sorra que en el cas precedent (textures franco-arenoses). Els valors de les mesures de pH van de moderadament àcids, en el cas de sòls sobre esquistes (a l'entorn de 6), a francament àcids en aquells altres formats sobre gresos silícies (pH de l'ordre de 4 a 5). En alguns d'aquests darrers, la combinació d'una textura sorrenca, i per tant de poca capacitat de retenció d'aigua, amb un pH força àcid, pot comportar problemes de fertilitat per als vegetals.

Taula 1.1.- Alguns paràmetres edàfics de cinc perfils de la zona.

**Perfil 1.-** Solà de Paller. Vessant S, 20-30° pend., 1000 m s.m. Substrat: gresos calcaris. Vegetació: *Quercetum rotundifoliae buxetosum*.

Horitzó	% graves	Textura	pH	% carbonats	% m.o.
A <sub>1</sub>	48.8	Franco-	8.1	3.3	5.2
B	41.3	argilosa	8.2	8.5	3.5

**Perfil 2.-** La Molina, sobre L'Avetar. Vessant N, 20° pend., 1550 m s.m. Substrat: esquistos silícis. Vegetació: *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*.

Horitzó	% graves	Textura	pH	% carbonats	% m.o.
HA <sub>1</sub>	29.5	Franco-	4.1	0	33.9
B	56	arenosa	5.5	0	4.1
C	55.5		5.8	0	2.0

**Perfil 3.-** Mata Negra. Substrat: conglomerats silícis permouriàtics. Altitud: 1850 m s.m. Vegetació: *Saxifrago-Rhododendretum abietosum* (vegeu inv. 1850).

Horitzó	% graves	Textura	pH	% carbonats	% m.o.
HA <sub>1</sub>	15.2		-	0	56.7
A2	35.1	Franco-	3.9	vest.	4.0
B	54.2	arenosa	4.2	0	3.6
C	46.5		4.5	0	2.0

**Perfil 4.-** Sota l'estació superior del telesella al Puig d'Alp. Substrat: calcàries devonians. Altitud: 2.261 m s.m. Vessant E-SE, 27° pend. Vegetació: prat calcícola. (Original de SERRANO, 1983; perfil num. 2)

Horitzó	% graves	Textura	pH	% carbonats	% m.o.
.	10.3	Arenosa	7.7	8.9	70

**Perfil 5.-** Capçalera del torrent de Set Fonts. Substrat: calcàries devonians. Altitud: 2.399 m s.m. Vess. S-SE, 25-30° pend. Vegetació: prat alpí. (Original de SERRANO, 1983; perfil num. 5)

Horitzó	% graves	Textura	pH	% carbonats	% m.o.
A <sub>0</sub>	-	Llimo-argilo-	5.1	0.5	2.9
A <sub>1</sub>	-	-arenosa	5.4	0.7	0.55

La **topografia** és un segon factor a tenir en compte, i més en una contrada de relleu tan trencat com la nostra. De les característiques de cada estació (pendent, posició en el vessant, microtopografia,...) dependran la intensitat d'actuació dels agents erosius, la importació o exportació de materials, el microclima,... i, en conseqüència, l'evolució del sòl.

El clima influeix decisivament, directament o indirecta, a través d'alguns dels seus elements (temperatura, precipitació,...) en l'evolució dels sòls. Aquest fet es tradueix, a les àrees de muntanya com la nostra, en l'existència d'una seqüència pedològica associada al gradient climàtic altitudinal (BECH & AL., 1979).

A les parts situades a altituds baixes o mitjanes, les condicions climàtiques relativament benignes possibiliten el desenvolupament i l'evolució dels sòls fins la clímax edàfica zonal (sòls bruns) si les condicions de substrat i de pendent són les adequades (cas relativament freqüent). D'altra banda, els sòls presenten característiques adequades de fertilitat i de conservació.

A l'alta muntanya, però, la situació és força diferent. D'antuvi, la duresa de les condicions climàtiques comporta l'alentiment dels processos químics i biològics de pedogènesi. Als indrets rocosos, pendents i/o exposats, on la neu roman poc de temps, la combinació dels fenòmens periglacials (geliturbació, gelifluxió,...) i el vent genera sovint un balanç negatiu quant a la formació del sòl (predomini de la rexistàsia sobre la biostàsia); els sòls resten limitats a les fissures de les roques i a d'altres indrets mínimament protegits. Les àrees amb sòls de bona qualitat es troben en indrets plans o poc pendents, en posicions topogràfiques protegides del vent i, en conseqüència, sotmeses a períodes d'innivació prolongats. Les elevades precipitacions que es donen a l'alta muntanya, sumades a l'alliberament progressiu d'aigua per fusió de la neu, comporten, als terrenys calcaris, el rentat dels carbonats i l'acidificació subseqüent; aquest fenomen, general a l'alta muntanya prepirinenca (T. SEBASTIÀ, com. verb.), és especialment palès a les clotades i depressions, on apareixen comunitats vegetals lligades específicament a aquests ambients.

Un darrer factor a considerar, però en tot cas menys rellevant que els precedents, és la **vegetació**. Tot i la importància dels aports orgànics d'origen vegetal en la gènesi i posterior evolució dels sòls, en general no sembla que el tipus de vegetació influeixi decisivament en les característiques del sòl (CABIDOUCHE, op. cit.), sinó més aviat a l'inrevés. Fenòmens com l'acidificació causada per l'aport de fulles d'ericàcies tindrien a la zona una incidència únicament local.

#### 1.1.4.2. Esbòs tipològic

A nivell global, una de les propostes més recents sobre la tipologia dels sòls de la zona de què tenim coneixement és el mapa de sòls d'Europa a escala 1:1.000.000, basat en la sistemàtica FAO-UNESCO, publicat per la CEE i reproduït, en la part que afecta als Països Catalans, per PORTA & AL. (1985). En aquesta obra, hom assigna els sòls de la zona a tres grans unitats:

- *Cambisòls húmics* (Bh-1/2bd); sòls associats: cambisòls dístrics, rànkers i litosòls. (Terrenys silicis)

- *Cambisòls càlcics* (Bk-3cb); sòls associats: rendzines, litosòls calcaris; inclusions: luvisòls cròmics. (Terrenys calcaris)

- *Cambisòls càlcics* (Bk-3cb); sòls associats: feozems calcaris, rendzines, litosòls; inclusions: luvisòls cròmics. (Terrenys calcaris)

Els terrenys al·luvials de la plana cerdana corresponen a una quarta unitat: Fluvisòls èutrics (Je-2a), amb gleisòls associats.

Més antiga, però més detallada, és la sinopsi de BECH (1976) seguint la sistemàtica francesa (CPCS, 1967), aplicada i desenvolupada posteriorment a la Vall d'Andorra (BECH & AL., 1979). En aquests treballs es basen les propostes de SERRANO (1983) i la nostra mateixa (SORIANO, 1984) sobre la zona estudiada. BECH & AL. (op. cit.) proposen aquesta seqüència altitudinal de sòls que SERRANO (op. cit.) admet també a la Torrentada de Coll del Pal:

Altituds	Substrat calcari	Substrat silici
2500 - 2000 m	Litosòls Rendzines brunificades	Litosòls Rànkers criptopodzòlics
2000 - 1500 m	Sòls humocàlcics Rendzines de tàngel	Rànkers d'erosió
<1500 m	Rendzines col·luvials i brunificades	Sòls bruns àcids

Dels tipus de sòl esmentats, predominarien els més poc evolucionats: litosòls, rendzines més o menys descarbonatades; els rànkers, propis de terrenys silicis, serien molt més rars. El nostre esquema per al costat berguedà (SORIANO, 1984) s'adiu bàsicament al de SERRANO en la franja altitudinal tractada per aquesta autora. Hi afegiríem, però, les rendzines de mull, que formarien el sòl d'una bona part de les rouredes, les boixedes i els carrascars del país, els sòls bruns forestals i la "terra fusca", propis de llocs planers i, com els precedents, força estesos a la muntanya mitjana. D'altra banda, els litosòls, no només serien propis de les parts elevades, sinó que es trobarien pertot arreu, associats als nombrosos afloraments de roca nua.

## 1.1.5. El clima

### 1.1.5.1. Generalitats

Hom pot definir el clima d'un lloc determinat com la successió habitual d'estats de l'atmosfera en aquest indret (PÉGUY, 1970). Aquesta successió no és més que el resultat de la integració d'una sèrie d'elements (elements climàtics) com ara la temperatura, la precipitació, la insolació, els vents,... Són precisament les sèries llargues d'observacions dels valors d'aquests elements al llarg del temps (fonamentalment les mitjanes i els valors extrems) allò que permet de caracteritzar el clima o règim climàtic d'una localitat (PANAREDA, 1979).

No cal insistir, per coneguda, en la relació entre clima i vegetació; molts (per no dir tots) dels elements climàtics són factors primordials per al desenvolupament de les diverses funcions vitals de les plantes (absorció de nutrients, fotosíntesi, evapotranspiració,...) i, molts d'ells, al seu torn, són també modulats pel tapís vegetal. El coneixement del clima d'una zona pot donar indicatiu del tipus de vegetació i, a l'inrevés, la vegetació serà un bon indicador climàtic.

El clima d'una localitat és determinat per un conjunt de factors (factors climàtics), l'escala d'influència dels quals en l'espai i en el temps esdevé molt variada i genera, per tant, una gran complexitat a tots nivells (ALBENTOSA, 1983). En tractar la climatologia d'una localitat concreta, hom pot considerar l'existència de dos plans climàtics:

- *Clima general o mesoclima*, condicionat sobretot per la circulació atmosfèrica regional. Es relaciona bàsicament amb la posició geogràfica de la localitat (latitud, altitud, distància al mar,...) i és poc o molt uniforme en una àrea més o menys àmplia.

- *Climes locals o microclimes*, caracteritzats per la variació acusada d'algun dels elements climàtics respecte del mesoclima en una àrea de poca extensió, causada per les característiques microtopogràfiques (exposició, pendent, grau d'insolació,...). Els microclimes són especialment freqüents a les contrades de relleu trencat com la que estudiem. Una bona part de la variabilitat del tapís vegetal és motivada precisament per la capacitat de determinats vegetals a adaptar-se a condicions microclimàtiques específiques, de manera que molt sovint els mosaics de vegetació tenen el seu origen en mosaics microclimàtics.

En els subapartats que segueixen ens ocupem de la caracterització i de la tipificació dels diversos mesoclimes existents a la zona estudiada, a partir de l'anàlisi de les dades disponibles referides als paràmetres principals (bàsicament temperatures i precipitacions), per separat primer i de forma global després.

### 1.1.5.2. Estacions meteorològiques

Força estacions meteorològiques situades a la nostra zona o bé prop seu han realitzat observacions termomètriques, pluviomètriques o de totes dues menes durant el segle actual. Val a dir, però, que ben poques de les sèries enregistrades compleixen les recomanacions de la O.M.M. per a ésser considerades fiables (15 anys d'observacions termomètriques i 30 de pluviomètriques). Aquestes són les estacions en què ens basem (vegeu també fig. 1.4) i les mesures de referència:

- Situades dins la zona: La Molina (BY(1), 1711 m; sèries termomètrica, pluviomètrica i nivomètrica); Alp (BY, 1154 m; observacions termomètriques i pluviomètriques; sèries curtes, anteriors a l'any 1951); Bagà (BG<sup>1</sup>, 780 m; dades pluviomètriques, dels anys 1977 al 1989) i Bor (BY, 1150 m; observacions pluviomètriques dels anys 20 i els 40). Darrerament (any 1986) han entrat en servei sengles estacions automàtiques a ambdues boques del Túnel del Cadí, que realitzen enregistraments continuats a intervals de 10'; malauradament, les dades no són elaborades i per això no ens en fem ressò.

1 - BY: Baixa Cerdanya; BG: Berguedà. Codificacions de les comarques de Catalunya adoptades per l'I.E.C.

- Perifèriques: Cercs-Fígols (BG, 720 m<sup>(2)</sup>); sèries termomètriques i pluviomètriques de més de 20 anys); La Pobla de Lillet (BG, 820 m; sèrie pluviomètrica de 30 anys); Gisclareny (1339 m; sèries termomètrica i pluviomètrica del període 1931-1943); Puigcerdà (BY, 1190 m; sèries termomètrica i pluviomètrica), Berga (BG, 710 m; sèries termomètrica i pluviomètrica de més de 20 anys).

Com es pot observar, només La Molina supera els 1500 m d'altitud i, per tant, és l'única estació que es pot considerar representativa del clima d'alta muntanya. La manca d'estacions de característiques similars és compensada, però només en part, per la diversitat i el caràcter exhaustiu de les dades que proporciona l'observatori esmentat. De tota manera, normalment ha calgut recórrer a extrapolacions per a estimar les característiques climàtiques de les parts elevades de la zona.

Pel que fa a les parts baixes, bona part de les dades que recollim correspon a sèries curtes i, en alguns casos, bastant antigues. Per a compensar aquestes deficiències, hem recollit sèries llargues d'estacions perifèriques, les quals, amb les precedents, permetran d'obtenir una idea més exacta de les condicions mesoclimàtiques regnants a la zona durant els darrers temps.

### 1.1.5.3. Termometria

A la taula 1.2 hem recollit les dades termomètriques disponibles de quatre estacions, que reuneixen una variabilitat suficient tant pel que fa a altitud com a situació geogràfica: Cercs-Fígols, Alp, Gisclareny i La Molina.

Noteu, primer de tot, el gradient tèrmic altitudinal, reflectit principalment en el descens de les mitjanes anuals amb l'altitud. Segons XERCAVINS (1979), el nostre territori quedaria comprès entre la isoterma dels 11°C (Guardiola) i la d'10° (Tosa d'Alp i Puig Terrers). Un assaig de quantificació de la magnitud del gradient

**Taula 1.2.- Sèries termomètriques de diverses estacions:  $M_a$ , màxima absoluta;  $M$ , mitjana de les màximes;  $t_m$ , mitjana;  $m$ , mitjana de les mínimes;  $m_a$ , mínima absoluta; Ampl., amplitud tèrmica anual. Procedència de les dades: Servicio Meteorológico Nacional, elaborades per XERCAVINS, 1981 (1), i per SEBASTIÀ & CAÑAS, inèd. (2).**

		G	F	M	A	Mg	J	Jl	A	S	O	N	D	•	Annual	Amp.
La Molina <sup>1</sup> (22 a)	$M_a$	14	16	16	19	22	27	28	28	27	21	16	13		28 °C	15.7 °C
	$M$	2.7	2.5	5.1	7.6	12.5	16	19.9	19.3	16.2	11.3	6.9	2.3		10.2 °C	
	$t_m$	-1.4	-1.6	0.6	3.0	7.4	10.8	14.1	13.8	11.0	6.5	1.8	-1.3		5.4 °C	
	$m$	-5.4	-5.8	-3.9	-1.6	2.4	5.5	8.5	8.4	5.8	1.8	-2.3	-4.8		0.7 °C	
	$m_a$	-20	-21	-18	-12	-6	-3	-4	-1	-4	-11	-13	-18		-21 °C	
Gisclareny <sup>1</sup> (6a)	$t_m$	1.0	0.9	2.9	5.5	9.1	12.7	16.4	16.1	13.6	9.2	3.2	1.8		7.7 °C	15.5 °C
Alp <sup>1</sup> (7a)	$M_a$	17	19	23	27	29	35	34	35	30	23	22	15		35 °C	17.4 °C
	$M$	7.5	9.0	14.0	18.0	19.5	24.5	27.0	26.2	23.5	20.0	13.0	6.5		17.4 °C	
	$t_m$	1.8	3.5	7.1	10	12.2	16.6	18.8	18.7	15.8	11.6	6.4	1.4		10.3 °C	
	$m$	-4.5	-1.5	-0.5	3	6.3	8.5	10.5	10.5	8	3.5	0.7	-4.0		3.4 °C	
	$m_a$	-16	-16	-10	-4	-5	-1.5	2	5	2	-4	-8	-14		-16 °C	
Cercs <sup>2</sup> (23 a)	$M_a$	17	20	24	27	29	35	38	35	34	27	23	21		38 °C	16.9 °C
	$M$	8.2	10.0	13.0	15.1	19.4	22.8	27.0	26.0	22.7	17.6	12.3	8.2		16.9 °C	
	$t_m$	3.6	4.6	7.3	9.6	13.6	17.0	20.5	20.0	17.3	12.2	7.4	4.1		11.4 °C	
	$m$	-1.2	-0.8	1.6	4.1	7.7	11.3	14.0	13.9	11.8	6.9	2.5	-0.8		5.9 °C	
	$m_a$	-8	-8	-9	-4	0	3	8	5	3	-4	-6	-8		-9 °C	

2 - Les diverses fonts consultades atribueixen altituds força diferents a l'observatori de Fígols-Cercs: des dels 671 m (SEBASTIÀ & CAÑAS, inèd.) fins als 1154 m (RIVAS M., 1987). Els 720 m que li donem nosaltres corresponen a la Central Tèrmica de Cercs-Fígols on ens consta que s'han efectuat les observacions durant els darrers anys.



Fig. 1.4 - Situació dels observatoris meteorològics dels quals procedeixen les dades de la fig. 1.5 i de les taules 1.2, 1.3, 1.4 i 1.5.

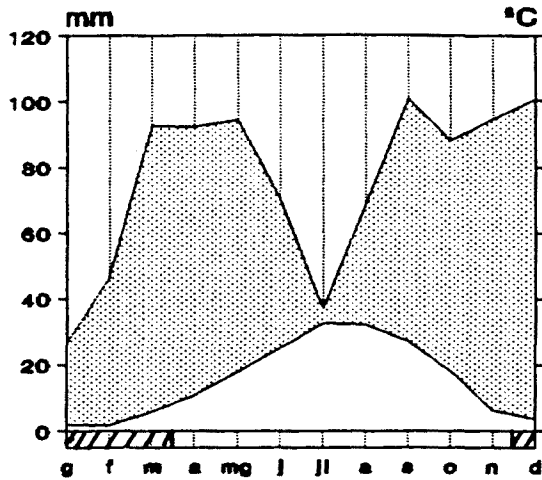
per comparació entre les dades de Cercs i de La Molina (estacions d'altituds extremes i, a la vegada, amb les sèries més completes), dona un descens tèrmic aproximat de  $0.60^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ , intermedi entre els  $0.65\text{-}0.72$  que ALBENTOSA (1983) indica globalment per a Catalunya i els  $0.53$  trobats per VIGO (1983) entre Ribes i Daió; XERCAVINS (op. cit.) emprà també valors d'aquest darrer ordre per a l'elaboració del mapa d'isotermes del seu Atlas.

L'amplitud tèrmica de les estacions considerades oscil·la entre els  $15.70$  de La Molina i els  $17.40$  d'Alp. Els valors de Cercs, Alp i Gisclareny, a l'entorn dels  $17^{\circ}$  denoten l'existència d'una component continental en el clima de la zona, que als Pirineus orientals s'accentua en allunyar-nos de la Mediterrània (gradient positiu en direcció E-O). Les diferències entre les estacions berguedanes i les cerdanes són poc significatives, sobretot si es té en compte la poca durada d'algunes de les sèries; en conjunt, però, pel que fa als valors de les parts baixes són clarament superiors als d'estacions més orientals ( $16^{\circ}$  a Camprodon) i inferiors als d'altres d'occidentals ( $17.70$  a Solsona). Els  $15.70$  de La Molina, sensiblement inferiors als restants, són conseqüència de l'efecte homogeneïtzador de l'altitud ja observat, entre altres, per VIGO (op. cit.) a la veïna Vall de Ribes. SANZ MILIAN (1982) fa notar com l'oscil·lació tèrmica de La Molina és la més baixa de totes les estacions de la conca del Segre. L'altitud, doncs, arriba gairebé a anul·lar l'efecte de continentalitat esperable atesa la posició geogràfica de l'estació.

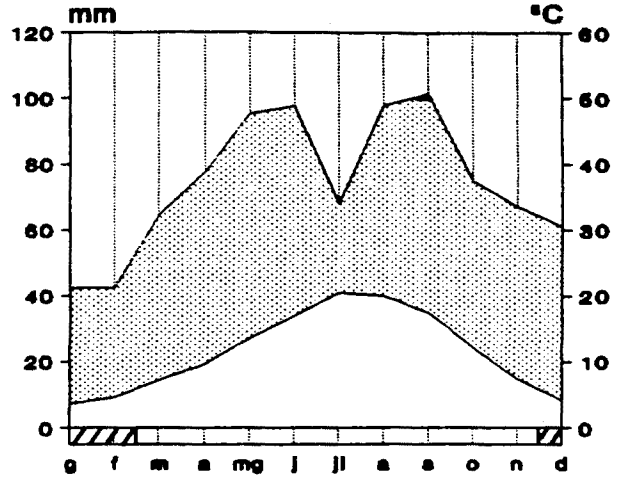
Quant al règim anual, La Molina se separa de nou de la resta d'estacions. Si classifiquem els mesos atenent-nos al sistema de Bagnouls-Gaussen adoptat per BOLÒS & VIGO (1984) (taula 1.3), únicament La Molina presenta mesos glacials (els tres hivernals: gener, febrer i març) i cap de subestival o d'estival. Hi ha risc



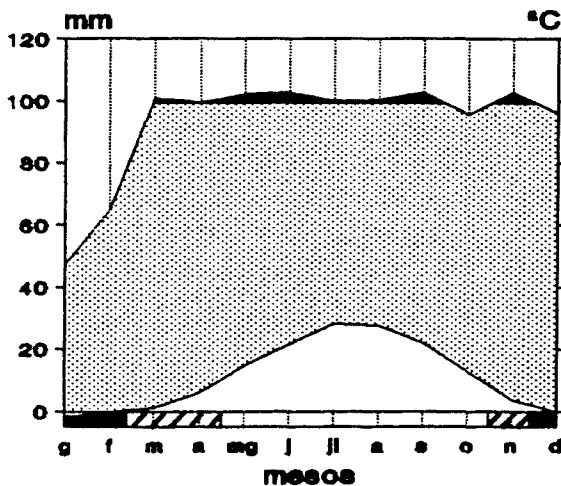
**Glaciareny (BG, 1339 m)**  
[8 - 6] 7.7° 926 mm



**Cerco (BG, 720 m)**  
[21 - 20] 11.4 °C 906 mm



**La Molina (BY, 1711 m)**  
[22 - 30] 6.4°C 1233 mm



**Alp (BY, 1154 m)**  
[6 - 7] 10.3° 627 mm

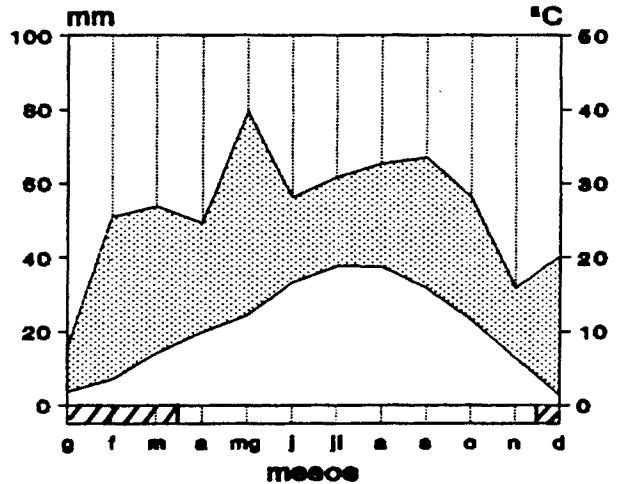


Fig. 1.5 - Diagrames ombrotèrmics corresponents a quatre dels observatoris de la zona o de localitats properes (segons normes de WALTER, 1976).

de glaçades tot l'any, i les mitjanes de les mínimes són inferiors a 0<sup>0</sup> durant sis mesos (del novembre a l'abril). La resta d'estacions, per contra, no presenta cap més glacial, però sí 2-4 de subestivals (a Cerco, un d'estival). El risc de glaçades desapareix durant el període estival, i les mitjanes de les mínimes davallen per sota del zero només durant els mesos hivernals.

Els paràmetres termomètrics han estat emprats per diversos autors per a calcular nous paràmetres relacionats amb la biologia dels éssers vius. És el cas del p.a.v. (període d'activitat vegetal), el qual tindria a La Molina una durada de 4-6 mesos i, a la resta d'estacions, de 7-9. Fem notar la discrepància d'opinions entre els diferents autors consultats sobre quin és el llindar per sota del qual l'activitat vegetal resta bloquejada: mentre RIVAS M. (1987) proposa els 7.50, XERCAVINS (1981), SANZ MILIAN (1982) i altres climatòlegs el rebaixen fins als 60.

D'altra banda, el mateix RIVAS M. (op. cit.) basa la seva proposta de divisió del territori en estades "bioclimàtics" en un índex de termicitat:

$$I = 10 (T + m + M)$$

**Taula 1.3.- Règims tèrmic i hídric de diversos observatoris de la zona o de la perifèria. Abreviatures emprades: gl, glacial; hi, hivernal; shi, subhivernal; te, temperat; sest, subestival; est, estival; phu, perhumit; hu, humit; shu, subhumit; sar, subàrid.**

	condicions tèrmiques						condicions hídriques					
	$t_m$ (°C)	nombre de mesos						P (mm)	nombre de mesos			
		gl	hi	shi	te	sest	est		phu	hu	shu	sar
La Molina	5.4	3	3	2	4	.	.	1232	10	2	.	.
Gisclareny	7.7	.	5	3	2	2	.	920	8	3	.	1
Puigcerdà	10.2	.	3	3	2	4	.	788	3	8	1	.
Alp	10.3	.	3	2	3	4	.	627	2	7	3	.
Cercs	11.4	.	3	2	3	3	1	905	4	7	1	.
Berga	12.9	.	1	5	2	2	2	880	.	11	1	.

**Taula 1.4.- Pluviometria: valors mensuals, estacionals i anuals en diverses estacions de la zona o perifèriques. Procedència de les dades: Servicio Meteorológico Nacional, elaborades per PANAREDA in RIBA & AL., 1979 (1); per nosaltres (2); per MARTIN VIDE in M. BOLÒS & AL., 1983 (3) i per XERCAVINS, 1981 (4).**

	D	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	Total anual	Règim estacional
	(H)			(P)			(E)			(T)				
Cercs <sup>1</sup> (720 m; 24a)	61.0	42.4	42.5	64.5	77.5	95.4	97.7	67.8	97.9	116.7	74.8	67.0	905.2 mm	ETPH
	(145.99)			(237.4)			(263.4)			(253.5)				
Bagà <sup>2</sup> (780 m; 12a)	37.7	48.6	19.2	30.5	86.9	90.1	72.1	50.1	91.6	40.4	67.8	66.9	721.9 mm	EPTH
	(105.5)			(207.5)			(213.8)			(195.1)				
La Pobla de Liliet <sup>3</sup> (820 m; 30a)	62.8	32.6	42.7	67.4	68.0	100.1	94.5	80.9	90.5	100.4	76.6	60.6	877.1 mm	ETPH
	(138.1)			(235.3)			(275.9)			(237.6)				
Alò <sup>4</sup> (1154 m; 9a)	40.3	15.8	51	53.3	49.5	79	56.2	61.5	65.3	57	56.2	51.7	627.2 mm	EPTH
	(107.1)			(182.1)			(183.1)			(154.9)				
Bar <sup>4</sup> (1158 m; 6a)	41.2	23.4	27.7	41.8	16.5	82.9	39.2	58.8	64.6	57.6	51.0	76.0	559.7 mm	TEPH
	(92.3)			(141.2)			(141.6)			(164.6)				
Puigcerdà <sup>1</sup> (1190 m; 62a)	59.7	42.3	44.0	54.9	63.3	85.2	92.3	31.9	71.3	76.2	62.2	55.5	788.2 mm	EPTH
	(145.2)			(203.4)			(245.7)			(193.9)				
Gisclareny <sup>4</sup> (1339 m; 8a)	105.1	26.7	46.4	92.6	92.4	94.5	70.1	37.1	68.8	109.5	88	94.7	925.9 mm	TEPH
	(178.2)			(279.5)			(176.0)			(292.2)				
La Molina <sup>5</sup> (1711 m; 22a)	85.4	63.3	63.7	93.3	106.7	138.9	135.4	115.0	121.1	121.5	101.5	135.0	1290.8 mm	ETPH
	(212.4)			(338.9)			(371.5)			(358.0)				

segons el qual, La Molina (I=21) se situaria a l'estatge subalpí inferior, mentre que Cercs (I=179), Alp (I=131) i també Puigcerdà (I=142) correspondrien al mesomontà.

En conjunt, doncs, és sobretot l'altitud el factor determinant de les variacions en el règim termomètric de la zona, sense oblidar la situació a un costat o l'altre de la serralada principal, en especial pel que fa a les parts baixes.

#### 1.1.5.4. Pluviometria

Les dades pluviomètriques de què podem disposar (vegeu taula 1.4) són més nombroses que les termomètriques tot i que, en molts casos, es tracti de sèries curtes. Com en el cas de les temperatures, hom aprecia una correlació entre altitud i precipitacions totals. La precipitació anual màxima s'assoleix a l'observatori situat a més altitud: La Molina (1232 mm); a les parts baixes els valors són de l'ordre de 800-900 mm al costat berguedà i molt inferiors (uns 600 mm) al cerdà, tot i que les estacions pluviomètriques s'hi troben a altituds més elevades que les berguedanes. Aquesta disimetria entre els dos vessants s'ha d'atribuir a l'ombra pluviomètrica del fons de la conca cerdana (XERCAVINS, 1981; M. BOLÒS & COL., 1983) causada per l'efecte de pantalla de les serralades que l'envolten: el sistema Moixeró-Cadí intercepta els vents del SE procedents de la Mediterrània i la serralada axial els vents atlàntics del N-NW.

Les precipitacions mostren arreu una marcada tendència estacional, amb màxims estivals i mínims hivernals; els règims EPTH i ETPH, per tant, són els més habituals a la zona. Segons M. BOLÒS & AL. (op. cit.), l'EPTH seria propi de les parts altes i l'ETPH de les parts baixes, on més es nota la influència mediterrània; aquestes tendències no es poden pas deduir, però, de les dades que presentem, en què fins i tot les precipitacions tardorals superen en algun cas les estivals.

El mínim hivernal, cal atribuir-lo (XERCAVINS, op. cit.) a l'efecte d'ombra ja alludit de la Serralada Axial sobre els vents atlàntics del N-NW, principals causants de les precipitacions en aquesta època. El màxim estival té el seu origen, en part, en els moviments convectius de l'atmosfera i en part, en els vents humits del SE, responsables de l'elevada pluviositat que mostren en aquesta època les comarques pre-pirinenques més orientals; les precipitacions estivals solen consistir en xàfecs de caire tempestuós, intensos i breus. Una segona característica d'aquestes precipitacions és la irregularitat interanual, de manera que alternen estius francament secs (influència mediterrània) amb altres de francament humits.

La primavera i la tardor enregistren precipitacions abundants, poc més baixes que les de l'estiu. Les primaverals es reparteixen més regularment al llarg del temps; precisament el màxim de dies de precipitació correspon a aquesta estació (i en concret al mes de maig). Les precipitacions tardorals, en canvi, són molt més irregulars i, a voltes, francament intenses. Els màxims absoluts diaris corresponen precisament a aquesta estació; a tall d'exemple, entre el 7 i el 8 de novembre del 1982, els pluviòmetres enregistraren 257 mm a Cercs, 340 mm a La Pobla i 560 mm a La Molina.

La variabilitat interanual de les precipitacions és força acusada. MARTIN VIDE & AL. (1989) estimen en un 25.8% la variabilitat global anual a Cercs, encara que mesos com ara el gener, el febrer i el novembre superen el 100%. Pel que fa a La Molina i La Pobla heus aquí els valors extrems de precipitació anual (XERCAVINS, op. cit.):

	La Molina	La Pobla
Mínim absolut	730.8 mm (1934)	427 mm (1961)
Mínim període 1960-1976	904.2 mm (1973)	id.
Màxim absolut	1792.1 mm (1959)	1482 mm (1972)
Màxim període 1960-1976	1631.5 mm (1963)	id.

De tota manera, la irregularitat de les precipitacions és molt més crítica per a la vegetació en les èpoques en què aquesta es troba en ple desenvolupament (primavera i estiu).

La forma predominant de les precipitacions és, evidentment, la pluja, tot i que la neu té també un paper important sobretot a les parts elevades i durant els períodes hivernal i primaveral (vegeu *Nivologia*). No són rares tampoc les calamarsades, sobre les quals podem donar algunes dades: a Berga hi ha hagut de 5 a 11 calamarsades anuals durant el període 1987-1989, concentrades de març a setembre (dades de VILADRICH, 1988, 1989 i 1990). Pel que fa a La Molina, el promig anual es de 5 dies de calamarsada, si fa no fa a la mateixa època que a Berga (SALVADOR, 1985).

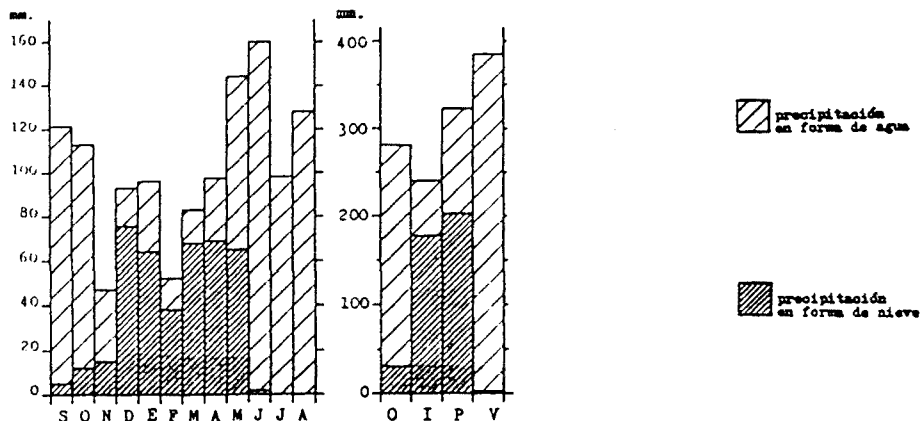


Fig. 1.6 - Quantitat mitjana mensual i quantitat mitjana estacional de precipitació en forma de neu a l'observatori de La Molina, 1.711 m, període 1970-1979 (original de SALVADOR, 1985).

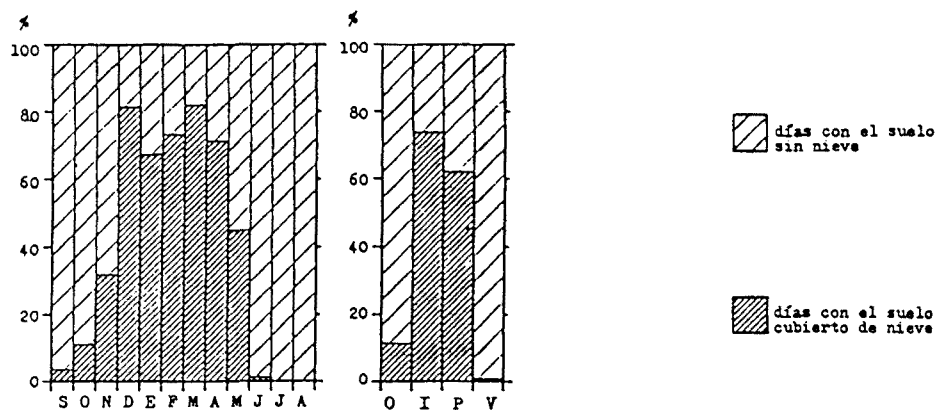


Fig. 1.7 - Coeficient nivomètric mitjà mensual i coeficient nivomètric mitjà estacional de l'observatori de La Molina, 1.711 m, període 1970-1979 (original de SALVADOR, 1985).

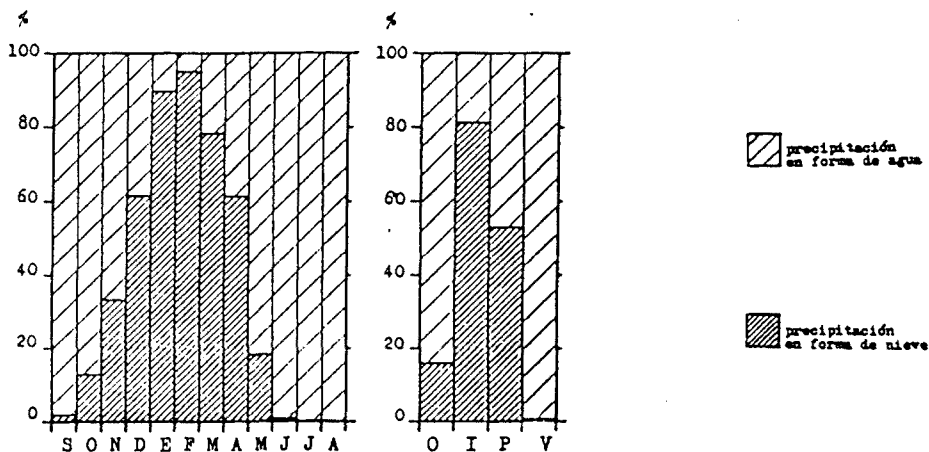


Fig. 1.8 - Mitjana mensual i mitjana estacional del nombre de dies d'innivació a l'observatori de La Molina, 1.711 m, període 1970-1979 (original de SALVADOR, 1985).

Observatori	Total de dies de precipitació	Dies de precipitació en forma de neu	Període d'innivació
La Molina (22 a)	127.4	53.6 (42.1%)	137 dies
Gisclareny (8 a)	94	19.8 (21.1%)	- - -
Alp (9a)	89	16.4 (18.4%)	23 dies
Bagà (12 a)	86	9.6 (11.1%)	9 dies

Taula 1.5.- Dies de precipitació en forma de neu i períodes d'innivació (permanència de la neu a terra) en diversos observatoris.

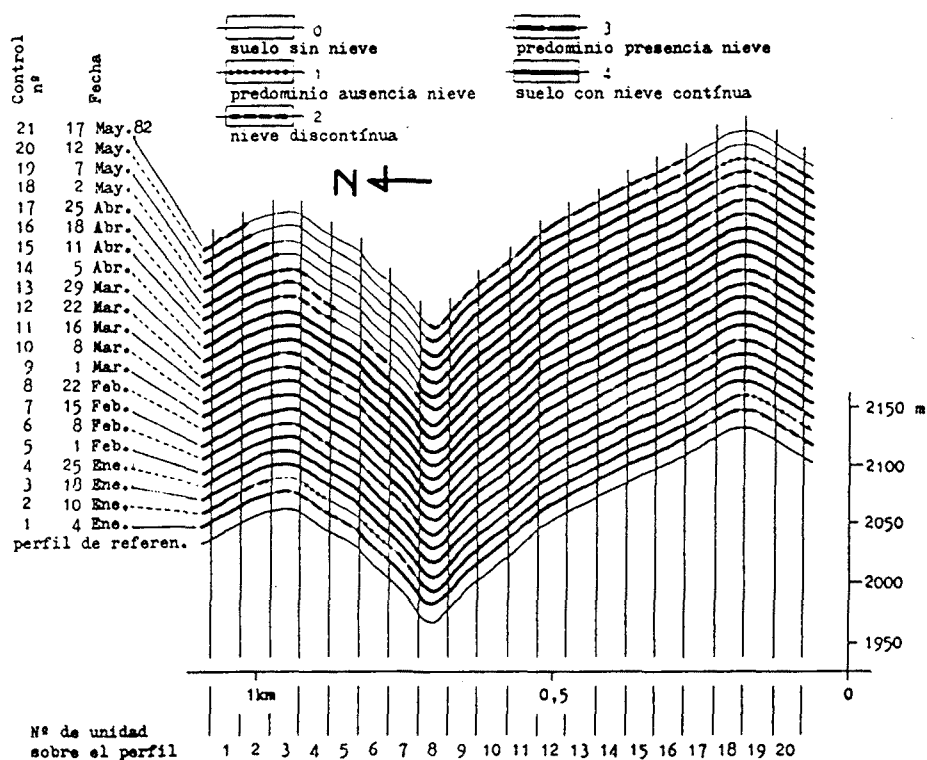


Fig. 1.9 - Representació gràfica conjunta de la informació sobre recobriment nival, mitjançant una "seqüència de perfils nivològics" a l'àrea La Molina-Torrent Negre durant l'hivern 1981-1982 (original de SALVADOR, 1985).

**Nivologia.**- Tot i que les nevades no són rares, fins i tot a les parts baixes de la zona (vegeu taula 1.5), només a l'alta muntanya constitueixen un fenomen rellevant del clima i, alhora, determinant del paisatge vegetal. A la taula esmentada hem indicat el total de dies de precipitació de neu en els diferents observatoris per als quals disposàvem d'aquesta dada, així com el tant per cent del total de dies de precipitació que signifiquen. Com era esperable, els valors més alts es donen a La Molina, únic observatori, a més, en el qual el nombre de dies de permanència de la neu a terra (o període d'innivació) és important.

Podem disposar d'un acurat estudi nivològic d'aquesta darrera estació realitzat recentment (vegeu SALVADOR, 1985 i 1985b). De les conclusions d'aquest estudi, destaquem:

- Les nevades es produeixen, per ordre d'importància, a la primavera, l'hivern i la tardor. Dels 414 mm anuals de neu, quasi la meitat correspon a precipitacions primaverals, però el coeficient nivomètric (tant per cent

de la precipitació total en forma de neu) és superior a l'hivern (vegeu figs. 1.6 i 1.7). I una cosa per l'estiu es pot dir dels dies de precipitació.

- A la cota 1711, el sòl roman cobert de neu una mitjana de 137 dies l'any (37.5%), amb un màxim a l'hivern (73.6 dies = 81.6%). Vegeu també fig. 1.8.

- La nivositat (com les precipitacions en forma d'aigua) i la innivació mostren una gran irregularitat de l'un any a l'altre, i també entre uns indrets i uns altres, en aquest darrer cas per causa de la variació de les condicions d'insolació, pendent, vent,... (fig. 1.9). Això sí, l'allargament dels períodes d'innivació amb l'altitud queda corroborada per estimacions visuals fetes a les pistes d'esquí de La Molina.

- Durant els darrers anys, s'ha observat un increment en el nombre de dies de precipitació en forma de neu, i, paral·lelament, un desplaçament de les precipitacions vers el període primaveral. La innivació, però, disminueix en termes absoluts, atès que en aquesta època l'increment tèrmic associat a l'increment de la insolació redueix el període de permanència de la neu al sòl. FONT, 1989, es fa ressò d'aquesta mateixa tendència a la plana cerdana.

#### 1.1.5.5. Altres fenòmens

Els vents no són, en general, ni gaire importants ni gaire intensos; a part d'això, les dades disponibles sobre aquest meteor són força escasses. Observacions fetes els darrers anys a les estacions meteorològiques de La Molina, Bagà, Vallcebre i Berga assenyalen un predomini dels vents del N i del NW durant gairebé tot l'any; les velocitats màximes s'assoleixen a l'època hivernal (mes de gener). Només en alguns mesos d'estiu s'inverteix la tendència i, sobretot al Berguedà, predominen els vents procedents del sud. De tota manera, una bona part del territori es troba força protegida dels vents per les diverses serralades, i hom hi pot notar un predomini dels vents convectius de caràcter local sobre els vents regionals.

Les boires d'irradiació resultants d'inversions tèrmiques sovintegen també, tant a les petites valls tancades de tota la zona com a la plana cerdana; hom pot observar-ne en molts dies serens, durant tot l'any. En els darrers anys, l'acumulació d'aigua a l'embassament de La Baells, i també els fums de la central tèrmica de Fígols, sembla que han fet més freqüents les boires al costat berguedà; és una apreciació subjectiva de la gent del país, amb la qual també coincidim nosaltres.

#### 1.1.5.6. Integració termopluiomètrica

Encara que no siguin els únics factors definidors del mesoclima d'una localitat, hom està d'acord en considerar precipitació i temperatura com els més importants. La seva combinació defineix els principals trets del clima local i, sobretot, condiciona en gran manera la seva vegetació. Precisament aquests dos factors són els principals reguladors de la disponibilitat hídrica dels vegetals, que significa, en molts casos, el factor limitant de la seva presència.

Els diagrames ombrotèrmics de Bagnouls-Gausson (vegeu WALTER, 1976), ben coneguts i repetidament emprats en estudis botànics, sintetitzen i permeten alhora de copsar visualment els principals trets del clima d'una localitat derivats de la interacció règim tèrmic-precipitacions. A la fig. 1.5 hem representat els diagrames ombrotèrmics de quatre localitats de les quals disposavem de sèries completes de precipitació i de temperatura; d'altra banda, a la taula 1.3 hem classificat els diferents mesos segons l'escala de Bagnouls-Gausson, recollida per BOLÒS & VIGO (1984) i en la qual es basen aquests autors per a establir grans tipus de bioclimes.

De l'estudi dels diagrames i de la taula esmentats, es pot deduir l'existència a la zona de dos grans tipus de bioclima:

- *Axèric fred de tipus subalpi*, representat per l'estació de La Molina, i extrapolable a tota l'alta muntanya de la zona. Es caracteritza pels hiverns durs i llargs, amb alguns mesos glacials; no hi ha període tèrmic estival, i durant tot l'any persisteixen unes condicions d'humitat elevada (mesos perhumits o humits). Correspon bàsicament al clima d'alta muntanya de XERCAVINS (1981), general a les parts culminals de la part oriental de la serralada pirinenca, bé que amb un període d'innivació força més curt que l'habitual en altres zones.

- *Axeromèric (medioeuropeu), de tipus submediterrani*, representat per les estacions d'Alp, Cercs i Gisclareny, i propi de la muntanya mitjana de tota la zona (de les parts basals fins als 1500-1600 m). Es caracteritza per presentar un període hivernal poc o molt llarg, però sense mesos glacials, i un període estival subhumit o subàrid (que pot esdevenir àrid en determinats anys amb poca precipitació). Alp, i el vessant cerdà en general, presenten una component continental més acusada que el berguedà (oscil·lacions tèrmiques més acusades) i precipitacions poc copioses, per la qual cosa es pot referir al tipus de Puigcerdà si se segueixen els criteris de BOLÒS & VIGO (op. cit.), o al clima pirinenc amb influència mediterrània sud-occidental

(XERCAVINS, 1981). Les estacions berguedanes mostren un grau de continentalitat menys acusat i precipitacions més elevades, causades sobretot per les masses d'aire humit mediterrani; es poden assignar a un tipus intermedi entre els de Solsona i de Torelló (classificació de BOLÒS & VIGO, op. cit.) i a un clima pirinenc amb influència mediterrània sud-oriental si se segueix la classificació de XERCAVINS.

### 1.1.6. Hidrografia

Els cursos d'aigua de la zona pertanyen a dues conques hidrogràfiques diferents: a la de l'Ebre, els del costat nord, i a la del Llobregat, els del sud.

El costat nord és drenat per diversos rius i torrents que desguassen al Segre després de travessar una part de la plana cerdana. D'aquests cursos, el més important és el riu d'Alp, amb 12 km de longitud i 54.4 km<sup>2</sup> de conca (dades de SALA, 1983) que drena la vall de La Molina; a banda d'aquest, només el torrent de la Fou de Bor i el de la Bavosa o riera de Pedra (format per confluència dels torrents de Font Llebrera, de les Canaletes i de l'Os) mantenen un cabal d'aigua apreciable durant tot l'any.

El vessant berguedà comprèn la conca del riu Bastareny (14.7 km<sup>2</sup> de longitud i uns 80 km<sup>2</sup> de superfície), afluent per l'esquerra del Llobregat i, òbviament, el més important del cursos d'aigua d'aquesta part. Entre els seus tributaris, hem de destacar, per ordre d'importància, el Riu o Riera de Gréixer (8.3 km i 26.5 km<sup>2</sup> de superfície de conca), el torrent del Pendís i la riera de Brocà, únics cursos permanents, encara que en èpoques de forta secada el seu cabal sigui gairebé nul.

Pel que fa al règim fluvial, no disposem de cap mena de dada referida als cursos esmentats. Per tant, ens acontentem amb recollir els cabals mitjans del riu Llobregat a l'estació d'aforament de Guardiola, aigües avall de l'aiguabarreig amb el Bastareny (fig. 1.10), a partir dels quals hom podrà fer una extrapolació a la resta de cursos. En general, hom pot deduir que presenten un règim nivopluvial, amb fortes oscil·lacions estacionals i interanuals, estretament relacionades amb la magnitud de les precipitacions; els màxims primaveral i autumnal corresponen, respectivament, als períodes de fusió de les neus i a les pluges tardorals. Molt de tant en tant es produeixen riudades, de les quals n'és una bona mostra l'episodi del novembre del 1982, del qual el Segre i el Llobregat (i afluents seus com ara el Bastareny i el riu d'Alp) foren protagonistes destacats per la magnitud de les destrosses causades.

Ens hem de fer ressò també de l'existència d'un bon nombre de fonts, repartides sobretot pels terrenys calcaris de tota la regió. Cal destacar les dous vauculianes de L'Adou (que aporta bona part del cabal del Bastareny) i de la Fou de Bor.

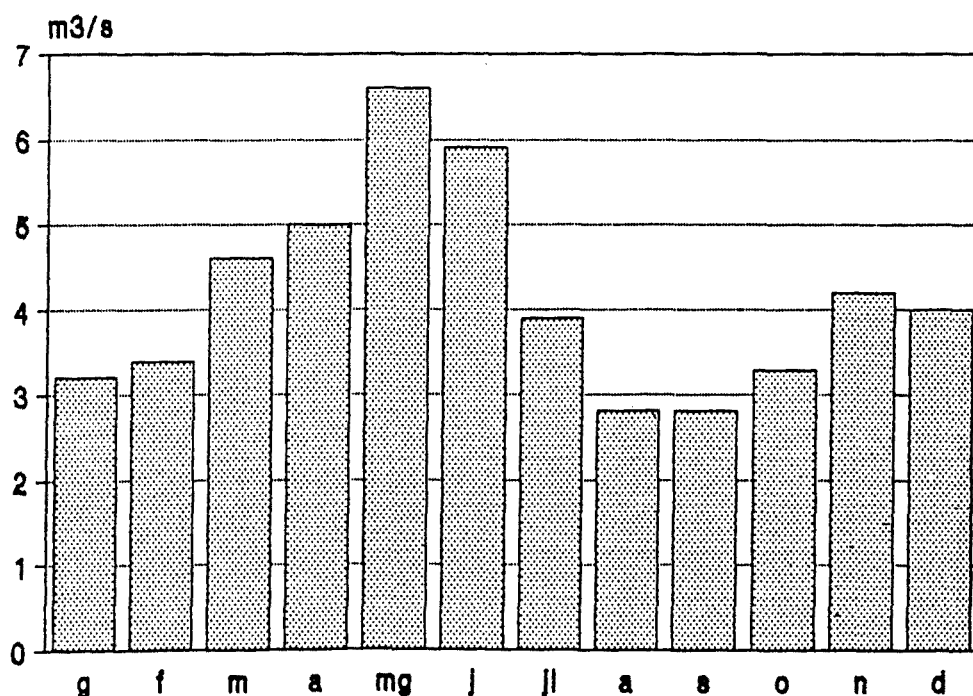


Fig. 1.10 - Cabals mensuals mitjans del Llobregat a Guardiola (dades de MASACHS, 1958).

## 1.2. L'HOME I EL MEDI

### 1.2.1. El poblament

Les característiques del poblament a la zona considerada són, en general, les pròpies de les comarques catalanes de muntanya. La fisiografia i el clima del territori resulten poc propicis per a suportar grans explotacions; en conseqüència, el territori estudiat es troba poc poblat en comparació amb altres àrees catalanes, i els habitants tendeixen a concentrar-se allà on el relleu més suau permet l'activitat i la implantació humanes i les condicions climàtiques són més benignes, és a dir, a les parts baixes. Només en èpoques passades, per mor d'ampliar les àrees conreades, i modernament, per causa de la puixança del turisme hivernal i de muntanya, l'home s'ha instal·lat a les parts mitjanes i elevades.

Si els nuclis de població de la zona no han estat mai gaire poblats, en canvi sí que ho han estat des de temps molt antics. Diversos vestigis arqueològics indiquen que, tant la Cerdanya com el Berguedà, eren ja poblats al Neolític (3000 a.d.J.). La conservació d'alguns topònims bascoïdes, sobretot a la Cerdanya, fa pensar que els habitants d'aquesta època eren pobles d'arrel franco-cantàbrica, i que es dedicaven fonamentalment a activitats ramaderes (PLADEVALL, 1985).

L'origen d'una gran part dels actuals nuclis de població cal cercar-lo a l'alta edat mitjana; els pobles cerdans (Alp, Das, Urús) o els seus precursors existien ja l'any 1000, igualment com el monestir de Sant Llorenç prop Bagà, fundat el 983; la vila de Bagà, al seu torn, fou fundada el 1233. Durant aquesta època, la contrada gaudí d'una relativa prosperitat econòmica i demogràfica; prova d'això són les repoblacions de contrades catalanes més meridionals fetes per Guifré el Pilós amb gent procedent de la Cerdanya (hom atribueix aquest origen al topònim "Cerdanyola").

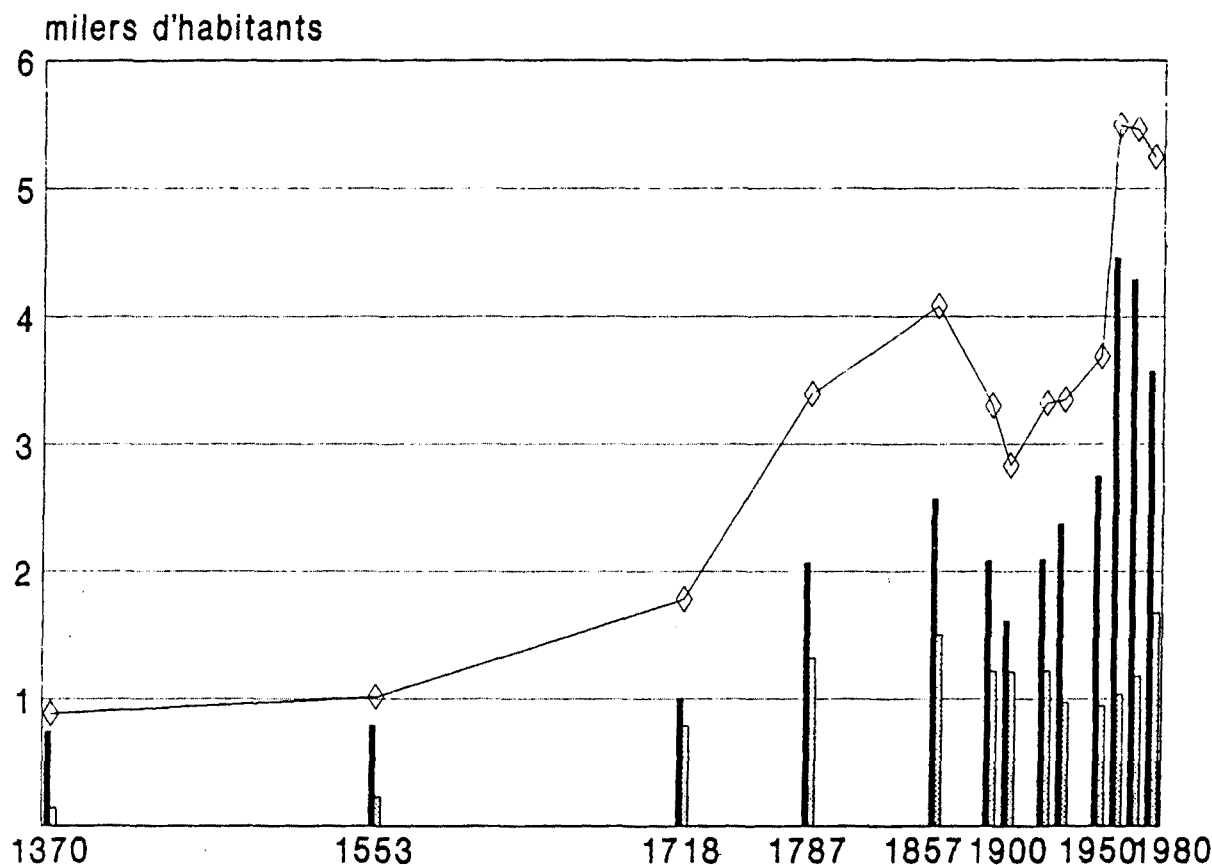


Fig. 1.11 - Evolució demogràfica de la zona: les barres plenes- representen la suma d'habitants dels municipis berguedans (Bagà, Guardiola i Gisclareny), les barres buides, la dels cerdans (Alp, Das i Urús); els rombes, el total conjunt. Dades de PLADEVALL (1981 i 1985).



Els diversos censos de població realitzats a partir del 1370 ens permeten de seguir amb més exactitud l'evolució demogràfica de la zona des d'aquesta data (vegeu fig. 1.11). Fins a l'inici del segle XX, les poblacions berguedanes i cerdanes segueixen un ritme paral·lel entre elles i al de la resta de Catalunya. Hom aprecia, de primer, un període de regressió o estancament iniciat a mitjan segle XIV, que no se supera fins ben entrat el segle XVIII. Després, la població, agrupada en petits nuclis rurals, experimenta un creixement progressiu fins a mitjan segle XIX, en què s'inicia una nova davallada; aquesta davallada afecta sobretot els nuclis rurals, i s'ha mantingut fins als nostres dies en què s'ha consumat el despoblament de molts dels petits llogarets i de les masies.

Així es justifica la lenta davallada de la població cerdana durant el segle XX, produïda per l'emigració a les zones industrials situades fora de la comarca (de les veïnes conques del Llobregat i del Ter, primer, i de més lluny, després). Només en els darrers decennis, gràcies a l'empenta del turisme i a la millora de les vies de comunicació, la població cerdana comença a experimentar una recuperació substancial. Al costat berguedà, en canvi, s'observen unes tendències ben diferents. Les explotacions mineres de Fígols i El Collet, l'arribada del ferrocarril i la instal·lació d'algunes petites indústries a principis de segle comportaren un notable creixement de Guardiola i de Bagà, en bona part motivat per immigrants; aquesta tendència s'ha invertit del 1965 ençà, sense que les grans obres d'enginyeria empreses a la comarca l'hagin aturat. Pel que fa a Gisclareny, ha conservat el seu caràcter rural durant tot aquest temps, i ha experimentat un despoblament progressiu similar a l'observat als poblets de la Cerdanya.

Segons el cens del 1980, la zona és habitada per menys de 5.000 persones<sup>(3)</sup>, població que experimenta, però, fortes oscil·lacions estacionals en relació amb les activitats turístiques. Una gran part de la població es concentra als nuclis urbans; ben poques cases de pagès i petits nuclis rurals resten actualment habitats (Pedra, Gréixer, l'Hospitalet, Monnell, la Creu de l'Om,... quasi tots al Berguedà), i molts més han estat abandonats durant el darrer segle (Canals, Millarès, Murcurols,...). Per contra, les zones urbanitzades han crescut espectacularment a la vall de La Molina.

Finalment, i pel que fa a l'estructura demogràfica, hom ha apreciat als darrers anys un envelliment progressiu de la població, causat sobretot per l'emigració dels joves a les zones industrialitzades; és ben significatiu que a Guardiola, l'any 1981, el nombre de jubilats superés llargament el de nens en edat escolar (332 i 251, respectivament). Potser el "boom" turístic experimentat darrerament modificarà aquesta tendència a termini mitjà.

### 1.2.2. Activitat humana i utilització del sòl

A l'apartat precedent hem comentat l'evolució de les activitats de la població al llarg de la història recent, resumible, a grans trets, en el pas progressiu d'una economia de subsistència (imperant fins ben entrat el segle XIX) a una altra de mercat. En aquest sentit, són prou il·lustratives les dades recents d'ocupació de la població activa de Guardiola i de Bagà (úniques d'aquest tipus referides als pobles de la zona de què disposem), que recollim a la taula 1.6; remarcuem el baix tant per cent d'agricultors-ramaders (només un 5.8% i un 4.7%, respectivament), que contrasta amb l'elevada dedicació a activitats industrials i de serveis.

Hom pot deduir fàcilment les modificacions substancials que ha experimentat la pressió sobre el medi derivada de les activitats humanes, resumible en una minva de l'ocupació directa o indirecta de les terres (superfícies conreades, pastures,...) i, alhora, en una diversificació de les característiques de les zones ocupades i de l'ús que se'n fa, diversificació relacionada sobretot amb la progressió de les activitats turístiques i recreatives.

De tota manera, les xifres d'usos del sòl basades en els cadastres dels darrers anys (vegeu figs. 1.12, 1.13 i 1.14) demostren que, tot i la relativa davallada en el conjunt de l'economia, les activitats tradicionals d'explotació de la natura conserven encara una importància notable, éssent com són la font de subsistència d'una part de la població i d'ingressos substancials per als municipis de la zona.

Passem tot seguit a analitzar per separat les diverses activitats desenvolupades pels habitants de la zona, fent especial atenció a aquelles que tenen una incidència més directa sobre el medi (i la vegetació).

3 - Noteu que el nombre real d'habitants de la zona és inferior a la suma de les poblacions dels municipis, car alguns d'aquests tenen nuclis agregats externs a l'àrea estudiada (Sant Julià de Cerdanyola i El Collet pertanyen a Guardiola; Sanavastre a Das), i altres fins i tot tenen el nucli principal a fora d'ella, com Gisclareny. El nombre d'habitants d'aquest conjunt de nuclis supera de bon tros els de Riu, Pedra i Bor, agregats al municipi de Bellver, no comptabilitzats per manca de dades.

**Taula 1.6 - Ocupacions de la població activa de Guardiola i de Bagà, segons ESCARRER, 1983 i ROVIRA, 1988.**

	Guardiola (1981)	Bagà (1986)
Construcció	14 ( 3.7%)	91 (12.9%)
Indústria tèxtil	98 (25.8%)	230 (32.7%)
Altres indústries	40 (10.5%)	-- --
Mineria	97 (25.5%)	122 (17.3%)
Agricultura-ramaderia	22 ( 5.8%)	33 ( 4.7%)
Comerç, transport i serveis	109 (28.7%)	143 (20.3%)
Altres	-- --	85 (12.1%)
<b>TOTAL (% sobre població total)</b>	<b>380 (32.6%)</b>	<b>704 (32.7%)</b>

**Taula 1.7 - Producció mitjana de fusta d'alguns dels municipis de la zona. Fonts de les dades: AMORÓS & AL., 1970 (Berguedà); MATEU & AL., 1981 (Cerdanya).**

Municipi	Volum (m <sup>3</sup> )	Municipi	Volum (m <sup>3</sup> )
Alp (forest pública)	700	Bellver (forest pública)	1000
Das (id.)	400	Guardiola (total)	≈1000
Urús (id.)	600	Bagà (total)	≈1000

**Taula 1.8.- Censos ramaders dels municipis de la zona. Font de les dades: MATEU & AL., 1981 (Cerdanya); Direcció General del Medi Rural i AMORÓS & AL., inèd. (Berguedà).**

Municipi (any)	Bestiar			
	Vacum (de llet)	Ovins	Cabrum	Equins
Guardiola (1970)	--	1400	--	22
Guardiola (1986)	145 (25)	473	13	3
Bagà ,,	378 (70)	675	75	21
Gisclareny ,,	109	206	36	3
Alp (1979)	444 (155)	365	--	27
Das ,,	1129 (405)	248	--	25
Urús ,,	284 ( 95)	217	--	15

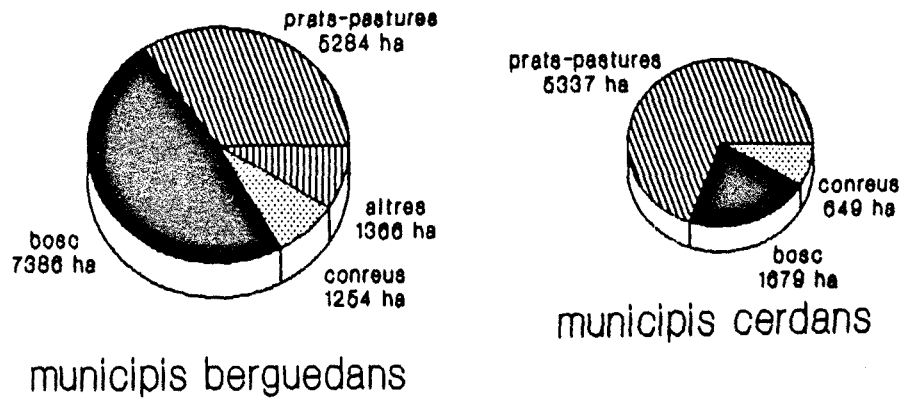


Fig. 1.12 - Utilització del sòl als municipis de la zona. Dades recollides per AMORÓS & AL, inèd., i ROVIRA, 1988 (Berguedà) i per MATEU & AL., 1981 (Cerdanya).

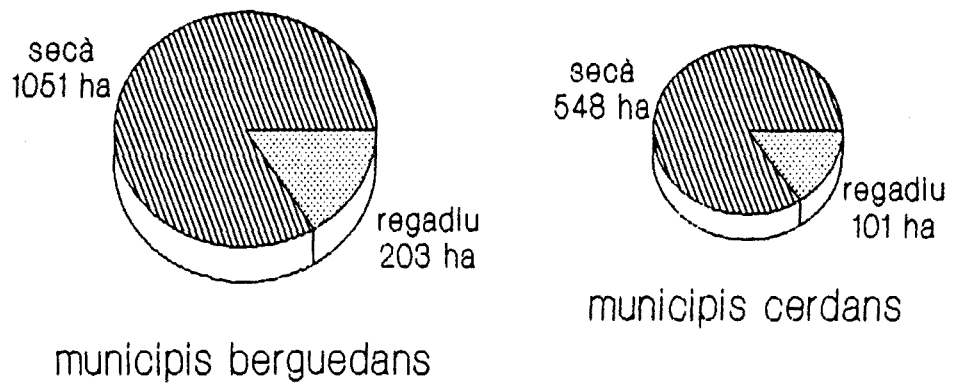


Fig. 1.13 - Dedicació de les superfícies conreades: relació secà-regadiu. Dades recollides per AMORÓS & AL, inèd., i ROVIRA, 1988 (Berguedà) i per MATEU & AL., 1981 (Cerdanya).

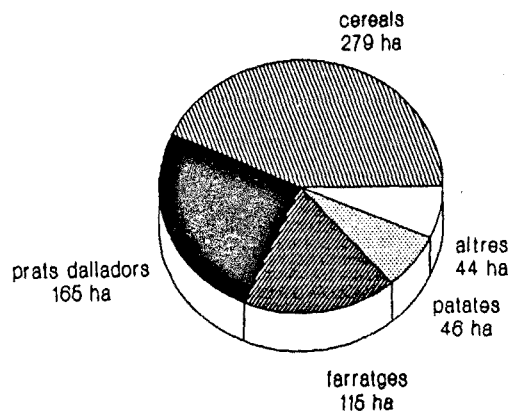


Fig. 1.14 - Dedicació de les superfícies conreades als municipis cerdans. Dades recollides per MATEU & AL. (1981).

### 1.2.2.1. Agricultura

El relleu accidentat de la regió ha estat des de sempre un factor limitant de l'activitat agrícola, al qual caldria afegir-n'hi encara un de segon: la disponibilitat d'aigua. Els antics pagesos subsanaren el primer inconvenient mitjançant l'aterrament (construcció de feixes) dels vessants, i el segon, mitjançant la construcció de sèquies i recs que recullen l'aigua de les parts elevades i la condueixen als camps situats més avall (especialment a la Cerdanya).

De tota manera, la zona ha experimentat una dràstica reducció de la superfície conreada durant els darrers decenni, que ha afectat sobretot els terrenys amb sòls més primis i pobres de muntanya (que són també els més allunyats dels pobles). Segons MATEU & AL. (1981), a la Baixa Cerdanya es passà de 14.000 Ha conreades els anys 1950-55 a menys de 1.500 el 1970; en aquest mateix període de temps, la superfície conreada del terme municipal d'Alp caigué del 19.5% al 4.1%. No disposem de xifres referides al costat berguedà, però ens consta que la tendència general ha estat similar.

A la fig. 1.13 indiquem la superfície conreada en època recent (anys setanta) als diferents termes municipals de la zona (tret de Bellver de Cerdanya, del qual l'antic terme de Riu de Pendís representa només una petita part). En general, les parcel·les són poc extenses -als municipis berguedans poques propietats superen les 5 Ha d'extensió- i, en conseqüència, la mecanització hi és poc desenvolupada, o gairebé nul·la.

L'agricultura de la zona ha estat basada tradicionalment en un policonreu que, amb diferents canvis al llarg del temps, s'ha mantingut fins els nostres dies. Els principals conreus de secà són els cereals: blat, sègol, ordi,...; als regadius, hom hi planta sobretot patates, blat de moro i llegums. Actualment, les explotacions agrícoles tenen una d'aquestes tres finalitats, enunciades per ordre d'importància:

- producció de farratges per al bestiar (boví, sobretot)
- autoconsum
- exportació a altres comarques (atesa la manca d'indústries de transformació a la zona).

En els darrers anys, i sobretot a la Cerdanya, hom ha tendit a potenciar la producció de farratges, mitjançant la transformació de diversos conreus en prats de dall o de farratges i augmentant el conreu de cereals destinats a farratge. Aquesta tendència ha estat especialment intensa als pobles de la baga del Moixeró; a Alp mateix, gairebé tota la superfície conreada actualment es dedica en un moment o altre a la producció de farratges o bé a prats de dall (malgrat que el rendiment d'aquests no sigui comparable a l'assolit en altres comarques de clima més humit).

També és força habitual a la zona la pràctica de la rotació de conreus (MATEU & AL., op. cit.). Una de les rotacions més usuals, que permet d'obtenir 3 collites en 2 anys, consta de:

- un conreu intensiu (patates)
- un d'extractiu (blat o un altre cereal)
- un d'estructurador (sègol + veça), seguit d'una llaurada i el reinici del cicle.

Entre les espècies conreades abundantment en altres temps i desaparegudes o menystingudes avui, cal esmentar sobretot la vinya i el sègol. Sembla que hi hagué a les parts més càlides de la zona (a Grèixer, Bor, Riu,...) extensions importants de vinya, conreades durant segles; diversos documents, la conservació de ceps i de parres i, fins i tot, alguns topònims així ho indiquen. Pel que fa al sègol, el seu conreu, malgrat que no ha desaparegut del tot, ha anat davallant progressivament, substituït pel blat i per altres cereals; només s'ha mantingut a les parts elevades d'altres zones de la Cerdanya.

### 1.2.2.2. Explotacions forestals

L'explotació de la fusta ha estat des de temps antics una altra font important de riquesa per a la zona; de fet, prop de la meitat de la superfície de la zona es considera forestal (fig. 1.12), encara que no tota es troba en condicions d'ésser explotada. Pel que fa a la seva propietat, predominen el bosc de titularitat i gestió pública (comunals i estatals); per al conjunt de la Baixa Cerdanya, la proporció forest pública/forest particular és de l'ordre de 2 a 1, una de les més elevades dels Pirineus. Al costat berguedà, la superfície de forest pública és superior a la de forest privada a Bagà i a Gisclareny, però no pas a Guardiola.

L'espècie arbòria més intensament explotada és el pi roig (*Pinus sylvestris*), en torns de 80-90 anys, seguida del pi negre (torns de 90-150 anys), el faig i l'avet. També s'exploten *Pinus nigra*, *Quercus pubescens* i diverses espècies arbustives (per a llenya). A la taula 1.7 hem resumit la producció total de fusta dels diferents municipis de la zona el decenni dels 70.

Val a dir que la intensitat de l'explotació dels boscos ha sofert oscil·lacions notables en el decurs dels darrers decennis. Hom enregistrà un màxim els anys 1940 i successius, motivat per la penúria de combustibles durant el període de postguerra, i un nou increment a partir dels anys 1973-1974, motivat, aquesta vegada, per l'aterrament massiu d'arbres provocat per les tempestes hivernals; per exemple, al municipi d'Alp es varen extreure 10.000 m<sup>3</sup> durant el període 1974-1979, xifra molt superior als 700 m<sup>3</sup> de mitjana anual dels anys precedents.

### 1.2.2.3. Ramaderia

La ramaderia ha estat una altra de les activitats tradicionalment importants per a l'economia de la zona, alhora que un dels factors generadors de canvis significatius en el paisatge vegetal a les èpoques de màxima puixança (expansió de les àrees de pastures naturals, transformació de conreus en prats dalladors,...). A la taula 1.8 hem resumit la composició del cabal dels municipis de la zona en els darrers anys.

Com ja hem indicat, en el moment actual els bovins són sens dubte el bestiar que ofereix més bon rendiment: llet, carn, treball,... En general, els animals destinats a carn són sotmesos a un règim de transhumància local: pasturen a l'alta muntanya durant l'estiu, i a l'hivern romanen estabulats als pobles, on són alimentats a base de farratges. El bestiar boví de la comarca dona suport a una indústria lletera i de transformació que té els seus centres a La Seu d'Urgell, a Puigcerdà i a Olvan.

El bestiar oví, tradicionalment el més nombrós a les comarques que ens ocupen, ha sofert una davallada progressiva, com ho demostren aquestes dades:

- Per al conjunt de la Baixa Cerdanya, s'ha passat d'uns 22.000 caps els anys vint a uns 5.000 el 1973 (MATEU & AL., op. cit.; SOLÉ & VILA, 1968).

- Al municipi de Guardiola, els 1.400 caps del 1970 han davallat fins als 473 del 1986.

Els pocs ramats d'ovelles que resten a la zona pasturen en règim de transhumància vertical, aprofitant les pastures comunals dels municipis (en altres temps, la transhumància es feia a altres comarques, com ara l'Urgell). La producció de carn es destina bàsicament a l'autoconsum.

Pel que fa a altres tipus de bestiar, existeix una cabana poc nombrosa d'equins (destinada bàsicament a la producció de carn) i de cabrum, diverses granges de porcs i una piscifactoria.

### 1.2.2.4. Turisme

Com hem assenyalat en apartats precedents, el turisme ha esdevingut una de les principals fonts de riquesa de la zona durant aquest segle. De fet, la bellesa de molts dels paratges i el clima poc rigorós a l'època estival havien generat ja una certa activitat d'estiuieg el segle XIX, centrada als pobles cerdans. A principis de segle nasqué l'estació hivernal de La Molina, als flancs del massís de la Tosa d'Alp, que des d'aleshores s'ha desenvolupat progressivament, donant lloc a una trentena d'anys a una segona estació (La Masella). Finalment, l'apertura del Túnel del Cadí (any 1984) ha potenciat en pocs anys l'expansió dels petits nuclis dels faldars del Moixeró (Alp, Das, Urís, Riu,...) a causa de la construcció de segones residències. Pel que fa al costat berguedà, manté una certa activitat d'estiuieg, però segueix éssent sobretot un lloc de pas vers la Cerdanya.

Si el desenvolupament de les activitats tradicionals d'explotació natural s'ha dut a terme cercant l'harmonia amb el medi i la seva conservació (la manera més segura, al cap i a la fi, d'assegurar la seva continuïtat), el sector turístic ha menyspreat sovint aquest principi bàsic. El seu desenvolupament s'ha produït ben sovint de forma desordenada, poc o gens respectuosa envers l'entorn, i no sempre s'han pres les mesures necessàries per a pal·liar o restaurar els danys ocasionats. A tall de resum recollim alguns dels aspectes en què, directament o indirecta, la vegetació resulta més afectada:

- Construcció d'edificis, arrossegaments mecànics, pistes, vies de comunicació,... o qualsevolga altres instal·lacions en àrees ocupades per vegetació natural, la qual és malmesa sovint de manera innecessària i irreversible.

- Increment de la freqüentació humana en indrets fràgils (de l'alta muntanya, sobretot).

- Aparició de noves pràctiques subseqüents a les aglomeracions turístiques, algunes francament agressives, com ara el motorisme i l'automobilisme de muntanya, la hípica,...

- Efectes de veïnatge perniciosos per a una àrea sotmesa a protecció (Parc Natural del Cadí-Moixeró).

Sembla necessari, per tant, incrementar els esforços destinats a conservar i, si és possible, millorar l'estat del medi de les parts més afectades. Una gestió del patrimoni natural tendent a assegurar la seva conservació ens sembla, al cap i a la fi, l'estratègia més adequada per a mantenir i fins i tot potenciar el "boom" turístic.

#### 1.2.2.5. Altres activitats

A les parts culminals del massís de la Tosa d'Alp existeixen petites mines de ferro i de manganès (pirolusita), que havien estat explotades -a l'època estival- fins fa relativament pocs anys (SOLÉ & VILA, 1968, les consideren encara en explotació). De tota manera, la importància d'aquets jaciments és molt minsa, sobretot en comparació amb els lignits de l'Alt Berguedà (Saldes, Fígols, El Collet), que proporcionen feina a una bona part de la població berguedana (vegeu taula 1.6).

Finalment, i pel que fa a la indústria, és el sector tèxtil el que dóna ocupació a un nombre més gran de persones al costat berguedà. A la Cerdanya, les principals activitats industrials es relacionen amb el turisme (construcció i indústries auxiliars), i també amb la fusta (serradores).



## **2. LA FLORA**







## 2.1. OBSERVACIONS PRÈVIES AL CATÀLEG FLORÍSTIC

La nostra intenció en elaborar el present catàleg ha estat de donar una relació sistemàtica, crítica i exhaustiva, en la mesura de les nostres possibilitats, dels tàxons de pteridòfits i d'espermatòfits presents al territori estudiat.

No pretenem -és evident- que el catàleg sigui complet, ateses les dificultats (la impossibilitat, gairebé) d'explorar minuciosament en l'espai i en el temps una contrada tan extensa i d'orografia tan complexa com la que ha estat objecte d'aquest estudi. Esperem, si més no, haver fet un recull de la major part de la flora actual, haver contribuït a eixamplar el seu coneixement i haver aportat noves informacions i nous materials sobre alguns dels seus elements més problemàtics.

### 2.1.1. Metodologia

Per bastir el catàleg ens hem basat, en primer lloc, en les nostres observacions de camp, consistents principalment en anotacions directes d'espècies i en inventaris fitocenològics. Gairebé sempre hem recollit, al mateix temps, exemplars per a la seva preparació, conservació i posterior estudi al laboratori. S'ha elaborat, d'aquesta manera, un herbari d'uns 3000 plecques que restarà dipositat a l'herbari de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona (BCC).

Una segona font de dades han estat les observacions d'autors que havien treballat a la regió abans que nosaltres, recollides en notes florístiques, en inventaris, en exemplars d'herbari o bé en més d'una d'aquestes modalitats. Hem buidat sistemàticament les obres dels autors en qüestió i, en casos problemàtics, hem cercat confirmació als herbaris on hi podia haver testimonis de les citacions (BC, BCC, Hb. Vayreda, Hb. Cadevall). Hem recollit també dades inèdites referides a materials d'herbari, si bé en aquest cas la recerca no ha estat exhaustiva, sinó que ens hem limitat a fer-la en aquelles col·leccions de consulta més accessible (Hb. Vayreda, p. ex.); en altres casos, ha estat la casualitat la que ens ha dut a la troballa de materials (diverses dades de BC i d'una petita, però interessant, col·lecció de plantes de l'Alt Berguedà de J. VIVES, a BCC).

Pel que fa a l'estudi dels exemplars d'herbari, ha consistit principalment en la seva determinació amb l'ajut de flores i de monografies (vegeu l'apartat consagrat a la bibliografia). Els materials pertanyents a alguns tàxons problemàtics han estat revisats per especialistes (R. VOGT, *Leucanthemum*; A.T. ROMERO, *Agrostis*); malauradament, això no ha estat possible en molts altres casos, i en alguns -gèneres *Festuca* i *Hieracium*, per exemple- ens hem vist obligats a donar com a provisionals els resultats obtinguts per nosaltres, a manca de les confirmacions d'algun especialista.

Els criteris taxonòmics adoptats són generalment els de TUTIN & col. (1964-1979) a *Flora Europaea*. En certs casos, hem seguit la *Flora dels Països Catalans* (vol. I) d'O. BOLÒS & VIGO (1984), del primer volum de *Flora Iberica* (CASTROVIEJO & al., 1985) o determinats estudis monogràfics. Els autors de la *Flora dels Països Catalans* han tingut la gentilesa de permetre'ns consultar algunes parts dels volums inèdits i de la també inèdita - en el moment de redactar aquestes ratlles- *Flora Manual dels Països Catalans* (en la qual col·laboren, a més, R.M. MASALLES i J.M. NINOT). Aquestes obres, pel seu àmbit temàtic o geogràfic més limitat, ens han proporcionat una visió més còmoda dels problemes taxonòmics que hem hagut d'abordar i, en definitiva, n'han possibilitat una resolució més satisfactòria. La diversitat de fonts comporta també una certa diversitat de criteris, la qual cosa pot haver arribat a afectar poc o molt la coherència de conjunt del catàleg; en som conscients i, en tot cas, volem insistir en que hem obrat així per tal de donar el tractament que hem estimat més adient a cadascun dels grups estudiats.

Paral·lelament a l'estudi dels materials d'herbari, les dades referents a la distribució de les espècies han estat ordenades i classificades per mitjans informàtics. Per fer això hem emprat els programes dBaseIII (del qual n'hem fet una adaptació basada en l'estructura del Banc de Dades de la Flora dels Països Catalans), i Xflora corresponent al paquet XTRINAU (vegeu FONT, 1990; apèndix Tesi Doctoral). Aquest darrer programa ens ha estat especialment útil perquè ens ha permès la recopilació de les dades florístiques de la totalitat d'inventaris fitocenològics propis i aliens. La possibilitat de disposar d'un volum de dades de grans dimensions (de l'ordre de 25.000 citacions) ens ha facilitat molt l'elaboració de les distribucions i les síntesis ecològica i fitocenològica de cada tàxon.

S'ha preparat també, simultàniament a la redacció del catàleg, una base de dades amb un resum de la informació presentada per cadascun dels tàxons estudiats. Els camps que comprèn aquesta base són:

- gènere
- espècie (o subespècie)
- família (o grup taxonòmic superior)
- corologia
- forma biològica
- citat prèviament (o no)
- comarca o comarques
- índex d'abundància
- altitud màxima
- altitud mínima
- amplitud altitudinal

Disposar de tota aquesta informació així resumida i accessible al tractament amb mitjans informàtics ha facilitat igualment l'obtenció de les dades globals referides a alguns aspectes de la flora que presentem a l'apartat de consideracions finals.

## 2.1.2. Estructura del catàleg

### 2.1.2.1. Ordre sistemàtic

L'ordre sistemàtic adoptat en l'exposició del catàleg és el mateix de Flora Europaea, basat al seu torn en els criteris d'ENGLER & PRANTL (1899 i succ.). Els noms en llatí dels principals tàxons supraspecífics, llevat dels ordres, encapçalen els grups corresponents. Pel que fa als tàxons elementals, hom distingeix com a norma general fins a nivell d'espècie, de subespècie quan n'hi ha més d'una i, excepcionalment, de varietat; normalment, les indicacions de tàxons de rang inferior a la subespècie -i en ocasions de les mateixes subespècies- es fan a l'apartat de comentaris taxonòmics.

### 2.1.2.2. Categories de tàxons

Des del punt de vista florístic, hom ha diferenciat tres categories de tàxons, l'assignació a les quals indiquem mitjançant el tipus de lletra en que és escrit el nom científic correcte indicat com a preferent:

- *Tàxons admesos dins la flora local*, i dels quals tenim constància directa. Espècies, subespècies i híbrids interspecífics i intergenèrics autòctons o naturalitzats. Nom en negreta.

- *Tàxons que fan part de la flora local, però que són subspontanis o accidentals, o bé tàxons citats per altres autors*, possiblement existents al territori, però dels quals no hem trobat testimonis d'herbari. Nom subratllat.

- *Tàxons exclosos de la flora local*. Citacions errònies (o molt probablement errònies) d'autors precedents, la falsedat de les quals hem pogut comprovar pels corresponents plecs testimoni, o bé presumim basant-nos en raons de pes. Nom subratllat, i entre claudàtors.

### 2.1.2.3. Informació per a cada un dels tàxons

La informació que es dona per a cada un dels tàxons que integren el catàleg és la següent:

**a. Nom científic correcte d'acord amb el tractament taxonòmic emprat** (en negreta o subratllat, segons expliquem més amunt), seguit -entre parèntesis i subratllats- dels sinònims més habituals a les obres consultades. El nom que Flora Europaea assigna al tàxon, quan no és correcte o no és l'adoptat per nosaltres, figura sempre dins la sinonímia.

**b. Caracterització biològica, corològica i fitocenològica.**- Indiquem (separades per barres), la forma biològica, la corologia i, si s'escau, la unitat fitocenològica a nivell de subaliança o superior de què considerem característic el tàxon. Aquestes dades tenen una base bibliogràfica, refermada per observacions de camp, llevat, lògicament, de l'apartat de corologia, exclusivament bibliogràfic. Pel que fa al significat dels símbols i de les abreviatures emprats als apartats de formes biològiques i de corologia, ens hem basat en O. BOLÒS & VIGO

(1984; pròleg); per a les unitats fitocenològiques, ens remetem a la part dedicada a les comunitats vegetals d'aquest mateix treball.

(Aquestes dades NO es donen per als tàxons exclosos de la flora local).

**c. Relació crítica d'indicacions precedents.** Hom considera dos tipus d'indicacions: citacions bibliogràfiques i exemplars d'herbari. Per les primeres, que són ordenades cronològicament, hom dona les dades següents:

- localitat o localitats de la citació -refent, si cal, la corresponent adaptació del topònim-, més alguna dada ecològica que creiem d'interès.
- autor o autors de la citació, i any de la seva publicació.
- quan la citació procedeix d'un inventari fitocenològic, unitat a la qual l'autor l'ha assignada, respectant la nomenclatura original.
- nom donat al tàxon en el text original, si és diferent dels que figuren a l'encapçalament.
- unitat o unitats infraspecífiques, si s'escau, a què es refereix la citació.
- si hom ha pogut confirmar la citació al camp -!- o en herbari -(!)-, o bé si no n'hem trobat testimonis -(n.v.)- (només per als casos considerats crítics).
- comentaris crítics, si s'escau.

Pel que fa als exemplars d'herbari no referenciats a cap de les citacions bibliogràfiques precedents, en donem una relació a continuació d'aquestes, ordenada cronològicament segons les dates de recol·lecció. Per a cada indicació, les dades són les següents:

- localitat o localitats, més alguna dada d'interès que pugui figurar a l'etiqueta.
- recol·lector, herbari on es troba dipositat el plec i número corresponent (si en té).
- comentaris crítics.

**d. Distribució de la planta al territori estudiat, a tres nivells (separats per barres):**

- comarques en què és present (BG = Berguedà, BY = Baixa Cerdanya). El codi entre claudàtors significa presència dubtosa (citació no comprovada, p. ex.).
- quadrats del reticle UTM de 10x10 km (sector 31T) on és present; les indicacions entre claudàtors tenen el mateix significat que a l'apartat precedent.
- amplitud altitudinal dins la que es troba habitualment. Les indicacions entre parèntesis corresponen a altituds límit on ha estat observada la planta i que considerem excepcionals.

Contràriament a d'altres flores, hem renunciat a la inclusió de llistes de localitats per a tots i cadascun dels tàxons del catàleg; només donem referències pròpies de localitats concretes en dos casos:

- quan hem trobat la planta en menys de tres llocs.
- quan d'una planta, més o menys freqüent en una de les dues comarques del territori, en coneixem una sola localitat en l'altra (aquesta darrera és la que s'indica).

En la resta dels casos ens remetem, d'una banda, a l'apartat de citacions precedents, i d'una altra, a les taules d'inventaris del capítol de deïcat a les comunitats vegetals. A més, trobareu a l'apèndix III la relació de les taules d'inventaris de la tercera part en què són presents els tàxons del catàleg.

**e. Ecologia.** Indicació dels hàbitats en què la planta viu habitualment, a quatre nivells:

- caracterització ecològica dels ambients (tipus de substrat, microclima, lluminositat, característiques del sòl,...).
- unitats fisiognòmiques de vegetació de les que fa part; en alguns casos, hi afegim algunes consideracions sobre el seu paper en el paisatge.
- unitats fitocenològiques en què se sol fer, a nivell de subaliança o més alt, per ordre d'importància. Quan no figura aquest apartat en un tàxon característic d'una unitat determinada, se sobreentèn que aquest s'hi fa preferentment.

- estatge o estades altitudinals de vegetació on es troba la planta (Bas. = basal; Submont. = submontà; Mont. = montà; Subalp. = subalpí; Alp. = alpí; inf. = inferior; sup. = superior. Els parèntesis indiquen, com sempre, situacions excepcionals).

**f. Índex de freqüència-abundància**, referit a l'àrea de distribució i als hàbitats expressats en els apartats precedents. Hem fet servir l'escala CCC - CC - C - R - RR - RRR (planta molt comuna - força comuna - comuna - bastant rara - rara - molt rara), afegint-hi les puntualitzacions que hem estimat convenientes (casos de distribució disimètrica a un costat i a l'altre de la serralada, freqüència i abundància discordants,...). No hem emprat aquest índex -ni tampoc la distribució per estatges altitudinals- en casos de plantes amb menys de tres localitats conegudes.

**g. Altres comentaris sobre taxonomia** (problemàtica d'alguns tàxons o grups de tàxons, precisions sobre unitats infraspecífiques ...), distribucions, corologia, fenologia o d'altres aspectes que hàgim considerat remarcables.

El catàleg és il·lustrat amb alguns mapes on s'indiquen les distribucions a la zona de diversos tàxons, notables per algun concepte uns i representatius dels diferents elements corològics altres. Finalment, hem inclòs també diverses fotografies de l'anatomia foliar d'algunes espècies de *Festuca*.

## 2.2. CATÀLEG FLORÍSTIC

---

### PTERIDOPHYTA

#### SELAGINELLACEAE

*Selaginella selaginoides* (L.) Link

Ch / Bor.-alp.

- Prop de Coll de Jou (GRUBER, 1978; inv. *Festuco-Trifolietum thalii*).

BG, BY / CG98; DG08, 18 / 1770 - 2200 m

Molleres, pastures frescals. Subalp. R.

#### EQUISETACEAE

*Equisetum ramosissimum* Desf.

G / Holàrt.

BG / CG98; DG07, 08 / 750 - 1280 m

Talussos humits, vores de torrents. Submont. R.

*Equisetum palustre* L.

G / Eur.

- Morquerols, en un reguerol (LLENSA, 1946). Citació probablement deguda a confusió amb *E. arvense*, espècie efectivament present en aquesta localitat.

[BG], BY / [CG98]; DG08

Afores de Pedra, al *Cirsio-Menthetum* (BY: DG08, 1100 m).

*Equisetum arvense* L.

G / Lateur.

- Font Vella de les Avenes (LLENSA, 1946).

BG, BY / CG98; DG07, 08, 18 / 750 - 1550 m

Prats higròfils, molleres, sòls humits. (*Molinio-Arrhenatheretea*). Submont. - Mont. C.

*Equisetum telmateia* Ehrh.

G / Circumbor.

BG / CG98; DG07 / 750 - 1150 m

Sòls humits (*Molinio-Holoschoenion*). Submont. RR.

#### OPHIGLOSSACEAE

*Botrychium lunaria* (L.) Sw.

G / Bor.-Subalp.

- Coll del Pal (CADEVALL, 1937).

- Tancalaporta, Puig d'Alp, Tosa d'Alp (BRAUN-BL., 1948; invs. *Festucetum scopariae*).

- Prop de Coll d'Escriu (FONT Q., 1954).

- Sobre Riu (FARRÀS & al., 1981; inv. *Buxo-Ononidetum*).

BG, BY / CG98; DG08, 18 / (1200) 1800 - 2320 m

Pastures mesòfiles, sovint acidòfiles (*Nardion*, *Mesobromion*). (Mont. sup.). - Subalp. C.

## ADIANTACEAE

### *Adiantum capillus-veneris* L.

H / Subcosm. / *Adiantetea*

BG / DG07 / 750 - 950 m

Degotalls calcaris, parets humides. Submont. RRR.

## CRYPTOGRAMMACEAE

*Cryptogramma crispum* (L.) R. Br. ex Hooker (*Allosurus crispum* (L.) Röhling)

G / Bor.-alp.

- Comabella (VAYREDA, 1882) (n.v.).

## HYPOLEPIDACEAE

### *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.

G / Subcosm.

BG / CG98; DG08 / 1000 - 1400 m

Boscós, bardisses (*Quercion pubescenti-petraeae*, *Pruno-Rubion*). Silicícola preferent. Submont. - Mont. C.

## ASPLENIACEAE

### *Asplenium trichomanes* L.

H / Subcosm. / *Asplenietea rupestris*

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08 / 740 - 1750 m

Roques -preferentment calcàries-, parets velles i sòls pedregosos, sobretot en ambients ombrejats. Bas. - Submont. - Mont. CC.

### *Asplenium viride* Hudson

H / Circumbor. / *Potentilletalia caulescentis*

- Roques de Comabella (VAYREDA, 1882).

- El Pendís (CADEVALL, 1907).

- Roca Sança (FERN. CASAS, 1970; inv. *Asplenietum celtiberici*).

- Coll de Jou (GRUBER, 1978; inv. *Saxifragetum mediae*).

BG, BY / CG98; DG08, 18 / 1700 - 2400 m

Roques calcinals ombrívols i humides. Subalp. - Alp. C.

**Asplenium fontanum (L.) Bernh.**

H / Oròfit Europa W / *Potentilletalia caulescentis*

- Coll de Jou (COMPANÑO ap. COSTA, 1877).

- L'Adou (LLENSA, 1946).

- Coll de Jou (GRUBER, 1978; inv. *Saxifragetum mediae*). Sobre La Molina (id.; invs. *Saxifrago-Ramondetum*).

- Vora Riu (FARRÀS & al., 1981; inv. *Buxo-Ononidetum*).

BG, BY / CG97, 98 / DG07, 08, 09, 18 / 740 - 2040 m

Roques, sòls pedregosos, parets velles, sobretot en ambients ombrívols. Ca. Bas. - Submont. - Mont. - (Subalp.). CC.

**Asplenium x corbariense Rouy & Fouc. (A. trichomanes x fontanum)**

H

Vall de Gréixer, sobre Rigoréixer. Roques calcinals (BG: DG08, 1000 m).

**Asplenium adiantum-nigrum L. subsp. adiantum-nigrum**

H / Subaut.-Submed.

BG / DG07, 08 / 1000 - 1400 m

Rouredes i boixedes (*Quercion pubescenti-petraeae*), en terreny silici. Submont. R.

**Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.**

H / Circumbor.-alp.

BG, BY / DG08 / 1100 - 1600 m

Roques àcides, sobretot esquists. Submont. - Mont. R.

**Asplenium seelosi Leybold subsp. glabrum (Litard. & Maire) Rothm. var. catalaunicum O. Bolòs & J. Vigo**

H / Oròfit Europa SW / *Saxifragion mediae*

- Serra de Cadí, entre Bellver i Bagà (CADEVALL, 1937).

- Roca Sança, sota Coll de Jou (FERN. CASAS, 1970; invs. *Asplenietum celtiberici*, ut *A. celtibericum* Rivas M.).

- Coll de Jou (GRUBER, 1978; inv. *Saxifragetum mediae*).

BG / CG97, 98 / DG08 / 900 - 2040 m

Fissures de roques calcinals balmades. Submont. - Mont. - (Subalp.). RRR.

**Asplenium ruta-muraria L.**

H / Holàrt. / *Potentilletalia caulescentis*

- Roca Sança, sota Coll de Jou (FERN. CASAS, 1970; inv. *Asplenietum celtiberici*).

- Coll de Jou (GRUBER, 1978; inv. *Saxifragetum mediae*).

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 18 / 740 - 2180 m

Roques calcinals assolellades, parets velles. Bas. - Submont. - Mont. - Subalp. CC.

**Ceterach officinarum DC.**

H / Med.-Submed.

Gréixer: terreny pedregós silici (BG: DG08, 1100 m).

## ATHYRIACEAE

**Athyrium filix-femina** (L.) Roth

H / Circumbor.

BG, BY / DG08, 09, 18 / 1250 - 1650 m

Torrenteres generalment ombrívols, herbassars i boscos humits. Si. Mont. RR (BY); una sola localitat coneguda al costat berguedà: Vall de Gréixer, prop de l'Hospitalet (DG08, 1300 m).

**Cystopteris fragilis** (L.) Bernh.H / Subcosm. / *Asplenietea rupestris*- La Tosa d'Alp (GRUBER, 1978; inv. *Saxifragetum mediae*).

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 18 / 1100 - 2500 m

Roques, i també pedruscall, sòls rocosos, parets ... en ambients frescals. Ca. Mont. - Subalp. - Alp. CC.

Un plec de Coll del Pal (BG: DG18, 2150 m) pot referir-se a la var. *huteri* Hausm.

## ASPIDIACEAE

**Polystichum lonchitis** (L.) RothH / Bor.-alp. / *Thlaspietalia rotundifolii*

BG, BY / CG98; DG07, 08, 18 / 1200 - 2180 m

Pedruscalls i sòls pedregosos de boscos, matollars,... Calcícola preferent. (Submont.) - Mont. - Subalp. RR.

**Polystichum aculeatum** (L.) Roth

H / Lateatl.

- Avetosa del Clot del Moixeró -BY: DG08, 1630 m- (FARRÀS &amp; al., 1981) (!).

**Dryopteris filix-mas** (L.) SchottH / Circumbor. / *Fagetalia*

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 18 / 1150 - 1840 m

Boscos mesòfils (fagedes, i també pinedes i avetoses), barrancs humits. Mont. - Subalp. C.

Espècie força polimorfa. Alguns dels exemplars recollits presenten característiques que els apropen de *D. borrieri* Newm.

**Dryopteris dilatata** (Hoffm.) A. Gray

H / Eur.

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08 / 1300 - 1850 m

Boscos i matollars frescals, en terrenys pedregosos. Ca. Mont. - Subalp. R.

**Gymnocarpium dryopteris** (L.) Newm.

G / Circumbor.

BY / DG08, 18 / 1400 - 1900 m

Boscos de coníferes mesòfils (*Vaccinio-Piceetalia*), talussos humits. Si. Mont. - Subalp. R.



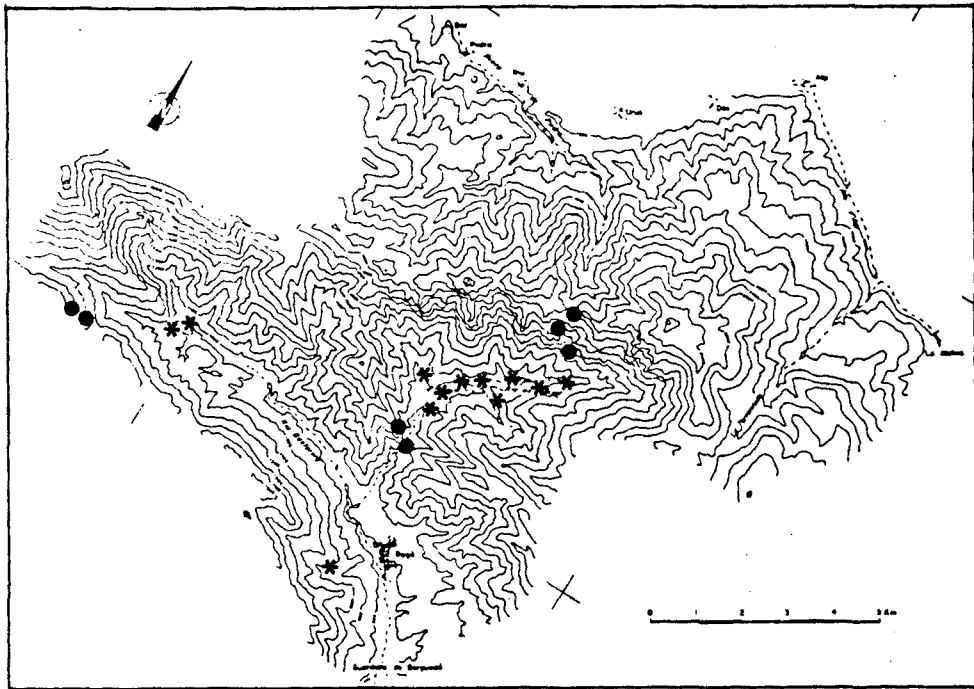


Fig. 2.1 - Distribució de *Pteridium aquilinum* (\*) i d'*Asplenium seelosii* (●).

*Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm.

G / Circumbor. / *Thlaspietalia rotundifolii*

- Prop de Coll de Jou (GRUBER, 1978; inv. *Aquilegio-Xatardietum*).

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 18 / 1280 - 2160 m

Tarteres i pedruscalls; defuig els indrets excessivament solells. Ca. (Submont.) - Mont. - Subalp. C.

## POLYPODIACEAE

*Polypodium vulgare* L. subsp. *vulgare*

G / Circumbor.

- Gréixer (FONT Q., 1954).

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 09, 18, 19 / 740 - 1800 m

Sòls rocosos de boscos i matollars (*Quercus-Fagetum*, *Vaccinio-Piceetum*), replans de roques; sempre en ambients ombrejats. Bas. - Submont. - Mont. - Subalp. inf. CC.

## GYMNOSPERMAE

## PINACEAE

*Abies alba* Miller

MP / Oròfit alp.

- Entre La Collada i La Molina (RIVAS M., 1968; inv. *Veronico-Pinetum*).- Prop de Supermolina (GRUBER, 1978; inv. *Veronico-Pinetum*).

BG, BY / CG98; DG07, 08, 18, 19 / 1180 - 1950 m

Al costat cerdà forma masses importants als vessants obacs, preferentment en terrenys silicis enclotats, on esdevé dominant, i dóna lloc a topònims (l'Avetar de La Molina, Mata Negra -per l'aspecte que tenen les masses d'avets des de lluny-). Es troba també en forma d'individus dispersos o de petits claps, dins de diferents tipus de boscos mesòfils (pinedes, fagedes, avellanoses ...), com és el cas de tot el vessant berguedà. Mont. - Subalp. C.

En alguns punts, les avetoses han estat força malmeses per explotacions abusives, i parcialment substituïdes per pinedes. Això no obstant, sembla que hi ha interès en recuperar i afavorir aquest tipus de bosc dins l'àrea del Parc Natural.

*Picea abies* (L.) Karsten

MP / Bor-subalp.

BG, BY / DG08, 09, 18 / 800 - 1500 m

Alguns grups d'exemplars procedents de repoblació, el més important dels quals a la Baga de Masella. Cultivada també com a ornamental en jardins i vivers. Mont. RR.

*Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco

MP / Submed.

BG, BY / DG07, 08, 09 / 800 - 1250 m

Diferents claps joves (d'uns 20 anys) procedents de repoblació, en general als solells de les parts baixes, en zones de prats o joncedes, sobre substrats carbonatats (BG), o no (BY). Bas. -Submont. R.

*Pinus sylvestris* L.MP / Eur. / *Deschampsio-Pinion*

- Vall del Bastareny; baga de Coll de Balma (LLENSA, 1946).

- Gréixer (FONT Q., 1954).

- Voltants de Bagà (LAPRAZ, 1957; invs. pinedes *P. sylvestris*).- Vall de La Molina (RIVAS M., 1968; inv. *Cytisetum purgantis*). Entre la Collada i La Molina (id.; inv. *Veronico-Pinetum*).- Coll de Jou -nord- (GRUBER, 1978; inv. *Hepatico-Pinetum*). Supermolina (id.; invs. *Veronico-Pinetum*).- Vora Riu (FARRÀS & al., 1981; inv. *Buxo-Ononidetum*).

- Das, pastures mesòfiles (FONT, 1989).

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 09, 18, 19 / 740 - 2000 m

Forma les principals masses forestals de la zona a tot l'estatge montà, en especial a les bagues, on només és desplaçat en els punts més frescals per espècies arbòries mesòfiles (*Abies alba*, *Fagus sylvatica*). Als solells competeix, sovint amb desavantatge, amb *Quercus pubescens* i *Quercus rotundifolia* -llocs rocosos-, amb els quals no és rar que formi bosquets mixtos. En altitud (1500-1600 m als vessants nord, 1700-1800 als vessants solells) és substituït progressivament per *P. uncinata*; arriba, però, a endinsar-se considerablement a l'estatge subalpí. La significació fitocenològica de les comunitats de que fa part és igualment variada: *Quercu-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea* (boscos), *Calluno-Ulicetea* (landes i matolls amb estrat arbori de pins), *Festuco-Brometea*, *Ononido-Rosmarinetea* (prats i joncedes), etc. Pel que fa al substrat, es mostra indiferent. Bas. - Submont. - Mont. - Subalp. CCC.

Com és obvi, el pi roig és la principal espècie forestal de la zona i, en conseqüència, està sotmesa a una forta explotació.

**Pinus uncinata** Miller ex MirbelMP / Oròfit alp. / *Vaccinio-Piceetalia*

- La Molina (VAYREDA, 1882).
- Serra de Cadí, Berguedà (CADEVALL, 1937).
- Entre la Collada i La Molina (RIVAS M., 1978; inv. *Veronico-Pinetum*).
- Entre la Collada i La Molina; Supermolina (GRUBER, 1978; inv. *Veronico-Pinetum*). Serra de Monnell; Coll de Jou (id.; inv. *Arctostaphylo-Pinetum*).

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 09, 18 / 1160 - 2400 m

Fa masses d'extensió variable per tot l'estatge subalpí, substituïnt en altitud l'espècie precedent. Les més importants es troben als obacs, sobretot al vessant nord de la Serra de Moixeró, on arriben a formar una franja gairebé contínua dels 1600 als 2100-2200 m, només interrompuda per avetoses i roquissers. Als solells, per causa del substrat rocós, forma taques d'extensió limitada, o bé es troba clapejant prats i matolls, fet igualment observable per damunt del límit del bosc. Hom pot trobar-ne també alguns individus esparsos dins dels boscos montans obacs. Pel que fa a substrat, es mostra indiferent. Mont. sup. - Subalp. - (Alp.). CCC.

Espècie explotada per a fusta, encara que amb menys intensitat que la precedent, atès el caràcter protector dels seus boscos i, sovint, les dificultats d'accés a les seves masses.

**Pinus x rhaetica** Flous (*P. sylvestris* x *uncinata*)

MP

Híbrid freqüent a les àrees de contacte entre les dues espècies progenitores.

**Pinus pinea** L.

MP / Med.

Alguns individus adults amb mala vitalitat, als afores de Terradelles (BG: DG07, 780 m), segurament plantats.

**CUPRESSACEAE****Juniperus communis** L. subsp. *communis*

MP / Circumbor.

- Bagà, vall del Bastareny; matolls (LLENSA, 1946).
- Voltants de Bagà (LAPRAZ, 1957; invs. de pinedes de *P. sylvestris*).
- Entre la Collada i La Molina (RIVAS M., 1968; invs. *Cytisetum purgantis* i *Veronico-Pinetum*).
- Serra de Monnell (GRUBER, 1978; inv. *Hepatico-Pinetum*). Supermolina (id.; inv. *Veronico-Pinetum*).
- Sobre Das; refugi de les Esposes (FONT, 1989).

BG, BY / CG97, 98; DG07, 08, 09, 18, 19 / 740 - 1900 m

Boscos, matollars, prats ... en ambients no excessivament ombrívols (*Querco-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, *Calluno-Ulicetea* ...). Bas. - Submont. - Mont. - (Subalp.). CC.

subsp. *alpina* (Neilr.) Celak (*J. communis* subsp. *nana* Syme)NP / Bor.-alp. / *Juniperion nanae*

- Tancalaporta; la Tosa d'Alp (BRAUN-BL., 1948; invs. *Festucetum scopariae*).
- Puig d'Alp, vessant NE (BAUDIÈRE & KÜPFER, 1968).
- Entre la Collada i La Molina (RIVAS M., 1968; invs. *Cytisetum purgantis* i *Veronico-Pinetum*).
- Serra de Monnell (GRUBER, 1978; inv. *Arctostaphylo-Pinetum*). La Tosa d'Alp (id.; inv. *Festucetum gautieri*).

BG, BY / CG98; DG08, 18 / 1650 - 2430 m

Matollars i boscos esclarissats de l'alta muntanya, sovint dominant. Es troba també clapejant prats (*Festucion gautieri*, *Ononidion striatae*, *Mesobromion*) i vessants rocosos assolellats. Subalp. - (Alp.). C.

Són freqüents les formes intermèdies entre les dues subespècies allà on s'encavallen les seves àrees de distribució.

### **Juniperus phoenicea L.**

NP / Med.

- Bagà, matolls de la Vall del Bastareny (LENSA, 1946).

BG / CG97; DG07, 08 / 900 - 1600 m

Roques calcínals assolellades. Bas. - Submont. RR.

### **Juniperus sabina L.**

NP / Oròfit med.

- Roques de La Molina, prop de Toses (VAYREDA, 1881). Entre penyals calcaris del Porxo, cap a Comabella, a més de 1800 m (VAYREDA, 1882). !

Ambdues citacions corresponen sens dubte a la mateixa localitat, que nosaltres anomenem Torrent de Coll del Pal, i també La Torrentada. Vayreda hi tornà a herboritzar anys més tard, el juliol del 1898, com ho proven els plecs de *Juniperus sabina* d'aquesta procedència dipositats a l'herbari de l'autor.

BY / DG08, 18 / 1800 - 2150 m

Individus isolats en carenes i vessants rocosos assolellats, localment fent part del *Juniperion nanae*. Ca. Subalp. RRR.

## **EPHEDRACEAE**

### **Ephedra major Host.**

NP / Iran.-Med.

Costers i solells abruptes del Serrat de les Esposes, 1450 m (FARRÀS & al., 1981). ! Només la coneixem d'aquesta localitat (BY: DG08), on arriba a ascendir fins els 1500 m.