

J. TARRÚS, E. CARRERAS, I. PUIGDEBALL, M. PI, A. AULINES

Un fragment de tassa amb els dos arrencaments d'una nansa de cinta, de secció ovalada, apunta a una peça del bronze antic (fig. 4-12). Finalment, esmentarem un fragment informe amb raspallat intern (fig. 4-13) i dos petits fragments decorats amb una línia incisa horitzontal sobre la carena, un amb incisions en angle i l'altre amb impressions digitals a sobre seu (no dibuixats). Aquests dos darrers fragments de ceràmica ens indiquen la presència d'urnes del bronze final, possiblement els darrers grups que varen utilitzar el sepulcre.

Pel que sabem, doncs, les restes recuperades dels aixovars funeraris ens marquen una àmplia forquilla d'ús del sepulcre, entre el neolític final i el bronze final, és a dir, entre final del IV i final del II mil·lenni cal. aC

#### *Lloc de dipòsit*

Aquests materials estan dipositats al Museu Arqueològic de Calonge (Baix Empordà).

#### *Cronologia relativa*

Pel tipus arquitectònic –cambra rectangular llarga amb passadís ample o galeria catalana– es pot deduir que pertany a la quarta fase dels sepulcres de corredor de l'Empordà-Rosselló, és a dir, a final del IV o a la primera meitat del III mil·lenni cal. aC.

## ANNEX

# L'ANÀLISI PALINOLÒGICA

F. BURJACHS, I. EXPÓSITO\*\*\*\*

### MATERIALS I MÈTODES

La mostra s'ha tractat segons la tècnica de Goeury/ Beaulieu (1979), lleugerament modificada seguint directrius de Girard/Renault-Miskovsky (1969) i segons el protocol desenvolupat a Burjachs (1990). Han estat processades al Laboratori de Palinologia d'ArqueoLine s.l.

Per al càlcul de percentatges de l'AP/NAP (relació Arbori Pol·len/No Arbori Pol·len) s'han exclòs de la suma base els tàxons de la família de

\*\*\*\* Arqueobotànics de la Universitat Rovira i Virgili

les asteràcies i els cereals, per presentar una pol·linització entomògama i autògama, respectivament, diferent de la de la resta dels tàxons pol·línics identificats.

També han estat excloses les espores de falgueres, a causa de la seva particular forma de dispersió. Quant a les Palinofàcies, s'ha exclòs el tàxon *leiosphaerae* per tenir una filiació indeterminada. D'altra banda, per al càlcul de la concentració palinològica (CP, grànuls per gram de sediment sec, fig. 5) s'ha emprat el mètode volumètric (Loublier, 1978).

La mostra ha estat sotmesa al procés habitual d'anàlisi palinològica, i s'han obtingut dos tipus de resultats: l'estrictament pol·línic i el que fa referència a la palinofàcies.

#### RESULTATS DE L'ANÀLISI POL·LÍNICA

La mostra estudiada ha resultat ser força rica, tant pel que fa referència a la quantitat de grans de pol·len per gram de sediment sec (1.665 g per g), com pel que fa a la diversitat taxonòmica (22 tàxons; fig. 5).

El recobriment arbori (58,6% d'AP) és relativament alt. Els arbres més representats són l'arboç (*Arbutus* cf. *unedo*, 36,8%), l'alzina/garric (*Quercus ilex-coccifera*, 10,5%), els pins (*Pinus*, 5,9%) i els roures (*Quercus caducifolis*, 2,7%). També s'han pogut identificar alguns grans de surera (*Quercus* tipus *suber*, 1,4%), vern (*Alnus*, 0,5%), avellaner (*Corylus*, 0,5%) i bedoll (*Betula*, 0,5%).

De l'estrat arbustiu, sempre sub-representat pol·línicament, s'ha determinat els tàxons de brucs (*Erica*, 20,5%) i estepes (*Cistus*, 4,1%).

La resta de l'espectre pol·línic està compost per tàxons herbacis. Destaquem els valors de les gramínies silvestres (poàcies, 10,0%); solanàcies (3,2%); blets, soses, etc. (quenopodiàcies, 1,4%); plantatges (*Plantago* spp., 0,9%); ranunculàcies (0,9%); artemísies (*Artemisia*, 0,5%); margarides, dent de lleó, lletsons, xicoira, etc., (asteràcies del tipus liguliflores, 0,3%), i *Typha-Sparganium* (0,6%). Cal destacar el tipus Cerealia o gramínies conreades (8,2%).

Hem considerat oportú incloure en aquest apartat els Pteridòfits, amb el gènere de falguera *Polypodium* (19,5%) i els tipus 'espores monoletes' (totes corresponents a falgueres, 1,9%) i 'espores triletetes' que poden englobar falgueres i briòfits (molses i hepàtiques, 0,3%).

#### RESULTATS DE L'ANÀLISI DE LES PALINOFÀCIES

Quant a la Palinofàcies (Diot, 1991; Caratini *et al.*, 1975; Combaz, 1964), els tàxons identificats pertanyen als grups de les algues, fongs, zoorestes i a d'altres 'indeterminats' ('leiosphaerae'), pràcticament tots de caràcter local, i sense gaire valor paleoecològic. A voltes, però, ens poden proporcionar una informació puntual o, si més no, dades que contribueixin a caracteritzar la mostra (estrat, nivell, sòl d'ocupació, tipus de

**Anàlisi pol·línica**

<i>Pinus</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Quercus cad.</i>	<i>Quercus il-cocc.</i>	<i>Quercus suber</i>	<i>Corylus</i>	<i>Arbutus</i>	<i>Erica</i>	<i>Cistus</i>	Chenopodiaceae
5,9	0,5	0,5	2,7	10,5	1,4	0,5	36,8	20,5	4,1	1,4

Poaceae	Cerealia-tipus	<i>Artemisia</i>	Asteraceae lig.	<i>Plantago</i>	Ranunculaceae	Solanaceae	<i>Typha-Sparg.</i>	Espores mono.	Espores trili.	<i>Polypodium</i>
10,0	8,2	0,5	0,3	0,9	0,9	3,2	0,6	1,9	0,3	19,5

AP	NAP	CP pol·len	núm.tàxons
58,6	41,4	1665	22

**Palinofàcies**

<i>Gloetrichia</i>	<i>Botryococcus</i>	leiosphaerae	<i>Glomus</i>	hites	<i>Chaetomium</i>	<i>Polyporisporesites</i>	<i>Polyadosporites</i>	<i>Dictyosporites</i>	<i>Alternaria</i>	Forma A
2,3	0,4	2,3	1,6	60,2	0,39	10,5	8,6	1,6	0,8	0,8

Forma B	pèls	potes	Scolecodonte	zoo(varia)	ALGUES	FONGS	ZOORESTES	CP Palinofàcies	núm.tàxons
0,8	9,0	0,8	0,4	2,0	2,7	85,2	10,1	2214	16

Fig. 5. Percentatges dels tàxons pol·línics i de palinofàcies identificats al dolmen de Puig d'Arques

mostra, etc.). Els tàxons adscrits al grup de fongs han estat determinats segons Jarzen/Elsik (1986), Nilsson (1983) i Van Geel (1978 i 1986), i interpretats segons Hawksworth *et al.* (1995).

El problema principal d'aquests tipus de restes de la Palinofàcies és la dificultat a l'hora de discriminar les restes fòssils de les que viuen actualment en els sòls: p.e. el gènere *Glomus* és una micoriza que viu associada a les arrels de les plantes, les hifes dels fongs habiten el subsòl, o les zoorestes d'animallets (cucs, insectes, aràcnids, etc., que poden circular lliurement entre els sediments...).

El primer grup per descriure és el de les espores de fongs, les més abundants en aquest apartat (85,2%). Destacarem les més significatives. Amb valors alts apareixen tipus de la família Sordariàcies: *Polyporisporites* (10,5%) i *Polyadosporites* (8,6%); d'altres pertanyen als tipus *Dictyosporites* (1,6%), *Alternaria* (0,8%), les micorizes *Glomus* sp. (1,6%), la 'forma A' (0,8%; Jarzen/Elsik, 1986), 'forma B' (0,8%; Jarzen/Elsik, 1986), i a les seves respectives i banals hifes (60,2%).

Les ascòspores de *Chaetomium* (0,4%; Jarzen/Elsik, 1986) o tipus 7A (Van Geel, 1978) contribueixen a la descomposició de la cel·lulosa (restes de plantes, fems, palla, draps de teixits vegetals, etc.), i presenten una distribució molt cosmopolita. López-Sáez *et al.* (1998) l'han localitzat en acumulacions de fusta morta i/o cremada, i en sediments antropitzats, i Van Geel (1992) i Buurman *et al.* (1994) precisen el seu probable valor com a indicador d'un impacte antròpic indirecte.

El reduït grup d'algues només és representat pels tàxons *Gloeotrichia* (2,3%) i *Botryococcus* (0,4%). A continuació, farem al·lusió al tipus 'leiosphaerae' (2,3%), que podria relacionar-se amb els embolcalls d'acinetes d'algues Cloròfites (Llimona *et al.*, 1985).

Finalment, cal comentar la presència de zoorestes quitinosos. Aquests són principalment pèls (9,0%), *Scolénodontes* (0,4%) (Diot, 1991) o *Scolecodontes* (Combaz, 1964) i potes (0,8%), així com el que hem denominat 'zoo (varia)', al·ludint a altres restes quitinoses (2,0%).

#### INTERPRETACIÓ I DISCUSSIÓ

Les dades obtingudes de la determinació i quantificació dels diferents tàxons, ens condueixen a interpretar que ens trobem davant d'un paisatge relativament obert, ja que el percentatge d'AP (58,6%) no és significatiu d'una gran cobertura arbòria.

Així, el paisatge estaria constituït per un mosaic de vegetació que inclouria un bosc obert del tipus sureda, on tindrien cabuda, a part del suro i les alzines, pins, arboç, brucs, estepes, etc., i rouredes a les parts més frescals i de sòls més profunds. A les muntanyes regionals hi viuria el bedoll.

A les clarianes del bosc i en zones obertes per a la pastura i l'agricultura, o de manera natural després d'incendis, hi hauria abundància de tàxons de plantes herbàcies, sobretot poàcies o gramínies silvestres.

També hi hauria boscos de ribera, que integrarien les formacions vegetals més habituals al costat de cursos d'aigua, fonts i aigües embassades, que com a mínim inclourien verns i avellaners.

L'aspecte més antròpic del paisatge el constituïrien els camps de conreu, en els quals com a mínim es cultivarien cereals (tipus *Cerealia*) i on també s'hi trobarien plantes arvenses i ruderals, com ara quenopodiàcies, asteràcies, plantatges, artemísies, solanàcies, etc. La presència de plantatges ens indicaria prats de pastura per al bestiar.

D'altra banda, els valors retrobats de cereals (8,2%) són significatius de la proximitat dels camps de conreu (Diot, 1992) i/o de l'entrada de palla o altres restes de la planta cereal a l'interior del dolmen (Hall, 1988), a excepció del sègol, que es pot diferenciar i no se n'ha trobat.

S'ha constatat, doncs, el conreu de cereals i la potencial pràctica de cultiu i recol·lecció de fruits i herbes silvestres, perquè sabem que com a mínim disposaven de glans, cireres de pastor (d'arboç), avellanes i plantes herbàcies comestibles.

La troballa de valors importants de Pteridòfits i/o Briòfits podria estar relacionada amb una presència natural al sòl del bosc o amb la deposició intencional d'un llit de falgueres (*Polypodium* sp.) a l'interior del dolmen.

Les restes algals ens indiquen que en aquest indret s'hi formaven periòdicament basses d'aigua.

Els palinomorfs de fongs i animallets, si descomptem aquells que poden ser actuals, només ens informen que hi havia matèria orgànica en descomposició.

Climàticament, aquesta ocupació correspon a un període temperat, interglacial, de tendència mediterrània, amb estacions contrastades.

#### CONCLUSIONS DE L'ANÀLISI POL-LÍNICA

Paisatge una mica obert a l'entorn d'aquest indret, tal com pertoca a les formacions de sureda. Els boscos estaven, doncs, integrats per suros i alzines, arboç, brucs, pins, etc., a la plana, mentre que a muntanya devien dominar el pi roig i el bedoll. Als indrets malmesos per l'acció de l'home o com a comunitats de transició (p.e. després d'un incendi natural o provocat, d'una fase climàtica adversa, etc.) hi tindriem també garrigues, brolles d'estepes i brucs, i prats.

S'ha constatat una utilització antròpica del territori a través del conreu de cereals i la deducció de ramaderia.

Es tracta, doncs, d'un paisatge en mosaic on les comunitats vegetals lluiten per evolucionar dins el context en què es troben (sòl, incendis forestals naturals induïts per llamps i facilitats per la tramuntana o provocats per l'home, exposició solar, grau d'humitat, etc.) i en la mesura que l'impacte antròpic els ho permet.



El context climàtic és del tipus mediterrani, caracteritzat per temperatures suaus i amb dèficit hídric (de pluges) als mesos d'estiu.

## 6. CONSIDERACIONS FINALS

El monument té ara un aspecte francament espectacular, amb una cambra molt alta i un túmul extraordinari, format per tres escalons. Es pot dir que, després de la cova d'en Daina, el Cementiri dels Moros i el Mas Bouscrenys és el quart megàlit més important del Baix Empordà (fig. 6).

Cal fer constar que el corredor amb murs de pedra seca que s'ha descobert podria ser, en realitat, un simple suport de les lloses del passadís que, en aquest cas, hi anirien placades, sense ranures, perquè aquestes no s'han trobat. Una altra explicació de la reculada que s'observa entre les lloses de la cambra i l'inici del corredor, podria ser que només hi hagués paret seca vista al costat esquerre, mentre que el dret estaria placat amb lloses més baixes, seguint l'ortostat que acaba la cambra i s'endinsa en el passadís per aquest costat.

L'anàlisi palinològica, feta sobre sediments extrets de la base externa de la llosa lateral dreta (D) en un nivell que estava entre la base del túmul i el paleosòl, ens aporta dades interessants pel que fa al clima i la vegetació del moment en què es va construir el dolmen.

Cal destacar la constatació de l'existència d'un clima de tipus mediterrani, semblant a l'actual, que acollia una vegetació propera amb boscos d'alzines, suros, arboços i pins, mentre que a les muntanyes més altes de la serralada transversal (Guillerries) i de les prelitorals (Montseny) hi creixerien el pi roig i els bedolls. Com a dada d'interès arqueològic, cal assenyalar la presència de cereals, cosa que indica l'existència de camps de conreu prop del dolmen.



Fig. 6. Vista frontal del dolmen del Puig d'Arques, una vegada restaurat

## 7. BIBLIOGRAFIA

- BURJACHS, F. (1990). *Palinologia dels dòlmens 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 (Olot, Garrotxa). Evolució del paisatge vegetal i del clima des de fa més de 140.000 anys al N.E de la Península Ibèrica*, Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, Edició microfotogràfica de la tesi doctoral. 1991, Bellaterra.
- BUURMAN, J.; VAN GEEL, B.; VAN REENEN, G.B.A. (1994). "Palaeoecological investigations of a Late Bronze Age watering-place at Bovenkarspel. The Netherlands", *Meded. Rijks. Geol. Dienst.*, 52, p. 249-270.
- CANER, P. (1964). "Un nou dolmen a les Gavarres", revista *Proa* (abril de 1964), Palamós.
- CARATINI, C.; BELLET, J.; TISSOT, C. (1975) "Étude microscopique de la matière organique: Palynologie et palynofaciès", dins A. Combaz & R. Pelet (Eds.): *Géochimie organique des sédiments marins profonds. Orgon II. Atlantique N.E. Brésil*, p. 157-205.
- COMBAZ, A. (1964). "Les palynofaciès", *Revue de Micropaléontologie*, 7 (3), p. 205-218.
- DIOT, M.F. (1991). "Le Palynofaciès en Archéologie: Intérêt de son étude", *Revue d'Archéométrie*, 15, p. 54-62.
- DIOT, M.-F. (1992). "Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales", *Monographies du CRA*, 6, p.107-111.
- ESTEVA, Lluís (1965-a). "El dolmen de Puig d'Arques", revista *Àncora* (29/7/1965), St. Feliu de Guíxols.
- ESTEVA, Lluís (1965-b). *Sepulcros megalítics de las Gabarras, II (Gerona)*, Corpus de Sepulcros Megalítics-4, Girona.
- GIRARD, M. & RENAULT-MISKOVSKY, J. (1969). "Nouvelles techniques de préparation en Palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'Abri Cornille (Istres-Bouches du Rhône)", *Bulletin de l'A.F.E.Q.*, 4, p. 275-284.
- GOEURY, Cl. & BEAULIEU, J.L. (1979). "À propos de la concentration du pollen à l'aide de la liqueur de Thoulet dans les sédiments minéraux", *Pollen et Spores*, XXI (1-2), p. 239-251.
- HALL, V.A. (1988). "The role of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of Cerealia", *Pollen et Spores*, 30 (2), p. 265-270.
- HAWKSWORTH, D.L. et al. (1995), *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*, Wallingford & CAB International & International Mycological Institute, Kew.
- JARZEN, D.M. & ELSIK, W.C. (1986). "Fungal palynomorphs recovered from recent river deposits, Luangwa valley, Zambia", *Palynology*, 10, p. 35-60.
- LLIMONA, X.; BALLESTEROS, E.; BRUGUES, M.; COMIN, F.A.; CROS, R.M.; MOLERO, J.; ROMERO, J.; TOMAS, X.; TORRELLA, F. (1985). *Plantes inferiors*, Enciclopèdia Catalana (Sèrie "Història Natural del Paísos Catalans", vol. 4, Barcelona, p. 558.
- LOPEZ-SAEZ, J.A.; VAN GEEL, B.; FARBOS-TEXIER, S.; DIOT, M.F. (1998). "Remarques palé-écologiques à propos de quelques palynomorphes non-polliniques provenant de sédiments quaternaires en France", *Revue de Paléobiologie* (Genève), 17 (2), p. 445-459.
- LOUBLIER, I. (1978). *Application de l'analyse pollinique à l'étude du paléoenvironnement du remplissage Würmien de la grotte de L'Arbreda (Espagne)*, Académie de Montpellier, U.S.T.L., Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, inédita.
- NILSSON, S. (Ed.) (1983). *Atlas of Airborne Fungal Spores in Europe*, Springer, Berlin.
- TARRÚS, J.; BADIA, J.; BOFARULL, B.; CARRERAS, E.; PINERO, MD. (1990). *Dòlmens i menhirs. 48 monuments megalítics del Baix Empordà, el Gironès i la Selva*, Guies del Patrimoni Comarcal, 8, Carles Vallès editor, Figueres.
- TARRÚS, J. & CHINCHILLA, J. (1992). *Els monuments megalítics*, Quaderns de la Revista de Girona, núm. 37, Girona.
- TARRÚS, J.; CARRERAS, E.; PUIGDEVALL, I.; PI, M.; AULINES, A. (2002). "Els treballs d'excavació i restauració al dolmen del Puig d'Arques, l'any 2001 (St. Cebrià dels Alls, Cruïlles, Baix Empordà)", *VI Jornades d'Arqueologia de les Comarques Gironines, St. Joan de les Abadesses, 10-11 de maig de 2002*, p. 53-56.
- VAN GEEL, B. (1978). "A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25, p. 1-120.
- VAN GEEL, B. (1986). *Application of fungal and algal remains and other microfossils in palynological analyses*, dins B.E. Berglund (Ed.): *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons Ltd. Chichester, p. 497-505.
- VAN GEEL, B. (1992). "Fungal spores as extra indicators for human impact in the past? ", dins *Abstracts 8<sup>th</sup> International Palynological Congress*, p.152, Aix-en-Provence.