

NOVES APORTACIONS AL CONEIXEMENT DEL MEDI VEGETAL I L'EXPLOTACIÓ DEL COMBUSTIBLE DURANT EL BRONZE FINAL A PARTIR DE L'ANÀLISI ANTRACOLÒGICA DE STA. DIGNA III (LLERONA, LES FRANQUESES DEL VALLÈS)

Edat del bronze, antracologia, medi vegetal, recursos forestals.

Ethel Allué Martí* **Itxaso Euba Rementeria**** **Aida Alarcos Ballart*****
Roberto González Jiménez*** **Pablo Martínez Rodríguez*****

El objetivo del estudio antracológico del yacimiento del Bronce final de Sta. Digna III es el de aportar nuevos datos al conocimiento del medio vegetal y su explotación. Los resultados obtenidos, aunque son reducidos, muestran datos que puede correlacionarse con otras secuencias de cronologías similares, durante las cuales los taxones del ambiente del encinar toman en este período una gran importancia.

Edad del bronce, antracología, medio vegetal, recursos forestales.

The aim of these charcoal analyses from the Upper Bronze Age site of Sta Digna III has yielded new data to the knowledge of the landscape and its exploitations. The obtained results, even though they are scarce, show data that can be related to other sequences with similar chronologies. During this period evergreen oaks forests taxa have a major importance.

Bronze Age, charcoal analyses, environment, forest resources.

L'objectif de l'analyse anthracologique du site du Bronze final de Sta Digna III a apportée des nouveaux données pour la connaissance du milieu végétal et son exploitation. Les résultats obtenus, même si réduits, montrent données qui peuvent se comparer avec d'autres séquences de chronologies similaires, pendant les quelles les taxons des ambients de la chênaie verte prennent la majeure importance.

Age du Bronze, anthracologie, environnement, ressources forestières.

177

INTRODUCCIÓ

Els estudis sobre el paisatge vegetal i el combustible estan basats, sovint, en anàlisis antracològiques. L'antracologia és una disciplina que s'emmarca dins de l'arqueobotànica i té com a objectiu l'anàlisi dels carbons en contextos principalment arqueològics. Els seus objectius es fonamenten en dos plantejaments teòrics que en ocasions s'han considerat contradictoris. D'una banda una perspectiva paleoecològica que implica el coneixement del medi vegetal i les seves transformacions, condicionades per les activitats humanes o els canvis climàtics (Ros 1992; Vernet 1997). D'altra banda, una perspectiva paleoeconòmica

basada en que els carbons són residus d'origen antròpic que impliquen dades sobre l'ús i explotació dels recursos forestals (Hastorf/Popper 1988; Piqué 1999a, Allue/García-Antón 2004). Aquestes dues perspectives de la recerca s'han de tenir en compte per tal de comprendre el registre en la seva totalitat.

Santa Digna III està situat a la comarca del Vallès Oriental, en la depressió prelitoral (Fig. 1). En l'actualitat les condicions climàtiques són molt bones i la vall del prelitoral és molt fèrtil biològicament. El jaciment es troba actualment al domini climàtic del l'alzinar litoral (Folch 1986), encara que la vegetació actual està intensament modificada per les activitats agrícoles. De fet a les comarques del Vallès hi ha documentada una alta

* Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES). Universitat Rovira i Virgili de Tarragona. eallue@prehistoria.urv.cat

** Institut d'Arqueologia Clàssica (ICAC)

*** ESTRATS, G.P.C. Vallmanya 24, Sant Esteve de Palautordera 08461, Barcelona

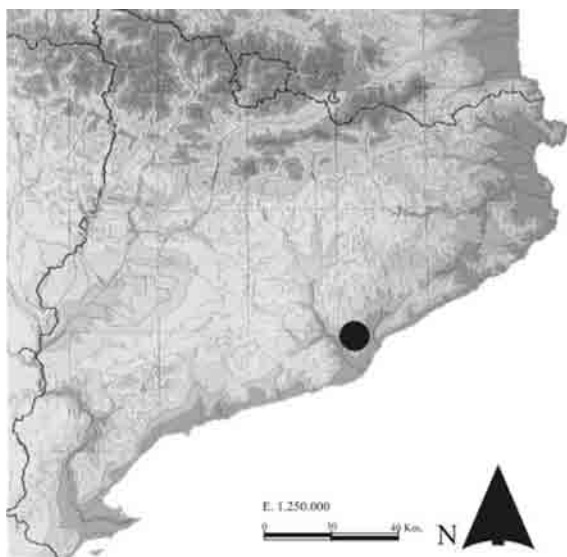


Figura 1. Localització de Sta. Digna III.

concentració de jaciments de diferents cronologies, fet relacionat també amb l'important desenvolupament urbà i industrial, que té com a conseqüència, noves descobertes (Maya/Petit 1995; Martín 1998). De totes formes el Bronze final estaria poc representat a l'àrea d'estudi.

El jaciment de Sta. Digna III aporta noves dades antracològiques de l'Edat del Bronze de Catalunya. Sobre aquest període concret no hi ha molts resultats publicats i pertanyen a jaciments tant en cova (Guilaine *et alii* 1982, Ros/Vernet 1987; Ros 1995, Blasco *et alii* 1999; Allué 2002a), com a l'aire lliure (Ros 1992, 1998; Piqué 1999b; Piqué/Barcelò 2002; Blasco *et alii* 1999; Allué 2002a, Euba/Allué 2003).

METODOLOGIA

L'antracologia necessita d'un sistema de mostreig específic que té implicacions en els resultats que s'obtingran més endavant. Els carbons s'han de recollir de forma sistemàtica seguint un mateix protocol. Aquest depèn del tipus de jaciment, la cronologia, la logística, tipus d'excavació, etc. (Buxó/Piqué 2003). Per jaciments a l'aire lliure, és recomanable realitzar una recol·lecció del sediment i rentar-ho amb aigua per flotació (5 i 2 mm) (Alonso *et alii* 2003). La flotació és la forma més aconsellable per rentar les mostres. És la tècnica que menys fragmenta els carbons. Finalment, la recol·lecció manual s'ha de tenir en comte únicament en jaciments que utilitzen tècniques d'excavació pròpies de cronologies paleolítiques (Allué 2002a). Malgrat tot, les restes de Sta Digna III són una mostra parcial de la recollida manual durant l'excavació.

El material estudiat s'ha observat amb microscopi de llum reflexada (x50, x200 i x500). Cada carbó es fragmenta manualment i s'observen les tres seccions anatòmiques de la fusta (transversal, tangencial i radial). Per la identificació és necessària una col·lecció de referència i els atlas d'anatomia de la fusta (en aquest cas, s'ha utilitzat Schweingruber 1990). La quantificació de les dades està basada normalment en el nombre de fragments o la presència/absència (Chabal 1988, Piqué 1999a, Asouti 2001). A Santa Digna III, el nombre reduït de fragments ens obliga a considerar únicament la presència per valorar els resultats.

RESULTATS

S'han estudiat un total de 59 fragments procedents de sis sitges distribuïdes en 10 quadrícules (Fig. 2). S'han identificat cinc taxons: *Erica* sp., *Quercus ilex/coccifera*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea*, *Rhamnus* cf. *lycioides* i Thymelaceae. La major part de fragments són de *Quercus ilex/coccifera* i *Erica* amb 32 i 14 fragments respectivament. La resta presenten només un fragment per taxó. També trobem fragments indeterminables i angiospermes indeterminables.

La majoria de les restes han estat identificables, tot i haver determinat bastants fragments amb alteracions de diferent origen. L'estudi de les alteracions ens permeten conèixer els processos de formació d'aquest registre. Les modificacions de l'estructura anatòmica de la fusta es produeixen durant el creixement de la planta, la degradació, la combustió i els processos postdeposicionals (Fishesser 2000, Allué 2002b).

A Santa Digna III s'han observat fragments amb nusos, alteracions biòtiques, fissures, vitrificacions i alteracions postdeposicionals. Els nusos es produeixen durant el creixement de la planta i de vegades impedeix la identificació del fragment. Les alteracions biòtiques, observades en dos fragments, es relacionen amb atacs de microorganismes biològics durant el creixement de la planta o durant el procés de degradació. Les fissures i vitrificacions es formen durant la combustió de la fusta. Les fissures es produeixen durant les primeres fases de combustió, sobretot de fusta verda, en les que s'alliberen l'aigua i els gasos que fan que es fracturin les cèl·lules de la fusta. Aquest tipus d'alteració s'ha identificat en 26 fragments. L'origen de les vitrificacions no és tan clar, però sembla estar relacionat amb la combustió a altes temperatures i en contextos tancats com forns carboneres o fogars en cubeta. S'han identificat 17 fragments amb aquesta alteració. Pel que fa als processos postdeposicionals s'ha observat hifes de fongs que es desenvolupen sobre els carbons i un fragment que presentava carbonatacions.

Sta, Digna III												
UE	3002		3004	3006		3010		3011		3012	3019	
Quadres	H1	H2	F2	E2	B1	B2	C2	E1	H1	E1	Total	
<i>Erica</i> sp.		6	1	1		3		3				14
<i>Quercus ilex/coccifera</i>	1	2	1	17	1	6	1	1	1	1	1	32
<i>Quercus</i> sp.	1									1		2
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i>	1											1
<i>Rhamnus</i> cf. <i>lycioides</i>			1									1
Thymelaceae								1				1
cf. <i>Erica</i>			1									1
Angiosperma indeterminable.	1			1		1		1				4
Indeterminable						3						3
Total	4	10	2	19	1	13	1	6	2	1		59

Figura 2. Resultats de l'anàlisi antracològica de St. Digna III.

EL PAISATGE VEGETAL I L'EXPLOTACIÓ DEL COMBUSTIBLE

Els carbons analitzats provenen de sis sitges del Bronze final i l'anàlisi de 59 fragments ha proporcionat 5 taxons. Els taxons identificats indiquen unes condicions ecològiques típiques d'ambients mediterranis. L'alzina/coscoll (*Quercus ilex/coccifera*) comprén dues espècies que no es poden distingir a través de l'estructura anatòmica. L'alzina és un arbre perennifoli que s'estén per tota la mediterrània. Creix des del nivell del mar fins els 1000 metres d'altitud, és molt resistent i s'adapta a multitud d'ambients. El coscoll també és una espècie perennifolia d'entre un i tres metres d'alçada. Es tracta d'una espècie xeròfila i termòfila que prospera en terrenys secs, preferentment calcaris. La seva formació més característica és la garriga, a on es barreja amb d'altres espècies com *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus alaternus*, *Quercus ilex*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus albidus*, *Daphne gnidium*, etc. També forma part del sotabosc de l'alzinar. El gènere *Erica* sp. està format per arbustos perennifolis, excepcionalment petits arbres. En aquesta zona trobem sobretot *Erica arborea* sobre sols silicis i *Erica multiflora* sobre sols calcaris. *Rhamnus alaternus/Phillyrea* inclou diverses espècies entre les quals destaquem *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea angustifolia* i *Phillyrea media*. Es tracta d'arbustos que acompanyen habitualment a l'alzina i d'altres espècies com l'arboç, el marfull, la noguereta, l'ullastre, la garriga, el boix, etc. *Phillyrea angustifolia* i *Phillyrea media* són arbustos típicament mediterranis. *Rhamnus alaternus*, és un arbust de dos a cinc metres d'alçada. Es tracta d'una espècie termòfila, pròpia de la muntanya mediterrània i creix amb alzines, arboç, sureres, garrigues, etc., buscant les solanes que creix fins els 900 metres d'altitud. L'arçot (*Rhamnus lycioides*) és un petit arbust o mata, tolera

molt bé les altes temperatures de l'estiu però no tant les hivernals. La seva distribució és al voltant del Mediterrani i és més freqüent a la part occidental. Sol ser component de molts tipus de matolls i boscos. Habitualment s'associa amb l'alzina, la surera, el pi blanc, etc. Les Thymelaceae és una família que es troba en ambients càlids i temperats. Es compon de plantes llenyoses arbustives. Les més comunes són *Daphne gnidium* (matapoll) i *Thymelaeae hirsuta* (peu de milà). En general, podem assenyalar que es tracta d'un conjunt d'espècies característiques de les formacions d'alzinar. Aquests taxons formen part de les formacions vegetals típicament mediterrània que ja estan instal·lades arreu del NE peninsular durant aquest període. En aquesta fase les seqüències pol·líniques assenyalen, per l'àrea de Barcelona, una vegetació en mosaic que es desenvolupa cap la instal·lació definitiva de l'alzinar entorn als 3.300 BP (Riera 1993; Riera/Esteban 1994). Aquest procés és degut a un canvi climàtic, però també a les activitats antròpiques, que impedeixen la regeneració dels boscos i afavoreixen les formacions secundàries (Riera/Esteban 1994; Burjachs/Allué 2002). Aquest desenvolupament de taxons escleròfils junt amb la intensitat dels cultius i la ramaderia provoquen algunes transformacions del paisatge. Entorn a les zones ocupades amb ocupacions de més intensitat, l'explotació i desenvolupament de taxons de formacions secundàries es fa més important. Això no vol dir que no existissin zones amb boscos ben desenvolupats en àrees més allunyades a les ocupacions humanes o a les zones muntanyoses. Així mateix, cal destacar l'absència de taxons submediterranis com el roure o les rosàcies, que si s'han identificat a d'altres jaciments propers com Can Roqueta (Piqué 1999b). Aquest fet podria estar relacionat amb el baix nombre d'efectius estudiats a Sta. Digna III, ja

que en jaciments d'aquestes cronologies i formacions vegetals s'arriben a determinar fins a 20 taxons. En definitiva, pel que fa el paisatge, els resultats ens mostren una sèrie de taxons típics de l'alzinar propis d'aquest període i àrea biogeogràfica.

L'explotació del combustible depèn de la disponibilitat que proporcionen les espècies vegetals del medi més proper. De fet més que l'espècie en si mateixa, existeixen altres factors importants quan considerem aspectes relacionats amb l'explotació del combustible. Aquest són: la durada i funcionalitat dels assentaments, les despeses energètiques, característiques de la llenya, formes d'aprovisionament i l'organització socioeconòmica. Durant l'edat del Bronze i ja en cronologies anteriors, l'economia està dirigida cap a l'agricultura i la ramaderia principalment. L'explotació del combustible esdevé una activitat que en depèn d'altres. Sovint l'explotació de la llenya és una activitat secundària que reaprofitja excedents d'altres. Els resultats de diversos estudis sobre aquestes cronologies semblen indicar una explotació del medi que el transforma però no el degrada, és a dir es tractaria d'una socialització del medi (Blanchemanche/Chabal 1995, Piqué 2002, Molist et alii 2003, Piqué/Ros 2004.)

Els carbons que formen part del reompliment de les sitges, són residus de combustió acumulats amb posterioritat a la utilització del dipòsit. L'origen dels carbons està probablement relacionat amb el seu ús com combustible. Totes les espècies són bones per fer llenya, encara que es poden preferir unes a d'altres. La llenya de l'alzina té un gran poder calorífic i es una de les més apreciades. La fusta és dura, pesada i compacta, es dir, molt bona para fabricar peces que han de sofrir resistències elevades (Abella 1998). De fet aquesta espècie té nombroses utilitats tant per la seva fusta com pels fruits que s'utilitzen pel consum alimentari. Els brucs són bons combustibles, per què proporciona petites rames útils sobre tot per encendre, però també es poden utilitzar per la construcció o fabricació d'eines. En canvi, les Thymelaceae o *Rhamnus* cf. *lycioides* probablement no s'explotessin directament per combustible, ja que són petits arbustos que no proporcionen llenya abundant. El seu ús estaria relacionat amb d'altres activitats i després es cremarien intencionalment o per atzar.

CONCLUSIONS

Aquest estudi és, sens dubte, reduït en quant a les possibilitats d'interpretació d'un registre esbiaixat. Tot i així els resultats obtinguts apunten cap a certs aspectes del medi vegetal i l'explotació d'aquest durant el Bronze final. Les dades obtingudes es correlacionen de forma positiva amb d'altres seqüències mostrant un paisatge típic de l'alzinar litoral. La importància dels arbustos fan palesa les possibles transformacions del

paisatge degut a les activitats humanes. Aquest estudi és una aportació més al reduït nombre de seqüències antracològiques d'aquest període.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ABELLA, I. 1998, *El hombre y el árbol*, Madrid: Ed. Integral.

ALLUÉ, E. 2002a, *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico*. Tesis Doctoral. Departamento de Geografía e Historia. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, T 1563-2003/ISBN84-688-5284-8

ALLUÉ, E. 2002b, Preliminary issues regarding the taphonomic study of archaeological charcoal upon the record from the Abric Romaní (Capellades, España), in *Current topics on taphonomy and fossilization* (eds) M. Renzi de, M.V. Pardo, M. Belinchón, E. Peñalver, P. Montoya & A. Márquez-Aliaga, Col·lecció Encontros, Valencia: Ajuntament de Valencia.

ALLUÉ, E., GARCÍA ANTÓN, D. 2004, La transformación de un recurso biótico en abiótico: aspectos teóricos sobre la explotación del combustible leñoso en la prehistoria. III Reunión de Trabajo sobre Aprovechamiento de Recursos Abióticos en la Prehistoria, Loja, 2004, <http://www.ugr.es/~arqueol/ACTIVIDADES/Loja/COMBUSTIBLE.pdf> : 1-12.

ALONSO MARTÍNEZ, N. et alii. 2003, Muestreo arqueobotánico de yacimientos al aire libre en medio seco, in *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. (eds) R. Buxó, R. Piqué, Barcelona (Publicación del Primer Encuentro del Grupo de Trabajo de Arqueobotánica de la Península Ibérica. Barcelona-Bellaterra, 2000), Museu d'Arqueologia de Catalunya, 31-48.

ASOUTI, E. 2003, Woodland vegetation and fuel exploitation at the prehistoric campsite of Pinarbasi, south-central Anatolia, Turkey: the evidence from the wood charcoal macro-remains, *Journal of Archaeological Science* 30, 1185-1201.

BLASCO, A. et alii. 1999, Del cardial al postcardial en la cueva de Can Sadurní (Begues, Barcelona). Primeros datos sobre su secuencia estratigráfica, paleoeconómica y ambiental, *II Congreso del Neolítico a la Península Ibérica, Saguntum-Plav, Extra 2*, 59-67.

BURJACHS, F., ALLUÉ, E. 2002, Paleoclimatic evolution during the last glacial cycle at the NE of the Iberian Peninsula, in *Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean Region*, vol. 1, M. B. Ruiz Zapata, M. Dorado Valiño, A. Valdeolillos, M. J. Gil García, I. Bardají Azcárate, I. de Bustamante, I. Martínez Mendizábal (eds.). Alcalá de Henares, Madrid: Universidad de Alcalá, 1-10.

- BUXÓ, R., PIQUÉ, R. 2003, *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*, Barcelona (Publicación del Primer Encuentro del Grupo de Trabajo de Arqueobotánica de la Península Ibérica. Barcelona-Bellaterra, 2000), Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- BLANCHEMANCHE, P., CHABAL, L. 1995, Potentialités forestières et activités humaines de la fin de la Préhistoire à la période historique dans le midi de la France: dégradation ou socialisation du milieu?, in *L'homme et la dégradation de l'environnement. XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, Antibes: APDCA, 209-229.
- CHABAL, L. 1988, L'étude paléoécologique de sites protohistoriques à partir des charbons de bois: la question de l'unité de mesure. Dénombrements de fragments ou pesées? *Pact* 22, 209-217.
- EUBA, I., ALLUÉ, E. 2003, *Anàlisi antracològica de les restes d'un forn del Bronze final de Can Viola (Montcada i Reixac)*, ArqueoCat sl. Informe inèdit.
- FISCHESSER, B. 2000, *El libro de El árbol* (trans.) T. Almaraz, Madrid, Ed. Drac.
- FOLCH, R. 1986, *La vegetació dels Països Catalans*, Ed. Ketres, Barcelona.
- GUILAINE, J. et alii. 1982, Prehistoric human adaptations in Catalonia (Spain), *Journal of Field Archaeology* 9, 407-416.
- HASTORF, C. A., V. POPPER, S. 1988, *Current Paleoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains. Prehistoric, Archaeology and Ecology*, Chicago, The University of Chicago Press.
- MARTÍN, A. 1998, Le Nord-Est de la Péninsule Ibérique (et les Balears). En: *Atlas du Néolithique européen*, J. Guilaine (ed.) L'Europe occidentale. E.R.A.U.L.: 763-824.
- MAYA, J.L., PETIT, M.A. 1995, L'edat del Bronze a Catalunya. Problemàtica i perspectives de futur, *X Col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà. Cultures i Medi de la Prehistòria a l'Edat Mitjana*. Homenatge al Professor Guilaine, Ajuntament de Puigcerdà, Puigcerdà, 327-342.
- MOLIST, M., BURJACHS, F. PIQUÉ R. 2003, Paisatge, territori i hàbitat als vessants meridionals dels Pirineus, en el III Mil·lenni, *XII Col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà. Homenatge al Dr. Domènec Campillo. Pirineus i veïns al 3er mil·lenni AC. De la fi del neolític a l'edat del bronze. Entre l'Ebre i la Garona, Puigcerdà 2003*, pp. 179-198.
- PIQUÉ, R. 1999a, Quantification in Archaeobotany: charcoal analysis and firewood management. Paper presented to the New Techniques for Old Times. Computer applications and quantitative methods in archaeology. Proceedings of the 26th Conference, Barcelona, 1999.
- PIQUÉ, R. 1999b, Estudis Paleobiològics, in González, P. Martín, A., Mora, R. (eds.) *Can Roqueta. Un establiment pagès prehistòric i medieval (Sabadell, Vallès Occidental)*, Excavacions arqueològiques a Catalunya. Direcció General del Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia, Barcelona, 207-220.
- PIQUÉ, R. 2002, Paisatge i explotació forestal durant el I Mil·lenni A.N.E. a la Plana Empordanesa, *Cypselà* 14, 211-228.
- PIQUÉ, R., BARCELÓ, J.A. 2002, Firewood management and vegetation changes: a statistical analysis of charcoal remains from Holocene sites in the north-east Iberian Peninsula, in Thiébaud, S. (ed.) *Charcoal Analysis. Methodological approaches, palaeoecological results and wood uses. Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology*, BAR International Series 1063, London, 1-7.
- RIERA, S. 1993, Changements de la composition forestière dans la plaine de Barcelone pendant l'Holocène (littoral Méditerranéen de la Péninsule Ibérique), *Paleosciences* 2, 133-146.
- 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, 7-23.
- ROS, M.T. 1992, Les apports de l'antracologie à l'étude du paléoenvironnement végétal en Catalogne (Espagne), *Bulletin Société Botanique Française* 139, 483-493.
- ROS, M. T. 1998, La vegetació de la Catalunya meridional i territoris propers de la Depressió de l'Ebre, en la Prehistòria recent i Protohistòria, a partir dels estudis antracològics, *Gala* 3-5, 19-32.
- ROS, M.T. 1995, Estudi antracològic de tres jaciments de la vall de Llierca (Garrotxa, Catalunya). L'activitat humana i el medi vegetal des del Neolític Antic al Bronze Final, *X Col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà. Cultures i Medi de la Prehistòria a l'Edat Mitjana*, Homenatge al Professor Guilaine, Ajuntament de Puigcerdà, Puigcerdà, 87-96.
- ROS, M.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 antracologique de la Cova del Frare St. Llorenç del Munt (Matadepera, Barcelona), in Guilaine, J. et alii (eds.) *Premières Communautés Paysannes en Méditerranée occidentale*, Colloque International du CNRS, Montpellier, 125-129.
- SCHWEINGRUBER, F.H. 1990, *Anatomie europäischer Hölzer ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer Anatomy of European woods an atlas for the identification of European trees shrubs and dwarf shrubs*, Stuttgart, Verlag Paul Haupt.
- VERNET, J. L. 1997, *L'homme et la forêt méditerranéenne de la Préhistoire à nos jours*, Collection des hesperides, Paris ed. Errance.