

**EVOLUCIÓ DEL PAISATGE VEGETAL HOLOCÈ
AL PLA DE BARCELONA,
A PARTIR DE LES DADES POL·LÍNIQUES**

TESI DOCTORAL

Presentada per
Santiago Riera i Mora

Octubre de 1994

Dirigida per:

Dra. Maria de Bolòs i Capdevila

Dr. Josep Maria Gurt i Esparraguera

**Programa de Doctorat 912: Economia i Societat en el Món Antic.
Bienni 1989-1991.**

**Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia.
Facultat de Geografia i Història. Universitat de Barcelona.**

X.2.3.3. El diagrama MBA

Malgrat produir-se un procés de certa regeneració forestal, la fase I/C3CHa es caracteritza per l'extensió d'espècies arbustives, posant de manifest l'existència d'un bosc degradat, principalment en punts de l'interior (Fig. X.5). El foc sembla ser més freqüent que a la fase anterior, si bé el seu ús és encara limitat.

L'extensió del conreu de cereals es presenta sense solució de continuïtat respecte a la fase anterior. També els alts valors de cereals enregistrats a SBL vers els 3000 anys B.P. posen de manifest la importància del conreu cerealístic a tot el marge esquerre del delta del Llobregat. L'aparició de *Secale* en aquest moment i representa una correlació cronològica amb CUB. L'augment de *Vitis*, en un primer moment, i el desenvolupament d'una corba contínua, posteriorment, són elements que podrien estar indicant l'explotació de la vinya, ja apuntada al sondatge CUB. Paral·lelament a aquests fets apareixen dos I.A.S., *Centaurea t. cyanus* i *C. t. solstitialis*, que poden recolzar l'existència d'activitats agrícoles de secà. D'altra banda, l'explotació del cànem hauria estat també una activitat important, que arrenca ja de la fase anterior.

Destacables són els increments de *Plantago t. lanceolata* i *Fabaceae*, i, en menor mesura, de *Convolvulaceae*, indicadors d'una ramaderia sobre sòls secs. Sembla que els I.A.S. relacionats amb sòls nitrofitzats humits es redueixen, posant de manifest la disminució de les activitats ramaderes litorals.

X.2.3.4. El diagrama BES

A BES, les fases R4, I5CH i R5 es caracteritzen principalment per una

desintensificació de l'acció antròpica respecte al Neolític, produint-se una nova expansió del bosc, així com una reducció dels I.A.P. i I.A.S. Els incendis són, ara, més usuals que durant la fase I4ch, però no presenten l'alt grau de freqüència que havien assolit durant el N.A.

Dins el grup del I.A.P., s'observa tan sols un creixement dels cereals al tram inferior, si bé els valors no són suficientment alts com per a poder afirmar l'existència d'un conreu cerealístic.

Com ja hem assenyalat, la majoria d'I.A.S. descendeixen, si bé són encara presents. Entre aquests, destaquen alguns taxons ruderals de sòls molt nitrofitzats com *Polygonum t. persicaria*, *Geraniaceae*, *Malvaceae* i *Convolvulaceae*.

X.2.3.5. L'acció de l'home durant l'Edat del Bronze

El diagrama de CUB ha posat en evidència dos fets que caracteritzen el període ara estudiat: l'increment de la pressió antròpica sobre el medi vegetal i la creixent complexitat de les activitats agrícoles.

En aquest sentit, durant la fase CUB I3, s'observa ja una diversificació agrícola, amb una extensió del conreu cerealístic, de *Fagopyrum* i una probable explotació de la vinya. Aquest procés de complexitat agrícola creixent continua durant la fase CUB R3, i es caracteritza per tres fenòmens: la nova extensió dels conreus cerealístics, l'aparició d'una nova espècie de cereal com el sègol -probable indicador de conreus d'hivern- i, en darrer lloc, l'aparició de noves males herbes -*Papaver*, *Solanaceae*, etc - que poden estar indicant canvis tècnics agrícoles.

Les activitats ramaderes presenten també una notable expansió. A l'igual que succeirà al Pla de Barcelona, a la costa penedesenca s'abandonen les pastures humides litorals, a favor

dels prats i erms sobre sòls més secs.

Tanmateix, hi ha clares diferències entre les fases I3 i R3 de CUB, segons quina hagi estat l'àrea principal d'actuació de l'home. La forta davallada del bosc i el desenvolupament del boix durant I3 podrien estar indicant una explotació, probablement ramadera, en sectors més interiors. Aquesta fase és coetània a les comunitats humanes del B.A. i B.M., moment en que es documenta al litoral del Garraf-Penedès un poblament costaner en coves -coves de Sitges-, així com en punts interiors -Cova St. Llorenç (v. cap. IV.5 i IV.6). A partir de les dades pol·líniques podem concloure que durant aquest període existí una activitat agrícola, si bé la ramaderia degué ser predominant, especialment en els sectors més interiors.

La fase R3 torna a ser un període d'explotació de pastures litorals i de deveses, manifestació de l'existència d'una activitat ramadera, més important que a I3 (STEVENSON & HARRISON, 1992).

Aquesta segona fase representa, doncs, un període de desenvolupament quantitatiu i qualitatiu de les activitats econòmiques humanes i es pot relacionar cronològicament amb el període del B.F., caracteritzat al sud del massís del Garraf per l'existència de nuclis d'hàbitat sobre turons situats dins o propers a la plana holocènica i on posteriorment es desenvoluparan diversos poblats ibèrics -Alorda Park, Puig de Sitges, etc. (v. cap. IV.7). Aquesta continuïtat d'hàbitat entre Bronze Final i Iberisme Antic queda també reflectida en el registre pol·línic, ja que vers els 3000/2800 anys B.P. s'inicia una fase de desforestació que tindrà continuïtat durant els períodes ibèric i romà.

Al sector sud de la plana barcelonina, el diagrama MBA continua posant de manifest una important activitat cerealística iniciada durant el Neolític Mitjà. Tanmateix en aquest sector es repeteix el procés de diversificació agrícola observat a CUB: explotació del cànem, aparició de *Secale* i inici de la corba contínua de *Vitis*, que posa de manifest el seu conreu.

També s'aprecia una extensió de l'activitat ramadera, ara centrada principalment en els sectors interiors, mentre que els prats humits litorals són progressivament abandonats.

A l'igual que observàvem a CUB, també a MBA existeix una primera fase en que el fort creixement de *Buxus*, i en menor mesura d'*Ericaceae* i *Pistacia*, posa de manifest una pressió antròpica intensa i creixent en sectors més interiors. Si bé no disposem de prou dades cronològiques, basant-nos en les similituds amb el diagrama CUB relacionem aquests canvis amb els períodes del B.A. i B.M., moment en que es manté l'ocupació de coves localitzades en les elevacions que envolten la plana deltaica del Llobregat (v. cap. IV.7). Tanmateix, la presència d'una important activitat agrícola confirma l'existència d'un poblament a la plana, ocupant assentaments a l'aire lliure, alguns dels quals es coneixen: Camí de Sta. Creu d'Olorda, La Ribera, Pla del Vent, etc. (v. cap. IV.5, IV.6 i IV.7). A la llum de les dades pol·líniques actuals, cal acceptar la idea de l'existència d'un important poblament a la plana durant el N.F. i l'Edat del Bronze.

El tram superior de la fase I/C3Cha, caracteritzat per un descens de la pressió a l'interior, així com per la continuïtat d'una important activitat agrícola i ramadera, pot ser posat en relació amb la intensificació del poblament a l'aire lliure, tant a Montjuïc com a les planes properes al riu Llobregat, durant el B.F. A l'igual que succeeix a CUB, també en aquest sector de la plana barcelonina es constata una continuïtat d'hàbitat entre el B.F. i l'E.A., fet que es manifesta també en una perduració dels sistemes d'ús del medi.

Com a element important, assenyalarem per últim que el foc comença a ser de nou utilitzat puntualment com un sistema de gestió del medi vegetal, probablement amb finalitats ramaderes.

Al sector nord del Pla de Barcelona, existeix una situació diferent a la descrita a CUB i MBA. Així, el diagrama BES posa de manifest una reducció de la pressió antròpica, amb

la consegüent recuperació del bosc i la reducció dels I.A.S. El foc és usat de nou, fet que afavoreix l'expansió d'alguns taxons arbustius, com *Ericaceae* i *Cistus*. Els aclariments humans continuen essent puntuals produint-se, posteriorment a l'abandonament, la regeneració del bosc. Els taxons que podrien evidenciar una activitat agrícola són presents de forma intermitent. Les característiques de l'acció humana que acabem de descriure permeten posar en relació el sistema d'explotació durant l'Edat del Bronze al nord del Pla de Barcelona amb el model de *Landnam* mediterrani, descrit en aquest mateix sondatge per al període del N.A. En aquest sentit, doncs, el sector nord de la plana barcelonina no presenta el grau de pressió humana i de desenvolupament agrícola assolits al litoral penedesenc i al sector del Llobregat. Aquesta constatació resulta fins a cert punt sorprenent ja que a l'àrea del Besòs existí un nucli important de poblament a l'aire lliure durant el B.F. (v. cap. IV.7). Basant-nos en les dades pol·líniques disponibles, podem apuntar que els grups propers al riu Besòs degueren mantenir una activitat principalment ramadera de caràcter itinerant, usant el foc per a obtenir clarianes en el bosc i facilitar la regeneració de les pastures.

A tall de conclusions referents a l'acció antròpica durant l'Edat del Bronze, podem apuntar:

Existeix una gran diferència de les bases econòmiques entre els grups humans que habiten la marina penedesenca i el sector del Llobregat, d'una banda, i els que es localitzen al sector nord de la plana barcelonina, de l'altra. Al sud, el sistema econòmic es va fent cada cop més complex i els grups humans, més estables, principalment com a conseqüència de la introducció de nous conreus, de l'expansió dels cereals i de l'existència de possibles canvis tècnics agrícoles. D'altra banda, al sector nord, es manté el sistema d'explotació itinerant,

basat principalment en la ramaderia. Tanmateix, s'ha de tenir present que l'activitat ramadera continua essent important a tot el sector estudiat, si bé ara sembla que l'ús de prats humits litorals com a pastures deixa de ser tan comú com en el passat.

Aquest diferent grau de perturbació del medi pot tenir també una causa d'origen natural, que actuï paral·lelament a la humana. En aquest sentit, vers els 3500/3200 anys B.P., s'han anat produint una sèrie de variacions climàtiques, que al sector sud representen la definitiva extensió de les comunitats perennifòlies, mentre que al nord el bosc continua sent predominantment caducifoli (v. cap. VII.4). La diferent velocitat de regeneració d'un i altre tipus de comunitats forestals podria haver jugat també un paper en la desigual repercussió de les activitats humanes sobre el medi vegetal.

Al Penedès litoral i al Llobregat, s'aprecia una diferenciació entre un període inicial, en que la pressió humana sobre els sectors interiors és més intensa, i un moment posterior, amb major explotació de la plana. Establim, a tall d'hipòtesi, una relació entre aquest segon moment i l'extensió d'un poblament a l'aire lliure als sectors més planers durant el B.F. Aquesta tendència es mantindrà, com veurem tot seguit, durant el període Ibèric.

Sembla evident que al sector sud (Llobregat i litoral penedesenc) la pressió de l'home és més intensa que al nord de la plana barcelonina. Dins el primer sector, destaca principalment l'àrea Llobregat/Montjuic, on es desenvolupà una intensa activitat agrícola, en part heretada del període anterior (N.F.) i que tindrà continuïtat durant les fases posteriors (iberisme i món romà).

Reprement una discussió iniciada al punt IX.8.2, opinem que l'expansió de *Quercus t. ilex* té una doble causa. D'una banda, l'oscil·lació climàtica que s'inicia vers els 3500/3200 anys B.P. (v. cap. VII.4) posa les bases que han d'afavorir l'expansió dels *Quercus* perennifolis en detriment dels caducifolis, però, d'altra banda, són precisament les

pertorbacions provocades per l'home -mitjançant el foc, recordem-ho- els mecanismes pels quals aquest taxó s'estén i que acceleren el procés de substitució, donant lloc a un bosc mixt, probablement potencial al sector (v. cap. VII.6).

En d'altres punts del litoral català, es disposa d'algunes dades complementàries respecte als canvis vegetals provocats per l'home durant l'Edat del Bronze.

A Ullastret -Baix Empordà- s'ha posat en evidència una fase desforestadora aproximadament entre els 4000 i 3000 anys B.P. A l'igual que succeeix a Barcelona, aquest període significa l'extensió dels conreus cerealístics, la primera presència de *Secale* i l'explotació del cànem (ESTEBAN, 1987, 1988).

Més al nord, el diagrama de Sobrestany -Alt Empordà- permet identificar un període d'acció humana vers els 3500 anys B.P., iniciant-se en aquest moment la corba contínua de *Cercalia*, paral·lelament al creixement de diversos I.A.S. (PARRA, 1988).

X.2.4. ELS PERÍODES IBÈRIC I ROMÀ -2700 a 1500 B.P.-

X.2.4.1. Cronologia i correlacions

En aquest període, ens trobem de nou amb el problema, reiteradament comentat, de la manca de datacions absolutes, que no ens permet establir, als diversos diagrames, una frontera clara entre món ibèric i romà. Tanmateix, basant-nos en les escasses dades cronològiques i arqueològiques disponibles, intentarem fer una temporització de les fases, si bé en alguns casos aquesta ha de ser entesa a tall d'hipòtesi, fins que pugui ser corroborada.

Del diagrama CUB, incloem en aquest quart període les fases C4/c4ach, C4/c4bch

i R4. Es disposa d'una datació absoluta a la meitat superior de la primera fase, amb un resultat de 2390 anys B.P. Les extrapolacions cronològiques obtingudes permeten apuntar els següents límits temporals: fase C4/c4ach, entre 2800 i 2300 B.P.; fase C4/c4bch, entre 2300 i 1800 B.P.; fase R4, entre 1800 i 1350 B.P. (Fig. X.1). Com analitzarem tot seguit, aquesta cronologia és força congruent amb les dades arqueològiques i paleobotàniques disponibles al sector (ESTEBAN *et al.*, en premsa).

La darrera fase del diagrama MBA -I/C3CH b- s'inclou també en aquest període (Fig. X.1 i X.5). Si bé, no disposem de datacions absolutes, la manca d'un marcat pic de cendres i d'un creixement d'*Olea* permet suposar que el final de la seqüència és posterior a c. 3000 B.P. i anterior a 1500/1300 B.P. (v. cap. IX.7.5 i VII.6).

El nivell 1 del diagrama CCI també s'ha considerat que pertany al període ibero-romà o romà, en base a les restes ceràmiques aparegudes al sondatge, així com a la corba de cendres (v. cap. VII.5 i IX.7.5) (RIERA & PALET, 1993).

De la seqüència de BES, les fases I6, R6 i I7/i7a pertanyen probablement a aquest període (Fig. X.1), si bé no disposem de cap datació absoluta que ho corrobori. Aquesta hipòtesi ve avalada principalment per la composició pol·línica i els valors de partícules cendroses (v. cap. VII.5 i IX.7.5).

X.2.4.2. El diagrama CUB

La fase C4/c4ach coincideix, a grans trets amb el període ibèric. S'aprecia la continuïtat de la desforestació del bosc mixt d'alzina i roure ja iniciada anteriorment, afavorint en aquest moment l'extensió de les pinedes (Fig. X.3 i X.4). Paral·lelament es produeix un increment de l'ús del foc com a mecanisme d'obertura del medi vegetal.

Dins d'aquesta fase, cal diferenciar entre una meitat inferior i una superior. La meitat inferior es caracteritza per una reducció generalitzada dels taxons conreats -*Cerealia* i *Vitis* desapareixen-, mentre que els I.A.S. més representats estan majoritàriament relacionats amb l'existència de prats humits litorals. A la meitat superior, el conreu de cereal torna a estendre's, mentre que reapareixen i augmenten els I.A.S. relacionats amb sòls litorals moderadament perturbats -*Artemisia*- , així com aquells taxons vinculats a activitats ramaderes sobre sòls secs -*Plantago t. lanceolata*, Total *Plantago*, *Cruciferae* i *Rumex* (Fig. X.3).

Durant aquesta fase, doncs, l'acció humana ha estat intensa, provocant la progressiva desforestació de la zona. Basant-nos en les variacions d'I.A., opinem que es produí un desplaçament de l'activitat antròpica des d'àrees més litorals vers sectors més interiors, recuperant-se l'activitat cerealística durant l'etapa final de la fase.

D'altra banda, la fase C4/c4bch correspon a grans trets als períodes Íbero-romà i Alt-Imperial. El tret més destacat és la continuïtat de la desforestació iniciada vers els 3000 B.P. -més apreciable al diagrama de C.P. (Fig. X.4)- i que ara afecta també els pins, indicant un augment en la freqüència de les perturbacions. Durant aquest període els incendis comencen a ser importants, afectant de forma notable la vegetació i afavorint l'obertura del medi. Els taxons conreats experimenten un creixement, iniciat ja a la part final de la subfase anterior: expansió de la cultura cerealística; explotació del cànem; nou pic de *Vitis*; creixement d'*Olea*, que creiem poder relacionar amb una activitat oleícola, i valors importants de *Castanea*, que podrien respondre a una explotació de la castanya. En aquest mateix sentit, els valors continus de *Papaver* són un bon indicador de l'extensió dels conreus de secà. La reducció generalitzada dels I.A.S., principalment aquells relacionats amb erms i prats, posaria de manifest una davallada de les activitats ramaderes.

La darrera fase -R4- englobaria el període Baix Imperial i part de l'Antiguitat Tardana (Fig. X.1). Durant aquesta fase es produeix la reducció d'alguns taxons conreats, com *Cerealia* i *Cannabaceae*, mentre que els conreus llenyosos continuen essent presents: *Vitis*, *Olea*, *Castanea* i *Juglans* (Fig. X.3). Creiem que durant aquest període degué existir una activitat d'arboricultura. D'altra banda, la recuperació forestal indica una reducció de la pressió humana, principalment en sectors interiors, posant de manifest la regeneració, durant aquest període, d'àrees anteriorment aclarides i ara ja abandonades. La menor freqüència dels incendis hauria afavorit aquest procés de reforestació. L'increment de taxons com *Plantago t. lanceolata*, Total *Plantago*, *Cruciferae*, *Rumex*, i *Lotus* o *Thalictrum*, posa de manifest el nou desenvolupament d'una activitat ramadera en zones litorals -prats humits- així com també interiors, molt probablement amb l'explotació de boscos pasturats -deveses-.

X.2.4.3. El diagrama MBA

La darrera fase de MBA -I/C3CH b- (Fig. X.5) posa de manifest una certa recuperació del bosc d'alzines i roures, però amb un cert grau de perturbació, si ens fixem en els alts valors d'*Ericaceae*. La progressiva reducció de *Buxus* permet interpretar que aquesta recuperació forestal s'està produint en sectors més interiors, on la pressió humana s'està alleugerint. El fet més destacable de la fase és la nova expansió de les activitats cerealístiques, paral·lelament a un nou desenvolupament de diversos I.A.S. -*Plantago t. lanceolata*, *Convolvulaceae*, etc. D'altra banda, observem que a la meitat superior de la fase apareix un pic de *Vitis*, indicador del conreu d'aquest taxó, així com també de *Secale*, *Cannabaceae*, *Juglans* i *Castanea*. Aquest conjunt d'evidències permet apuntar que el tram superior de la seqüència correspongui al període romà, on s'hauria produït un notable

desenvolupament de les activitats agrícoles. Cal destacar que, en aquest tram superior, el ioc torna a ser freqüent, fet que permet establir un paral·lelisme amb la fase C4/c4chb de CUB - contemporània dels períodes Íbero-romà i Alt-Imperial-.

X.2.4.4. El diagrama CCL

El nivell 1 d'aquest diagrama posa de manifest que, malgrat existir un cert grau d'alteració, el bosc d'alzines i roures és encara present amb percentatges importants (Fig. X.8). El conreu de *Vitis* degué assolir un important desenvolupament en època romana, conjuntament amb els cereals, entre els quals *Secale* és ara objecte de cultiu. A l'igual que succeeix a MBA, l'explotació de *Cannabaceae* i *Fagopyrum* és també present. Els I.A.S. posen de manifest l'existència d'una activitat ramadera, en tot cas inferior en importància a l'agrícola: *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Cruciferae*, *Sanguisorba minor*, *Malvaceae*, etc.

X.2.4.5. El diagrama BES

La fase I6 d'aquest diagrama mostra un nou procés de desintensificació o distanciament de l'acció antròpica. Continuen produint-se fases de pertorbació, potser ara més dilatades en el temps, però la recuperació forestal és sempre possible a partir del moment que l'acció humana s'alleugereix. Ens trobem encara davant de fases que han estat caracteritzades d'interferència (Fig. X.6)(v. cap. IX.3). Tanmateix, els alts valors de taxons com *Ericaceae* permeten considerar que el bosc presenta un cert grau d'alteració constant. Els incendis continuen produint-se però s'han fet menys freqüents, presentant ara un caràcter puntual. Durant aquest període, únicament la presència, si bé esporàdica, de *Secale* indica

l'existència d'una activitat agrícola, possiblement localitzada a una certa distància. Els percentatges d'I.A.S. també davallen, i tan sols resten alguns indicadors d'erms i de prats: *Centaurea t. solstitialis*, *C.t. cyanus*, *Polygonum t. aviculare*, *Convolvulaceae* i *Dipsacaceae*. Els taxons indicadors d'activitats ramaderes també decauen: *Rumex*, *Cruciferae*, *Plantago t. lanceolata*, *Lamiaceae*, etc.

Les fases següents -R6, I7/i7a- signifiquen la continuïtat de perturbacions temporalment dilatades, però on el bosc es recupera sempre amb posterioritat a l'acció antròpica. Els incendis són cada vegada menys freqüents, si bé *Cistus* torna a presentar un lleuger increment.

Els I.A. continuen reduint-se, i tan sols *Polygonum t. aviculare*, *Rumex* i *Caryophyllaceae* presenten lleugers increments.

Podem afirmar, doncs, que l'acció humana durant aquest període s'ha debilitat al sector o allunyat respecte a la conca estudiada. Malgrat la possibilitat d'aquest distanciament, el diagrama BES evidencia que al sector nord de la plana barcelonina no es produí una acció humana a escala regional, com succeï en sectors més meridionals. Tanmateix, la imprecisió cronològica d'aquestes fases no ens permet fer una atribució temporal precisa de les mateixes.

X.2.4.6. L'acció humana durant l'Iberisme i el món romà

Malgrat existir una gran dificultat en la individualització de cada un d'aquests períodes als diagrames pol·línics estudiats, intentarem fer una anàlisi que agrupi les fases que puguin ser contemporànies.

Durant el període ibèric, la pressió de l'home al litoral penedesenc es va fent

progressivament més intensa, provocant una desforestació continuada, procés en el qual els incendis cada cop juguen un paper més rellevant. El fet que aquesta desforestació s'hagués iniciat vers els 3000 anys B.P., demostra que existí una certa continuïtat en l'ús del medi entre l'Edat del Bronze i l'Iberisme Antic.

En el context d'aquesta obertura vinculada al període ibèric, la pressió humana s'intensifica a partir dels 2500 anys B.P., fet que es manifesta també en d'altres canvis, com una major freqüència dels incendis, una expansió del conreu de cereals, una intensificació de la ramaderia i, probablement, en l'inici d'una activitat oleícola que, posteriorment, caracteritzarà el període romà. Aquest conjunt de canvis pot ser posat en relació amb l'Iberisme Ple, moment en que es produí un increment del poblament en sectors propers al litoral, tant sobre els turons com a la plana. El creixement del poblament es tradueix, doncs, en una major obertura del medi forestal, així com en un desenvolupament de les activitats agro-pecuàries.

Les anàlisis carpòlogiques realitzades al Turó de Sitges testimonien el conreu de cereals i l'explotació de la vinya (GARCIA, MIRET & MARI, 1993)(Fig. X.7), si bé a CUB no han aparegut grans de pol·len d'aquest darrer taxó durant aquest període.

L'àrea on l'activitat humana és més intensa continua sent en aquest moment el sector Llobregat/Montjuïc. En aquesta àrea, paral·lelament a un cert alleugeriment de la pressió antròpica en sectors més interiors, es produeix una forta expansió de les activitats cerealístiques, una continuïtat en l'explotació de la vinya i el cànem, així com una perduració de l'activitat ramadera. Aquestes constatacions estan en ple acord amb les dades arqueològiques, que han posat de manifest que l'àrea del Llobregat i Montjuïc representa un dels centres més importants de poblament durant l'Iberisme Antic i Ple (v. cap. IV.8 i IV.9). Especialment interessant és comprovar que aquesta nova expansió agrícola i ramadera està

relacionada amb un increment dels jaciments, i probablement també de la població, durant l'Iberisme Ple, tant sobre els turons com a la plana (v. cap. IV.9).

A l'igual que succeïa al Penedès litoral, el paper rellevant que jugà el sector deltaic del Llobregat en el conjunt de la costa central catalana durant l'iberisme és també un element heretat de l'Edat del Bronze.

En contrast amb la situació descrita per al sector meridional de la nostra àrea d'estudi, a l'àrea septentrional de la plana barcelonina, l'acció antròpica degué ser més puntual i produir-se a major distància del punt de sondatge. L'espectre pol·lènic permet deduir que les actuacions humanes presenten encara un caràcter puntual, i que no es tradueixen en una modificació vegetal a escala regional, com coetàniament s'està produint al sector Llobregat/Montjuïc i a la Marina penedesenca. La reducció dels valors de partícules cendroses reafirma el caràcter més local d'aquestes desforestacions. Aquesta constatació pot ser sorprenent si tenim present que al sector nord de la plana barcelonina es produí un desenvolupament notable del poblament en època ibèrica antiga i plena. (v. cap. IV.8 i IV.9).

Durant el període Ibèric, la pressió humana a la Marina penedesenca i al sector de Llobregat/Montjuïc és, doncs, especialment intensa en contrast amb el sector nord del Pla de Barcelona, on aquesta pressió és més limitada en l'espai i puntual en el temps, heretant-se, així, una situació anterior. Destaca especialment l'àrea sud de la plana barcelonina, pel notable desenvolupament que ahi assoleixen les activitats agràries, principalment el conreu de cereals però també de la vinya. Aquesta intensificació de la pressió humana sobre el medi vegetal està relacionada amb un augment del nombre de jaciments, principalment a la plana, que posa probablement de manifest un creixement de població durant l'Iberisme Ple (v. cap. IV.9).

Al litoral penedesenc, durant les fases Íbero-Romana i Alt-Imperial, es manté el progressiu increment de la pressió humana, amb la consegüent reducció de l'àrea forestada -diagrama C.P.- com a conseqüència d'una major freqüència dels incendis.

Contemporàniament als canvis esmentats, té lloc un desenvolupament agrícola, ja iniciat durant la fase anterior, vers els 2500/2400 anys B.P., posant-se de manifest una transformació sense solució de continuïtat entre el món Ibèric Ple i l'època romana. En aquests moments es desenvolupa un policultiu basat en el conreu de cereals, vinya i olivera, en ple acord amb la informació documental (v. cap. IV.10) (GIRALT, 1987a). Paral·lelament, les activitats més extensives com la ramaderia perden pes.

Aquest conjunt de canvis són atribuïbles a un nou increment del poblament a la plana durant època ibero-romana, així com a l'aparició d'un nou sistema d'explotació agrària, basat en les *villae* (MIRET, SANMARTÍ & SANTACANA, 1987). En aquest procés d'intensificació del poblament i de l'agricultura a l'àrea litoral penedesenca, la ciutat de *Tarraco* degué jugar un paper determinant.

Al sector de Llobregat/Montjuïc, els diagrames MBA i CCL mostren una acció humana més intensa, però possiblement més limitada en l'espai. L'home evita ocupar els sectors més interiors, fet pel qual en aquesta àrea no es produí una desforestació generalitzada, com havia succeït al Penedès litoral. El desenvolupament agrícola és també notable, amb una gran expansió del conreu cerealístic -heretat del període anterior-, una explotació del segol i, més puntualment, de *Fagopyrum*. El fet més destacable és, però, l'increment dels valors de *Vitis*, que posen de manifest el conreu de la vinya, demostrada també per l'aparició de llavors de *Vitis vinifera* a Can Tintorer (EDO *et al.*, 1986) (Fig. X.7). Degueren ser també objecte d'explotació: el cànem, el castanyer i la noguera.

Aquest sector sud de la plana barcelonina és, doncs, un important centre d'explotació

cerealistic i vitivinícola, però on, curiosament, manca l'olivera. Aquestes dades pol·líniques estan contrastades per la documentació arqueològica (v. cap. IV.11). En aquest sentit, l'increment de l'activitat agrícola degué produir-se paral·lelament a un creixement del poblament a la plana i a l'extensió de *villae*, principalment a partir d'època augustea. L'existència de forns d'àmfores viníferes locals, de premses de vi o oli a les *villae*, d'una àrea comercial a Les Sorres, etc. són algunes de les dades que permeten corroborar arqueològicament la importància que degué assolir en aquesta àrea el conreu de la vinya, no oblidant, emperò, el destacat paper que manté l'explotació dels cereals.

Al sector nord de la plana barcelonina, malgrat la fundació de la ciutat de *Baetulo*, així com la presència de nombrosos centres d'explotació agrícola a la plana, no sembla que l'acció humana tingués una repercussió a escala regional sobre la vegetació. La inexistència d'I.A.P. així com la reducció dels secundaris indica que les perturbacions, si bé degueren ser temporalment més extenses que en fases anteriors, es degueren realitzar lluny del punt de sondatge i es produïren a una escala més local. L'activitat agrícola degué ser, doncs, en aquest sector força limitada, malgrat alguns autors hagin apuntat l'existència a *Baetulo* d'una producció i comercialització del vi (COMAS *et al.*, 1986; COMAS, 1987; GUITART, 1987b). Així, en aquesta àrea es manté el tipus d'ús del medi que havia caracteritzat la fase ibèrica anterior. La continuïtat entre el món ibèric ple i el món romà es fa, doncs, evident a tota la costa central catalana.

Les conclusions que podem extreure referent a l'acció antròpica sobre el medi vegetal durant el període romà, es poden resumir en:

. La romanització significa, al litoral penedesenc i al sector de Llobregat/Montjuïc, una fase d'important desenvolupament de les activitats agrícoles: principalment del cultiu de

cereals i vinya i, únicament a CUB, d'olivera.

El conreu de la vinya, documentat al sector del Llobregat/Montjuic, està contrastat per les dades arqueològiques, ja que, paral·lelament amb la fundació de *villae*, apareixen forns d'àmfores, àmfores locals, premses, etc., així com l'existència d'una important àrea comercial al Llobregat -jaciment de Les Sorres (v. cap. IV.11) (IZQUIERDO, 1987b).

És interessant observar que el conreu de l'olivera únicament existí a la plana litoral penedesenca. Creiem que aquesta activitat econòmica, així com el major grau de desforestació respecte al Pla de Barcelona, ha de ser posada en relació amb la influència de la ciutat de *Tarraco*. Un fenomen similar ha estat observat al sud del país gal. Així, a la regió de Provença, on es troba la ciutat greco-romana de Marsella, s'ha documentat una intensa activitat oleícola d'època romana, mentre que les zones més allunyades d'aquest centre urbà, com el Languedoc o el Rosselló, aquesta activitat es desenvoluparà amb posterioritat, durant l'època medieval (LEVEAU *et al.*, 1991). En aquest mateix sentit, a la part superior del diagrama de Sobrestany, proper a la ciutat d'Empúries, s'observa dos pics d'*Olea*, el primer dels quals podria correspondre al període romà, si bé la manca de dades cronològiques no ens permet realitzar una atribució temporal precisa (PARRA, 1988).

L'increment de la pressió humana sobre el medi es produeix paral·lelament a un creixement dels nuclis habitats a la plana. Tanmateix, si bé CUB posa de manifest una desforestació generalitzada, a la plana barcelonina sembla que les activitats agrícoles romanes foren més intensives i menys extensives, fet que afavorí una certa recuperació forestal, especialment en sectors més interiors.

A la plana barcelonina, existeix una pressió antròpica molt desigual. Al sector Llobregat/Montjuic, les activitats cerealístico-vitícoles són importants, mentre que al nord de la citada plana, l'acció humana és més limitada en l'espai i no apareixen indicadors clars

de l'existència d'una agricultura. El primer element que cal destacar és que aquesta desigualtat regional és hereva de la que havia existit durant el període ibèric. En segon lloc, la ciutat de *Baetulo* -fundada a finals del s. Ia.C.- no va tenir una repercussió suficient en el seu *ager* com per provocar un canvi paisatgístic a escala regional.

És important retenir que els pics de vinya es localitzen al sector Llobregat/Montjuïc. Si bé no és possible establir, ara per ara, una cronologia precisa d'aquest event, si creiem acceptable la hipòtesi que aquesta activitat agrària fos paral·lela a la fundació de *Barcino*, a la reestructuració del poblament a la plana barcelonina i a l'aparició d'una organització agrària centuriada, fenòmens tots ells que es produïren en època augustea (v. cap. IV.11)(GRANADOS, 1990; PALET & RIERA, 1993a; PALET, 1994). Si aquest conjunt de fenòmens coincidí en el temps, fet que esperem confirmar amb noves datacions, seria possible afirmar que la influència de la ciutat de *Barcino* es manifestà principalment en l'àrea del Llobregat, possibilitat que ja havia estat apuntada a partir tant en les dades arqueològiques com de morfologia paisatgística (PALET & RIERA, 1993a; PALET, 1994).

Creiem important destacar el fet que l'expansió de la vinya no desplaçà l'activitat cerealística, tal com s'havia proposat en alguns treballs (SOLIAS, 1990; etc.).

Com a darrera conclusió, volem insistir que, al contrari del que ha estat afirmat per diversos autors (BEHRE, 1988), el període romà no significa una ruptura amb èpoques anteriors ni una homogeneïtzació del territori. Com a mínim en els diagrames CUB, MBA i BES, les tendències de l'acció antròpica d'època romana havien estat ja apuntades durant el període ibèric ple: desforestació a la Marina penedesenca, centre agrícola important al sector Llobregat/Montjuïc, acció més limitada al sector del Besòs, etc.

La fase pol·línica corresponent al període del Baix Imperi ha pogut ser, tan sols,

individualitzada a CUB. En aquesta seqüència, entre el s. III i VI d.C., s'aprecien diversos processos, com són la recuperació del bosc, l'abandonament dels conreus herbacis - principalment cereals i cànem-, el manteniment de l'arboricultura -*Olea*, *Vitis*, *Castanea* i *Juglans* són presents- i, especialment, el nou desenvolupament de les activitats ramaderes, tant en sectors litorals com en zones interiors, amb l'explotació de les deveses. La recuperació del bosc és paral·lela durant aquest període a una important reducció dels nuclis habitats -un 80% menys que durant l'Alt Imperi (MIRET, 1988)- i que posa probablement de manifest una davallada del poblament (v. cap. IV.12), que provocà l'abandonament d'àrees anteriorment aclarides, on ara el bosc es regenerarà.

X.2.5. L'ANTIGUITAT TARDANA I L'ALTA EDAT MITJANA

X.2.5.1. Cronologia i correlacions

Sortosament, el nombre de datacions absolutes disponibles per a aquest període és superior al de fases anteriors (Fig. X.1).

Al diagrama de CUB, el límit superior de la fase C5 c5aCH coincideix amb la datació 950 B.P., mentre que el seu inici s'hauria de situar aproximadament vers 1350 B.P., a partir de l'extrapolació cronològica.

A MTR, la datació 1248 anys B.P. s'engloba en aquest període, representat pels moments Ra i IP. La fase finalitzaria amb anterioritat als 1050 anys B.P., si ens basem en els paral·lelismes que es poden establir entre aquesta seqüència i els diagrames TG8 i TG9, realitzats al delta del riu Besòs (CANO, 1994).

A CCL, les restes ceràmiques permeten afirmar que els nivells 2 i 3 són posteriors

a època romana, però anteriors al món medieval, restant, per tant, inclosos en aquest moment (RIERA & PALET, 1993).

Es disposa de dues datacions absolutes per a aquest període a BES: 1300 i 1310 B.P., la segona de les quals creiem que està lleugerament envellida. Les correlacions que es poden establir entre BES i els diagrames TG8 i TG9, realitzats al mateix delta del Besòs per J.P. Cano (1994), permeten apuntar que aquest període s'hauria iniciat entre els 1350 i 1320 anys B.P. i hauria finalitzat vers 850 B.P., confirmant així la validesa de la datació de 1300 B.P. del diagrama BES (CANO, 1994). L'existència de tres diagrames al delta del riu Besòs (RIERA, 1993b; CANO, 1994), permet arribar a una major precisió cronològica, essent possible definir tres subperíodes (Fig. X.1 i X.6) (v. cap. VIII.5):

· Fases I7/r7b, C8 i R7/r7a. Corresponen a la zona local BES-C1, amb una cronologia entre 1350/1320 i 1200 B.P.

· Fases R7/r7b, R7/r7c, C9 i R8. Corresponen a la zona local BES-C2, amb una cronologia entre 1200 i 950 B.P.

· Fase C10, corresponent a la zona local BES-C3, amb una cronologia entre 950 i 850 B.P.

X.2.5.2. El diagrama CUB

La fase C5/cSaCH es caracteritza per una intensa desforetació, evidenciada principalment al diagrama de C.P. (Fig. X.4). En aquest mateix moment s'enregistren les concentracions de cendres més elevades de la seqüència, indicadores d'una alta freqüència d'incendis (Fig. X.3). Tots els taxons conreats es redueixen notablement: *Cerealia* - principalment en C.P.-, *Vitis*, *Olea* i *Cannabaceae*, i tan sols *Castanea* manté uns valors

constants. Podem concloure que ens trobem davant d'una fase de clara reducció de l'activitat agrícola. D'altra banda els I.A.S. relacionats amb l'existència de pastures s'incrementen: *Poaceae*, *Asteraceae liguliflorae*, *A. tubuliflorae* i *Artemisia* -tots ells taxons més ambigus-, però també suma de *Plantago*, *Cruciferae*, *Sanguisorba t. minor*, *Fabaceae*, etc. D'altra banda, s'aprecia una expansió de les pastures humides litorals, manifestada en el creixement de *Thalictrum*. En resum, aquest moment es caracteritza per una intensa desforestació provocada pels incendis, per una nova expansió de l'activitat ramadera, més extensiva que durant la fase anterior, i per una notable reducció de l'agricultura.

X.2.5.3. El diagrama MTR

Durant els moments Ra i IP, el bosc apareix ja intensament pertorbat, probablement en sectors interiors, afavorint l'expansió de taxons arbustius. Sembla que el foc fou l'agent principal d'aquesta pertorbació (Fig. X.9).

Dins el grup dels I.A.P., l'existència d'un pic de t. *Cerealia* posa de manifest un conreu cerealístic. La noguera -*Juglans regia*- es també present. Tanmateix, el tret més característic del diagrama són els altíssims valors de taxons relacionats amb activitats ramaderes: *Plantago t. lanceolata*, *Rumex*, *Malvaceae*, *Caryophyllaceae*, *Sanguisorba t. minor*, *Euphorbiaceae*, etc. Destaquen molt especialment aquells taxons indicadors de pastures humides: t. *Lotus*, *Polygonum t. persicaria* i *Ranunculaceae*.

En resum, el diagrama MTR posa de manifest durant aquesta fase una extensió dels prats secs en sectors interiors i dels humits sobre la plana deltaica d'incipient formació (v. cap. V.5). L'ús del foc per al manteniment de pastures degué ser important, si bé no hem d'oblidar que l'activitat agrícola cerealística continua essent present.

X.2.5.4. El diagrama CCL

Durant els Nivells 2 i 3, es produeix una progressiva degradació del bosc d'alzines i roures, veient-se afavorides les comunitats secundàries: pinedes i brolles (Fig. X.8). Sembla ser que el foc jugà un paper fonamental en aquest procés regressiu de la vegetació. Els taxons conreats es redueixen sensiblement i, en alguns casos, com el de *Vitis*, arriben a desaparèixer. Tan sols *Cannabaceae* és present en tota la seqüència. Tanmateix, els taxons que més s'incrementen són principalment els I.A.S. relacionats amb sòls nitrofitzats - probablement degut a la presència de ramats- com: *Plantago t. lanceolata*, *P.t. coronopus*, *Plantago total*, *Convolvulus*, etc. Altres taxons ens indiquen la presència d'erms o prats secs: *Poaceae*, -recordem que CCL no es troba en una posició litoral-, *Apiaceae*, *Asteraceae tubuliflorae*, *Centaurea t. solstitialis*, *Cruciferae*, *Carduus/Cirsium*, etc.

També en aquest diagrama creiem poder deduir una pèrdua d'importància de les activitats agrícoles a favor de les ramaderes. El foc és ara un mecanisme eficaç, i freqüentment usat, en el manteniment i regeneració de les pastures.

X.2.5.5. El diagrama BES

Al delta del riu Besòs, a més del diagrama BES (RIERA, 1993b) es disposa de dues seqüències pol·líniques més -TG8 i TG9 (CANO, 1994)- amb una sòlida base cronològica, i que ens han de permetre corroborar i completar el quadre evolutiu esbossat a partir de BES.

Al diagrama BES ha estat possible diferenciar fins a tres agrupacions de fases, en base al caràcter i a la intensitat de l'acció antròpica (Fig. X.6):

a. Les fases I7/r7b, C8 i R7/r7a. Dins aquest primer grup de fases, es poden apreciar, també, diferències substancials entre unes i altres:

a.1. Les fases I7/r7b i C8/c8a mostren que, vers 1350/1320 B.P., es produí una intensa desforestació, si bé aquesta no fou conseqüència de l'existència d'incendis, i hauria de ser amb tota probabilitat atribuïda a rompudes antròpiques (v. cap. IX.6.1). El grau de perturbació fou molt intens si atenem a la forta expansió dels arbusts. Dins el grup de taxons conreats, tan sols l'increment de *Cannabaceae* podria fer pensar en la seva explotació. El fenomen més destacable és, però, la notable expansió d'I.A.S. herbacis. Entre aquests, podem distingir un primer grup corresponent a aquells taxons ruderals indicadors d'erms i prats secs: *Asteraceae liguliflorae*, *A. tubuliflorae*, *Mercurialis*, *Caryophyllaceae*, *Centaurea t. solstitialis*, *Cruciferae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, etc. Un segon grup estaria més directament relacionat amb la presència de ramats: *Plantago t. lanceolata*, *Plantago total*, *Asphodelus* i *Fabaceae*.

Creiem poder afirmar l'existència durant aquest període d'una activitat ramadera extensiva incipient que es duria a terme sobre sòls eixuts.

a.2. La fase C8/r8b posa de manifest una lleugera regeneració forestal -fase regenerativa intermèdia (v. cap. IX.6.1)-, si bé la forta presència d'*Ericaceae* permet apuntar que el bosc no arriba a completar el seu restabliment.

En aquest moment, cis taxons que poden vincular-se a una explotació agrícola s'incrementen: pic important de *Cannabaceae*, augment de *Cerealia* i presència de *Secale*. D'altra banda, *Centaurea t. cyanus*, un probable indicador de camps de conreu, també veu incrementar-se els seus percentatges.

La majoria d'I.A.S. herbacis disminueixen, principalment aquells relacionats tant amb l'existència de prats i erms secs -*Centaurea t. solstitialis*, *Asteraceae tubuliflorae*, *Artemisia*, *Carduus/Cirsium*, etc. -, com amb la presència de ramats -*Plantago t. lanceolata*, *Plantago* total, *Fabaceae*, *Cruciferae*, etc. L'ascens dels valors de *Mercurialis* i *Rumex* podria vincular-se a l'activitat agrària.

Aquesta fase significa un lleuger descens de l'activitat ramadera extensiva a favor d'un major paper de l'agricultura.

a.3. Durant les fases C8/c8cCH, C8/c8dch i R7/r7a, la degradació forestal és la més intensa del diagrama, amb l'extensió de broiles -*Cistus*, *Ericaceae*, etc. -, i de prats secs -*Poaceae*, *Lamiaceae*, etc. Els incendis han passat a ser ara un factor determinant en la pertorbació del bosc.

Entre els possibles conreus existents, es degué mantenir una certa activitat cerealística -molt limitada- així com una explotació del cànem, el castanyer i la noguera.

El tret més característic del període és, però, el fort creixement dels I.A.S. herbacis. Així, s'aprecia, en primer lloc, el desenvolupament de taxons relacionats amb la presència d'erms i prats secs -*Centaurea t. solstitialis*, *Carduus/Cirsium*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Polygonum t. aviculare*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae tubuliflorae*, etc. També els I.A.S. vinculats a la presència de ramats són abundants, principalment *Plantago t. lanceolata*, i *Sanguisorba t. minor*. Són també destacables els taxons indicadors de prats humits litorals: *Plantago t. coronopus* i *Urticaceae*.

Aquestes darreres fases signifiquen un nou desenvolupament de les activitats ramaderes, amb l'extensió tant de prats sobre sòls secs, com d'herbassars humits litorals. El foc ha passat a ser un instrument necessari per al manteniment de les pastures, i és usat amb

una molt alta freqüència.

Durant aquest període, el diagrama TG9 -delta del riu Besòs- posa de manifest lleugeres expansions de t. *Cerealia*, entre c. 1450 i 1350 B.P. i entre 1300 i 1150 B.P. (CANO, 1994), que poden estar relacionades amb el conjunt de fases a.2 -C8/r8b-, durant la que es produeixen una certa recuperació agrícola. També s'aprecia un desenvolupament de l'olivera entre 1450 i 1350 B.P., que no ha estat observat a BES

b. Durant el conjunt de fases R7/r7b, R7/r7c, C9 i R8 es produeix un nou procés de regeneració forestal, més complet que el descrit durant la fase a.2. Aquesta expansió del bosc és paral·lela a un nou desenvolupament agrícola, caracteritzat pel conreu de cereals -presència de *Secale*-, de l'olivera i per l'explotació del cànem. Paral·lelament, els valors de males herbes vinculades a activitats ramaderes es redueixen notablement respecte la fase anterior, si bé continuen presentant percentatges importants, destacant *Asteraceae tubuliflorae*, *Centaurea t. solstitialis*, *Carduus/Cirsium*, *Plantago t. lanceolata*, *Sanguisorba t. minor*, *Cruciferae*, *Lamiaceae*, etc. D'altra banda s'incrementen alguns I.A.S. relacionats amb activitats agrícoles, com *Papaver* i *Centaurea t. cyanus*. El creixement en aquest moment de *Rumex* permet posar aquest taxó en relació amb l'activitat agrícola, com ja havíem apuntat al parlar del conjunt de fases a.2.

Aquest primer pic d'*Olea*, durant el període b de BES -entre 1200 i 950 B.P.- ha estat també enregistrat a la seqüència TG9, amb una cronologia entre 1300 i 850 B.P. - (CANO, 1994). Igualment, els cereals s'incrementen a TG8 entre 1200 i 750 B.P., coincidint amb les dades de BES que acabem de descriure (CANO, 1994).

En conclusió, durant aquest nou període, les activitats agrícoles -conreu d'olivera i cereals, principalment- guanyen terreny a l'explotació pecuària, si bé aquesta continua sent

present de forma notable. Donada la reducció dels valors de macrocendres i l'increment de les microcendres, podem apuntar que aquesta activitat ramadera es degué desplaçar vers sectors més interiors, restant les àrees més properes a la costa destinades a les activitats agrícoles.

c. El darrer període correspon ja, plenament, a l'Alta Edat Mitjana i comprèn la fase C10. Ens trobem davant d'una nova degradació forestal, paral·lela a una reducció dels taxons I.A.P. (*Olea* i *Cerealia*), mantenint tan sols *Cannabaceae* valors relativament elevats. Els I.A.S. relacionats amb erms i prats secs, així com també amb prats humits nitrofitzats, tornen a desenvolupar-se. El foc és de nou un element important en la gestió de les pastures.

En conclusió, durant aquesta fase (950 a 850 B.P.) es produeix un nou desenvolupament de les activitats ramaderes, més properes ara al litoral, en detriment de les pràctiques agrícoles.

Als diagrames TG8 i TG9, s'aprecia un primer increment de *Vitis* vers 900/850 B.P. i 1100/950 B.P., respectivament, si bé aquest no pot ser atribuït amb seguretat al conreu de la vinya (CANO, 1994).

X 2 5 6. L'acció autròpica entre el s. VII i s. XI

En el conjunt de les quatre seqüències analitzades s'ha pogut constatar que, durant aquest període, es produeix una intensificació de la desforestació i de la degradació del medi vegetal. Aquest procés degué ser conseqüència directa d'un nou sistema d'ús del medi. Creiem que, a partir aproximadament del s. VII d.C., l'activitat agrícola veu reduït el seu pes específic, mentre es desenvolupa una explotació ramadera extensiva, com a activitat

econòmica principal, que comporta una expansió dels prats secs i humits (RIERA & ESTEBAN, 1994). Tanmateix, l'agricultura manté la seva presència, fent-se important durant períodes breus de temps, basada principalment en l'explotació del cànem i en el conreu cerealístic, essent l'activitat oleícola important únicament al nord de la plana barcelonina.

Respecte al tema de l'expansió d'activitats pecuàries al llarg del sector central de la costa catalana, cal analitzar tres aspectes:

a. Els processos de desforestació que s'observen en tots els diagrames, són la causa directa d'una intensificació de l'erosió. Així, a CUB s'inicia un nivell torbós que posa fi a la fàcies lacunar. A CCL, l'estany es curulla en aquest moment i, amb anterioritat al s. XII, s'hi arriben a dipositar fins a 10 m d'al·luvions provinents de l'erosió del vessant de Montjuïc (RIERA & PALET, 1993). Al sector del Llobregat, la datació de 1250 B.P. obtinguda a la base de la seqüència MTR, permet apuntar que durant el s. VII es produí un primer episodi d'avanç de la plana deltaica (v. cap. V.5) (RIERA & PALET, 1993). Per últim, el pas a BES d'una fàcies pro-deltaica a una de front deltaic-plana deltaica vers 1300 B.P., posa també de manifest l'avanç d'aquesta plana deltaica amb posterioritat a la desforestació (PALET & RIERA, 1992).

b. En el context d'aquesta activitat ramadera, es fa ús tant de pasturatges sobre sòls secs com humits. Aquests darrers s'estenen principalment sobre les planes deltaiques recentment formades. Així doncs, a la plana de Barcelona, els deltes dels rius Besòs i Llobregat passen a ser centres importants com a àrees destinades al pasturatge dels ramats. Aquest ús de les planes deltaiques quedà recollit en la primera documentació medieval, ja a partir del s. X (PALET & RIERA, 1993b; PALET, 1994).

c. L'ús del foc ha passat a ser ara una pràctica habitual i estesa. A partir del sondatge

BES, on l'alta taxa de sedimentació ens permet observar un registre més detallat, s'aprecia que, en un primer moment, la desforestació és el resultat de les arrencades, mentre el foc és una pràctica inexistent. A partir del moment en que les brolles s'estenen, els incendis passen a ser un mecanisme eficaç per a mantenir el sistema en estat de perturbació i immaduresa, afavorint així la regeneració de les pastures (v. cap. IX.6.1). En conclusió, estem davant de pràctiques ramaderes extensives, amb una alta capacitat de transformació del medi físic.

Aquests importants canvis mediambientals no poden ser, però, correlacionats amb les dades arqueològiques, com a conseqüència principalment del desconeixement, pràcticament total, dels assentaments humans d'aquest període. A la plana barcelonina, el desenvolupament d'àrees sepulcral al voltant la ciutat de Barcelona, així com també la presència esporàdica de materials arqueològics fins el s. VI-VII a les *villas* (St. Pau del Camp, L'estadi, etc (GRANADOS, 1991), indiquen la continuïtat de l'habitatge. En aquest mateix sentit, dins el nucli urbs existí una important activitat comercial com a mínim fins el s. VI (RODÀ, 1991). Al sector litoral penedesenc tan sols es coneixen dues necropolis del s. VI (v. cap. IV.12) (MIRET, 1988).

Mes evidències es desprenen, emperò, dels recents treballs sobre morfologia del territori realitzats a la plana barcelonina (PALET, 1991; PALET & RIERA, 1993a; PALET, 1994). Aquestes investigacions han posat de manifest el progressiu desmantellament del sistema de centuriació romana, procés que es degué iniciar amb anterioritat a l'aparició de la primera documentació escrita, del s. X. Durant el període que ací tractem, es configurarà una nova xarxa de camins, en el context de la qual la ciutat de Barcelona perd la seva centralitat a favor dels deltes dels rius Llobregat i Besòs (PALET, 1994). J.M. Palet (1994).

en premsa) ha apuntat també el desenvolupament de camins ramaders -carrerades- entre els s. III i X. Aquesta hipòtesi està en part contrastada per la documentació escrita referent al sector de Garraf, on es coneix l'existència d'una carrerada -*via peccorale*- ja durant el s. XI (ESTEBAN *et al.*, en premsa). En aquest mateix massís s'han pogut estudiar uns tancats de grans dimensions destinats al refugi de ramats, que es creu haurien estat en ús durant el s. XI (ESTEBAN *et al.*, en premsa)

Arribats a aquest punt, una de les qüestions que ens plantejem és si aquesta activitat ramadera fou exclusiva a la costa central catalana o es desenvolupà també en d'altres regions peninsulars.

Dins el territori català, el diagrama d'Ullastret -Baix Empordà- posa en evidència l'existència d'una intensa desforestació vers 1500 B.P. (ESTEBAN 1988) (Fig. X.10). A Sobrestany -Alt Empordà- s'aprecia una fase d'intensa degradació forestal (PARRA, 1988) que, malgrat la manca de dades cronològiques absolutes, creiem poder situar vers els 1500/1200 anys B.P. (v. cap. VIII.5). Més al sud, al sector litoral de Castelló, una fase de desforestació ha estat observada i datada a 1670 B.P. (v. cap. VIII.5) (MENÉNDEZ & FLORSCHUTZ, 1961; PARRA, 1983)

Les dades mostren, doncs, que aquesta desforestació es degue produir en una àmplia àrea del litoral mediterrani nord-peninsular, però també, en sectors interiors pirinencs. En aquest sentit, extenses desforestacions han estat documentades al Pla de Salines -Pirineus Orientals- vers 1200 B.P. -800 d.C.- (JALUT, 1977), probablement relacionades amb la presència de nivells de cendres en sòls de la Cerdanya (BOLÓS, 1982). Al Pirineu central, el llac de Tramacastilla posa de manifest una intensa fase erosiva que s'inicia a 1240 B.P., o entre 1360 i 880 B.P., en un altre perfil (MONTSERRAT, 1992). Si bé J.M. Montserrat (1992) opta per situar el començament de l'activitat ramadera al Pirineu Central vers els 1000

anys B.P. -s. XI-, nosaltres creiem que aquestes dades permeten endarrerir-la fins als c. 1200 anys B.P.

Les dades exposades fins a aquest moment, permeten apuntar que les practiques ramaderes extensives es degueren iniciar, tant a la costa catalana com al Pirineu, vers els s. VII/VIII d.C. El fet que les desforestacions i l'extensió de les pastures es localitzin al litoral i a l'alta muntanya pirinenca podria ser interpretat com l'existència de pastures hivernals als sistemes litorals i prelitorals, i d'estivals al Pirineu, fet que, de ser cert, posaria de manifest l'inici de l'activitat transhumant al llarg del territori català, als s. VII/VIII d.C. (Fig. X 10), practica que persistí durant els s. X i XI, segons evidencien els texts escrits (ESTEBAN *et al.*, en premsa; BERTRAN, 1986), i que tingué una llarga pervivència fins a la primera meitat del present segle (MILA VELENTI, 1950; RIU, 1952; RIERA & ESTEBAN, 1994). Tanmateix, esperem que futurs estudis permetin corroborar o rebutjar aquesta hipotesi.

Malgrat no es pugui extrapolar mecànicament al nord-est peninsular, nombrosos historiadors han posat de manifest la importància que té en la legislació visigòtica la ramaderia transhumant: lleis sobre prats i pastures comunals, sobre camins ramaders, etc. Aquest corpus legal seria la resposta a la importància d'aquestes practiques durant aquest període (ORLANDIS, 1975; KING, 1981; GARCIA, 1983, 1989). El creixement de l'activitat ramadera al centre i nord de la Península Ibèrica es verifica amb l'existència de fases de desforestació entre els 1800 i 1400 anys B.P., en diversos diagrames realitzades a les serralades centrals ibèriques (GIL, TOMÁS & RUIZ, 1993; VÁZQUEZ & RUIZ, 1992).

Tanmateix, diversos autors han apuntat la continuïtat de les practiques agricòles respecte al món romà, durant els s. VI, VII i VIII, basades en el conreu de cereals, olivera i vinya (GARCIA, 1989; GODOY & VILELLA, 1987). Si bé a la costa central catalana, aquestes practiques semblen tenir un paper de segon ordre, els diagrames pol·línics del Pla

de Barcelona mostren una explotació del cànem així com el cultiu de l'olivera i els cereals. L'existència d'aquests conreus permet posar en relació la plana barcelonina amb els diagrames pol·lítics realitzats al nord de Catalunya i, molt especialment, al Languedoc i la Provença. En aquestes àrees s'ha constatat l'existència d'una etapa, entre els 1300 i 1200 anys B.P. (s. VII i VIII d.C.), de gran dinamisme econòmic, amb un espectacular desenvolupament dels conreus d'olivera, cereals i castanyer (BERNARD, 1972; PLANCHAIS, 1982; PLANCHAIS & PARRA, 1984; LAVAL & MEDUS, 1989; LEVEAU *et al.*, 1991).

Un dels fenòmens més sorprenents es, però, que aquest període de desforestació i erosió ha estat documentat també en sectors de l'Atlas marroquí (LAMB, DAMBLON & MAXTED, 1991) i de Tunísia (BRUN, 1992). En ambdós casos, aquests processos han estat interpretats pels citats autors, com la conseqüència d'una extensió de les practiques ramaderes.

A tall de conclusió, volem insistir en el fet que els segles VI, VII i VIII d.C. constitueixen un període de gran dinamisme econòmic a tota la Mediterrània Occidental, amb l'extensió de la ramaderia en sectors de la Península Ibèrica i del Nord d'Àfrica, i de l'arboricultura i cerealicultura al Languedoc i la Provença. Tanmateix, cal assenyalar que la intensitat dels processos de desforestació i erosió estiguen en part amplificada per una variació climàtica que portà a la configuració d'un clima més àrid (v. cap. VII.5).

X.2.6. ELS S. XII I XIII: LA CONSOLIDACIÓ DE LES ESTRUCTURES FEUDALS

X.2.6.1. Cronologia i correlacions

La fase C5 r5b del diagrama CUB s'inicia amb la datació 950 B.P. A MTR, el període engloba els moments MP1, IR, MP2 i Rb 1, en base als paral·lelismes existents amb els diagrames TG8 i TG9 (CANO, 1994), es degué iniciar vers els 1050 anys B.P., finalitzant amb la dessecació de l'estany, al s. XVI (Fig. X.1).

Al diagrama BES no disposem de datacions absolutes, però les seqüències TG8 i TG9 permeten afirmar que la fase BES R9 s'inicià a 790 B.P. (CANO, 1994).

X.2.6.2. El diagrama CUB

La desforestació que s'ha produït a la plana penedesenca durant la fase anterior ha estat tan intensa que *Pinus* és l'únic taxó arbòri amb capacitat de regeneració a la darrera fase (Fig. X.3 i X.4) (v. cap. IX.4). El tret més característic d'aquesta fase és la represa de l'activitat agrícola, principalment del conreu de l'olivera. Tanmateix, els cereals, el cànem, la noguera i la finya tornen a expandir-se, posant-se de manifest la seva explotació.

Paral·lelament a aquest desenvolupament agrícola, es produeix un creixement dels I.A.S., principalment aquells relacionats amb activitats ramaderes -*Plantago lanceolata*, *Plantago total*, *Fabaceae*, etc. Especialment destacable és l'augment de taxons que indiquen l'existència de prats humits litorals -*Plantago major/media*, *P. t. coronopus*, etc.

X.2.6.3. El diagrama MTR

El tram superior d'aquest diagrama pot ser dividit en diversos moments (Fig. X.9):

Durant el moment MP1, la degradació del bosc s'intensifica, si bé els incendis es produeixen ara a una major distància de la conca. Entre els I.A.P., s'aprecia el creixement d'*Olea* i *Cannabaceae*, així com la presència puntual de *Juglans*. Els I.A.S. relacionats amb activitats ramaderes, principalment amb l'existència de prats humits, es redueixen, si bé es mantenen presents.

Destacable és el pic de cenoses o microesferes de sutge situat vers els 1000 anys B.P. que s'ha de posar necessàriament en relació amb el consum de carbó, possiblement vinculat a algun tipus d'activitat industrial. En aquest sentit, cal destacar que l'àrea de Gava és una important zona d'extracció de ferro i que la documentació escrita recull l'existència d'una farga en aquest sector ja al s. XII (BOFARULL, 1911).

El moment IR representa una fase de reducció de les pastures litorals, probablement com a conseqüència d'una salinització dels sols, provocada per canvis morfològics del sector litoral. Aquest procés es dedueix de l'expansió del mantell forestal litoral, format principalment per *Juniperus* i *Pinus*.

Els moments MP2 i Rb signifiquen una lleugera recuperació del bosc interior, probablement com a conseqüència de la prohibició de la tala d'arbres a les elevacions de Begues Gavà, durant els s. XII i XIII (BOFARULL, 1911).

Durant aquest període, es produeix una nova expansió de l'activitat agrícola, principalment de l'olivera, els cereals i el cànem. El fet més destacable, emperò, és l'espectacular creixement dels I.A.S. relacionats amb l'existència de prats humits nitrofitzats.

degut a la seva explotació com a pastures litorals, activitat que ha quedat ben recollida en la documentació escrita medieval, principalment a partir del s. XIII (CODINA, 1966; FERNANDEZ, 1989; PALET & RIERA, 1993b.)

X.2.6.4 El diagrama BES

La darrera fase -R9- es caracteritza per una regeneració forestal i per l'extensió del conreu de l'olivera (Fig. X.6), documentat també a TG8 i TG9 a partir dels 800 anys B.P. - segona meitat del s. XII- (CANO, 1994). Els valors relativament alts de *Juglans* i *Castanea* poden fer-nos pensar en l'existència d'una arboricultura. Un element més discutible és el referent al possible conreu de la vinya. En aquest sentit, es constata que, durant aquesta fase, els valors d'aquest taxó augmenten i es fan més continus al diagrama de BES. D'altra banda, la corba continua de *Vitis* s'inicia a TG8 a partir dels 775 anys B.P. (-1175 d.C.), paral·lelament a l'expansió de l'olivera (CANO, 1994). Tanmateix, cal destacar que existeix un primer pic de *Vitis* vers els 900/850 anys B.P. (-1050 a 1100 d.C.) (CANO, 1994), si bé creiem que, a partir de les dades pol·líniques disponibles, és difícil afirmar l'existència del conreu de la vinya durant el s. XI.

Els I.A.S. relacionats amb activitats ramaderes es redueixen durant aquesta fase de forma notable

X.2.6.5. L'acció antròpica a partir del s. XII

El procés de regeneració del bosc que té lloc a partir dels s. XI/XII és probablement la conseqüència d'una reducció de les activitats pecuàries extensives en els sectors interiors.

Malgrat tot, no volem dir amb això que la ramaderia s'abandoni, ja que les carrerades o camins ramaders continuen en ple funcionament durant tota l'Edat Mitjana, així com posteriorment (ESTEBAN *et al.*, en premsa; PALET & RIERA, 1993a, 1993b). En aquest moment, els sectors on es concentren les pastures són el litoral del Penedès i el delta del riu Llobregat, àrees on l'anàlisi pol·línica ha posat de manifest una important extensió de les pastures humides corroborant-se, d'aquesta manera, la documentació escrita (CODINA, 1966; ESTEBAN *et al.*, 1992; FERNÁNDEZ, 1989; PALET & RIERA, 1993b).

Aquesta reducció de la ramaderia es paral·lela a l'expansió de l'activitat agrícola, en especial a partir del s. XII, basada principalment en el conreu dels cereals i de l'olivera, si bé el canem i la vinya són també objecte d'explotació. Voldriem centrar, emperò, la nostra discussió en la vinya i l'olivera.

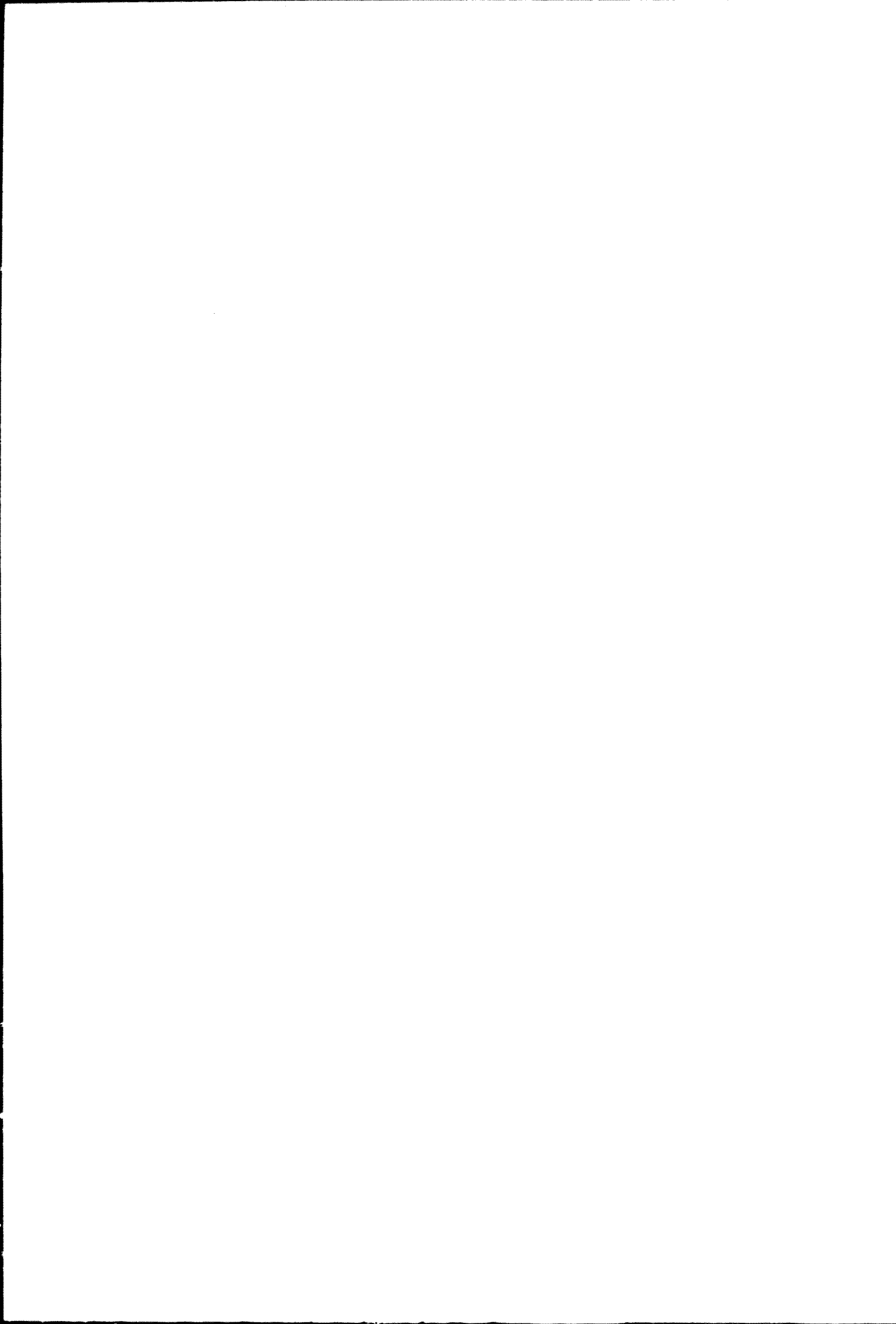
Respecte a la vinya (v. cap. IV 13), diversos autors han constatat, basant-se en l'estudi de la documentació escrita, l'expansió d'aquest conreu ja a finals del s. X i durant tot el s. XI (BONNASSIE, 1979-81; FELIU & RIERA, 1992; PALET & RIERA, 1993b), i s'ha apuntat, inclús, que la producció de vi fou l'activitat base que feu possible l'expansió econòmica medieval de Catalunya (BONNASSIE, 1979-81). Tanmateix, els diagrames pol·línics no permeten parlar del conreu d'aquest taxó amb anterioritat al s. XII/XIII, aproximadament. Tan sols un petit pic de *Vitis* datat entre 1050 i 1100 d.C. ha estat observat a TG8 (CANO, 1994), però no es pot afirmar que sigui el resultat d'una explotació agrícola. L'expansió definitiva de la vinya es produeix a finals del s. XII a BES i TG8 (CANO, 1994). Al diagrama d'Ullastret -Baix Empordà- el desenvolupament de la vinya és també coincident amb el de l'olivera, i es degué produir vers els segles XII/XIII (ESTEBAN, 1988; RIERA & ESTEBAN, 1994). També al Rosselló -diagrama de Canet- l'expansió d'aquest taxó té lloc durant la segona meitat del s. XIII d.C. (PLANCHAIS, 1985). Seria necessari l'estudi de

conques més petites i properes als centres d'explotació de la vinya per a poder precisar la cronologia de l'expansió d'aquest conreu durant l'Alta Edat Mitjana.

Tots els diagrames situats a la costa central catalana amb registres sedimentològics d'aquest període, posen de manifest l'extensió de l'olivera, aproximadament vers els segles XII/XIII d.C. (RIERA & ESTEBAN, 1994). Aquesta dada pol·línica coincideix cronològicament amb l'aparició de cites referents a oliveres als texts escrits medievals, tant a la plana barcelonina (BONNASSIE, 1979-81; FELIU & RIERA, 1992; PALET & RIERA, 1993b), com a la costa penedesenca (ESTEBAN *et al.*, en premsa). El conreu de l'olivera ha estat documentat també en d'altres sectors de Catalunya, amb cronologies similars a les ací exposades, tant al Baix Empordà (ESTEBAN, 1988), com a la Garrotxa (BURJACHS, 1990a).

Creiem interessant destacar que l'extensió de l'olivera a Catalunya fou un fenomen paral·lel a d'altres àrees de la Mediterrània Occidental i estigué probablement afavorit per un nou episodi d'assecament climàtic (v. cap. VIII.6). Així, l'expansió de l'olivera s'ha documentat al nord d'Àfrica, a partir del 1000 B.P. (REILLE, 1977; LAMB, DAMBLON & MAXTED, 1991; BRUÑ, 1992), i al Rosselló i la Provença, amb la mateixa cronologia (PLANCHAIS, 1985; LEVEAU *et al.*, 1991).

Podem concloure, doncs, que les dades pol·líniques permeten afirmar l'existència d'un progressiu desenvolupament agrícola a partir del s. XII, moment en que les estructures feudals comencen a consolidar-se. Aquest procés és coincident amb nous canvis de la morfologia territorial de la plana de Barcelona, moment en que la ciutat adquireix una nova centralitat (PALET & RIERA, 1993a; PALET, 1994), així com també amb l'expansió demogràfica medieval (BANKS, 1984).



XI. CONCLUSIONS

XI.1. HISTÒRIA BIOGEOGRÀFICA: ELS GRADIENTS LATITUDINALS DE VEGETACIÓ I EL MASSÍS DE GARRAF COM A FRONTERA

Al sector central de la costa catalana, han estat identificades sis fases de vegetació corresponents a les variacions biogeogràfiques entre els 9000 i 1000 anys B.P.

Durant la Fase A de vegetació (8700 a 7000 anys B.P.) existeix al Pla de Barcelona una certa homogeneïtat vegetal basada en la dominància dels pins i dels roures. Tanmateix, l'existència d'un cert gradient latitudinal es posa de manifest amb l'increment vers el sud dels pins (probablement *Pinus halepensis*), de les alzines i dels taxons austromediterranis.

El Pla de Barcelona està inclòs, durant aquesta fase, en una gran regió biogeogràfica corresponent al domini de les rouredes. El límit meridional d'aquesta regió s'hauria de situar al sud del delta de l'Ebre, fet que evidencia que, en aquest moment, el paper de frontera biogeogràfica del sector Llobregat-Garrafi està desdibuixat. Basant-nos en les dades fragmentàries disponibles, sembla que al sud de l'Ebre, aquest bosc predominantment caducifoli es va localitzant progressivament a major altitud.

D'altra banda, la vegetació existent al Pla de Barcelona i al delta de l'Ebre presenta un marcat caràcter de meridionalitat, respecte a la documentada a major latitud i altitud. L'element més característic del sector Barcelona-Ebre és la pobresa d'altres taxons caducifolis, a més del roure. Destaca, especialment, la manca d'un desenvolupament de *Corylus* vers 9000/7000 B.P., com a taxó pioner que precedeix la instal·lació del bosc termòfil caducifoli.

Aquesta configuració vegetal al Pla de Barcelona posa de manifest l'existència d'un

clima més humit que en l'actualitat, si bé ja clarament mediterrani, que podríem qualificar de submediterrani.

La Fase B, tot i la seva brevetat (-7200/7000 a 6500 B.P.), té una gran rellevància en la història vegetal del sector, en tant que significa la configuració d'un marcat gradient vegetal latitudinal, a la plana barcelonina. Aquest gradient es basa en l'existència d'una vegetació predominantment caducifolia al centre i nord de la plana, i de comunitats predominantment perennifòlies al sud de la mateixa. El gradient ara instal·lat configura el sector Llobregat-Garrafi com un important límit biogeogràfic, que es mantindrà fins el present. Aquest paper de frontera ve refermat pel fet que, al nord de Barcelona (Emporda, Languedoc, Provença, etc.), s'esien la regió biogeogràfica de la roureda, mentre que, al sud (sectors de València, Alacant, Andalusia, etc.), la vegetació, a partir de 7000 B.P., està dominada pels taxons perennifolis i pels pins.

L'agent desencadenant d'aquests canvis biogeogràfics fou una breu oscil·lació climàtica, que probablement provocà una intensificació de l'estrés hídric.

El fet més destacable és, però, que a partir de la configuració d'aquestes dues àrees de vegetació a la plana barcelonina, cada una d'elles presentarà, a partir d'aquest moment, una història vegetal diferenciada, que en algunes situacions pot arribar a divergir de les tendències climàtiques.

La Fase C (-6500 a 4000/3000 B.P.) és el període de l'holocè en que el caràcter de límit biogeogràfic del sector Llobregat-massís de Garrafi es configura com a tal, definitivament. Així, mentre al sector centre-nord de la plana barcelonina les rouredes assoliran la seva màxima extensió, al sector sud de l'àrea estudiada, la vegetació evoluciona vers una major meridionalitat, amb l'extensió del pi blanc, dels alzinars i de les maquies. Aquest procés ha estat també posat de manifest en seqüències paleobotàniques realitzades a

menor latitud -Castelló, Alacant, Granada, etc-.

Donat que aquestes dues evolucions de la vegetació són, des d'una perspectiva climàtica, contraposades, la majoria d'autors han apuntat que l'home i els canvis geomorfològics litorals són les causes dels canvis en l'àrea de vegetació perennifòlia. A partir de l'estudi comparatiu de diverses seqüències, opinem que aquesta evolució diferenciada ha de ser conseqüència de la pròpia dinàmica interna d'expansió i avenç de les comunitats vegetals.

Malgrat que, durant la Fase D -entre 4000/3000 B.P. i 1500/1300 B.P.-, es produeixen canvis vegetals en ambdues àrees biogeogràfiques, aquest període significa una certa suavització del gradient latitudinal de vegetació a la costa central catalana. Així, al sector nord del Pla de Barcelona, l'alzina va penetrant progressivament a l'interior de la roureda, donant lloc a un alzinar mixt, vegetació actualment potencial en aquest sector. Al sud del massís de Garraf, paral·lelament a una certa degradació del bosc d'alzines i roures i de l'extensió de les pinedes, es produí la definitiva instal·lació de l'associació *Quercus-Lentiscetum*, dins el domini vegetal de l'*Oleo-Ceratonia*. En aquest moment té lloc també l'extensió de les boixedes al massís de Garraf.

Basant-nos en l'existència de paral·lelismes amb d'altres seqüències, creiem que una variació climàtica, tendint a un increment del període de sequera que s'inicià a partir dels 4000/3000 anys B.P., fou la causa dels canvis vegetals anteriorment descrits. Tanmateix, les perturbacions antròpiques del bosc, causades pels incendis, afavoreixen i acceleren els canvis vegetals que acabem d'esmentar. Sembla, doncs, que l'home tan sols amplifica i accelera un procés de progressiu canvi vegetal que s'havia iniciat vers els 4000/3000 B.P., amb un progressiu increment de la sequedat climàtica.

Durant la Fase E -1500/1300 a 900/800 B.P.-, es produeix una nova suavització del

gradient latitudinal existent. Ara, però, aquesta major homogeneïtzació vegetal és conseqüència de la degradació antròpica de la vegetació: extensió de brolles, pinedes prats secs, etc.

Tanmateix, tampoc en aquest moment podem parlar d'una uniformització vegetal completa, ja que continuen existint diferències latitudinals, basades en tres aspectes. En primer lloc, es mantenen fragments de vegetació menys alterats, diferent a cada un dels sectors: alzinars mixts al nord de la plana barcelonina, màquies i pinedes, a la Marina penedesenca, etc. En segon lloc, les comunitats de substitució també difereixen: les brolles d'estepa que s'estenen al Pla de Barcelona sobre substrat calcari no es desenvolupen al sud, *Pinus* és més important en tot el sector sud, etc. El tercer element diferenciador correspon a la diferent capacitat de regeneració del bosc, molt més limitada al sector del Garraf.

Durant aquesta fase, l'home fou el factor més important en la transformació del medi vegetal, si bé creiem, basant-nos en comparacions amb d'altres seqüències, que es degué produir també, una certa variació climàtica amb una nova reducció de disponibilitat hídrica. La combinació d'ambdós factors tingué com a resultat una intensa transformació del medi, amb una important reducció de la cobertura arbòria i una intensificació dels processos erosius. Aquests canvis han estat observats també a la Península Ibèrica, al nord d'Àfrica i a Còrsega.

La Fase F de vegetació (-900/800 a 600 B.P.) es caracteritza per l'extensió del conreu d'olivera, comú a tots els sondatges, així com per una nova recuperació del bosc. Malgrat aquests trets comuns, que otorguen una certa homogeneïtat vegetal al sector costaner central, es manté, i inclús s'accentua, el gradient vegetal, basat, principalment, en la diferent capacitat de regeneració dels taxons forestals dominants. El massís de Garraf torna a ser la divisòria de dues regions geogràfiques. Així, al nord de la plana barcelonina, l'alzinar

mixt amb roure es torna a estendre; al sector del Llobregat, la regeneració de l'alzinar és menor, essent les pinedes dominants; per últim, al sud del massís de Garraf, tan sols el pi es recupera mentre que l'alzina i el roure són inexistent, fet que permet concloure que, en aquest sector, pinedes i bosquines són ara dominants i l'alzinar desapareix pràcticament de tot.

S'ha pogut comprovar que l'extensió de l'olivera entre els 1000 i 800 anys B.P. és un tret comú a tot el Mediterrani occidental, des del sud de França fins el nord d'Àfrica. Creiem que l'expansió d'aquest conreu es veï, en part, afavorida per un nou procés de sequera del clima.

XI.2. ECOLOGIA DELS SISTEMES VEGETALS TERRESTRES: EL PAPER DELS INCENDIS

XI.2.1. LES FASES DE PERTORBACIÓ I REGENERACIÓ

A partir d'un estudi comparatiu de les fases de pertorbació i regeneració als diferents diagrames pol·línics, hem pogut definir un model general d'aquestes fases, subdividit en cinc moments. El model respon a un procés de progressiva intensificació i desintensificació de la freqüència de pertorbacions. Així, podem establir una seqüència regressiva formada pels moments R^a -bosc inicial-, IP -inici de pertorbació- i MP -màxima freqüència de pertorbacions-. La seqüència regenerativa està constituïda pel moment IR -inici de regeneració- i el R^b -moment de regeneració final-.

Partint dels estudis actuals de regeneració forestal, podem intentar establir, a tall d'hipòtesi, la freqüència de pertorbacions per a cada un d'aquests moments:

R₁ i R₂: l'interval entre pertorbacions seria inferior a 20/25 anys, en els processos d'autosuccessió, i superior a 50 anys en els de successió.

IP i IR: l'interval entre pertorbacions és d'entre 10/15 i 20/25 anys

MP: l'interval entre pertorbacions és inferior als 10 anys.

Tanmateix, som conscients que arribar a definir un règim de pertorbacions fiable només serà possible a partir de seqüències microanalítiques i d'un conjunt suficient de datacions absolutes

A partir de la plasmació d'aquest model general en els diagrames pol·línics, podem diferenciar entre dos tipus de fases de pertorbació, segons quina sigui la dinàmica del règim d'alteracions:

Fase d'interferència: consisteix en un únic cicle de pertorbació-regeneració, com l'anteriorment descrit. En tots els casos, la composició vegetal del moment R^a és similar a la del moment R^b, és a dir, la regeneració és completa i no es produeixen canvis en la vegetació potencial.

Fases d'obertura: en aquestes fases se succeeixen dos o més cicles com els descrits, tot donant lloc a una dinàmica més complexa de regressió-regeneració. D'altra banda, la freqüència de pertorbacions pot ser suficientment intensa com per a impedir regeneracions completes o provocar canvis en la vegetació potencial. En aquests casos, doncs, el moment R^b difereix del R^a.

Entre les fases d'interferència i d'obertura existeix una diferència basada en la durada de cada una d'elles. Així, les fases d'interferència tenen una duració d'entre 350 i 550 anys,

i les d'obertura, d'entre 700 i 1000 anys, aproximadament.

En base als mecanismes i causes que provoquen les pertorbacions, les diverses fases poden classificar-se en:

a. Alteracions no provocades pels incendis. Aci poden intervenir-hi altres agents, com rompudes antropiques o canvis geomorfològics del litoral (ascens del nivell marí, etc.).

b. Pertorbacions provocades per incendis, però de baixa freqüència. En aquest cas, el foc es combina amb altres agents de pertorbació.

c. En darrer lloc, aquelles alteracions provocades per una alta freqüència d'incendis.

En relació amb el paper jugat pel foc en l'alteració del bosc, cal diferenciar entre dues dinàmiques:

a. A les àrees de vegetació més meridional (màquies, alzinars i pinedes), el foc és, des de l'inici de la pertorbació, la causa de l'alteració vegetal.

b. Als sectors de bosc mixt, les fases d'obertura poden tenir altres causes, essent possible diferenciar dos moments. En un primer moment l'alteració del bosc no és conseqüència dels incendis, sinó que, probablement, és el resultat d'arrencades d'origen antròpic. Aquesta desforestació afavoreix l'extensió de brolles i pinedes, passant posteriorment el foc, a ser el mecanisme de pertorbació, mantenint el sistema en estat immadur. En aquest segon model, el foc és alhora causa i conseqüència de l'alteració de la vegetació.

XI.2.2. LA HISTÒRIA DELS INCENDIS A LA COSTA CENTRAL CATALANA

Basant-se en el règim dels incendis i en l'àrea afectada, han pogut ser diferenciats sis períodes entre els 7800 i 600 anys B.P.

Durant el primer període, entre els 7800 i 5500 anys B.P., els incendis es produïren en àrees properes al litoral, al llarg de tot el Pla de Barcelona, però afectaren, probablement, superfícies reduïdes.

El segon període, entre 5500 i 3200-3000 B.P., significa un moment de reducció de la freqüència dels focs produïnt-se, ara, en àrees més allunyades del litoral.

Entre 3200-3000 B.P. i 2500-2200 B.P. (tercer període) augmenta el règim d'incendis propers al litoral, principalment al Pla de Barcelona, on la freqüència no passa, però, de ser moderada, mentre que al litoral penedesenc els focs són inexistents.

El règim d'incendis torna a incrementar-se entre els 2500-2200 i 1500-1300 anys B.P. (quart període), principalment al sector del Llobregat i, en menor mesura, al litoral penedesenc, mentre que, al sector nord de la plana barcelonina, els focs són inexistents.

El cinquè període és el moment en que s'assoleix la màxima freqüència d'incendis, amb una cronologia similar en totes les seqüències, entre 1500 i 1200 B.P. Els focs forestals s'estenen ara a tot el sector central de la costa catalana.

Entre els 1000 i 800 anys B.P. (sisè període), torna a produir-se una reducció del nombre d'incendis respecte a la fase anterior, si bé aquests continuen produïnt-se amb una alta freqüència.

Aquesta breu història permet apuntar que, a excepció del cinquè període, en totes les altres fases els focs afecten sectors més o menys delimitats, és a dir, no tenen un caràcter

regional. Cal assenyalar que les àrees on es localitzen els incendis es corresponen amb aquelles on l'acció humana és més intensa -desforestacions, presència d'I.A.P. i I.A.S., etc - Aquest fet permet apuntar que els focs tenen un origen antròpic. Donant suport a aquesta possibilitat, hi ha el fet que amb anterioritat a c. 7800 anys B.P. no han estat documentats incendis. Creiem, per tant, que el foc no degué tenir, en el nostre sector, un paper destacat amb anterioritat a la presència de l'home pre-neolític.

Dins de la periodització dels incendis, tant sols el cinquè període, entre 1500 i 1200 anys B.P., palesa una extensió regional dels incendis -recordem que focs forestals han estat també observats a l'Atlas marroquí amb la mateixa cronologia-. Aquest fet permet considerar que una intensificació de la sequera pogues haver estat, també, la causa de l'extensió dels focs forestals, paral·lelament a una davallada de la població i a una intensificació de l'acció humana.

XI 2.3. EL PAPER A LLARG TERME DELS INCENDIS

El taxó que es veu més afectat pels incendis forestals en els darrers 7500 anys és el pi. Les fases de major freqüència d'incendis provoquen, en un primer moment, la davallada d'aquest taxó, però a llarg terme *Pinus* es veurà afavorit. Els pins s'expandeixen, principalment, en els moments intermedis d'una fase de perturbació, veient afectada la seva extensió quan la freqüència d'incendis és massa alta o massa baixa.

La relació entre els taxons rebrotadors i la freqüència dels incendis és menys clara que en el cas del pi.

En primer lloc, tan sols alguns d'aquests taxons, com *Ericaceae*, mantenen una certa regularitat, desenvolupant-se als diagrames durant els moments intermedis -IP i IR- de les

fases de perturbació. El cas de *Quercus t. ilex* és més complex. Aquest taxó presenta una certa tendència a estendre's en els moments intermedis, en el context d'un bosc caducifoli o mixt mentre que, dins les formacions vegetals predominantment perennifòlies, l'alzina es desenvolupa en els moments de regeneració del bosc (R² i R³).

En el cas del diagrama BES, l'extensió de l'alzina durant la zona BES-B permet valorar la interrelació que existeix entre oscil·lació climàtica i règim de perturbacions. Creiem haver observat que, un cop les condicions climàtiques són favorables a una determinada comunitat vegetal, les perturbacions es converteixen en un dels principals mecanismes mitjançant el qual la nova vegetació potencial s'expandeix en detriment de la vegetació present, ja que la primera colonitzarà amb més facilitat els espais aclarits.

Cal especificar que el diagrama de BES, on hem observat el canvi d'una vegetació caducifòlia a una mixta i, posteriorment, perennifòlia, no existeix una relació directa entre règim d'incendis i esclerofil·lia, ja que no es produeix un increment de la freqüència dels focs paral·lelament a l'expansió de l'alzinar.

XI.2.4. EVOLUCIÓ DE LA DIVERSITAT

S'ha constatat, en primer lloc, que els valors de diversitat són més elevats i més estables en la zona mediterrània que en les àrees medioeuropees, amb una vegetació caducifòlia.

En les seqüències estudiades, es produeix un increment del valor de diversitat, així com una major oscil·lació de la corba en els moments en que la freqüència de perturbacions s'eleva, en relació amb l'existència d'incendis: entre 7500 i 5500 B.P., entre 1400 i 1200 B.P. i entre 1000 i 800 B.P.

Les fases de pertorbació poden presentar, o bé un increment de diversitat en el moment de màxima pertorbació -en el context de vegetació caducifòlia i mixta-, o bé un augment d'aquesta variable en els moments intermedis de pertorbació -procés típic de boscos perennifolis-. A tall d'hipòtesi, hem posat en relació el primer model amb l'existència de processos de successió i el segon, amb els d'autosuccessió.

Creiem que l'autosuccessió jugarà un paper important en la dinàmica del bosc mediterrani, com a mínim en els darrers 7800 anys. En aquest sentit, les fases d'interferència dels nostres diagrames, comparables amb les fases *Landnam* medieuropees, presenten, però, diferències substancials en relació a la dinàmica de regeneració. Així, en les fases *Landnam*, el moment de regeneració final (R^b) difereix respecte a R^a en la composició vegetal, fenomen que no succeeix en les fases d'interferència mediterrànies, on R^b és sempre florísticament similar a R^a , fet que indica que l'autosuccessió ha estat predominant.

Hom ha apuntat, anteriorment, que a mesura que augmenta la freqüència de pertorbació, creixen els valors de diversitat. Existeix, emperò, un llindar a partir del qual, en incrementar-se el règim d'alteracions, el paisatge vegetal tendeix, de nou, a homogeneïtzar-se i, per tant, la diversitat a minvar.

XI.3. EL PAPER DE L'HOME EN LA CONFIGURACIÓ VEGETAL

Durant el període Neolític, hom ha pogut definir dos tipus de pertorbacions, segons sigui el tipus d'ús del medi que s'estigui duent a terme. Aquesta diferenciació té, a més, un caràcter cronològic.

El primer grup de fases es caracteritza perquè s'usa el foc com a instrument d'obertura del medi.

Dins aquest grup s'inclou una fase de perturbació amb una cronologia anterior a la de les primeres restes neolítiques que es coneixen a Barcelona i a Catalunya. Hem posat en relació aquesta fase amb la possible existència de grups humans, probablement pertanyents a un període de transició Epipaleolític-Neolític, moment en que es produeix un incipient desenvolupament d'una activitat ramadera.

Durant el període Neolític Antic (-6500 a -5500 B.P.), l'explotació principal fou l'ús ramader dels herbassars naturals existents als sectors costaners. És usual que, en les primeres etapes de transformació del medi, l'home comenci a alterar els sectors més marginals, on el sistema es més fràgil. Durant aquest període, s'ha documentat l'existència de fases de perturbació del tipus *Landnam*, expressió pol·lítica d'un sistema d'explotació de *Slash and burn*, caracteritzat per una activitat econòmica mixta: agropecuària i itinerant, que fa ús del foc, per a obtenir petites àrees desforestades. Tanmateix, entre les fases *Landnam* mediterrànies i les mediterrànies, s'han pogut establir una sèrie de diferències, resultat de la diferent dinàmica ecològica d'ambdós sistemes forestals.

Hem d'assenyalar, empero, que ja durant el N.A. existeixen diferències entre els grups humans que ocupen el Pla de Barcelona. Així, per exemple, a Sant Pau del Camp existí una comunitat amb una economia més estable i, per tant, amb una major capacitat de transformació del medi físic.

Durant el període que compren el Neolític Mitjà i Final (-entre 5500 i 4000 B.P.), es produeix, en primer lloc, la intensificació de l'acció antropològica sobre el medi vegetal, en segon lloc, s'aprecia una forta reducció de l'ús del foc, i, per últim, es produeix un desenvolupament de les activitats agropecuàries. Hem interpretat aquests canvis com el resultat d'una major estabilització dels grups humans als sectors de plana, probablement pertanyents a la cultura de *Sepulcres de Fossa*.

En aquest moment, es comença a produir una diferenciació regional més marcada, i el sector Llobregat/Montjuic es converteix en una àrea en que la pressió humana és més intensa, amb una forta expansió del conreu cerealístic.

No creiem que es puguin posar en relació les fases d'interferència documentades durant el N.M. i N.F. amb fases *Landnam*, i això per dos fets: en primer lloc, no es fa ús del foc, i, en segon lloc, durant les fases de regeneració les activitats humanes es mantenen - principalment en forma d'explotació ramadera en devesa -, palesant que els grups humans no són mòbils i que les diferències entre les fases d'interferència i de regeneració es basen, principalment, en l'existència de sistemes diferenciats d'ús del medi.

La pressió humana durant l'Edat del Bronze (-4000/3800 a 2700 B.P.) es caracteritza per una progressiva intensificació, així com per una creixent diversificació i complexitat de les activitats econòmiques -conreu de la vinya, del segol, canvis de les tècniques agrícoles, expansió de la ramaderia, etc.-.

A grans trets podem dir que existeix una continuïtat dels sistemes d'explotació del medi entre el N.M. i N.F. i l'Edat del Bronze.

Durant aquest darrer període, les diferències entre els diversos sectors es fan encara més profundes. Així, mentre el sector de Montjuic/Llobregat continua essent un centre important del conreu de cereals, al nord de la plana barcelonina l'acció humana es caracteritza per la continuïtat de fases del tipus *Landnam*, expressió d'una explotació itinerant basada principalment en la ramaderia.

L'època ibèrica (-2700 a 2200 B.P.) presenta una clara continuïtat en l'ús del medi respecte a la fase anterior, que tindrà una pervivència durant el món romà.

Durant aquest període, l'acció antròpica segueix el procés de progressiva intensificació, principalment durant l'Iberisme Ple, probablement com a conseqüència del

creixement poblacional a la plana.

Les diferències regionals continuen mantenint-se, essent els sectors Llobregat/Montjuïc i litoral penedesenc àrees de major explotació i dinamisme econòmic respecte al sector del delta del riu Besòs.

El caràcter i la localització de la pressió humana en època romana presenta una clara continuïtat respecte al període Ibèric Ple. La romanització de la costa central catalana no significà l'homogeneïtzació del territori sinó que s'adapta a la diferenciació regional existent ja durant l'Iberisme, que havia estat heretada del Neolític Mitjà.

Així, a la marina penedesenca es desenvolupà una activitat agrícola basada en el policultiu mediterrani, impulsada per la ciutat de *Tarraco*.

A la plana barcelonina existeix encara una marcada diferenciació entre el sector nord, amb una acció humana més puntual (mai a escala regional), i el sector sud (Llobregat/Montjuïc), centre d'una importantíssima activitat agrària basada en l'explotació dels cereals i de la vinya. Aquest desenvolupament agrícola estigué, probablement, relacionat amb la fundació de la ciutat de *Barcino* i la reorganització del seu territori, procés que tingué una major influència en el sector sud del Pla de Barcelona. Aquestes conclusions, extretes a partir de les dades pol·líniques, s'avenen força amb la informació arqueològica i de morfologia paisatgística coneguda.

Aproximadament vers els 1350/1200 anys B.P. (s. VII/VIII d.C.), es produeixen un conjunt d'incendis i desforestacions d'abast regional, que afecten la totalitat de l'àrea estudiada. Aquest període representa una autèntica ruptura en els sistemes d'ús del medi aconseguint-se, per primer cop, una homogeneïtat d'explotació a tota l'àrea central de la costa catalana.

Els canvis que ara s'han produït, posen de manifest la pèrdua de pes de l'activitat

agrícola en favor del desenvolupament d'una activitat pecuària extensiva. L'àmplia desforestació provocà una intensificació dels processos erosius que, a la plana barcelonina, donà lloc a un primer avanç de les planes deltaïques.

Aquest ús del territori amb finalitats pecuàries implicà l'extensió de prats secs i, molt especialment, de pastures humides localitzades sobre les plataformes deltaïques de recent formació. Al Pla de Barcelona, les zones dels deltes del Besòs i del Llobregat es converteixen en punts d'atracció, fet que ha quedat reflectit en la morfologia paisatgística i, especialment, en la xarxa viària (PALET & RIERA, 1993a; PALET, 1994).

Cal afegir que, en el manteniment de les pastures, el foc es usat reiteradament, i això ha provocat les altíssimes concentracions de cendres documentades a les seqüències estudiades.

Ampliant geogràficament la nostra recerca, hem pogut comprovar que es van produir extenses desforestacions en diversos punts del litoral català i valencià, entre els 1600 i 1200 anys B.P., i al Pirineu, vers els 1200 anys B.P. Basant-nos en la localització de pastures hivernals i estivals a Catalunya, apuntem la hipòtesi que l'activitat ramadera de transhumància estacional, documentada als s. X-XI d.C., s'hauria iniciat al nord-est peninsular vers els s. VII/VIII d.C. Esperem, però, que futurs estudis permetin reafirmar o descartar aquesta possibilitat. D'altra banda, la comparació de diversos diagrames pol·línics, posa de manifest que els s. VII/VIII d.C. corresponen a un període de gran dinamisme econòmic a tot el Mediterrani occidental.

A partir dels s. X/XI, comença a produir-se una reducció de les activitats ramaderes extensives, si bé es mantindran extenses pastures humides al delta del Llobregat i litoral penedesenc, posades de manifest tant pels diagrames pol·línics com per la documentació escrita.

Però serà principalment durant els s. XII i XIII que es produirà un canvi fonamental de les bases econòmiques, amb l'extensió, a tot el litoral i interior català, del conreu de l'olivera, dels cereals i, probablement, també de la vinya (CANO, 1994), en el moment de consolidació de les estructures econòmiques, socials i polítiques del feudalisme. Creiem interessant destacar que no s'ha pogut observar, en les seqüències polítiques disponibles, un creixement de la vinya que es pogues atribuir a un conreu vitícola anterior als s. XII XIII.

D'altra banda, és també un fet notable que l'expansió del conreu d'olivera entre els s. XI i XIII, es produís a tot el Mediterrani occidental, des de la Provença fins al nord d'Àfrica.

XII. BIBLIOGRAFIA

AAVV (1993) *Mapa de vegetació del delta del Llobregat i el Garraf*. Museu de Gavà, Ajuntament de Gavà

ALESSIO, M. *et al.* (1986) ^{14}C dating, geochemical features, faunistic and pollen analyses of the uppermost 10 m core from Valle di Castiglione (Rome, Italy). *Geologica Rom.*, 25, pp. 287-308

ALMERA, J. (1880) *De Montjuich al Papiol al través de las épocas geológicas*. Memoria leída ante la Acad. Cienc. Nat. y Art. Barcelona, Barcelona

ALMERA, J. (1919) Apuntes sobre los terrenos Pliocénicos de Barcelona. *Memories R. Acad. Cienc. Nat. y Art. Barcelona*, 3a época, 14 (11), pp. 541-544

ANDERSEN, S. Th. (1978) Identification of wild grass and cereal pollen. *Danm. Geol. Unders., Arbog.*, 1978, pp. 69-92

AUBERT, J., CHARPIN, H. & CHARPIN, J. (1959) Étude palynologique de quelques oléacées de Provence. *Pollen et Spores*, 1 (1), pp. 7-13

BADAL, E. & GRAU, E. (1984) El paisaje vegetal eneolítico de la comarca valenciana de La Safor, a través del análisis antracológico. *El Eneolítico en el País Valenciano*, Alcoy, desembre 1984, pp. 35-49.

BADAL, E.; BERNABEU, J.; BUXÓ, R.; DUPRÉ, M.; FUMANAL, M.P.; GUILLEM, P.; MARTÍNEZ, R.; RODRIGO, M.J. & VILLAVERDE, V. (1991). La Cova de les Cendres (Moraira Teulada). A: M.P. Fumanal, V. Villaverde & J. Bernabeu (coord.), *Excursión B. Cuaternario litoral de la provincia de Alicante. Sector Pego-Moraira. Guía de las Excursiones*. VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario, Valencia, setembre 1991, pp. 23-49.

BALLBÉ, X.; BARBERA, J.; FOLCH, J.; MENENDEZ, X.; MIRÓ, M.T.; MIRÓ, N.; MOLIST, N. & SOLIAS, J.M. (1989). Les darreres excavacions al poblat ibèric de la Penya del Moro (Sant Just Desvern). *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 206-210.

BANKS, Ph. (1984). The roman inheritance and topographical transitions in early medieval Barcelona. A: Y.F.C. Blagg, R.F.J. Jones & S.J. Keay (eds.), *Papers in Iberian Archaeology, B.A.R. International Series*, 193, Oxford, pp. 600-634.

BARBERA, J. (1989). El món ibèric al Baix Llobregat: estat de la qüestió. *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. II, pp. 42-55.

BARBERA, J. & SANMARTÍ, E. (1982). *Excavacions al poblat ibèric de la Penya del Moro de Sant Just Desvern (Barcelona). Campanyes 1974-75 i 1977-81. Monografies Arqueològiques*, 1, Diputació de Barcelona, Barcelona.

BARBERO, M.; BONIN, G.; LOISEL, R.; MIGLIGRETTI, F. & QUEZEL, P. (1987a).

Impact of forest fires on structure and architecture of mediterranean ecosystems. *Ecologia Mediterranea*, 13 (4), pp. 39-49.

BARBERO, M., BONIN, G., LOISEL, R., MIGLIORETTI, F. & QUÉZEL, P. (1987b) Incidence of exogenous factors on the regeneration of *Pinus halepensis* after fires. *Ecologia Mediterranea*, 13 (4), pp. 51-56.

BARREDA, M-LI (1989) Caracteristiques del poblament iberic de la Muntanya de Montbaig (Sant Ramon, Sant Boi de Llobregat). *I Jornades Arqueologiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 212-217.

BARUSSEAU, J.P., GRESSE, P., PLANCHAIS, N. & RADAKOVITCH, O. (1992) La sedimentation lagunaire des derniers siecles en Languedoc-Roussillon. Donnees sedimentologiques, isotopiques et palynologiques. *Vie et Milieu*, 42 (3-4), pp. 307-320.

BECH, J. (1975) Sinopsi dels sols dels Països Catalans. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* (secc. geol.), 11, 40, pp. 31-44.

BEHRE, K-E. (1981) The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores*, 23 (2), pp. 225-245.

BEHRE, K-E. (1988) The role of man in European vegetation history. A: B. Huntley & T. Webb III (eds.), *Vegetation history, Handbook of vegetation science*, 7, Dordrecht, pp.

633-672.

BEHRE, K-E. (1990). Some reflections on anthropogenic indicators and the record of prehistoric occupation phases in pollen diagrams from the Near East. A: S. Bottema, G. Entjes-Nieborg & W. van Zeist (eds.), *Man's role in the shaping of the Eastern Mediterranean landscape*, Rotterdam, pp. 219-230.

BELL, M. & WALKER, M.J.C. (1992). *Late Quaternary environmental change*. New York.

BENNINGHOFF, W.S. (1962). Calculation of pollen and spore density in sediments by addition of exotic pollen in known quantities. *Pollen et Spores*, 4, pp. 332-333.

BERGLUND, B.E. & RALSKA-JASIEWICZOWA, M. (1986). Pollen analysis and pollen diagrams. A: B.E. Berglund (ed.): *Handbook of holocene palaeoecology and palaeohidrology*, Chichester, pp. 455-484.

BERNARD, M.J. (1972). Analyse pollinique du remplissage versilien de la grotte sous-marine de la Trémie (Cassis, Bouches-du-Rhône). *C.R. Acad. Sci. Paris.*, t. 274, sér. D, pp. 46-49.

BERTRAN, P. (1986). Notes sobre ramaderia a la Catalunya nord-occidental: s. IX-XI. *Ilerda*, 47, pp. 219-231.

BEUG, H.J. (1961). *Leitfaunen des pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende*

Gebeite. Lief 1, Stuttgart.

BEUG, H-J. (1967). On the forest history of the Dalmatian coast. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 2, pp. 271-279.

BEUG, H-J. (1975). Man as factor in the vegetational history of the Balkan peninsula. *Proceedings 1st Int. Symp. on Balkan flora and vegetation, Varna, june 1973*, pp. 72-78.

BIAJOT, M.; GRANADOS, J.O.; JULIÀ, M.; PUIG, F. & SOLIAS, J.M. (1984). El poblamiento en la zona sur de la Layetania litoral en época ibérica y romana. *Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos, Arqueología Espacial*, vol. 2, pp. 93-110.

BIRKS, H.J.B. (1973). Modern pollen rain studies in some Arctic and Alpine environments. A: H.J.B. Birks & R.G. West (eds.), *Quaternary plant ecology, The 14th Symposium of The British Ecological Society*, Universitat de Cambridge, març 1972, pp. 143-168.

BIRKS, H.J.B. (1990). Indicator values of pollen types from post-6000 B.P. pollen assemblages from southern England and southern Sweden. *Quaternary Studies in Poland*, 10, pp. 21-32.

BIRKS, H.J.B. & BIRKS, H.H. (1980). *Quaternary palaeoecology*. London.

BIRKS, H.J.B. & LINE, J.M. (1992). The use of rarefaction analysis for estimating

palynological richness from Quaternary pollen-analytical data. *The Holocene* 2, 1, pp. 1-10.

BIRKS, H.J.B.; LINE, J.M. & PERSSON, T. (1988). Quantitative estimation of human impact on cultural landscape development. A: H.H. Birks, H.J.B. Birks, P.E. Kaland, D. Moe (eds.), *The cultural landscape. Past, present and future* Cambridge, pp. 229-240.

BLANCH, R.M.; GRANADOS, J.O.; MIRÓ, C.; MIRÓ, H.; REVILLA, E. & VILASECA, A. (1993a). Un gran magatzem laietà al Mont Jovis: les sitges del port (Montjuïc, Barcelona). *La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història, actes del III Col.loqui d'història de Barcelona*, Barcelona, octubre 1993, vol. I, pp. 119-127.

BLANCH, R.M.; GRANADOS, J.O.; MIRÓ, C.; MIRÓ, H.; REVILLA, E. & VILASECA, A. (1993b). La pedrera romana de Montjuïc. *La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història, actes del III Col.loqui d'història de Barcelona*, Barcelona, octubre 1993, vol. I, pp. 129-137.

BLASCO, A.; EDO, M. & VILLALBA, M.J. (1988). Aportacions a l'economia neolítica catalana. Els factors ecològics i els recursos utilitzats pels grups assentats a les terres del Baix Llobregat. *Prehistòria i Arqueologia a la Conca del Segre, 7è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*, Puigcerdà, 1986, pp. 51-57.

BLASCO, A. & BAÑOLAS, L. (1989). El Puig Castellar de Begues. Aspectes cronològics. *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat, Castelldefels, abril 1989. Pre-actes*, vol. I, pp. 221-223.

BLASCO, A.; EDO, M.; BAÑOLAS, L.; ARENAS, J.A. & VILLALBA, M.J. (1989). Les sitges ibèriques del solar de Can Tintorer i altres vestigis de reocupació del sector miner. *Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 151-160.*

BLASCO, A.; VILLALBA, M.J. & EDO, M. (1992a). Cronologia del complex miner de Can Tintorer. Aportacions a la periodització del Neolític Mitjà català. *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya, 9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà-Andorra, 1991, pp. 215-219.*

BLASCO, A.; VILLALBA, M.J. & EDO, M. (1992b). La fi del Neolític Antic al Baix Llobregat. La transició al Neolític Mitjà. *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya, 9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà-Andorra, 1991, pp. 130-132.*

BLONG, E. & GILLESPIE, J. (1978). Fluvially transport of charcoal gives erroneous 14C ages for recent deposits. *Nature*, 271, pp. 739-741.

BOFARULL, F. de (1911). *El castillo y la Baronia de Aramprunyá*. Barcelona.

BOLÓS, J. (1982). Anàlisi pol.línica i història medieval. Aportació al coneixement del paisatge pirinenc durant l'edat mitjana. *Quaderns d'estudis medievals*, any III, vol. 1, n. 10, pp. 635-638.

BOLÒS, M. de (1984). El medi natural, de: mar a la Serralada Litoral. *El Pla de Barcelona i la seva història*, actes del I Congrés d'història del Pla de Barcelona, Institut Municipal d'Història, Barcelona, novembre 1982, pp. 11-17.

BOLÒS, O. de (1957). *Les zones de vegetació de Catalunya*. Societat Catalana de Geografia, discurs de la sessió inaugural del curs 1955-56, Barcelona.

BOLÒS, O. de (1962). *El paisaje vegetal barcelonés*. Cátedra Ciudad de Barcelona, Facultad Filosofía y Letras, Universidad de Barcelona, Barcelona.

BOLÒS, O. de (1967). Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat i Segura. *Memorias Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, tercera època, n. 724, vol. 38, n. 1.

BOLÒS, O. de (1985). *Corologia de la flora dels Països Catalans*. ORCA: Notícies i comentaris, I, volum introductori, I.E.C., Secc. Ciències, Barcelona.

BOLÒS, O. de; VIGO, J.; MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. (1990). *Flora manual dels Països Catalans*. Barcelona.

BOLÒS, O. de; MONTSERRAT, J.M. & ROMO, A.M. (1993). El bosc mesòfil a les Muntanyes Catalanídiques septentrionals. *Collectanea Botanica*, 22, pp. 55-85.

BONNASSIE, P. (1979-81). *Catalunya mil anys enrera (segles X-XI)*. 2 vols, Barcelona.

BONNASSIE, P. (1993). *Del esclavismo al feudalismo en Europa occidental*. Barcelona.

BOTTEMA, S. (1982). Palynological investigations in Greece with special reference to pollen as an indicator of human activity. *Palaeohistoria*, 24, pp. 257-289.

BOTTEMA, S. (1992). Prehistoric cereal gathering and farming in the Near East: the pollen evidence. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73, pp. 21-33.

BOTTEMA, S. & WOLDRING, H. (1990). Anthropogenic indicators in the pollen record of the Eastern Mediterranean. A: S. Bottema, G. Entjes-Nieborg & W. van Zeist (eds.), *Man's role in the shaping of the Eastern Mediterranean landscape*, Rotterdam, pp. 231-264.

BRADSHAW, R. & HANNON, G. (1992). Climatic change, human influence and disturbance regime in the control of vegetation dynamics within Fiby Forest, Sweden. *Journal of Ecology*, 80, pp. 625-632.

BRINK, L.M. van der & JANSSEN, C.R. (1985). The effect of human activities during cultural phases on the development of montane vegetation in the Serra da Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 44, pp. 193-215.

BRUBAKER, L.B. (1986). Responses of tree populations to climatic change. *Vegetatio*, 67, pp. 119-130.

BRUN, A. (1992). Pollens dans les series marines du Golfe de Gèbes et du Plateau des

Kerkenna 1 (Tunisie): signaux climatiques et anthropiques. *Quaternaire*, 3, pp. 31-39.

BRUNNER, F. (1979). *L'indigénat du Pin d'Alep (Pinus halepensis MILL.) en Languedoc par l'étude des pollens des sédiments versiliens de la lagune de Païavas (Hérault)*. D.E.A. Ecologie, Universitat de Montpellier, inèdit.

BURJACHS, F. (1990a). Evolució de la vegetació i paleoclimatologia des de fa més de 85.000 anys a la regió d'Olot. Anàlisi pol.línica del Pla de l'Estany (Sant Joan les Fonts, la Garrotxa). *Vitrina*, 5, pp. 40-46.

BURJACHS, F. (1990b). *Palinologia dels dolmens de l'Alt Empordà i dels dipòsits quaternaris de la Cova de l'Arbreda (Serinyà, Pla de l'Estany) i del Pla de l'Estany (la Garrotxa). Evolució del paisatge vegetal i del clima des de fa més de 140.000 anys al nord-est de la Península Ibèrica*. Tesi Doctoral, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, inèdita.

BUXÓ, R. (1992a). Estat actual de la recerca sobre l'adopció de l'agricultura a Catalunya. *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya, 9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà-Andorra, 1991*, pp. 25-214

BUXÓ, R. (1992b). Plant remains from Iron Age Ullastret, Girona (NE Spain). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73, pp. 35-47.

CAMBON, G. (1981). *Rélatios entre le contenu pollinique de l'atmosphère et le couvert*

végétal en Méditerranée Occidentale à Montpellier (France), Valencia (Espagne) et Oran (Algerie). Tesi Doctoral, Universitat de Montpellier, inèdita.

CANO, J.P. (1994). *Evolució recent del paisatge vegetal a l'àrea de Barcelona (segles VI-XX) a partir d'anàlisis pol.líniques de sediments marins del Delta del riu Besós*. Universitat Autònoma de Barcelona, Facultat de Ciències, inèdita.

CARRERAS CANDI, F. (s.d.). *La ciutat de Barcelona. Geografia General de Catalunya*, vol. V, Barcelona, c. 1909.

CARRIÓN, J.S. & SÁNCHEZ-GÓMEZ, P. (1992). Palynological data in support of the survival of Walnut (*Juglans regia* L.) in the western Mediterranean area during last glacial times. *Journal of Biogeography*, 19, pp. 623-630.

CASASSAS, LI. & RIBA, O. (1993). Morfologia de la Rambla barceionina. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 33-34, vol. VII, pp. 9-23.

CEBRIÀ, A. & SALA, R. (1989). El taller de jaspi del Morrot. Un jaciment de finals del paleolític. *Montjuïc a la Barcelona Antiga*, Barcelona.

CHRISTOPHER, R.A. (1976). Morphology and taxonomic status of *Pseudoschizaea* Thiergart and Frantz es R. Potonié emend. *Micropaleontology*, 22, n. 2, pp. 143-150.

CLARK, R.L. (1982). Point count estimation of charcoal in pollen preparation. *Journal of Microscopy*, 130, pp. 1-10.

sections of sediments. *Pollen et Spores*, 24 (3-4), pp. 523-535.

CLARK, R.L. (1984). Effects on charcoal of pollen preparation procedures. *Pollen et Spores*, 14 (3-4), pp. 523-535.

CLARK, J.S. (1988a). Particle motion and the theory of charcoal analysis: source area, transport, deposition and sampling. *Quaternary Research*, 30, pp. 67-80.

CLARK, J.S. (1988b). Effect of climate change on fire regimes in northwestern Minnesota. *Nature*, 334, pp. 233-235.

CLOP, X.; MIQUEL, J. & GANGONELLS, M. (1992). La cronologia absoluta del Neolític Antic a Catalunya; una visió de conjunt. *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya, 9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà-Andorra, 1991*, pp. 63-65.

CODINA, J. (1966). *Delta del Llobregat. La gent del fang. El Prat, 965-1965*. Granollers.

COMAS, M. (1987). Importació i exportació de vi a Baetulo: l'estudi de les àmfores. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental, Col.loqui d'Arqueologia Romana, Badalona, 1985*, pp. 161-173.

COMAS, M.; MARTIN, A.; MATAMOROS, D.; MIRÓ, J. (1986). Un tipus d'àmfora Dressel 1 de producció laitana. *De les estructures indígenes a l'organització provincial*

romana de la Hispania Citerior, I Jornades internacionals d'arqueologia romana, Granollers, 1986, pp. 372-378.

CORTADELLA, J.; MENÉNDEZ, X.; PERA, J. & RIGO, A. (1989). Anàlisi sobre la distribució espacial dels assentaments ibèrics al Baix Llobregat. *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 231-244.*

COUR, P. (1974). Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de la sédimentation des pollens et spores a la surface du sol. *Pollen et Spores*, 16 (1), pp. 103-141.

COUVERT, M. (1972). Variations paléoclimatiques en Algérie. *Lybica*, 20, pp. 45-48.

C.R.P.E.S. (1985). *Sotapalou, Campdevàrol. Un centre d'intervenció prehistòrica postglacià a l'aire lliure*. Estudis Arqueològics, Sèrie Monogràfica, nº 5, Diputació de Girona, Girona.

CUCÓ, M.LI. (1987). Mecanismes de regeneració. A: J. Terradas (ed.), *Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres perturbacions*. Quaderns d'Ecologia aplicada, 10, Servei del Medi Ambient, Diputació de Barcelona, pp. 45-62.

CUSHING, E.J. (1967). Evidence for differential pollen preservation in Late Quaternary sediments in Minnesota. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 4, pp. 87-101.

CWYNAR, L.C. (1978). Recent history of fire and vegetation from laminated sediment of Greenleaf Lake, Algonquin Park, Ontario. *Canadian Journal of Botany*, 56, pp. 10-21.

CWYNAR, L.C. (1982). A late-Quaternary vegetation history from Hanging Lake, northern Yukon. *Ecological Monographs*, 52, pp. 1-24.

DAMBLON, F. (1989). *Les recherches palynologiques au Maroc: état et perspectives. First Symposium of African Palynology*, Rabat, 1989.

DELCOURT, P.A. & DELCOURT, H.R. (1980). Pollen preservation and Quaternary environmental history in the southeastern United States. *Palynology*, 4, pp. 215-231.

DÍEZ, M.J. & FERNÁNDEZ, I. (1989). Identificación de las Ericáceas españolas por su morfología polínica. *Pollen et Spores*, 31 (3-4), pp. 215-227.

DIOT, M-F. (1992). Les microcharbons, éléments du palynofaciès. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 139. *Actual. bot.*, (2/3/4), pp. 265-272.

DUPRÉ, M.; FUMANAL, M.P.; SANJAUME, E.; SANTISTEBAN, C.; USERA, J. & VIÑALS, M.J. (1988). Quaternary evolution of the Pego coastal lagoon (Southern Valencia, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 68, pp. 291-299.

EDO, M.; MILLÁN, M.; BLASCO, A. & BLANCH, M. (1986). Resultats de les excavacions de la Cova de Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat). *Tribuna d'Arqueologia*

1985-1986, Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, pp. 33-41.

EDWARDS, K.J. (1982). Man, space and the woodland edge - Speculations on the detection and interpretation of human impact in pollen profiles. A: M. Beil & S. Limbrey (eds.), *Archaeological aspects of woodland ecology, B.A.R. International Series*, 146, pp. 5-22.

EIXARCH, J. (1989). *Les arrels històriques de Viladecans, s. XII-XVIII*. Col. Papers de l'Arxiu, Ajuntament de Viladecans, Viladecans.

EL HAMOUTI, N.; LAMB, H.; FONTES, J-C.; GASSE, F. (1991). Changements hydroclimatiques abrupts dans le Moyen Atlas marocain depuis le dernier maximum glaciaire. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 313, sér. II, pp. 259-265.

FRDTMAN, G. (1969). *Handbook of palynology*. Copenhagen.

ESTEBAN, A. (1987). *Aproximació al coneixement del paleoentorn de l'oppidum d'Ullastret a partir de l'anàlisi pol·línica*. Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona.

ESTEBAN, A. (1988). Notes per al coneixement de l'evolució històrica del paisatge Baix-Empordanès. *Notes de Geografia Física*, 17, pp. 57-68.

ESTEBAN, A.; MIRET, M.; MIRET, X. & MURO, I. (1992). *Poblament i territori a la zona litoral del Penedès*. Memòria d'"Ajuts a la Recerca" de la Caixa de Barcelona, inèdita.

ESTEBAN, A.; RIERA, S.; MIRET, M. & MIRET, X. (en premsa). Transformacions del paisatge i ramaderia a la costa catalana del Penedès i Garraf (Barcelona) a l'alta edat mitja. *IV Congrés Nacional d'Arqueologia Medieval*, Alacant, 1993.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1950). *Textbook of modern pollen analysis*. Copenhagen.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1989). *Textbook of pollen analysis*. VI Ed., revisada per: K. Faegri, P.E. Kaland & K. Krzywinski, London.

FAURE, H. (1986). Changements climatiques au sud des régions méditerranéennes: le Sahara au Quaternaire. A: F. López-vera (ed.), *Quaternary climate in Western Mediterranean*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 533-34.

FELIU, G. (1972). El condado de Barcelona en los siglos IX y X: organización territorial y económico-social. *Cuadernos de Historia Económica de Cataluña*, 7, pp. 9-32.

FELIU, G. (1992). El Comtat de Barcelona. A: A. Pladevall (dir.), *Catalunya Romànica. El Barcelonès, el Baix Llobregat, el Maresme*, vol. XX, Barcelona, pp. 70-76.

FELIU, G. & RIERA, A. (1992). Activitats econòmiques. A: J. Sobrequés (ed), *La ciutat consolidada (segles XIV-XV)*, *Història de Barcelona*, vol. 3, Barcelona, pp. 139-272.

FERNÁNDEZ, J. (1989). Aprofitaments comunals, prats i pastures al delta del riu Llobregat (segles XIV-XV). Conflictes per a la utilització de l'espai a la Baixa Edat Mitjana. *Acta*

Mediaevalia, 10, pp. 189-220.

FOLCH, R. (1986). *La vegetació dels Països Catalans*. Barcelona.

FORTEA, J.; MARTI, B.; FUMANAL, M.P.; DUPRÉ, M. & PEREZ, M. (1987).

Epipaleolítico y neolitización en la zona oriental de la Península Ibérica.

Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale, Coll. Int. C.N.R.S.,

Montellier, 1983, pp. 581-591.

FRANQUESA, T. (1987). Regeneració de les brolles silicoles de la península del cap de

Creus. A:J. Terradas (ed.), *Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres perturbacions*. Quaderns d'Ecologia aplicada, 10. Servei del Medi Ambient, Diputació de

Barcelona, pp. 113-129.

FREIXA, A. & MORENO, V. (1989). Un assentament a la vessant SE de la muntanya de

Montjuïc. *Montjuïc a la Barcelona Antiga*. Barcelona.

FREIXA, A.; JUAN, J.; MORENO, V. ; OCAÑA, M.V. & SALA, F. (1991). Noves

aproximacions a l'estudi del Turó de Montgat (El Maresme). *Laietana*, 6, pp. 35-56.

FUMANAL, M.P. & DUPRÉ, M. (1986). Aportaciones de la sedimentología y de la

palinología al conocimiento del paleoambiente valenciano durante el Holoceno. A: F. López-vera (ed.), *Quaternary Climate in Western Mediterranean*, Universidad Autónoma de

Madrid, pp. 325-343.

FUMANAL, M.P.; VII LAVERDE, V. & BERNABEU, J. (coord.) (1991). Cuaternario litoral de la provincia de Alicante sector Pego-Moraira. *Guía de excursiones, Medios sedimentarios, cambios ambientales y hábitat humano*, VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario, València, setembre 1991, pp. 21-78.

GALERA, M.; ROCA, F.; TARRAGO, S. (1982). *Atlas de Barcelona. Siglos XVI al XX*. Publicacions del Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya, Barcelona.

GARCÍA MORENO, L. A. (1983). El paisaje rural y algunos problemas ganaderos en España durante la Antigüedad Tardía. *Estudios en Homenaje a D. Claudio Sánchez Albornoz en sus 90 años*, Buenos Aires, pp. 401-426.

GARCÍA MORENO, L. A. (1989). *Historia de España visigoda*. Madrid.

GARCIA, J.M.; MIPET, M. & MORAGAS, N. (1990). Estudi dels materials arqueològics apareguts l'any 1974 en el subsòl de l'Ajuntament de Sitges. *Miscel·lània Penedesenca*, 13, pp. 167-193.

GARCIA, J.M.; MIRET, J. & MARI, M. (1993). L'excavació arqueològica al subsòl de l'Arxiu Històric de Sitges (Garraf). *Homenatge a Miquel Tarradell*, E.U.C., pp. 509-517.

GEEL, B. van; COOPE, G.R. & HAMMEN, T. van der (1989). Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (the Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 60, pp. 25-129.

GELL, P.A.; STUART, I.M. & SMITH, J.D. (1993). The response of vegetation to changing fire regimes and human activity in East Gippsland, Victoria, Australia. *The Holocene*, 3, 2, pp. 150-160.

GIL, M.J.; TOMAS, R. & RUIZ, B. (1993). Paieovégétation pendant le Quaternaire Recent dans le Puerto de Morcuera "Col de Morcuera" (Système Central, Espagne). *Quaternaire*, 4 (1), pp. 31-37.

GILI, E. & RIGO, A. (1992). La prehistòria. Antecedents al poblament ibèric en el territori de Santa Coloma de Gramenet. A: J. Sanmartí, E. Gili, A. Rigo & J. Ll. de la Pinta, *Els primers pobladors de Santa Coloma de Gramenet. Dels orígens al món romà, Història de Santa Coloma de Gramenet*, 1, Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet, pp. 11-16.

GIRALT, E. (1968). Penedès i Garraf. A: Ll. Solé Sabarís (ed.), *Geografia de Catalunya*, vol. III, pp. 289-328.

GIRALT, O. (1987a). *L'agricultura i la ramaderia hispano-romanes*. Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona, inèdita.

GIRALT, O. (1987b). El conreu de la vinya a la Hispania romana. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental*, Col·loqui d'Arqueologia Romana, Badalona, 1985, pp. 118-122.

GODOY, C. & VILELLA, J. (1987). Consideracions sobre la vitivinicultura en època

visigòtica. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental*. Col.loqui d'Arqueologia Romana, Badalona, 1985, pp. 130-136.

GODWIN, H. (1967). Pollen-analytic evidence for the cultivation of *Cannabis* in England. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 4, pp. 71-80.

GRANADOS, J-O. (1981). Notas sobre el Neolític de la Cueva de l'Or (Sant Feliu de Llobregat). *El Neolític a Catalunya*, Taula Rodona de Montserrat, 1980, pp. 145-160.

GRANADOS, J-O. (1984). Los primeros pobladores del Pla. *El Pla de Barcelona i la seva Història*, actes del I Congrés d'història del Pla de Barcelona, Institut Municipal d'Història, Barcelona, novembre 1982, pp. 67-82.

GRANADOS, J-O. (1987). La transformació de la *Colonia Barcino*. Reformas urbanas entre el siglo V y el siglo XI. *II C.A.M.E.*, Madrid, pp. 353-361.

GRANADOS, J-O. (1989). Panorama històric de montjuïc a l'època antiga. *Montjuïc a la Barcelona Antiga*, Barcelona.

GRANADOS, J-O. (1990). La colònia Barcino. Origen i estructura d'una colònia augustea. Actes del II Congrés d'Història del Pla de Barcelona, Barcelona, 1985, pp. 59-93.

GRANADOS, J.O. (1991). Estructura urbana de la ciutat romana. A: J. Sobrequés (ed.), *Història de Barcelona. La ciutat antiga*, vol. 1, St. Vicenç dels Horts, pp. 141-201.

GRANADOS, J.O.; MAZAIRA, L.; MIRÓ, T.; ROVIRA, C. & SALGOT, D. (1986). Montjuïc dins el context del món ibèric laietà antic. *Protohistòria catalana, 6è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*, Puigcerdà, 1985, pp. 11-24.

GRANADOS, O.; PUIG, F. & FARRÉ, R. (1993). La intervenció arqueològica a Sant Pau del Camp: un nou jaciment prehistòric al pla de Barcelona. *Tribuna d'Arqueologia 1991-1992*, Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, pp. 27-38.

GRANADOS, J.O. & RODÀ, I. (1993). Barcelona en la baixa romanitat. *La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història*, actes del III Col.loqui d'història de Barcelona, Barcelona, octubre 1993, vol. I, pp. 25-46.

GRIFFIN, J.J. & GOLDBERG, E.D. (1979). Morphologies and origin of elemental carbon. *Science*, 206, pp. 563-565.

GUILAINE, J.; BARBAZA, M.; GEDDES, D.; VERNET, J-L; LLONGUERAS, M. & HOPF, M. (1982). Prehistoric human adaptations in Catalonia (Spain). *Journal of Field Archaeology*, 9, pp. 407-416.

GUILLET B. & PLANCHAIS, N. (1969). Note sur une technique d'extraction des pollens des sols par une solution dense. *Pollen et Spores*, 11 (1), pp. 141-145.

GUITART, J. (1987a). Quelques réflexions sur les caractéristiques de l'enceinte Augustéenne de Barcino (Barcelone). *Les enceintes Augustéennes dans l'Occident romain*, Nîmes.

GUITART, J. (1987b). La Laietània: el context històric-arqueològic com a marc interpretatiu de la producció i comerç del vi a la regió. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental, Col.loqui d'Arqueologia Romana*, Badalona, 1985, pp. 145-151.

GURT, J.M. & FERRANDO, F. (1987). La vil·la de Sentromà (Tiana) i el conreu de la vinya. Valoració aproximativa a la vista de les restes arqueològiques conservades. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental, Col.loqui d'Arqueologia Romana*, Badalona, 1985, pp. 189-198.

HAFSTEN, U. (1981). Palaeo-ecological evidence of a climatic shift at the end of the Roman Iron Age. *Striae*, 14, pp. 58-61.

HALL, V.A. (1988). The rôle of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of Cerealia. *Pollen et Spores*, 30 (2), pp. 265-270.

HEIM, J. (1970). *Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe Occidentale*. Universitat de Louvain, Laboratoire de Palynologie et de Phytosociologie, inédit.

IGME (1972). *Mapa Geològic de Espanya, E.: 1:200.000. Síntesis de la cartografia existente. Tarragona, hoja 42. 2a edició*, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, Madrid.

IGME (1975a). *Mapa Geològic de Espanya, E.: 1:50.000, Prat de Llobregat, hoja 448. 2a Sèrie, 1a edició, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, Madrid.*

IGME (1975b). *Mapa Geològic de Espanya, E.: 1:50.000, Hospitalet de Llobregat, hoja 420. 2a Sèrie, 1a edició, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, Madrid.*

IGME (1977). *Mapa Geològic de Espanya, E.: 1:50.000, Barcelona, hoja: 421. 2a Sèrie, 1a edició, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, Madrid.*

IVERSEN, J. (1941). Land Occupation in Denmark's Stones Age. *Danmarks Geol. Under.*, R. 2, 66.

IVERSEN, J. (1956). Forest clearance in the Stone Age. *Scientific American*, 194, pp. 36-41.

IZQUIERDO, P. (1987a). Calamot-Can Valls del Racó-Les Sorres. Elements per a una reconstrucció de la Història Antiga de Gavà. *La Sentiu*, 12, pp. 19-27.

IZQUIERDO, P. (1987b). Algunes observacions sobre l'ancoratge de "Les Sorres" al delta del riu Llobregat. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental, Col.loqui d'Arqueologia Romana*, Badalona, 1985, pp. 133-139.

IZQUIERDO, P. (1992). El medi geogràfic: aproximació a l'evolució del paisatge. A: X. Raurich et al., *Les Sorres X. Un vaixell medieval al Canal Olímpic de Rem. Castelldefels*,

Baix Llobregat. Memòries d'Investigació Arqueològica a Catalunya, 1, Generalitat de Catalunya, Barcelona, pp. 13-19.

JALUT, G. (1977). *Végétation et Climat des Pyrénées méditerranéennes depuis quinze mille ans*. Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse.

JORDÀ, J.F.; MORA, R. & PIQUE, R. (1992). La secuencia litoestratigráfica y arqueológica del yacimiento de la Font del Ros (Berga, Barcelona). *Cuaternario y Geomorfología*, 6, pp. 21-30.

JULIÀ, R. (1977). Características litológicas de las "rieres" del Pla de Barcelona. *Cuadernos de Arqueología e Historia de la Ciudad*, 17, pp. 25-30.

KEAY, S.J. (1987). La importación de vino y aceite en la Tarraconense Oriental en la Antigüedad. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental*. Col.loqui d'Arqueologia Romana, Badalona, 1985, pp. 383-394.

KEAY, S. J. (1991). The *Ager Tarraconensis* in the late Empire: a model for the economic relationship of town and country in Eastern Spain?. A: G. Baker & J. Lloyd (eds.), *Roman Landscapes. Archaeological Survey in the Mediterranean Region*, *Archaeological Monographs survey of the British Achool at Rome*, 2, pp. 79-87.

KELLY, M.G. & HUNTLEY, B. (1991). An 11000-year record of vegetation and environment from Lago di Martignano, Latium, Italy. *Journal of Quaternary Science*, 6 (3).

pp. 209-224.

KING, P.D. (1981). *Derecho y sociedad en el Reino visigodo*. Madrid.

Laboratori de Datació per Radiocarboni (s.d.). Anex als informes emesos amb dates 27 de juliol de 1989, 1 de febrer de 1991 i 30 de setembre de 1991, inèdit.

LAMB, H.H. (1968). The climatic background to the birth of civilisation. *Advancement of Science*, 25, 103-120.

LAMB, H.F.; EICHER, U. & SWITSUR, V.R. (1989). An 18,000-year record of vegetation, lake-level and climatic change from Tigalmamine, Middle Atlas, Morocco. *Journal of Biogeography*, 16, pp. 65-74.

LAMB, H.F.; DAMBLON, F. & MAXTED, R.W. (1991). Human impact on the vegetation of the Middle Atlas, Morocco, during the last 5000 years. *Journal of Biogeography*, 18, pp. 519-532.

LAVAL, H. & MÉDUS, J. (1989). Analyse pollinique de sédiments du Quaternaire récent de l'Étang de Berre (Bouches-du-Rhône, France). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 309, sér. II, pp. 2135-2141.

LE HOUEROU, H.N. (1987). Vegetation wildfires in the mediterranean basin: evolution and trends. *Ecologia Mediterranea*, 13 (4), pp. 13-24.

LEÓN LLAMAZARES, A. (1989). *Caracterización agroclimática de la provincia de Barcelona*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Madrid.

LEVEAU, Ph.; HEINZ, C.; LAVAL, H.; MARINVAL, Ph. & MÉDUS, J. (1991). Les origines de l'oléiculture en Gaule du sud. Données historiques, archéologiques et botaniques. *Revue d'Archéométrie*, 15, pp. 83-94.

LLONGUERAS, M. (1987). Los antecedentes y el proceso de neolitización en Cataluña. *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Coll. Int. C.N.R.S., Morcellier, 1983, pp. 485-493.

LLOPIS LLADÓ, N. (1947). *La morfoestructura de los Catalánides*. Instituto L. Mallada, C.S.I.C., Barcelona.

LÓPEZ, A. & FIERRO, X. (1988). Darreres intervencions a l'assentament ibèric i la vil·la romana de Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf). *Tribuna d'Arqueologia 1987-88*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, pp. 53-68.

MacDONALD, G.M.; LARSEN, C.P.S.; SZEICZ, J.M. & MOSER, K.A. (1991). The reconstruction of boreal forest fire history from lake sediments: a comparison of charcoal, pollen, sedimentological, and geochemical indices. *Quaternary Science Reviews*, 10, pp. 53-71.

MAGRI, D. (1989). Interpreting long-term exponential growth of plant populations in a

250,000-year pollen record from Valle di Castiglione (Roma). *New Phytologist*, 112, pp. 123-128.

MAGRI, D. (1994). Late-Quaternary changes of plant biomass as recorded by pollen-stratigraphical data: a discussion of the problem at Valle di Castiglione, Italy. *Review Palaeobotany and Palynology*, 81, pp. 313-325.

MAGRI, D. & CIUFFARELLA, L. (1991). Incendi e vegetazione nella Campagna Romana durante il Quaternario superiore. *Gior. Bot. Ital.*, 125 (3), p. 288.

MALDONADO, A. (1977). Introducción geológica al delta del Ebro. *Els sistemes naturals del delta de l'Ebre, Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 8, pp. 7-45.

MANZANO, M.S. (1986). *Estudio sedimentológico del prodelta holoceno del Llobregat*. Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona, inèdita.

MANZANO, M.S.; PELAEZ, M.D. & SERRA, J. (1986-87). Sedimentos prodeltaicos en el Delta emergido del Llobregat. *Acta Geológica Hispánica*, 21-22, pp. 205-211.

MARGALEF, R. (1986). *Ecología*. Barcelona.

MARQUÈS, M.A. (1984). *Les formacions quaternàries del delta del Llobregat*. I.E.C., Arxius Secc. Ciènc., 71.

MARQUÈS, M.A. & JULIÀ, R. (1977). Caractéristiques lithostratigraphiques des embouchures des fleuves du NE de l'Espagne (du Llobregat aux Pyrénées). A: H. Laville & J. Ranault-Miskovsky (eds.). *Approche écologique de l'homme fossile*, Suppl. Bull. Ass. Fr. Étude Quat., 47, pp. 187-195.

MARQUÈS, M.A. & JULIÀ, R. (1985). Preliminary map of natural features, dynamics and artificial structures from Llobregat to Comarruga (Catalonia, NE Spain). *XXV Congr. Int. Géogr.*, Pans-Alpes, 1984, Exc. Symp. n.9: *La côte Atlantique*, pp. 15-29.

MARQUÈS, M.A. & JULIÀ, R. (1987a). Données sur l'évolution du littoral dans le Nord-Est de l'Espagne. *Déplacements des lignes de rivage en Méditerranée d'après les données de l'archéologie*, Coll. Int. CNRS, Aix-en-Provence, 1985, pp. 15-23.

MARQUÈS, M.A. & JULIÀ, R. (1987b). Geomorphological mapping of mediterranean coastal features, Northeast Spain. *Journal of Coastal Research*, 3 (1), pp. 29-36.

MARQUÈS, X.; PUIG, E.; PUIGGRÓS, J.M.; SAUS, J.; SEBASTIÀ, M.T.; TABERNER, A. & VILA-HORS, J.P. (1983). *Manual de les males herbes dels conreus de Catalunya*. Institució Catalana d'Estudis Agraris, Obra Agrícola de la Caixa de Pensions, Cornellà de Llobregat.

MARTIN VIDE, J. (1984). La precipitación en el Pla de Barcelona. *El Pla de Barcelona i la seva història*, I Congrés d'Història del Pla de Barcelona, Institut Municipal d'Història, Barcelona, novembre 1982, pp. 19-27.

MARTIN VIDE, X. (1985). *Plujes i inundacions a la Mediterrània*. Barcelona.

MARTIN VIDE, J. (1987). *Característiques climatològiques de la precipitació en la franja costera mediterrània de la Península Ibèrica*. Institut Cartogràfic de Catalunya Generalitat de Catalunya, Barcelona.

MARTIN, A. & MIRET, J. (1990). Un enterrament neolític als "Garrofers del torrent de Santa Maria" (Vilanova i la Geltrú, Garraf) dins el seu context cultural i cronològic. *Cypsela*, 8, pp. 49-60.

MASALLES, R.M. & VIGO, J. (1987). La successió a les terres mediterrànies: sèries de vegetació. A: J. Terradas (ed.), *Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres perturbacions*. Quaderns d'Ecologia aplicada, 10, Servei del Medi Ambient, Diputació de Barcelona, pp. 27-43.

MASCORT, M.T.; SANMARTI, J. & SANTACANA, J. (1988). Noves dades sobre el comerç fenici a Catalunya. *Prehistòria i Arqueologia a la Conca del segre, 7è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*, Puigcerdà, 1986, pp. 185-199.

MATEUS, J. (1992). *Holocene and present-day ecosystems of the Carvalhal Region, Southwest Portugal*. Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Lisboa.

MAYORAL, F. (1989). Resultats de l'excavació d'urgència realitzada a la Creu d'Olorde (Sant Feliu de Llobregat). *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril

1989, Pre-actes, vol. I, pp. 171-176.

MEHRINGER, P.J.; ARNO, S.F. & PETERSEN, K.L. (1977). Postglacial history of Lost Trail Pass Bog, Bitterroot Mountains, Montana. *Arctic and Alpine Research*, 9, pp.15-45.

MENÉNDEZ AMOR, J. & FLORSCHÜTZ, F. (1961). La concordancia entre la composición de la vegetación durante la segunda mitad del Holoceno en la costa de Levante (Castellón de la Plana) y en la costa W. de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (G)*, 59, pp. 97-100.

MENÉNDEZ, F.X. & SOLIAS, J.M. (1985). Problemes entorn del Baix Imperi al curs inferior del Llobregat. *Pyrenae*, 21, pp. 157-168.

MESTRES, J. (1989). El Neolítico Antiguo en Cataluña. A: V. Baldejou *et al.* (eds.), *El Neolítico Antiguo. Los primeros agricultores y ganaderos en Aragón, Cataluña y Valencia*, Diputación de Huesca, pp. 21-25.

MIRET, M. (1988). Dades sobre el poblament a la comarca de Garraf durant la Baixa Romanitat i els inicis de l'Alta Edat Mitjana. *XXIX Assemblea Intercomarcal d'Estudiosos*, Sitges, 1984, vol. II, pp. 219-227.

MIRET, M. & REVILLA, V. (1990). Observacions sobre el poblament romà a la marina del Penedès. *8è Col·loqui Internacional d'Arqueologia*. Puigcerdà, 1988, pp. 209-213.

MIRET, M.; SANMARTÍ, J. & SANTACANA, J. (1984). Distribución espacial de núcleos ibéricos: un ejemplo en el litoral catalán. *Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos*, Teruel, 1984, *Arqueología espacial*, 4, pp. 173-186.

MIRET, M.; SANMARTÍ, J. & SANTACANA, J. (1987). La evolución y el cambio de modelo de poblamiento ibérico ante la romanización: un ejemplo. *Coloquio Los asentamientos ibéricos ante la romanización*, Ministerio de Cultura-Casa Velázquez, Madrid 1987, pp. 79-88.

MITJÀ, M. (1955). Condado y ciudad de Barcelona. Capítulos de su historia en los siglos IX i X. *Estudios Históricos y documentos de los Archivos de Protocolos*, 3, pp. 267-281.

MONACO, A. A. (1973). The Roussillon continental margin (Gulf of Lion): Plio-Quaternary palaeogeography interpretation. *Sed. Geol.*, 10, pp. 261-284.

MOLIST, N. (1986). El Camí Vell del Llor: el procés de romanització d'un assentament ibèric al Pla. *De les estructures indígenes a l'organització provincial romana de la Hispania Citerior*, I *Jornades Internacionals d'Arqueologia romana*, Granollers, 1986, pp. 202-209.

MOLIST, N. (1989). El poblat ibèric del Puig Castellar de Sant Vicenç dels Horts. I *Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 177-191.

MOLIST, M. (1992). El Neolític Mitjà a Catalunya: estat de coneixement, debats i preguntes

a inicis dels anys 90. Dins de *Estat de la investigació sobre el Neolític a Catalunya*, 9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà-Andorra, 1991, pp. 157-163.

MONTSERRAT, J.M. (1992). *Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo: estudio palinológico. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 6.

MONTSERRAT, P. (1984). Els ecosistemes pastorals. A: F. Fillat, J.M. García-Ruiz, P. Montserrat & L. Vilar, *Els pasturatges. Funcionament i aprofitament dels ecosistemes pastorals*, Quaderns d'Ecologia Aplicada, 7, Servei del Medi Ambient, Diputació de Barcelona, Barcelona, pp. 7-29.

MOORE, P.D. (1973). The influence of prehistoric cultures upon the initiation and spread of blanket bog in Upland Wales. *Nature*, 241, pp. 350-353.

MOORE, P.D.; WEBB, J.A. & COLLINSON, M.E. (1991). *Pollen analysis*. 2a Ed., Suffolk.

MUÑOZ, A.M. (1965). *La cultura neolítica catalana de los "Sepulcros de Fosa"*. Publicaciones Eventuales, 9, Instituto de Arqueología y Prehistoria, Universitat de Barcelona, Barcelona.

MUZZOLINI, A. (1985). Les climats au Sahara et sur ses bordures, du Pléistocène final à l'aride actuel. *Empúries*, 47, pp. 8-27.

O'CONNELL, M.; MOLLOY, K. & BOWLER, M. (1988). Post-glacial landscape evolution in Connemara, western Ireland with particular reference to woodland history. A: H.H. Birks, H.J.B. Birks, P.E. Kaland, D. Moe (eds.), *The cultural landscape. Past, present and future*, Cambridge, pp. 267-287.

ODGAARD, B.V. (1989). Cultural landscape development through 5500 years at Lake Skanso, northwestern Jutland as reflected in a regional pollen diagram. *Journal of Danish Archaeology*, 8, pp. 200-210.

ODGAARD, B.V. (1992a). Pollen diversity as a reflection of past human impact on vegetation. *8th International Palynological Congress, Aix-en-Provence, setembre 1992*, volum d'abstracts, p. 108.

ODGAARD, B.V. (1992b). The fire history of Danish heathland areas as reflected by pollen and charred particles in lake sediments. *The Holocene*, 2, 3, pp. 218-226.

OLDFIELD, F. (1959). The pollen morphology of some of the west European Ericales. *Pollen et Spores*, 1, pp. 19-47.

ORLANDIS, J. (1975). *Historia económica y social de la españa visigoda*. Madrid.

PADRÓS, P. (1985). *Baetulo. Arqueologia urbana 1975-1985*. Monografies Badalonines, Museu de Badalona, Badalona.

PALET, J.M. (en premsa). Étude territoriale de la Plaine de Barcelone (NE Peninsula Ibérique): Analyse archéomorphologique, structuration et dynamique évolutive du territoire. *Actes Colloque International sur la prospection et la carte archéologique*, Yverdon, octobre 1990.

PALET, J.M. (1991). *Estudi territorial d'el sector nord-est del Pla de Barcelona: evolució històrica i estructuració del territori en època romana*. Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona, inèdita.

PALET, J.M. (1994). *Estudi territorial del Pla de Barcelona: evolució històrica i estructuració del territori en època romana. Segles II/I aC-IX/X dC*. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona, inèdita.

PALET, J.M. & RIERA, S. (1992). La comunicación viaria entre *Barcino* (Barcelona) y *Baetulo* (Badalona) en relación con las características físicas del delta del río Besós. *Cuaternario y Geomorfología*, 6, pp. 123-133.

PALET, J.M. & RIERA, S. (1993a). Evolució i estructuració del territori entre època ibèrica i medieval al Pla de Barcelona: incidència dels hàbitats urbans de *Baetulo* (Badalona) i *Barcino* (Barcelona). *La ciudad en el mundo romano, XIV Congrés Internacional d'Arqueologia Clàssica*, Tarragona, setembre 1993, Pre-actes, vol. II, p. 249.

PALET, J.M. & RIERA, S. (1993b). Transformacions del paisatge en època alt-medieval (s. X-XII) al sector de Montjuïc-El Port: una aproximació històrico-geogràfica. *La ciutat i*

el seu territori, dos mil anys d'història, actes del III Col.loqui d'història de Barcelona, Barcelona, octubre 1993, vol. I, pp. 181-194.

PALS, J.P.; GEEL, B. van & DELFOS, A. (1980). Palaeoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (Province of Noord-Holland). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 30, pp. 371-418.

PANAREDA, J.M. (1986). *Descobrim Garraf*. Col.lecció Pau Vila, n. 6, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona.

PAPIÓ, C. (1988). Respuesta al fuego de las principales especies de la vegetación de Garraf (Barcelona). *Orsis*, 3, pp. 87-103.

PARRA, I. (1983). Análisis polínico del sondaje CA. L. 81-I. A: N. Solé i M. Suárez (eds.), *Actas del IV Simposio del A.P.L.E.*, Barcelona, octubre 1982, pp. 433-445.

PARRA, I. (1988). *Analyse pollinique du bassin de Sobrestany (Girona, Catalunya): action anthropique et changements climatiques pendant l'Holocène*. Diplôme École Prctique des Hautes Études, Universitat de Montpellier, inédit.

PARRA, I. (1993). Desplaçaments latitudinals de la vegetació al litoral mediterrani durant els darrers 8500 anys. Un enfocament pol.línic i climàtic. *Revista Catalana de Geografia*, 21, vol. VIII, pp. 36-44.

PASCUAL, R. (1987). El desenvolupament de la viticultura a Catalunya. *El vi a l'antiguitat. Economia, producció i comerç a la Mediterrània Occidental, Col.loqui d'Arqueologia Romana*, Badalona, 1985, pp. 123-126.

PATTERSON, W.A.; EDWARDS, K.J. & MAGUIRE, D.J. (1987). Microscopic charcoal as fossil indicator of fire. *Quaternary Science Reviews*, 6, pp. 3-23.

PÉREZ, J. (1989). El Pla del Vent (St. Joan Despí). *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 33-37.

PÉREZ-OBIOL, R. & JULIÀ, R. (1994). Climatic change on the Iberian Peninsula recorded in a 30,000-Yr pollen record from Lake Banyoles. *Quaternary Research*, 41, pp. 91-98.

PÉREZ, R. & ROURE, J.M. (1985). Relaciones entre la vegetación y su espectro polínico en Cataluña. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp. (A.P.L.E)*, 2, pp. 329-338.

PÉREZ-OBIOL, R. & ROURE, J.M. (1990). Evidència de la regressió recent de les avetoses a partir de les anàlisis pol.líniques. *Orsis*, 5, pp. 5-11.

PERICOT, L. (1960). Los primeros vestigios de habitación en Barcelona. La sepultura de la calle Muntaner. *Cuadernos de Arqueología e Historia de la Ciudad*, 1, pp. 17-20.

PETTIT, M.A. (1986). *Contribución al estudio de la Edad del Bronce en Cataluña (comarca de Moianès, Vallès Oriental, Vallès Occidental, Maresme, Barcelonès i Baix Llobregat)*. Tesi

Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, inèdita.

PETIT, M.A. (1989). El poblament de l'edat del bronze al Baix Llobregat. *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 121-138.

PETIT, M.A. & ROVIRA, J. (1980). *El jaciment arqueològic de la Cova Verda i alguns problemes del neolític i l'edat del bronze a Catalunya*. Quaderns de Treball, 3, Institut de Prehistòria i Arqueologia de la Diputació de Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

PETIT, M.A. & ROVIRA, J. (1989). El fons de cabana de Can Cortés (Sant Just Desvern). *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. I, pp. 38-48.

PLA DALMAU, J.L. (1961). *Granos de polen de plantas Gimnospermas*. Girona.

PLANCHAIS, N. (1962). Le pollen de quelques chênes du domaine méditerranéen occidental. *Pollen et Spores*, 4 (1), pp. 87-93

PLANCHAIS, N. (1972-73). Apports de l'analyse pollinique a la connaissance de l'extension de la vigne au Quaternaire. *Naturalia monspeliensia*, sér. Bot., 23-24, pp. 211-223.

PLANCHAIS, N. (1973). Premiers résultats d'analyse pollinique de sédiments versiliens en Languedoc. *Le Quaternaire. Géodynamique, Stratigraphie et Environnement*, 9è Congrès

INQUA, vol. I, Christchurch, Suppl. *Bull. Assoc. fr. Ét. Quat.*, pp. 146-152.

PLANCHAIS, N. (1982). Palynologie lagunaire de l'Étang de Mauguio. Paléoenvironnement végétal et évolution anthropique. *Pollen et Spores*, 24 (1), pp. 93-118.

PLANCHAIS, N. (1985). Analyses polliniques du remplissage holocène de la lagune de Canet (plaine du Roussillon, département des Pyrénées-orientales). *Ecologia Mediterranea*, 11 (1), pp. 117-127.

PLANCHAIS, N. (1987). Impact de l'homme lors du remplissage de l'estuaire du Lez (Palavas, Hérault) mis en évidence par l'analyse pollinique. *Pollen et Spores*, 29 (1), pp. 73-88.

PLANCHAIS, N.; RENAULT-MISKOVSKY, J. & VERNET, J-L. (1977). Les facteurs d'évolution de la végétation dans le sud de la France (côte à moyenne montagne) depuis le tardiglaciaire d'après l'analyse pollinique et les charbons de bois. A: H. Laville & J. Renault-Miskovsky (eds.). *Approche écologique de l'homme fossile*, *Bull. Ass. Fr. Ét. Quat.*, 47, pp. 323-327.

PLANCHAIS, N. & PARRA, I. (1984). Analyses polliniques de sédiments lagunaires et côtiers en Languedoc, en Roussillon et dans la province de Castellon (Espagne); Bioclimatologie. *Coll. Int. Bioclimat. Médit.*, Montpellier, 1983, *Bull. Soc. bot. Fr.*, 131, *Actual. Bot.*, (2/3/4), pp. 97-105.

PLANCHAIS, N.; DUZER, D. & FONTUGNE, M. (1991). Palynologie de dépôts holocènes de Lattes (Hérault). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 313, sér. II, pp. 1357-1360.

PONS, A. (1981). The history of the mediterranean shrublands. A: F. di Castri, D.W. Goodall & R.L. Specht. *Mediterranean-type shrublands*, pp. 131-137.

PONS, A. & QUÉZEL, P. (1985). The history of the flora and vegetation and past and present human disturbance in the Mediterranean region. A: C. Gómez-Campo (ed.), *Plant conservation in the Mediterranean area*, Dordrecht, pp. 25-43.

PONS, A. & REILLE, M. (1988). The Holocene- and Upper Pleistocene pollen record from Padul (Granada, Spain): a new study. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 66, pp. 243-263.

PONS, A. & THINON, M. (1987). The role of fire from palaeoecological data. *Ecologia Mediterranea*, 13 (4), pp. 3-11.

PREVOSTI, M. (1981). Cronologia i poblament a l'àrea rural de Bactulo. *Monografies Badalanines*, 3, Museu de Badalona, Ajuntament de Badalona, Badalona.

PREVOSTI, M.; SANMARTÍ, J. & SANTACANA, J. (1987). Algunes hipòtesis sobre els objectius i estratègies de la colonització romana a la costa central catalana. *De les estructures indígenes a l'organització provincial romana de la Hispania Citerior*, I Jornades Internacionals d'arqueologia romana, Granollers, 1986, pp. 85-96.

PUIG, F. (1989). *Jaciment del Bronze Final al carrer d'Annibal. Montjuïc a la Barcelona antiga*, Barcelona.

PUNT, W. (ed.) (1976-91). *The Northwest European Pollen Flora*. 6 vols, Amsterdam.

RASO NADAL, J.M. (1972). *El clima del Llano de Barcelona*. Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona. inèdit.

RASO NADAL, J.M. (1984). Frecuencia de las direcciones del viento en el Pla de Barcelona. *El Pla de Barcelona i la seva història, I Congrés d'Història del Pla de Barcelona*, Institut Municipal d'Història, Barcelona, novembre 1982, pp. 29-49.

REILLE, M. (1977). Contribution pollenanalytique a l'histoire Holocène de la végétation des montagnes du Rif (Maroc Septentrional). *Recherches Françaises sur le Quaternaire*, INQUA 1977, Suppl. *Bull. Ass. fr. Étud. Quat.*, 50, pp. 53-76.

REILLE, M. (1984). Origine de la végétation actuelle de la Corse sud-orientale; analyse pollinique de cinq marais cotiers. *Pollen et Spores*, 26 (1), pp. 43-60.

REILLE, M. (1990). *Leçons de palynologie et d'analyse pollinique*. Paris.

RENAULT-MISKOVSKY, J.; BUI-THI-MAI, M. & GIRARD, M. (1984). A propos de l'indigenat où de l'introduction de *Juglans* et *Platanus* dans l'ouest de l'Europe au Quaternaire. *Révue de Paléobiologie*, vol. spécial, pp. 155-176.

RENAULT-MISKOVSKY, J.; GIRARD, M. & TROUIN, M. (1976). Observations de quelques pollens d'oléacées au microscope électronique a balayage. *Bull. Ass. fr. Ét. Quat.*, 1976 (2), pp. 71-86.

REYNOLDS, P.J. (1988). *Arqueologia experimental. Una perspectiva de futur*. Vic.

RIBA, O. (1993). Assaig sobre la geomorfologia medieval de la ciutat vella de Barcelona. *La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història, actes del III Congrés d'Història de Barcelona*, vol. I, Barcelona, octubre 1993, pp. 171-176.

RIBA, O.; BOLÒS, O. de; PANAREDA, J.M.; NUET, J. & GOSÀLBEZ, J. (1979). *Geografia física dels Països Catalans*. Barcelona.

RIBA, M. & TERRADAS, J. (1987). Característiques de la resposta als incendis en els ecosistemes mediterranis. A: J. Terradas (ed.), *Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres perturbacions*. Quaderns d'Ecologia aplicada, 10, Servei del Medi Ambient, Diputació de Barcelona, Barcelona, pp. 63-75.

RIERA, S. (1990a). *Anàlisi pol.línica de l'antic estany del Cagalell (Pla de Barcelona)*. Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona, inèdit.

RIERA, S. (1990b). Història de la vegetació al Pla de Barcelona en els darrers 9000 anys. Anàlisi pol.línica de l'antic Estany del Cagalell (DR-1). *Revista Catalana de Geografia*, vol. V, n. 13, pp. 57-68.

RIERA, S. (1997?). *Informe referent a l'anàlisi pol.línica de sediments obtinguts a l'antic estany de la Murtrassa (Gavà)*. TAGSA, inèdit.

RIERA, S. (1993a). Dinámica local de la vegetación en el "Estany del Cagale!" (Llano de Barcelona), a partir del estudio de los grumos polínicos. A: M.P.Fumanal i J. Bernabeu (eds.), *Estudios sobre Cuaternario. Medios sedimentarios. Cambios ambientales. Hábitat humano*. València, pp. 173-177.

RIERA, S. (1993b). Changements de la composition forestière dans la Plaine de Barcelone pendant l'Holocène (littoral méditerranéen de la Péninsule Ibérique). *Palynosciences*, 2, pp. 133-146.

RIERA, S. (s.d.). *Anàlisi pol.línica de les Pixarelles*. Informe, inèdit.

RIERA, S.; ESTEBAN, A. & GÓMEZ, A. (1993). El depósito turboso de la Cañada Larga del Cerro del Sotillo (1890 m, Sierra de Baza-Filabres). Estudio polínico y geomorfológico: avance de resultados. *3a Reunión del Cuaternario Ibérico*, Coimbra, 1993, vol. resúmenes, p. 160.

RIERA, S. & PALET, J.M. (1993). Evolució del sector de Montjuïc-El Port entre l'època romana i alt-medieval (s. III-X): una contribució a l'estudi diacrònic del paisatge. *La ciutat i el seu territori, dos mil anys d'història*, actes del III Col.loqui d'història de Barcelona, Barcelona, octubre 1993, vol. I, pp. 49-70.

RIERA, S. & ESTEBAN, A. (1994). Vegetation history and human activity during the last 6000 years on the central Catalan coast (northeastern Iberian Peninsula). *Vegetation History and Archaeobotany*, 3, pp. 7-23.

RIERA, S. & PARRA, I. (1994). Palinología holocénica en el litoral mediterráneo peninsular. A: I. La Serna Ramos (ed.), *Polen y esporas: contribución a su conocimiento, VIII Simposio de Palinología A.P.L.E.*, Serie Informes, n. 35, Universidad de La Laguna, Tenerife, pp. 423-429.

RIOS, J. (1993). La dinámica y la evolución de la vegetación de la Sierra de Collserola (Barcelona). *XIII Congreso Nacional de Geografía*, Sevilla, setembre-octubre 1993, pp. 617-620.

RITCHIE, J.C. (1984). Analyse pollinique de sédiments holocènes supérieurs des hauts plateaux du Maghrèb oriental. *Pollen et Spores*, 26 (3-4), pp. 489-496.

RIU, M. (1952). Transhumància de la Vall de Lord a les comarques centrals de Catalunya. *I Assemblea Intercomarcal del Penedès i Conca d'Odena*, Martorell, pp. 150-160.

RIU, E. (1984). Esmert i especulacions sobre els enterraments alt-medievals barcelonins. A: *El Pla de barcelona i la seva història*, actes del I Congrés d'Història del Pla de Barcelona, Institut Municipal d'Història, Barcelona, novembre 1982, pp. 129-139.

ROBINSON, D. (1984). The estimation of the charcoal content of sediments: a comparison of methods on peat sections from the Island of Arran. *Circaea*, 2, pp. 121-128.

RODÀ, I. (1977). La dispersión del poblamiento en el término de Barcelona en la época anterromana. *Cuadernos de Arqueología e Historia de la Ciudad*, XVII, pp. 47-92.

RODÀ, I. (1991). Les activitats econòmiques. A: J. Sobrequés (ed.) , *Història de Barcelona. La ciutat antiga*, vol. I, St. Vicens dels Horts, pp. 385-418.

ROGNON, P. (1986). Aridification and abrupt climatic events on the Saharan Northern and Southern margins, 20,000 years BP to present. NATO/NSF Workshop on *Abrupt climatic change*, Grenoble, pp. 123-129.

ROS, T. (1988). L'aplicació de l'anàlisi antracològica a l'arqueologia catalana. *Cota Zero*, 4, pp. 51-60.

ROS, T. (1992). Les apports de l'anthracologie à l'étude du paléoenvironnement végétal en Catalogne (Espagne). *Bull. Soc. bot. Fr.*, 139, *Actual. bot.* (2/3/4) pp. 483-493.

ROS, T. (s.d.). *Anàlisi antracològica de la Penya del Moro*. Informe, inèdit.

ROS, T. & VERNET, J-L. (1987). L'environnement végétal de l'homme du Néolithique à l'Age du Bronze dans le nord-est de la Catalogne: analyse anthracologique de la Cova del Frare, St. Llorenç del Munt (Matadepera, Barcelona). A: *Premières communautés paysannes*

en Méditerranée occidentale, Coll. Int. du CNRS, Montpellier, 1983, pp. 125-129.

ROSSELLÓ, V.M. (1975). El medio geográfico de los Estanys d'Almenara y su hábitat arqueológico. *Cuad. de Prehist. y Arqueol. Castellonense*, 2, pp. 14-21.

ROSSIGNOL-STRICK, M.; PLANCHAIS, N.; PATERNE, M. & DUZER, D. (1992). Vegetation dynamics and climate during the deglaciation in the south Adriatic basin from a marine record. *Quaternary Science Reviews*, 11, pp. 415-423.

SÁENZ de RIBA, C. (1973). Estudios palinológicos sobre *Quercus* de la España mediterránea. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 71, pp. 315-329.

SALRACH, J.M. (1987). El procés de feudalització, segles III-XII. A: P. Vilar (dir), *Història de Catalunya*, vol. II, Barcelona.

SALRACH, J.M. (1993). La vinya i els viticultors a la Catalunya de l'Alta Edat Mitjana. A: E. Giralt (ed.), *Vinyes i vins: mil anys d'història*, actes del III Col.loqui d'Història Agrària sobre mil anys de producció, comerç i consum de vins i begudes alcohòliques als Països Catalans, Vilafranca del Penedès, febrer 1990, Barcelona, vol. I, pp. 117-145.

SANCHEZ-CABEZA, J.A.; MASQUE, P.; SCHELL, W.R.; PALANQUES, A.; VALIENTE, M.; PALET, C.; PÉREZ-OBÍOL, R. & PANTALEÓN, J. (1993). Record of anthropogenic environmental impact in the continental shelf north of Barcelona city. *Isotope techniques in the study of past and current environmental changes in the hydrosphere and the*

atmosphere, Viena, pp.175-184.

SANMARTÍ, J. (1992). El poblat de Puig Castellar. A: J. Sanmartí, E. Gili, A. Rigo & J. Ll. de la Pinta, *Els primers pobladors de Santa Coloma de Gramenet. Dels orígens al món romà, Història de Santa Coloma de Gramenet*, 1, Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet, pp. 47-102.

SANMARTÍ, J. & SANTACANA, J. (1987). Un recinte cultural al poblat ibèric d'Alorda Park (Calafell, Raix Penedès). *Fonaments*, 6, pp. 157-169.

SERVEI D'ANÀLISIS ARQUEOLÒGIQUES (s.d.). Informe anàlisi antracològica "Can Tintorer" (Gavà). Universitat Autònoma de Barcelona, inèdit.

SIMMONS, G. & INNIS, B. (1981). Tree remains in a North York Moors peat profile. *Nature*, 294, pp. 76-78.

SMITH, A.G. (1981). The Neolithic. A: I.G.Simmons & M.J.Tooley (eds.), *The environment in British prehistory*, London, pp. 125-209.

SOLÉ SABARÍS, LI. (1958). Sistema mediterrani. A: J.I. Solé Sabarís (ed.), *Geografia de Catalunya*, vol. 1, pp. 113-136.

SOLÉ SABARÍS, LI. (1963). Ensayo de interpretación del Cuaternario barcelonés. *Miscellanea Barcinonensia*, 2, pp. 7-54.

SOLÉ SABARÍS, LI.; VIRGILI, C. & RIPOLL PERELLÓ, E. (1957). Environs de Barcelona et Montserrat. *Livre Guide de l'excursion B1, V Congr. Int. INQUA*, Madrid-Barcelona, 1957, pp. 7-16

SOLER, J. (1969). *L'expansió dels cultius gavanencs i la rompuda de les marines*. Col. Brugués, Museu Municipal de Gavà, Gavà.

SOLIAS, J.M. (1989). La romanització del curs inferior del Llobregat. *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-Actes, vol. II, pp. 57-117.

SOLIAS, J.M. (1990). *El poblament del curs inferior del Llobregat en època ibèrica i romana*. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona, inèdita.

SOUSA, W.P. (1984). The role of disturbance in natural communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 15, pp. 353-391.

STEVENSON, A.C. & MOORE, P.D. (1988). Studies in the vegetational history of S.W. Spain. IV. Palynological investigations of a valley mire at El Acebrón, Huelva. *Journal of Biogeography*, 15, pp. 339-361.

STEVENSON, A.C. & HARRISON, R.J. (1992). Ancient forests in Spain: a model for land-use and dry forest management in South-west Spain from 4000 BC to 1900 AD. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 58, pp. 227-247.

STEVENSON, A.C.; PHEGHEAN, S.J. & ROBINSON, J.E. (1993). The palaeosalinity and vegetational history of Garaet el Ichkeul, northwest Tunisia. *The Holocene*, 3, 3, pp. 201-210.

STOCKMARR, J. (1971). Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores*, 13, pp. 614-621.

SWAIN, A.M. (1973). A history of fire and vegetation in Northeastern Minnesota as recorded in lake sediments. *Quaternary Research*, 3, pp. 383-396.

SWAIN, A.M. (1978). Environmental changes during the past 2000 years in north-central Wisconsin: Analysis of pollen, charcoal and seeds from varved lake sediments. *Quaternary Research*, 10, pp. 55-68.

SWAIN, A.M. (1980). Landscape patterns and forest history in the boundary Waters Canoe area, Minnesota: a pollen study from Hug Lake. *Ecology*, 61 (4), pp. 747-754.

TARRÚS, J. & BOSCH, A. (1990). Els nivells postglacials de la cova d'En Pau (Serinyà, Pla de l'Estany). *Cypsela*, 8, pp. 21-47.

TCHERNIA, A. (1986). *Le vin de l'Italie romaine*.

TERRADAS, J. (ed.) (1987a). *Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres perturbacions*. Quaderns d'Ecologia aplicada, 10, Servei del Medi Ambient, Diputació de

Barcelona, Barcelona.

TERRADAS, J. (1987b). La resposta dels ecosistemes a les perturbacions en el context de teoria ecològica. A: J. Terradas (ed.), *Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres perturbacions*. Quaderns d'Ecologia aplicada, 10, Servei del Medi Ambient, Diputació de Barcelona, Barcelona, pp. 11-26.

TOLONEN, K. (1986). Charred particle analysis. A: B.E. Berglund (ed.), *Handbook of Holocene paleoecology and palaeohydrology*, Chichester, pp. 485-496.

TRABAUD, L. (1987). Dynamics after fire of sclerophyllous plant communities in the mediterranean basin. *Ecologia Mediterranea*, 13 (4), pp. 25-37.

TRABAUD, L. (1992) Réponses des végétaux ligneux méditerranéens à l'action du feu. *Pirineos*, 140, pp. 89-107.

TRABAUD, L. (1993). Reconstitution après incendie de communautés ligneuses des Albères (Pyrénées-Orientales françaises). *Vie et Milieu*, 43 (1), pp. 43-51.

TRABAUD, L. & PAPIÓ, C. (1987). Regeneració de les garrigues de Montpellier i Garraf. J. Terradas (ed.), *Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres perturbacions*. Quaderns d'Ecologia aplicada, 10, Servei del Medi Ambient, Diputació de Barcelona, Barcelona, pp. 101-112.

TRIAT-LAVAL, H. (1978). *Contribution pollenanalytique à l'histoire tardi- et post-glaciaire de la végétation de la basse vallée du Rhône*. Thèse des Sciences, Univ. Aix-Marseille III.

TRIAT-LAVAL, H. (1979). Histoire de la forêt provençale depuis 15000 ans d'après l'analyse pollinique. *Forêt Méditerranéenne*, t. I, n. 1, pp. 19-24.

TRIAT-LAVAL, H. (1982). Pollenanalyse de sédiments quaternaires récents du pourtour de l'Etang de Berre. *Ecologia Medierranea*, 8 (4), 97-115.

Troben al Barri Gòtic unes restes humanes de 5.000 anys d'antiguitat. *Diari Avui*.

TROELS-SMITH, J. (1960). Ivy, mistletoe and elm: climatic indicators-fodder plants. *Danmarks Geol. Unders.*, ser. IV, 4(4).

TURNER, J. (1964). The anthropogenic factor in vegetation history. *New Phytologist*, 63, pp. 73-89.

TURNER, J. (1986). Principal component analyses of pollen data with special reference to anthropogenic indicators. A: K-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. Amsterdam, pp. 221-232.

UZQUIANO, P. (1988). Analyse anthracologique du Tossal de la Roca (Paléolithique Supérieur Final-Épipaléolithique, province d'Alicante, Espagne). A: T. Hackens, A.V. Munaut & C. Till (eds.), *Wood and Archaeology*, PACT, 22, Strasbourg, pp. 209-217.

VÁZQUEZ, R. & RUIZ, B. (1992). Contribución al conocimiento de la historia de la vegetación durante los últimos 2.000 años en la zona oriental de la Sierra de Guadarrama (Sistema Central Español), a través del análisis polínico. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 28, pp. 235-250.

VENTAYOL, A. (1978). *Mapa geotécnico de Barcelona*, LOSAN, S.A., Barcelona.

VERNET, J-L. (1980). La végétation du bassin de l'Aude, entre Pyrénées et Massif Central, au Tardiglaciaire et au Postglaciaire d'après l'analyse anthracologique. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 30, pp. 33-55.

VERNET, J-L.; BADAL-GARCIA, E. & GRAU ALMERO, E. (1987). L'environnement végétal de l'homme au Néolithique dans le sud-est de l'Espagne (Valence, Alicante): Première synthèse d'après l'analyse anthracologique. *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*. Coll. Int. du CNRS, Montpellier, 1983. pp. 131-136.

VERNET, J-L. & THIEBAULT, S. (1987). An approach to northwestern Mediterranean recent prehistoric vegetation and ecologic implications. *Journal of Biogeography*, 14, pp. 117-127.

VERNET, J-L.; THIEBAULT, S. & HEINZ, C. (1987). Nouvelles données sur la végétation préhistorique postglaciaire méditerranéenne d'après l'analyse anthracologique. *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Coll. Int. CNRS, Montpellier, 1983, pp. 87-94.

VILÀ VALENTÍ, J (1950). Una encuesta sobre la transhumancia en Cataluña. *Pirineos*, 17-18, pp. 405-445.

VILLALBA, M.J.; BAÑOLAS, L.; ARENAS, J. & ALONSO, M. (1986). Les mines neolítiques de Can Tintorer, Gavà. Excavacions 1978-1980. *Excavacions Arqueològiques a Catalunya*, 6, Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

VILLALBA, M.J.; BLASCO, A. & EDO, M. (1989). La prehistòria al Baix Llobregat. Estat de la qüestió. *I Jornades Arqueològiques del Baix Llobregat*, Castelldefels, abril 1989, Pre-actes, vol. II, pp. 7-41.

VIÑALS, M.J.; BELLUOMINI, G.; FUMANAL, M.P.; DUPRÉ, M.; USERA, J.; MESTRES, J. & MANFRA, L. (1993). Rasgos paleoambientales holocenos en la bahía de Xàbia (Alicante). A: M.P. Fumanal & J. Bernabeu (eds.), *Estudios sobre Cuaternario. Medios sedimentarios. Cambios ambientales. Hábitat humano*. València, pp. 107-114.

VORREN, K-D. (1986). The impact of early agriculture on the vegetation of Northern Norway - A discussion of anthropogenic indicators in biostratigraphical data. A: K-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, pp. 1-18.

VUORELA, I. (1973). Relative pollen rain around cultivated fields. *Acta Botanica Fennica*, 102, pp. 1-27.

VUORELA, I. (1986). Palynological and historical evidence of slash-and-burn cultivation in

South Finland. A K-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, pp. 53-64.

WADDINGTON, J.C.B. (1969). A stratigraphic record of the pollen influx to a lake in the Big Woods of Minnesota. *Geological Society of America, Inc., Special Paper*, 123, pp. 263-283.

WENGLER, L. & VERNET, J-L. (1992). Vegetation, sedimentary deposits and climates during the Late Pleistocene and Holocene in eastern Morocco. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 94, pp. 141-167.

WINKLER, M. G. (1985). Charcoal analysis for paleoenvironmental interpretation: A chemical assay. *Quaternary Research*, 23, pp. 313-326.

YLL, E.I. (1992). *Estudi de l'evolució de la vegetació i el clima durant el tardiglacial i postglacial a partir d'anàlisis pol·líniques del delta de l'Ebre i Menorca*. Tesi Doctoral, Facultat Ciències Universitat Autònoma de Barcelona, inèdit.

YLL, R. & PÉREZ-OBIOL, R. (1993). Instalación de los bosques deducida a partir del análisis polínico de un sondeo marino del Delta del Ebro (Tarragona, España). *Orsis*, 7, pp. 21-30.

ZEIST, W. van (1980). Aperçu sur la diffusion des végétaux cultivés dans la région méditerranéenne. *La mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la*

végétation circumméditerranéennes, actes du Colloque de la Fondation L. Emberger, Montpellier, avril 1980, pp. 129-145.

ZEIST, W. van; TIMMERS, R.W. & BOTTEMA, S. (1968). Studies of modern and Holocene pollen precipitation in South-western Turkey. *Palaeohistoria*, 14, pp. 19-39.

ZEIST, W. van; WOLDRING, H. & STAPERT, D. (1975). Late Quaternary vegetation and climate of Southwestern Turkey. *Palaeohistoria*, 17, pp. 53-143.

ANNEX 1: FIGURES

- CAPÍTOL III:

Fig. III.1. Esquema morfoestructural de les Serralades Costeres Catalanes. A partir de L. Solé Sabarís (1958) i O. Riba *et al.* (1979).

Fig. III.2. Cartografia de les principals unitats de relleu al sector central de la costa catalana.

Fig. III.3. Mapa geològic del sector central de la costa catalana. A partir d'IGME (1972, 1975a, 1975b, 1977).

Fig. III.4. Cartografia de les principals característiques dels sòls al sector central de la costa catalana. A partir de J. Bech (1976) i O. Riba *et al.* (1979).

Fig. III.5. Localització de les estacions metereològiques citades al text, amb el corresponent ombroclima. Les dades han estat extretes d'A. León Llamazares (1989).

Fig. III.6. Freqüències de vents estacionals al Pla de Barcelona. Extret de J.M. Raso Nadal (1984).

Fig. III.7. Mapa d'isohietes anuals del sector central de la costa, on s'aprecia un gradient latitudinal, amb una reducció de les precipitacions anuals vers el sud. A partir de J. Martin Vide (1987).

Fig. III.8. Mapa dels dominis de vegetació a Catalunya. Extret d'O. de Bolòs (1957, 1985).

Fig. III.9. Mapa de vegetació del Pla de Barcelona. Extret d'C. de Bolòs (1962).

Fig. III.10. Sèries regressives de les principals associacions vegetals de la costa central catalana. Extret d'O. de Bolòs (1962).

-CAPÍTOL V:

Fig. V.1. Localització de les seqüències pol.líniques estudiades.

Fig. V.2. Localització del sondatge Besòs -BES-. Extret del *Plano Topográfico del Area Metropolitana de Barcelona, E. 1:10.000, hoja IX-09.*

Fig. V.3. Principals unitats sedimentològiques del sondatge BES.

Fig. V.4. Localització del sondatge Drassanes 1 -DR-1-. Extret del *Plano Topográfico del Area Metropolitana de Barcelona, E. 1:10.000, hoja IX-09.*

Fig. V.5. Principals unitats sedimentològiques del sondatge DR-1.

Fig. V.6. Localització del sondatge Can Clot -CCL-. Extret del *Plano Topográfico del Area Metropolitana de Barcelona, E. 1:10.000, hoja VIII-016.*

Fig. V.7. Principals unitats sedimentològiques del sondatge CCL.

Fig. V.8. Descripcions sedimentològiques i correlacions dels sondatges coneguts al vessant sud de Montjuïc.

Fig. V.9. Localització del sondatge Mercabarna -MBA-. Extret de: *Plano Topográfico del Area Metropolitana de Barcelona, E. 1:10.000, hoja VI-04.*

Fig. V.10. Principals unitats sedimentològiques del sondatge MBA.

Fig. V.11. Localització del sondatge Murtrassa -MTR-. Extret del *Plano Topográfico del Area Metropolitana de Barcelona, E. 1:10.000, hoja VI-03.*

Fig. V.12. Principals unitats sedimentològiques del sondatge MTR.

Fig. V.13. Localització del sondatge Cubelles -CUB-. Extret del *Mapa Topográfico Nacional, E. 1:50.000, Vilanova i la Geltrú, hoja 447.*

Fig. V.14. Principals unitats sedimentològiques del sondatge CUB.

-CAPÍTOL VI:

Fig. VI.1. Regressió lineal i logarítmica, a CCL, entre dues classes de partícules carbonoses: $0,15 \text{ mm} < \text{CC} < 0,5 \text{ mm}$ i $\text{CC} > 0,5 \text{ mm}$.

Fig. VI.2. Relació, al diagrama BES, de les corbes de C.C., C.P., C.C./C.P. i d'alguns taxons pol.línics possiblement relacionats amb els incendis.

Fig. VI.3. Relació, al diagrama CUB, de les corbes de C.C., C.P. i C.C./C.P..

Fig. VI.4. Relació, al diagrama BES, de les corbes de Contingut de Matèria Orgànica i de C.P. amb la columna sedimentològica.

Fig. VI.5. Gràfica de situació de les diverses datacions absolutes, en relació a la fondària i a l'edat. Entre parèntesis, apareixen els números de referència dels laboratoris que han realitzat les anàlisis.

Fig. VI.6. Fotografia a x400 augments del microfòssil Tipus A.

Taula VI.1. Resultats del conjunt de datacions absolutes, obtingudes mitjançant el mètode del ^{14}C . Les dades es presenten calibrades en el cas que els laboratoris hagin adjuntat la informació.

-CAPÍTOL VII:

Fig. VII.1. Diagrama pol.línic percentual del sondatge Besòs -BES.

Fig. VII.2. Diagrama pol.línic de Concentració Pol.línica, del sondatge Besòs -BES.

Fig. VII.3. Diagrama pol.línic percentual del sondatge Drassanes 1 -DR-1.

Fig. VII.4. Diagrama pol.línic percentual del sondatge Can Clot -CCL.

Fig. VII.5. Diagrama pol.línic de Concentració Pol.línica, del sondatge Can Clot - CCL.

Fig. VII.6. Diagrama pol.línic percentual del sondatge Mercabarna -MBA.

Fig. VII.7. Diagrama pol.línic de Concentració Pol.línica, del sondatge Mercabarna - MBA.

Fig. VII.8. Diagrama pol.línic percentual del sondatge Murtrassa -MTR.

Fig. VII.9. Diagrama pol.línic de Concentració Pol.línica, del sondatge Murtrassa - MTR.

Fig. VII.10. Diagrama pol.línic percentual del sondatge Cubelles -CUB.

Fig. VII.11. Diagrama pol.línic de Concentració Pol.línica, del sondatge Cubelles - CUB.

-CAPITOL VIII:

Fig. VIII.1. Quadre sintètic de les principals comunitats vegetals esteses a la costa central catalana durant els darrers 9000 anys. S'indiquen, també, les fases regionals de vegetació.

Fig. VIII.2. Diagrama pol.línic de Casablanca/Almenara -Castelló-. Les dades han estat recalculades, extreient els valors dels taxons aquàtics (v. cap. VI.6.1.), a partir del diagrama original, publicat a I. Parra (1983).

Fig. VIII.3. Diagrama pol.línic de Torreblanca -Castelló. Les dades han estat recalculades, extreient els valors dels taxons aquàtics (v. cap. VI.6.1), a partir del diagrama original, publicat per J. Menéndez Amor & F. Florschütz (1961).

Fig. VIII.4. Diagrama pol.línic de tres mostres obtingudes en un nivell torbós del

sondatge SBL, situat a prop de St. Boi del Llobregat, al delta del riu Llobregat (v. fig. següent).

Fig. VIII.5. Localització de la totalitat de seqüències paleobotàniques -pol.líniques i antracològiques- disponibles al sector central de la costa catalana.

Taula VIII.1. Proposta de correlació de les zones pol.líniques locals identificades als diversos sondatges.

Taula VIII.2. Taula resum de les dades antracològiques disponibles al sector central de la costa catalana.

-CAPÍTOL IX:

Fig. IX.1. Comparació de les corbes percentuals i de C.P. de *Quercus t. ilex*, *Pinus* i AP, al diagrama CUB.

Fig. IX.2. Corbes de diversitat, calculades segons diversos sistemes, al diagrama CUB. T, correspon al nombre total de taxons identificats, i N, al nombre total de palinomorfs comptats. Els valors de l'índex Simpson es presenten en percentatges, i els de l'índex Shannon-Weaver, en $H \text{ bits} \times 10$.

Fig. IX.3. Corbes de diversitat, calculades segons diversos sistemes, al diagrama BES. T, correspon al nombre total de taxons identificats, i N, al nombre total de palinomorfs comptats. Els valors de l'índex Simpson es presenten en percentatges, i els de l'índex Shannon-Weaver, en $H \text{ bits} \times 10$.

Fig. IX.4. Diagrama de C.P. de CUB, amb les diverses fases de pertorbació-

regeneració identificades.

Fig. IX.5. Diagrama percentual de CUB, amb les diverses fases de pertorbació-regeneració identificades.

Fig. IX.6. Detall de la fase de pertorbació I2ch del diagrama de CUB, basat en les dades de C.P.

Fig. IX.7. Detall de la fase de pertorbació I3 del diagrama CUB, basat en les dades de C.P.

Fig. IX.8. Diagrama percentual de MBA, amb les diverses fases de pertorbació-regeneració identificades.

Fig. IX.9. Model general d'una fase de pertorbació de la seqüència MBA, basat en dades percentuals.

Fig. IX.10. Detall de diverses fases de pertorbació-regeneració al diagrama MBA, a partir de les dades percentuals. 10a correspon a la fase I/C3CH; 10b, a la I2CH, i 10c, a la I1CH.

Fig. IX.11. Correlació entre els valors percentuals de *Pinus* i de la suma de taxons rebrotadors, al diagrama MBA.

Fig. IX.12. Comparació entre les corbes de *Pinus* i de C.C. -macropàrticules superiors 0,5 mm-, al diagrama MBA.

Fig. IX.13. Diagrama percentual del sondatge CCL.

Fig. IX.14. Diagrama percentual del sondatge MTR, amb els diferents moments de la pertorbació identificats.

Fig. IX.15. Diagrama de C.P. del sondatge MTR, amb els diferents moments de la pertorbació identificats.

Fig. IX.16. Diagrama percentual del sondatge BES, amb les diverses fases de la

pertorbació-regeneració identificades.

Fig. IX.17. Esquema teòric d'una fase de pertorbació-regeneració del model 1 de BES. Les dades es basen en valors percentuals.

Fig. IX.18. Detall de diverses fases de pertorbació al diagrama BES. Les dades es basen en valors percentuals. La figura 18a, correspon a la fase I2CH, i la 18b, a la fase I3CH.

Fig. IX.19. Esquema teòric d'una fase de pertorbació-regeneració, del model 2 de BES. Les dades es basen en valors percentuals.

Fig. IX.20. Detall de les fases de pertorbació i regeneració, C8 i R7 de BES. Les dades es basen en els valors percentuals.

Fig. IX.21. Diagrama percentual de DR-1, amb les diverses fases de pertorbació-regeneració identificades.

Fig. IX.22. Quadre comparatiu de les corbes de macro i microcendres, dels diversos diagrames. S'expressen, també, els diversos períodes, basats en la freqüència i la localització dels incendis.

-CAPÍTOL X:

Fig. X.1. Proposta de correlació de les fases de pertorbació-regeneració identificades als diversos sondatges. Els interrogants corresponen a aquelles fases en que la delimitació cronològica és dubtosa.

Fig. X.2. Diagrama percentual del sondatge DR-1, on apareixen detallats la totalitat d'I.A. (IVERSEN, 1941; ZEIST, TIMMERS & BOTTEMA, 1968; ZEIST, WOLDRING & STAPERT, 1975; BEHRE, 1981; BEHRE, 1990; BOTTEMA & WOLDRING, 1990;

STEVENSON & HARRISON, 1992).

Fig. X.3. Diagrama percentual del sondatge CUB, on apareixen detallats la totalitat d'I.A..

Fig. X.4. Diagrama de C.P. del sondatge CUB, on apareixen detallats la totalitat d'I.A..

Fig. X.5. Diagrama percentual del sondatge MBA, on apareixen detallats la totalitat d'I.A..

Fig. X.6. Diagrama percentual del sondatge BES, on apareixen detallats la totalitat d'I.A..

Fig. X.7. Quadre resum del conjunt de dades paleocarpològiques conegudes al sector central de la costa catalana.

Fig. X.8. Diagrama percentual del sondatge CCL, on apareixen detallats la totalitat d'I.A..

Fig. X.9. Diagrama de C.P. del sondatge MTR, on apareixen detallats la totalitat d'I.A..

Fig. X.10. Localització dels sondatges catalans que han posat en evidència nivells de desforestació entre els s. V i VIII d.C., en relació amb les zones de pastures estivals i hivernals, així com amb les principals carrerades. Aquesta darrera informació ha estat extreta de J. Vilà i Valentí (1950). Les dades d'Ullastret provenen d'A. Esteban (1988), les del Pla de l'Estarç, de F. Burjachs (1990a), i les del Pla de Salines, de G. Jalut (1977). Mapa extret de S. Riera i A. Esteban (1994).

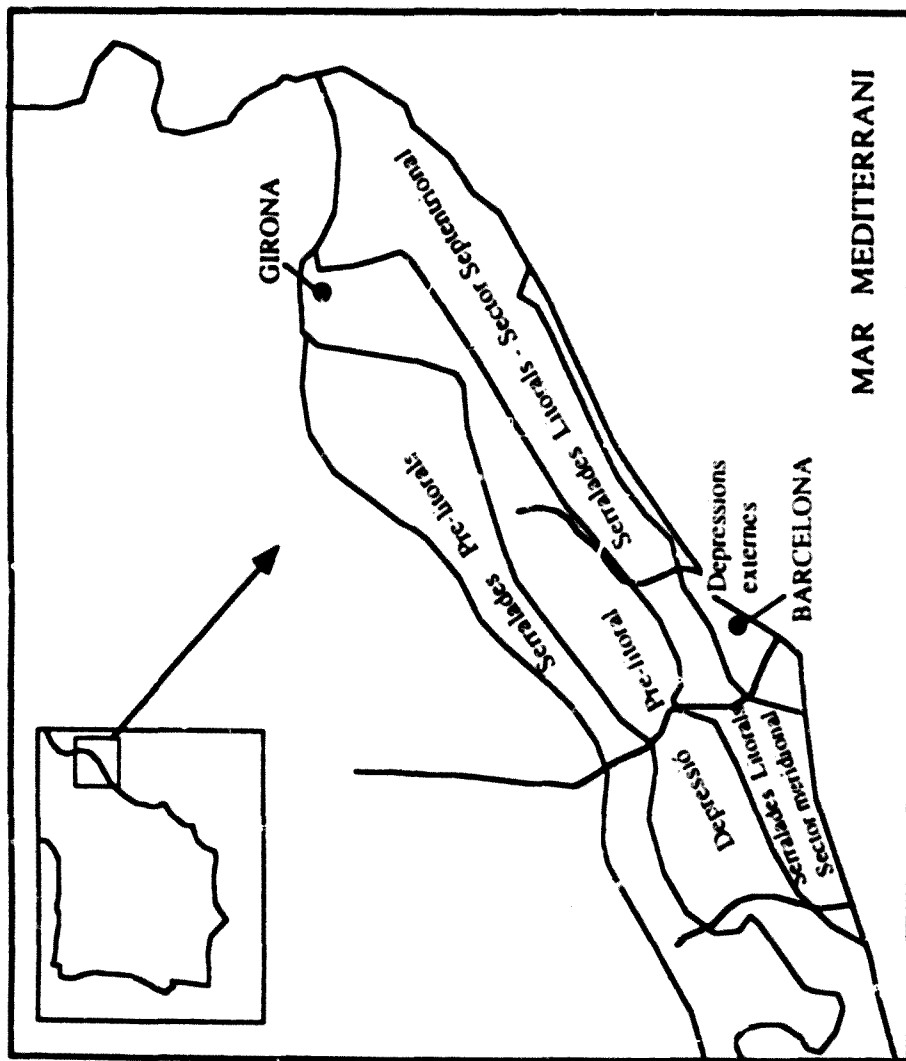


Fig. III.1. Esquema morfoestructural de les Serralades Costeres Catalanes. A partir de L. Solé Sabarís (1958) i

O. Riba *et al.* (1979).

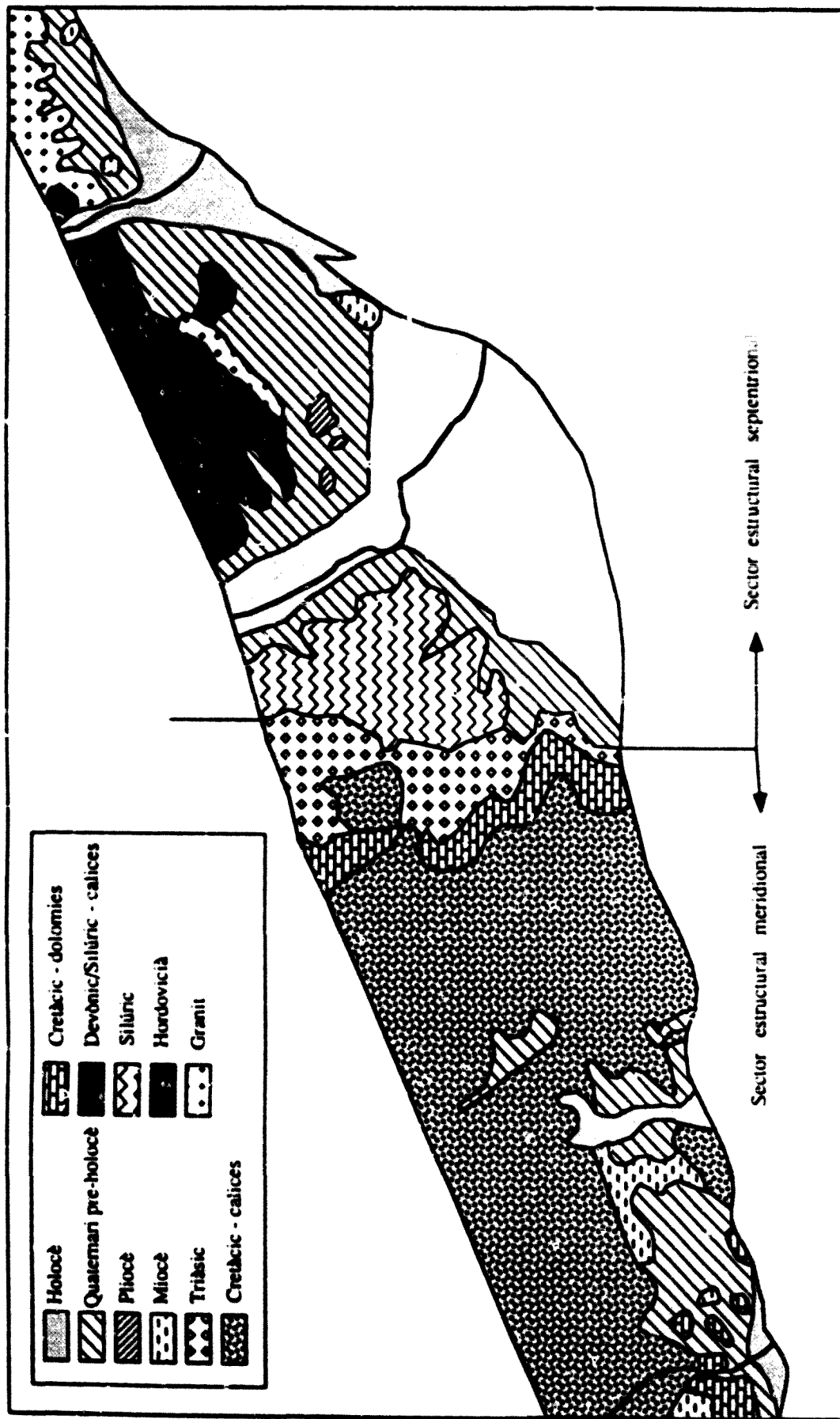


Fig. III.3. Mapa geològica del sector central de la costa catalana. A partir d'IGME: (1972, 1975a, 1975b, 1977).

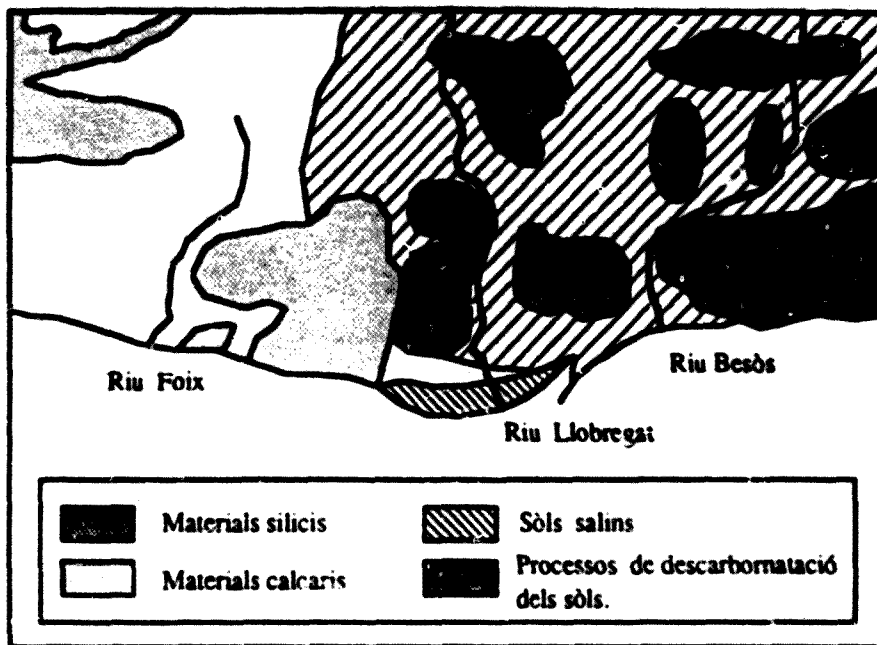


Fig. III 4 Cartografia de les principals característiques dels sòls al sector central de la costa catalana. A partir de J. Bech (1976) i O. Riba *et al* (1979)

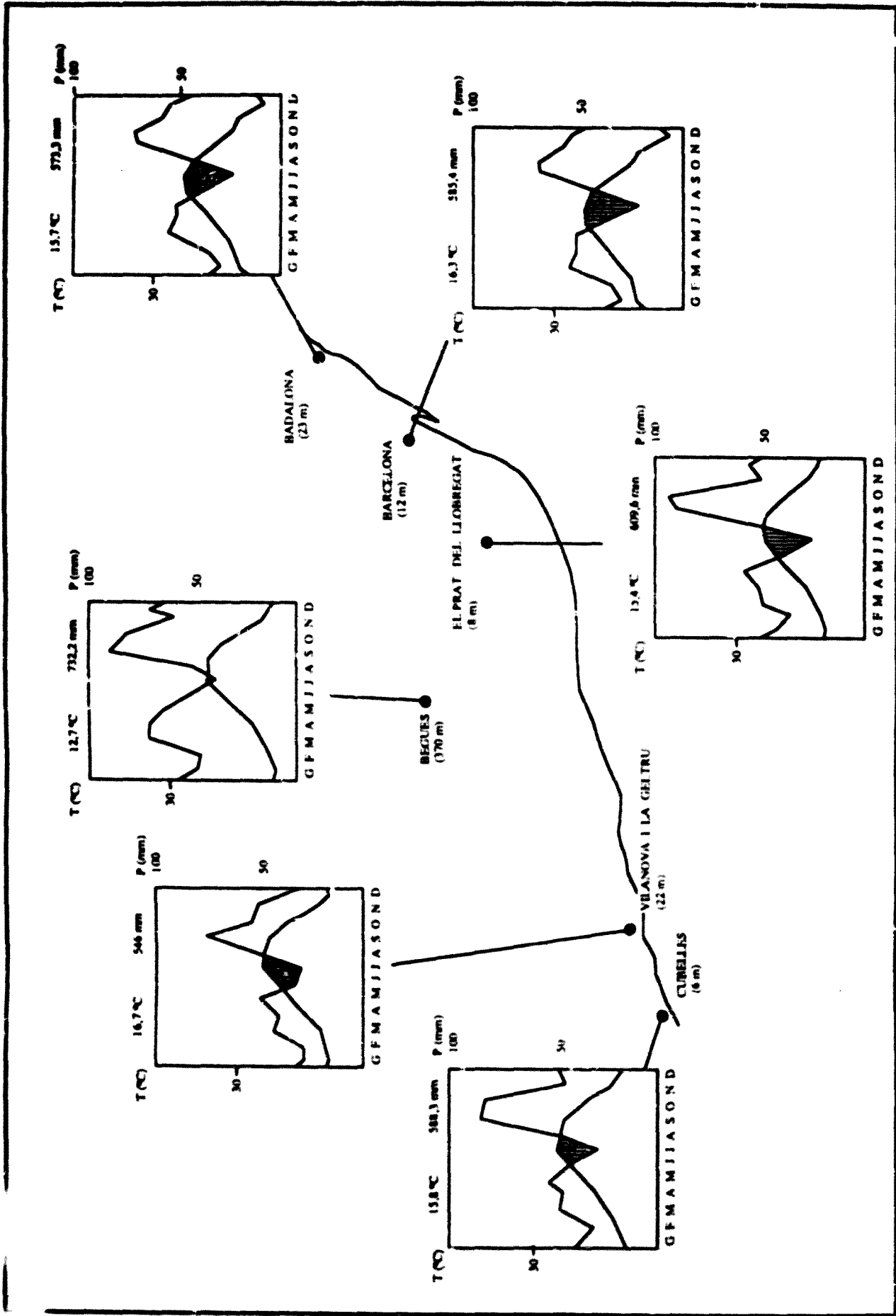


Fig. III.5 Localització de les estacions meteorològiques citades al text, amb el corresponent ombroclima. Les

dades han estat extretes d'A. León Llanazares (1989).

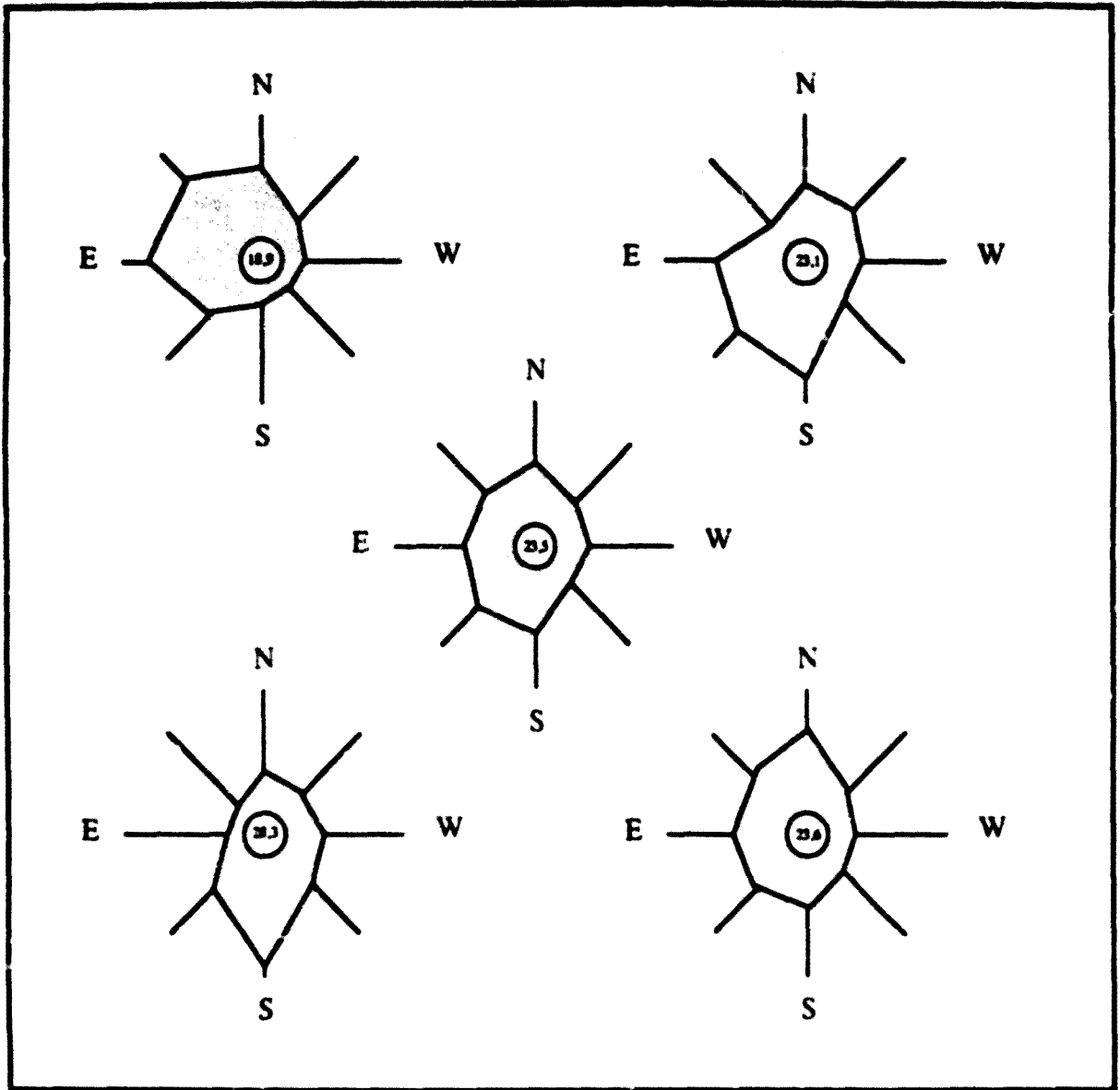


Fig. III.6. Freqüències de vents estacionals al Pla de Barcelona. Extret de J.M. Raso Nadal (1984).

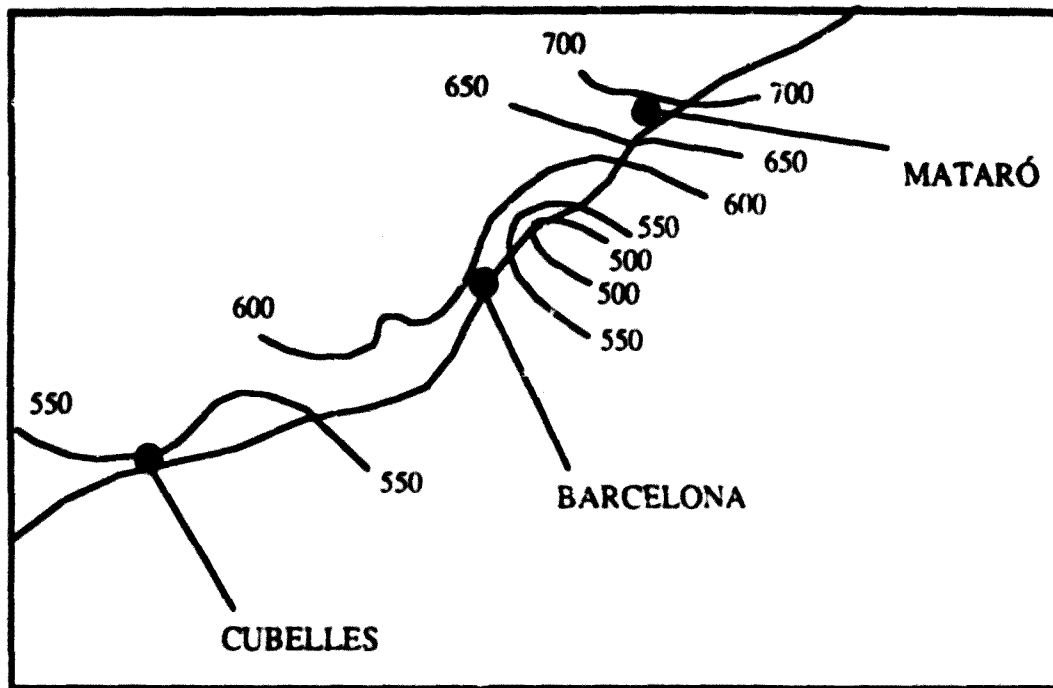


Fig. III.7. Mapa d'isohetes anuals del sector central de la costa, on s'aprecia un gradient latitudinal, amb una reducció de les precipitacions anuals vers el sud. A partir de J. Martín Vide (1987)

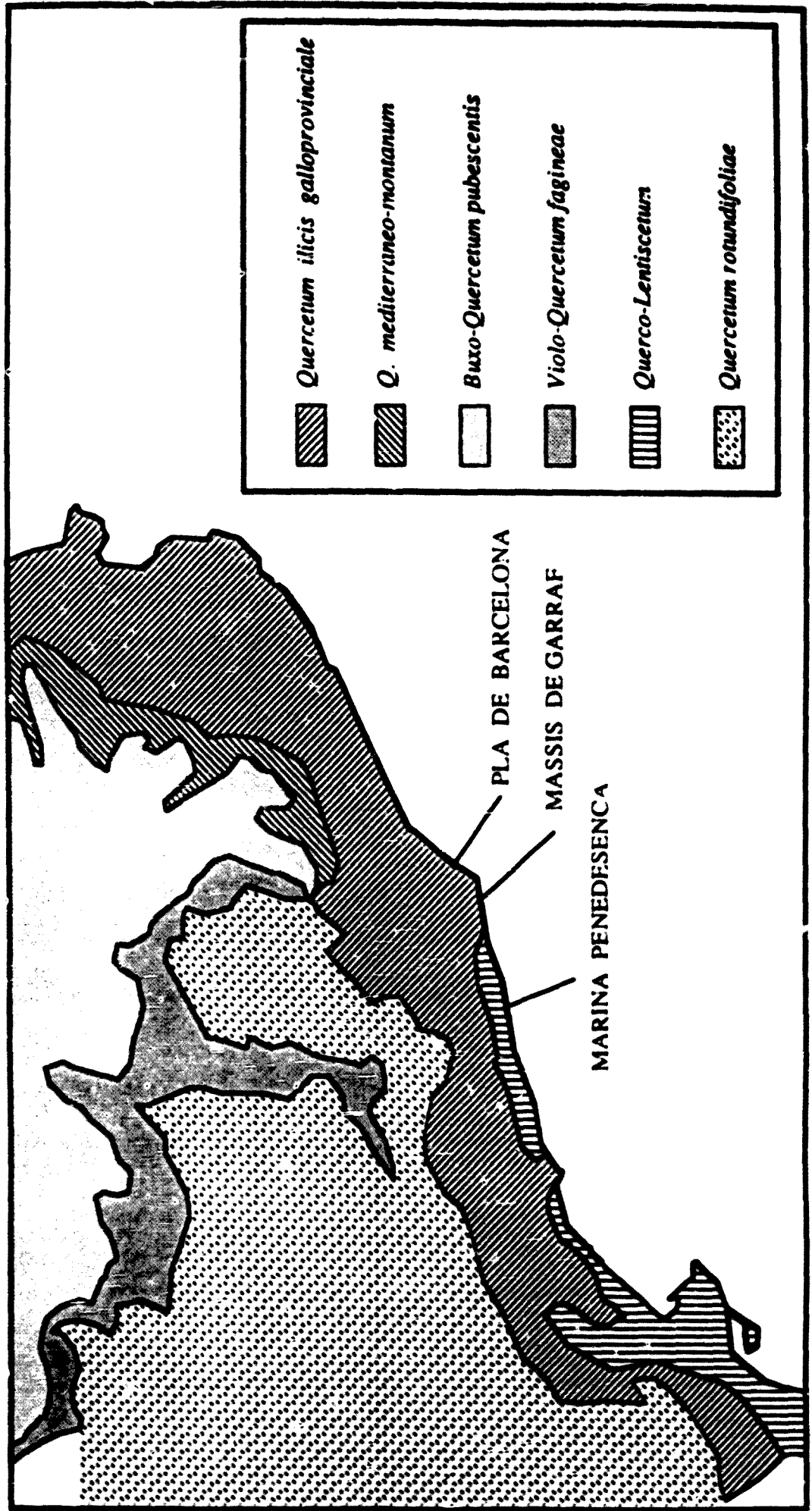


Fig III 8 Mapa dels dominis de vegetació a Catalunya Extret d'O. de Balbín (1957, 1985)



Fig. III 9. Mapa de vegetación del Pla de Barcelona - Extret d'O. de Bolós (1962)

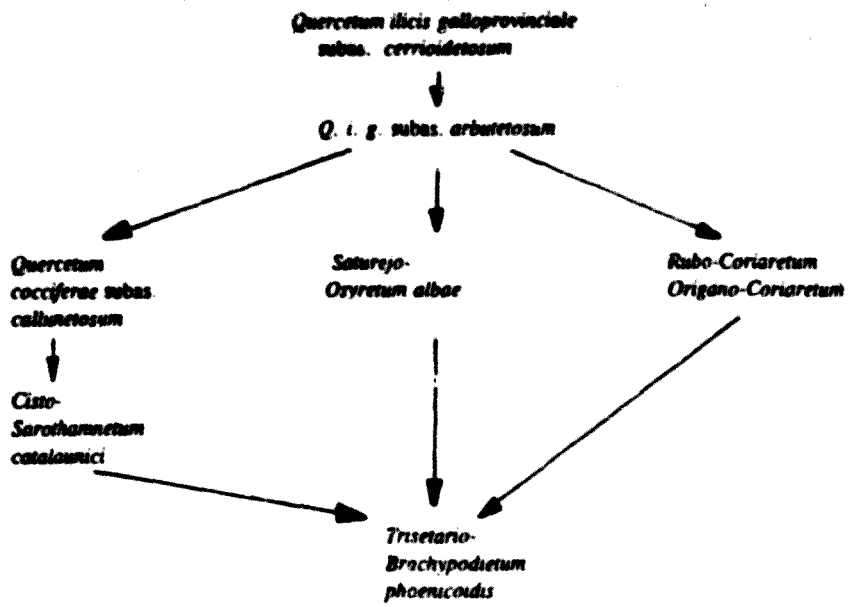


Fig. III 10a

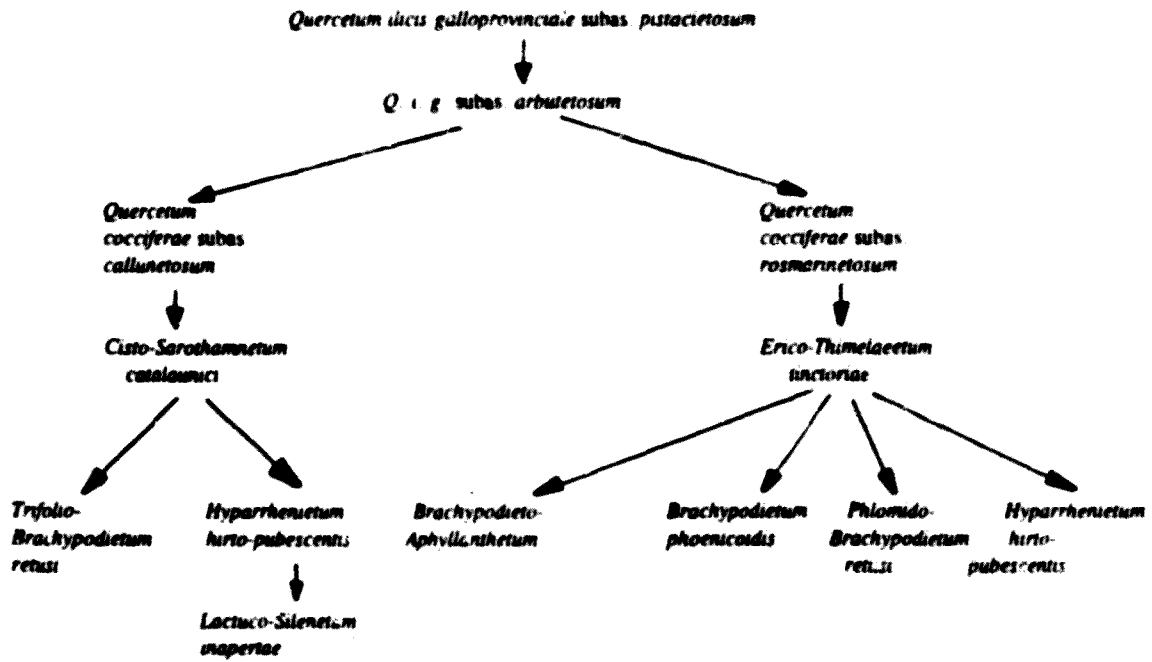


Fig. III. 10b

Fig. III. 10. Sèries regressives de les principals associacions vegetals de la costa central catalana. Extret d'O. de Bolòs (1962).

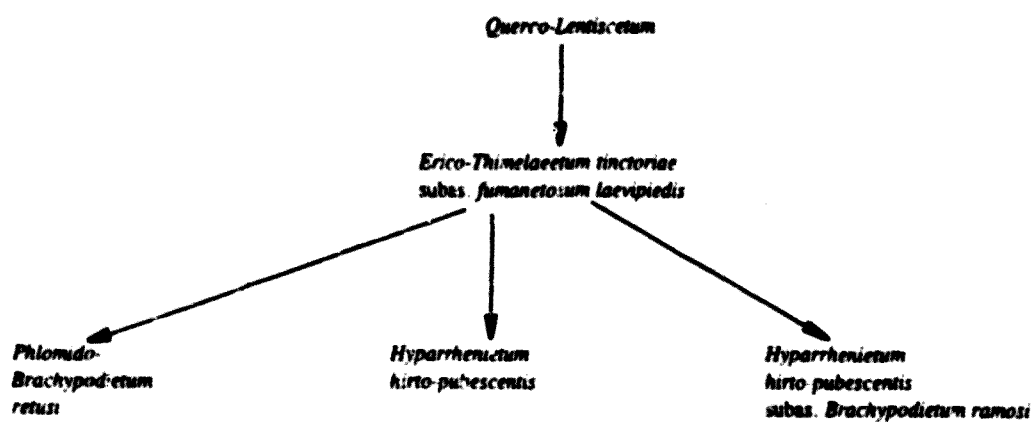


Fig III.10c

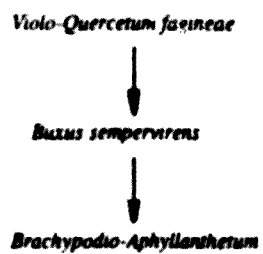


Fig III.10d

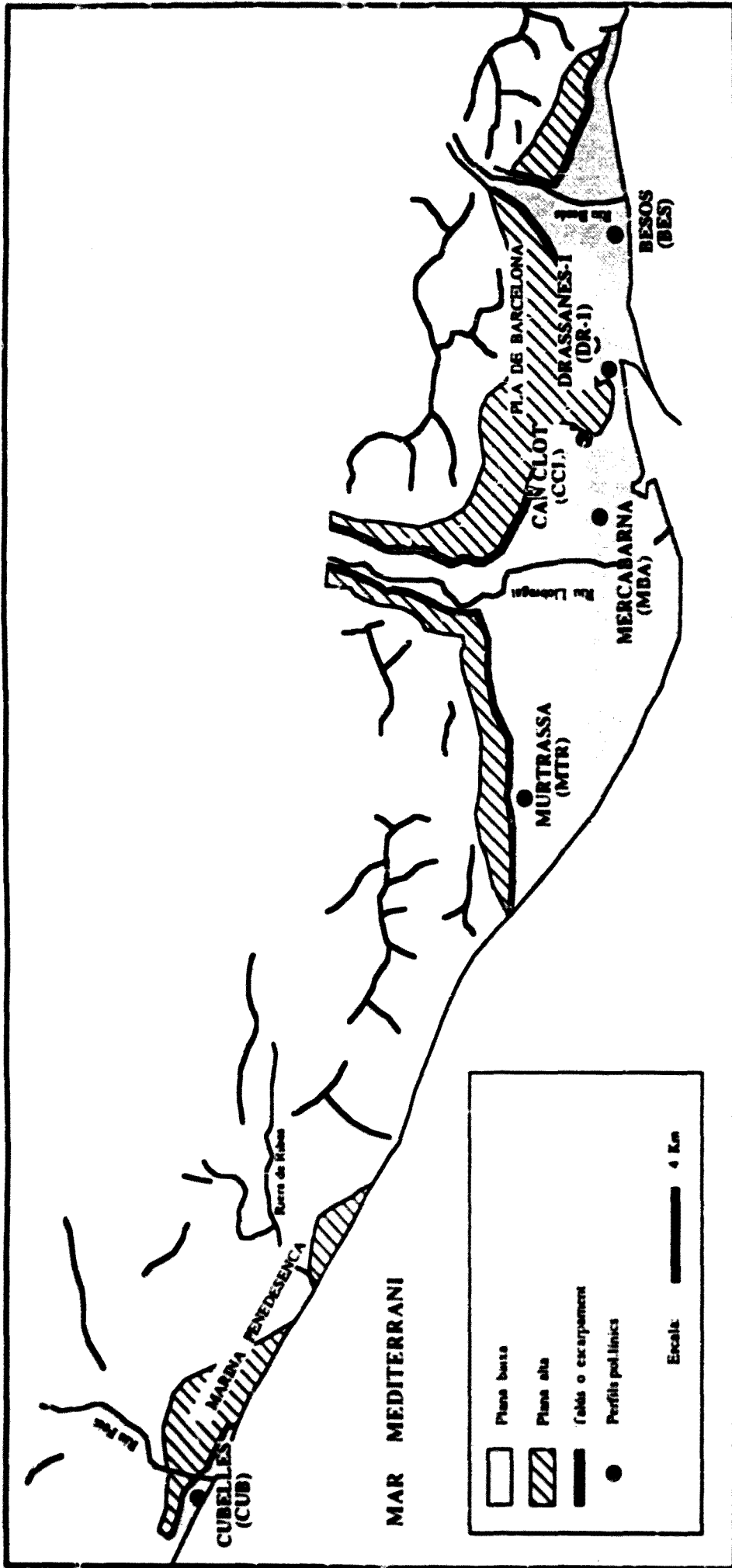


Fig. V.1. Localització de les seqüències polimiques estudiades.

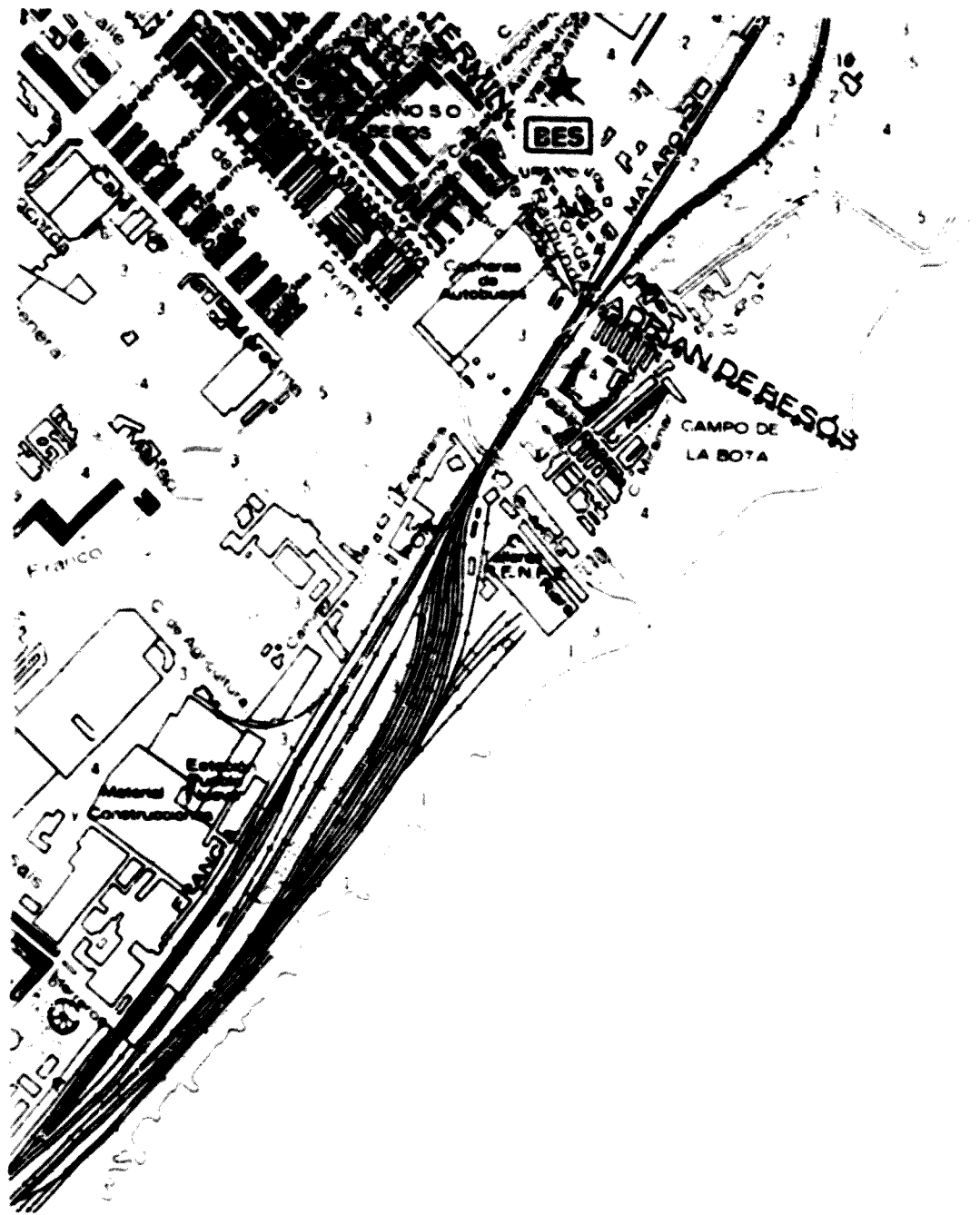


Fig. V.2. Localització del sondatge Besòs -BES-. Extret del *Plano Topogràfic del Area Metropolitana de Barcelona*, E. 1:10.000, hoja IX-09.

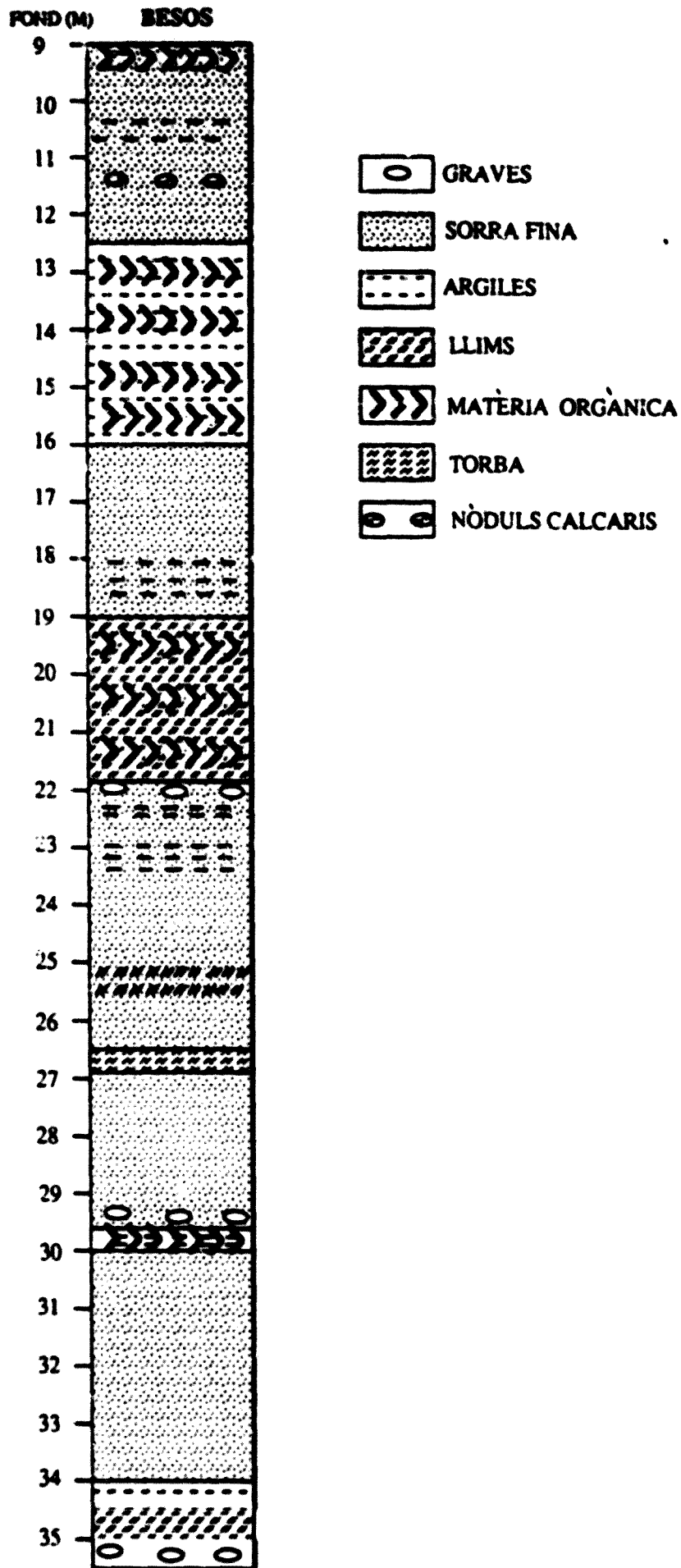
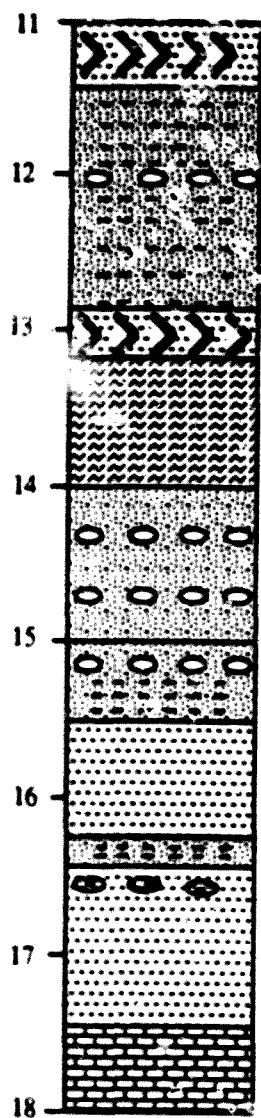


Fig. V.3. Principals unitats sedimentològiques del sondatge BES.

Fond (m) **DRASSANYS 1**



-  ARGILA
-  SORRA
-  TORBA
-  MATÈRIA ORGÀNICA
-  GRAVES
-  NÒDULS CALCARIS
-  QUATERNARI PRE-HOLOCÈ (SAMONTA)

Fig. V.5 Principals unitats sedimentològiques del sondatge DR-1.