

# APLICACIÓ DE LA PALINOLOGIA A L'ARQUEOLOGIA

Francesc Burjachs

## Introducció

La palinologia és una ciència jove que estudia els grànuls esporopollínics, tant en l'estat actual com en el fòssil. El seu desenvolupament ha provocat una munió de subespecialitzacions, sia en la morfogènesi, morfologia pollínica dels tàxons, prevenció d'allèrgies i de collites (estudi aeropollínic, composició química dels grans...), control de qualitat de les mels (apicultura, biologia de les abelles), estudis estratigràfics o de datació relativa (geològics, arqueològics, recerca de carbó mineral i de petroli...), estudis paleoclimàtico-ecològics, sia en l'estudi de l'evolució de la vegetació a través de les eres geològiques...

De fet, és una ciència que no es podia desenvolupar gaire aviat car, tenint com a subjecte partícules microscòpiques, era necessària la invenció prèvia del microscopi. Actualment el microscopi electrònic de transmissió i el d'escombratge, a més de sofisticats aparells electrònics de laboratori i la invenció de nous productes, han fet avançar molt aquesta nova ciència.

Per tant, les anàlisis pollíniques arqueològiques només són una petita part d'aquesta àmplia ciència, i gairebé es podria dir que és la més menyspreada dins el món de la Palinologia, potser per la seva relativa joventut. La seva aplicació començà a partir dels anys 60.

Els grans de pol·len són els microgametòfits masculins de les plantes superiors, els quals s'engendren en tetrades a les anteres dels estams de les flors. És per això que els pòllens s'han de desplaçar (pollinització) fins a la part femenina de la flor, a fi de fecundar-la. Els camins seguits pels pòllens fins a l'estigma femení de la flor dependran de les diferents característiques del tipus de planta.

En el cas de plantes dioiques (plantes sexuades, masculines o femenines), el pol·len obligatòriament s'haurà de traslladar d'una planta a l'altra. Quan les plantes són monoiques, o sia que contenen els dos sexes (hermafrodites) però presenten flors masculines i femenines separades, el pol·len també s'haurà de traslladar. El tercer cas, el més comú, és quan la planta i les flors són hermafrodites, i contenen en el mateix receptacle la part masculina i la femenina; llavors el pol·len ja no es veurà forçat a traslladar-se, encara que normalment les plantes prefereixen la fecundació creuada (entre peus i/o flors diferents), cosa que s'aconsegueix mitjançant determinats mecanismes.

Una altra qüestió és el mitjà de transport que utilitzen els pòllens per al trasllat. El transport per l'aire (anemogàmia) és comú entre els arbres (pi, alzina, roure, avellaner, bedoll, vern,...) però també en algunes herbàcies com les poàcies (=gramínies), plantatges, blets (=quenopodiàcies), artemisies,... Sobretot els insectes (entomogàmia), però també els animals en general (zoogàmia), intervenen en la pollinització de les plantes. Casos menys normals de pollinització entre les fanerògames són la hidrogàmia (mitjançant l'aigua), utilitzada per les plantes aquàtiques i per moltes molses i falgueres –és el cas de les espores–, i també la pollinització mitjançant ocelis (ornitogàmia), rates-pinyades, cucs, cargols (malacogàmia)...

Si fèiem un càlcul estadístic de les espècies vegetals que tenen més possibilitats (sigui perquè són grans productores, sigui perquè tenen un gran poder de disseminació...) d'arribar a la superfície terrestre i fossilitzar-se, veuríem que el nombre no és tan elevat. Aquest fet es nota quan es contraposa un llistat d'espècies d'un bosc amb l'espectre pollínic obtingut: els casos de zoofília (sedimentació de pol·len feble o nul-

la) són molt més elevats que els d'anemofília. I això només prenent una variable, la de la dispersió pollínica; després s'hi hauria d'afegir un altre seguit de variables, com ara la diferent capacitat de conservació dels grànuls, la naturalesa del dipòsit on es sedimenten...

De tota manera, aquests fets no ens han de preocupar, car els espectres que s'obtenen són suficients per poder interpretar el que es té entre mans. Sortosament, la majoria d'arbres presenta una pollinització anemòfila que els dona una bona dispersió i, per tant, una representació fiable; d'altra banda, les herbes, normalment de pollinització entomòfila i determinades a nivell de família, acostumen a tenir una significació banal o local que no ens proporciona dades importants.

### La Paleopalinologia aplicada a l'Arqueologia

Una de les primeres aplicacions que tingué la Palinologia fou en Geologia, amb una metodologia que no s'allunya gaire de la que ara s'aplica en Arqueologia. Perquè, en definitiva, quan s'excava un jaciment arqueològic es poden estar excavant estrats geològics. La diferència fonamental és que en un dipòsit arqueològic, a part de l'evolució natural del lloc, també hi ha la modificació artificial que provocà l'home.

Igualment, en els dipòsits quaternaris arqueològics passa el mateix que en un estrat geològic: s'hi pot trobar barreja o pot haver-hi hiatus en la sedimentació. És clar que això és una font de conflictes, però no un carrer sense sortida.

### La problemàtica teòrico-metodològica

La problemàtica que se li ha imputat és a dos nivells: en primer lloc el fet que la mostra que s'ha d'analitzar estigui contaminada, o bé actualment o bé ja d'abans (remenament humà del dipòsit). I, en segon lloc, qüestions lligades a la interpretació (LEROI-GOURHAN & RENAULT-MISKOVSKY, 1977).

Resumint, però, es pot dir que es tracta de discussions banals o viscerales, que està molt bé plantejar-les a nivell teòrico-filosòfic, però que no aporten solucions pràctiques.

S'hauria de distingir entre l'anàlisi d'un sòl a l'aire lliure (jaciments arqueològics a l'aire lliure) o la d'un dipòsit, d'una cova. D'entrada, el palinòleg ja sap que en un sòl, sigui natural o d'hàbit humà, l'espectre pollínic resultant pot patir distorsions. D'altra banda, l'anàlisi d'un dipòsit arqueològic en cova presentarà variables diferents pròpies de cada lloc concret, i no es podrà, doncs, generalitzar.

La problemàtica de les coves comença quan hom es planteja de quina manera poden entrar-hi els grànuls esporo-pollínics: circulació d'aire o d'aigua,



Paranys «Cour» per a la captació de la pluja i sedimentació del pollen actual. Cova del Reclau Viver. (Scrinyà, Gironès).

aportació de l'home (excrements, peus, lliteres, farratge, deixalles de tota mena...), aportació dels animals (pelatge, excrements, egagròpiles...), etc. Tot això es diu que contribueix a enfosquir els diagrames pollínics de les coves, però hom creu, al contrari, que això és enriquidor, car hi estaran representats no solament els tàxons anemògams sinó que també tindrem una proporció important dels zoògams (BURJACHS, 1985; BURJACHS, 1986 b).

La problemàtica, doncs, que envolta els diagrames arqueològics és la mateixa que la dels altres. Hom creu que el que manquen són estudis paral·lels, pel que fa a sedimentació, corrosió, corroboració de la pluja pollínica actual... tot allò que ens pugui demostrar (o no) la validesa de les anàlisis pollíniques fòssils.

Són moltes les variables que intervenen des que un pollen surt de l'antera d'una flor, fins que queda dipositat i fossilitzat en un estrat, però també és veritat que quan hom fa un estudi de la sedimentació pollínica actual al voltant d'un jaciment arqueològic o dins de la mateixa cova, que s'ha conservat intacta (el cas de la Cova 120 -Alta Garrotxa-, per exemple), els resultats són fidels a la vegetació de l'entorn. El que sí s'ha de dir és que no sempre es poden extrapolar els resultats a una escala regional, tal com s'ha dit moltes vegades, sinó que aquesta escala s'ha de reduir a un nivell local-veïnal (radi d'uns 500 metres); els tàxons que arriben de la regió (fins 10 km. o més) presenten percentatges baixíssims (BURJACHS, 1985; BURJACHS, 1986 b).

De tota manera, malgrat la prudència emprada en la interpretació, un diagrama pollínic serà molt més vàlid si es pot comparar amb els resultats d'altres anàlisis, com per exemple l'Antracologia, que podrà filar més prim amb les espècies arbòries i arbustives; la micro i la macrofauna, que informará de la cobertura arbòria a escala regional; la Paleocarpologia i l'estudi de macrorestes vegetals en general, que ens

donarà un complement d'espècies vegetals no detectades pel pol·len; la Sedimentologia (o estudi geològic en general), que ens dirà si hi ha alguna anomalia en la deposició d'estrats, com han estat formats, quina composició presenten, etc. I, en general, totes aquestes ciències ens parlaran del clima regnant en aquella època. Evidentment, amplis resultats només es poden treure d'amplis equips interdisciplinaris.

### *La problemàtica infraestructural*

La ciència, per ser-ho, s'ha de portar del terreny teòric al pràctic, i és aquí on la problemàtica és més gran.

Actualment, a tot Catalunya només funcionen dos laboratoris que treballen en paleopalínologia quaternària: l'un a Geografia de la UB i l'altre a Botànica de la UAB. El total de palinòlegs quaternaristes és de cinc, dels quals només un analitza sediments arqueològics, i només un té lloc de treball estable (professor titular d'Universitat, amb molta feina administrativa, a part de la docent). En altres paraules no hi ha cap palinòleg que pugui treballar a temps complet i/o que estigui segur de poder-s'hi dedicar en un futur pròxim.

D'altra banda, l'equipament material dels laboratoris està a nivell europeu, i fins i tot supera determinats laboratoris estrangers, però difícilment pot ser rendible si aquests laboratoris no tenen treballadors amb dedicació exclusiva i dotació econòmica per funcionar regularment.

A causa de la manca de conscienciació que hi ha a l'Administració d'Universitats, al Servei d'Arqueologia, al CSIC, a l'IEC, etc., etc., de vegades s'ha pensat a fer-ne, de tot això, una iniciativa privada. Però la realitat és que les despeses econòmiques que comporta una anàlisi pollínica són massa importants (unes 200.000 pessetes per a l'anàlisi de 16 mostres –preu mínim–), i esdevenen inassequibles per a molts directors d'excavació.

Primer fou la manca d'especialistes i ara la manca de llocs de treball el que ha fet i fa que moltes de les anàlisis pollíniques del nostre país s'hagin fet i s'estiguin fent a l'estranger.

### **Estat de la qüestió a Catalunya**

Actualment, a Catalunya només hi ha analitzats 9 jaciments arqueològics, més una sèrie de quatre dòlmens de l'Alt Empordà, tots ells amb un treball que encara no és exhaustiu.

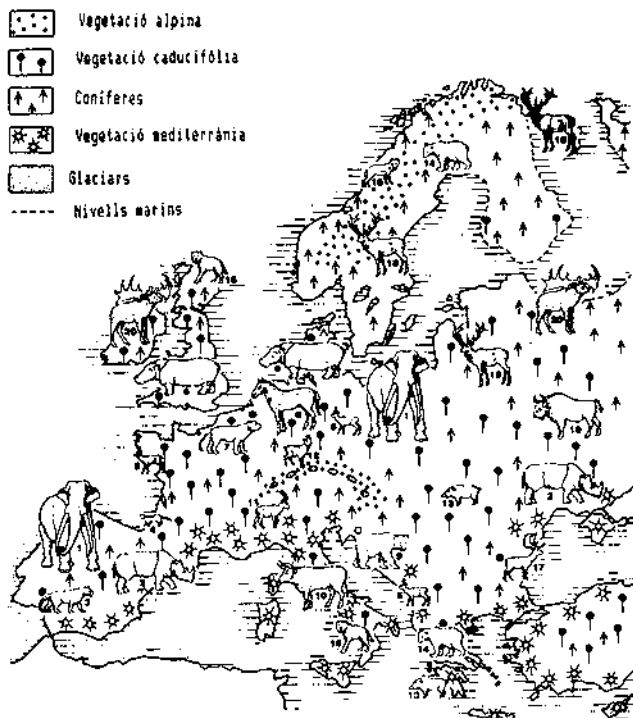
El primer jaciment arqueològic que s'analitzà fou la *Cova del Toll* (Moià, Bages). DONNER & KURTÉN (1958) publicaren un diagrama, que MENÉNDEZ AMOR (1963) reproduïx, fruit de l'anàlisi d'uns sediments entre 350 i 150 cm. de profunditat, amb una

cronologia relativa que va des de la fi del Riss-Würm fins al Tardiglaciari. Els autors troben tres períodes calents i secs (interglaciari i interestadial) amb molt poc bosc, intercalats per dos períodes temperats i humits (glaciació) amb boscos de pi. L'arbre dominant és el pi seguit per l'om, el bedoll, l'avellaner i la presència esporàdica de l'abet o de ciprèssies. Aquesta interpretació està basada en el fet que les glaciacions no afectaren la península Ibèrica. La manca de datacions absolutes i la interpretació que se'n feu demana una revisió d'aquest dipòsit quaternari.

MENÉNDEZ AMOR (1962) també prengué mostres d'aquesta cova l'any 1957. Ella va agafar una columna de 10,40 metres, de la qual només analitzà entre 340 i 160 cm., seqüència que, segons ella, pertany a la part superior, per sobre de les mostres analitzades per DONNER & KURTÉN (1958), amb una cronologia relativa del Tardiglaciari. Situant-ho dins d'aquesta època climàtica, troba les típiques oscil·lacions fred/temperat del Dryas I, Bolling, Dryas II, Allerød i Dryas III, que correspondrien al final del Paleolític Superior i començaments de l'Epipaleolític, entre -12000 i -8200 B.C., aproximadament. L'arbre dominant que marca les oscil·lacions temperades és el pi, la resta hi són poc representats (bedoll, salze, vern avellaner, avet, etc.); cal destacar amb un interrogant ben gros la troballa de picea i càrpinus, que no han estat trobats per cap altre palinòleg en aquesta època al sud dels Pirineus (actualment se sap que aquests gèneres no es troben dins de la nostra geografia després del Riss-Würm (PÉREZ-OBOL, 1987; BURJACHS & ROURE, 1987). Entre les herbàcies dominen les poàcies i les asteràcies. En definitiva, seria una demostració de la reculada de la darrera glaciació.

*L'Abric Romani* (Capellades, Anoia) fou objecte d'una anàlisi pollínica parcial per part de METER (1978), com a tema d'una memòria de curs de doctorat, encara inèdita. De tota la seqüència de l'abric només analitzà entre 595 i 407 cm., que correspon a un Mosterià de denticulats, amb una cronologia relativa de la segona meitat del Würm antic. El resultat és la troballa de 4 fases temperades-humides intercalades per 3 interfases temperades-seques, és a dir, que el factor determinant per a la vegetació en regió mediterrània seria més l'alternança sec-humit que no pas el fred, el qual, en aquest cas, seria relatiu. L'arbre dominant és el pi, seguit per altres espècies d'alzinar i roureda mixts, essent la particularitat d'aquest jaciment la presència gairebé constant de tàxons mediterranis. De tota manera, la seqüència analitzada és molt curta, cosa que fa difícil de situar-la cronològicament en algun lloc concret del Würm antic.

Actualment *L'Abric Romani* està en nova fase d'estudi, i s'hi han realitzat datacions absolutes de  $^{230}\text{Th}$ - $^{234}\text{U}$  i les anàlisis pollíniques encara s'estan realitzant. Una seqüència entre 60000 i 40000 B.P., amb una corba d'AP molt baixa, la dominància de poàcies



Europa durant l'últim interglaciari, ara fa 120.000 anys. (Renault-Miskovsky, 1986).

i asteràcies i la presència de tàxons termòfils o mediterranis. (*Quercus* tipus *ilex-coccifera*, *Olea Phillyrea*, *Vitis* i *Juglans*), havia de ser presentat recentment en un simposi, però no fou així (JULIÀ, PARRA & ESTEBAN, 1987).

L'única cova que compta amb més anàlisis pol·líniques, però de la qual encara no s'ha exhaurit tota la seqüència, és la *Cova de l'Arbreda* (Serinyà, Gironès).

Una primera anàlisi fou feta per GEURTS (1977 i 1979) (DECKKER et al., 1979), qui analitzà una seqüència compresa entre 8,00 i 4,00 m. (Mosterià-Aurinyacià-base del Gravetià) (Pleistocè superior). El diagrama evidencia una formació herbàcia dominada per poàcies i asteràcies i, curiosament, a la base per les renonculàcies, amb una extensió momentània de la coberta arbòria (pi) (interestadi de Danekamp?). GEURTS diferencia 3 períodes climàtics: a) fred (Mosterià), b) temperat i fresc (interestadi durant l'Aurinyacià), i c) fred o sec (Aurinyacià evolucionat).

Gairebé al mateix temps LOUBLIER (1978) preparava la tesi de tercer cicle amb sediments també de *l'Arbreda*, centrant-se en el traspàs del Würm II-III (40000-30000 B.P.) (fi del Mosterià fins a la base del Gravetià). El treball consistí en l'anàlisi de 4 columnes de mostratge, que donaven com a resultat una vegetació oberta (estèpica) dominada per associacions d'asteràcies equinades/artemisia; poàcies equinades + apiàcies; i, finalment, poàcies/ asteràcies finestrades. L'únic arbre ben representat és el pi. La impossibilitat que té l'autor d'arribar a una determi-

nació específica de les herbàcies li dificulta donar indicacions sobre la variabilitat dels caràcters tèrmics (interestadi Würm II-III), encara que de tota manera la presència esporàdica d'avellaner, de bedoll, de vern, de grèvol, de tiller, de freixe, de plàtan, així com d'alzina-garric, d'ullastre, de tamarü, *Phillyrea*, etc. li fan sospitar que la temperatura no era extremadament freda o que si més no hi havia refugis microclimàtics pels voltants.

Recentment *l'Arbreda* ha tornat a ser objecte d'una anàlisi pol·línica amb motiu d'una memòria de DEA (BURJACHS, 1986, 1987). Aquesta vegada es feu un mostratge entre 4,20 i 2,25 m. (quadre E/F 2), seqüència que agafa la part del Paleolític superior que encara no s'havia analitzat (Gravetià, Solutrià i Post-solutrià) i amb l'avantatge de tenir datada la part central del diagrama entre -20130 i -17320 B.P. La seqüència agafa de totes totes el pleniglaciari del Würm, i dona com a resultat una vegetació molt oberta on dominen les asteràcies (finestrades, equinades, *Artemisia*,...) i les poàcies. L'únic arbre que destaca és el pi (tipus roig), i apareixen esporàdicament l'alzina-garric/roure, el bedoll i l'avellaner. La característica climàtica dominant és el fred i la sequera, encara que en determinats moments (part inferior, mitjana i superior del diagrama) es noti una petita millora, que no es pot pas comparar amb els interestadis de Laugerie i de Lascaux. S'ha de recalcar l'augment d'humitat que hi ha a partir de finals del Solutrià amb puntes d'escotadura.

Actualment, s'està fent una altra anàlisi que agafa tot el Paleolític superior, entre 6,40 i 1,00 metres (quadre E 0), objecte d'una tesi doctoral (Departament de Botànica, UAB).

Al *Castell Sa Sala* (Vilanova de Sau, Osona) s'ha analitzat una mostra puntual datada del -16000 B.P. aprox. (YLL, 1983). L'autor determina un bosc obert on dominarien els roures i l'alzina/garric (48,2%) i els pins (17,6%), amb presència de grèvol, cupressàcies, castanyer i *Ostra/Carpinus* (?), els espais oberts estarien colonitzats majoritàriament per les poàcies (=agramínies), rosàcies del tipus *Filipendula* i ericàcies (brucs, bruguerola, etc.). S'ha de dir que aquests resultats difereixen molt dels publicats fins ara, si es té en compte la datació donada, la qual correspon a un estadi fred del Tardiglaciari: un 75,5% d'AP amb un 48,2% de *Quercus* no té cap paral·lel, significaria un bosc temperat força format.

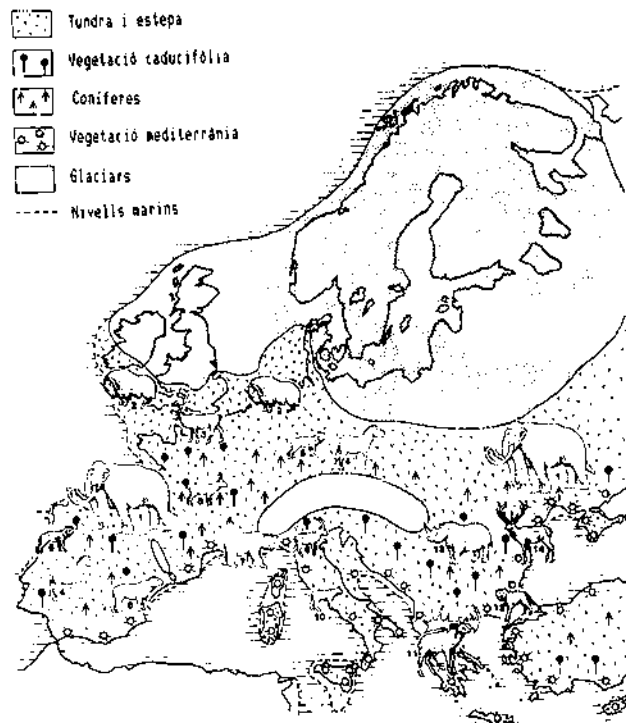
Del *Cingle Vermell* (Vilanova de Sau, Osona) s'han estudiat sis mostres puntuals de diferents quadres, entre 120 i 85 cm. (YLL, 1983 i 1985), en un nivell arqueològic datat el 9760 ± 160 B.P. (Preboreal). L'autor troba un 40% d'AP, que considera força elevat per a l'època, deduint-hi la presència de boscos-parcs de caducifolis (roure, vern, bedoll, avellaner, castanyer, plàtan, faig, freixe, tiller, noguera...), així com una praderia humida. El clima seria, doncs,

força temperat i humit.

De l'Alt Empordà, s'han analitzat 4 dòlmens: *Gutina* (3400 B.C., aprox.), *Tires LLargues* (3140 ± 160 B.C.), *Fontanilles* (2700 B.C., aprox.), dins el terme municipal de Sant Climent Sescebes; i el de *Barranc* (3000 B.C., aprox.) a Espolla. La cronologia climàtica està compresa, doncs, entre la segona meitat de l'Atlàntic i el trapàs al Subboreal. D'ells, s'ha estudiat una mostra puntual dels paleosòls (BURJACHS, inèdit –s'espera el permís del director de les excavacions per a publicar-ho; TARRÚS, 1987). En general, el resultat és d'un AP baix (dominància del pi o d'alzina-garric/roure, seguit de vern, om, freixe, tiler, avellaner, oleàcies i aportacions llunyanes de bedoll i avet), grans percentatges d'arbusts (ericàcies i cistàcies –brucs i estepes–), i NAP més aviat baix. Cal destacar la importància de l'estrat arbustiú, cosa que es correspon bé amb els resultats de l'Antracologia i que consolidaria la idea que s'està en un moment de recuperació del bosc mixt d'alzines i roures, moment en què els arbusts encara no han estat arraconats pels arbres i encara resten espais oberts on es poden desenvolupar les herbàcies. En general, s'ha de parlar d'un clima temperat i humit que afavoreix la instal·lació del bosc.

També s'analitzà una mostra de la *Cova de l'Avellaner* (Cogull-les Planes d'Hostoles, Garrotxa) (BURJACHS, inèdit; BOSCH & TARRÚS, 1987). Malgrat que la mostra és rica quantitativament, taxonòmicament és molt pobre i, a més, l'avellaner i el tiler semblen estar sobre-representats; tot plegat fa massa arriscat de treure'n una interpretació. Els tàxons arboris determinats són l'avellaner (48,4%), el tiler (7,8%) i el roure (3,1%). Les herbes estan representades per les poàcies, asteràcies, amarantàcies-quenopodiàcies (blets) i rubiàcies. Les falgueres (59,3%, comptades a part) agafen, també, valors massa elevats. Malgrat tot, els tàxons trobats semblen demostrar una humitat elevada, si més no, localment.

*La Cova 120* (Sales de Llierca, Alta Garrotxa) en els seus nivells ceràmics ha estat objecte d'un ampli estudi interdisciplinari (AGUSTÍ et al., 1987), en el qual hi ha el palinològic (BURJACHS, 1985 i 1986). En aquest cas, es realitzà un estudi de la pluja pol·línica i de la sedimentació actual mitjançant diferents captadors (molses, sòl del bosc i filtres de gasa –«COUR»– instal·lats a la cova), així com d'aportacions animals que utilitzen la cova (excrements de rata-pinyada i egagròpiles de rapinyaires). L'anàlisi paleopollínica es basà en tres columnes de mostratge, així com en mostres puntuals correlatives de concreció calcària. El resultat és el d'una roureda incipient amb acompanyament d'avellaner, alzina i pi per a l'Atlàntic, però la pressió de l'home Neolítica-Epicardial, i l'empitjorament climàtic del Subboreal (sobretot la sequera) féu que la vegetació de la vall s'obris, i els *Quercus* van quedar arraconats i es va mantenir la



Europa durant el pleniglacial del Würm, ara fa 20.000 anys. (Renault-Miskovsky, 1986).

presència del pi roig i de l'avellaner; i, en la segona meitat del Subboreal, s'anirà instal·lant progressivament un bosc mixt d'alzines i roures, amb dominància clara de la primera, tal com es troba en l'actualitat.

Del poblat protohistòric de *Genò* (Aitona, Segrià), del Bronze Final, s'han analitzat 3 mostres de sediment (BURJACHS, 1986. Inèdit: curs de doctorat del professor José Luis MAYA), de la fase d'abandonament. El resultat és el d'una vegetació oberta (21,2% d'AP - 17,6% de pi) on dominen les plantes herbàcies i mates arbustives de l'estepa temperada subdesèrtica, molt semblant a l'actual de la zona, condicionada per l'aridesa i la pressió humana. Entre els arbres hi ha representats el pi (blanc), els *Juniperus*, l'alzina-garric, el vern i aportaments llunyans de bedoll. Les herbàcies i arbustives dominen en forma d'èfedres, brucs (ericàcies), estepes (cistàcies), artemísies i asteràcies en general, poàcies, quenopodiàcies-amarantàcies, etc., i s'ha de recalcar la presència de cereals conreats.

Finalment, s'ha analitzat una mostra del poblat ibèric de *La Palomera* (Serra de Finestres, Garrotxa) (BURJACHS, 1984). L'anàlisi ens informa de l'existència d'un bosc (79% d'AP) mixt de pi, alzina-garric/roure i avellaner, amb la presència, a les rodalies, d'avetoses i bedollars (l'avet devia ser més estès que en l'actualitat), i destaca la presència del castanyer, que, si es corrobora aquesta dada, demostraria una vegada més la seva autoctonia o, si més no, una introducció molt avançada d'aquest arbre. Cal remarcar l'absèn-

cia de cereals conreats. Tot sembla indicar uns boscos en recuperació i/o degradats (dominància de pi) i d'unes condicions força humides (caducifolis i espores), cosa que està d'acord amb l'òptim climàtic que es marca vers el canvi d'Era.

## ABSTRACT

### *Palinology in Archaeology*

This article attempts to explain what Palinology is and how it is applied in Archaeology. The different problems which affect Palinology in general, as well as those which occur specifically in Catalonia are also discussed.

A survey of the few existing studies prove the necessity of augmenting and improving palinological analyses in order to reconstruct the natural environment of our ancestors.

## BIBLIOGRAFIA

AGUSTÍ, et al. (1987): *Dinàmica de la utilització de la Cova 120 per l'home en els darrers 6000 anys*. Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona, sèrie monogràfica, n. 7, Generalitat de Catalunya i Diputació de Girona.

BOSCH, A. i TARRÚS, J. (1987): *Enterramiento múltiple del Neolítico Antiguo catalán. Cova de l'Avellaner (La Garrotxa, Girona)*. «Revista de Arqueología», 76, pp. 20-24, Madrid.

BURJACHS, F. (1984): *Anàlisi pollínica del Poblat ibèric de La Palomera (La Garrotxa)*, dins RODRIGUEZ, A. et al.: *El material arqueològic del Poblat ibèric de La Palomera (Serra de Finestres, La Garrotxa)*. «Revista de Girona», 106, p. 38.

BURJACHS, F. (1985): *Aplicació de l'anàlisi pollínica al jaciment arqueològic de la Cova 120 (Alta Garrotxa, Catalunya)*. Tesi de llicenciatura. Facultat de Lletres. Universitat Autònoma de Barcelona, Inèdita.

BURJACHS, F. (1986 a): *Climats et environnement végétal au Würm récent en Catalogne: Palinologie des niveaux gravétiens, solutréens et postsolutréens de la Grotte de L'Arbreda (Serinyà, El Gironès)*. Mémoire de DEA Muséum Nationale d'Histoire Naturelle / Institut de Paléontologie Humaine. / Paris. Juin, 1986, Inèdita.

BURJACHS, F. (1986 b): *Análisis polínico de los niveles cerámicos de la Cova 120 (Alta Garrotxa, Catalunya)*. «Actas del VI Simposio de la Asociación de Palinólogos de Lengua Española». Salamanca, septiembre 1986, en premsa.

BURJACHS, F. (1987): *Palinología de los niveles Gravetiense, Solutrense y Postsolutrense de la Cova de*

*l'Arbreda (Serinyà, Girona)*. «Actas de la VII Reunión sobre el Cuaternario (A.E.Q.U.A.)», p. 19-21, Universidad de Cantabria, Santander.

BURJACHS, F. & ROURE, J.M. (1987): *Le dépôt lacustre du Pla de l'Estany (Olot, Catalogne)*. *Palynologie et étude paléocologique du Pléistocène supérieur et de l'Holocène dans le nord-est de la Peninsule Ibérique*. «Travaux et Documents de Géographie Tropicale», 59: 28, Bourdeaux-Talence.

DECKKER, P., GEURTS, M. i JULIÀ, R. (1979): *Seasonal rhythmites from a lower Pleistocene lake in northeastern Spain*. «Paleogra., Paleoclimat., Palaeodeco.», 26, pp. 43-71, Amsterdam.

DONNER, J.J. & KURTÉN, B. (1958): *The floral and faunal succession of Cueva del Toll, Spain*. «Eiszeitalter Und Gegenwart», 9, pp. 72-82, Seite.

GEURTS, M.A. (1977): *Premières données à l'étude palinologique des dépôts calcareux quaternaires en Catalogne*. «Acta Geológica Hispánica», XII, n. 4-6, pp. 86-89.

GEURTS, M.A. (1979): *Approche palynostratigraphique des dépôts calcareux quaternaires dans la région del Banyoles-Besalú (Catalogne)*. «Actas de la IV Reunión del Grupo Español de Trabajo del Cuaternario», Banyoles, pp. 106-116, (Diagrames entregats a part, no inclosos en el volum de les actes).

JULIÀ, R., PARRA, I. i ESTEBAN, A. (1987): *Premières analyses sédimentologiques et polliniques d'une partie de la serie würmienne de l'Abri Romani (Barcelonne, Catalogne)*. «Travaux et Documents de Géographie Tropicale», 59: 69, Bourdeaux-Talence.

LEROI-GOURHAN, ARL. & RENAULT-MISKOVSKY, J. (1977): *La palynologie appliquée à l'archéologie: méthodes et limites*. In: *Approche écologique de l'Homme fossile*. Suplement del «Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire», 47, pp. 35-49. (Hi ha una traducció de M.A. PETIT «Quaderns de Treball», 2, Institut de Prehistòria i Arqueologia de la Diputació Provincial de Barcelona / Departament de Prehistòria i Arqueologia de la UAB Barcelona, 1979).

LOUBLIER, Y. (1978): *Application de l'analyse pollinique à l'étude du paléoenvironnement du remplissage würmien de la Grotte de L'Arbreda (Espagne)*. Thèse 3ème cycle, Académie de Montpellier, 30 de maig 1978, Inèdita.

MENÉNDEZ AMOR, J. (1962): *Análisis polínico de sedimentos tardiglaciares de la Cueva del Toll (Moyá, Barcelona)*. «Estudios Geológicos», 18, pp. 93-95, Madrid.

MENÉNDEZ AMOR, J. (1963): *Sur les éléments steppiques dans la végétation quaternaire de l'Espagne*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología), 61, pp. 121-133, Madrid.

METER, E. (1978): *Contribution à l'étude palynologique de l'Abri Romani (Catalogne, Espagne)*. Mémoire du DEA de Géologie des formations sédimen-

taires, option Palynologie, Université de Provence, Inèdita.

PÉREZ-OBÍOL, R. (1987): *Evolució del paisatge vegetal quaternari a les zones d'Olot i Sils*. Tesi inèdita, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona.

TARRÚS, J. (1987): *Megalitisme de l'Alt Empordà (Girona). Els constructors de dòlmens entre el Neolític Mitjà i el Calcolític a l'Albera, Serra de Roda i Cap de Creus*. «Cota Zero», 3, pp. 36-51, Vic.

YLL, R. (1983): *Dinàmica de complexos arqueològics del Llevant peninsular entre 16000 i 7000 B.P.* Tesi de llicenciatura, Facultat de Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona, Inèdita.

YLL, R. (1985): *Anàlisi Palinològica*, dins: VILA, A.: *El Cingle Vermell: assentament de caçadors-recol·lectors del Xè mil·lenni B.P.* «Excavacions Arqueològiques a Catalunya», 5, pp. 43-44, Barcelona, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

Francesc BURJACHS. Institut de Paléontologie Humaine. Paris / Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Universitat Autònoma de Barcelona.

Arqueòleg/Palinòleg. Llicenciat amb grau de Lletres per la Universitat Autònoma de Barcelona. DEA de «Quaternaire: Géologie, Paléontologie et Préhistoire» cursat a l'Institut de Paléontologie Humaine Paris. Membre del «I20 Group». Tesi doctoral sobre paleopalynologia quaternària en preparació. Ha estat becari de la Caixa de Pensions, de l'INAPE, de l'IEC i de la CIRIT.

# ALTAÏR



**Llibres d'antropologia,  
d'arqueologia  
i de viatges**

Carrer Balmes, 69  
08007 BARCELONA  
Tel. 254 29 66