

EL APROVECHAMIENTO DEL BOSQUE DURANTE EL TARDIGLACIAR Y EL HOLOCENO EN LA CUENCA DE ARUDY (PIRINEOS OCCIDENTALES, FRANCIA)

ANTRACOANÁLISIS DE LAS CUEVAS DE ESPALUNGUE Y MALARODE

Paloma Uzquiano Ollero*

RESUMEN.- Presentamos los resultados antracológicos de dos yacimientos pirenaicos: Espalungue (niveles magdaleniense y de transición al Neolítico) y Malarode (ocupación de final del Calcolítico). La imagen de la vegetación obtenida en ambos yacimientos concuerda con los resultados polínicos del registro del Tardiglaciario y Holoceno de los Pirineos Occidentales. Se discute a su vez la selección de la madera y el aprovechamiento de la vegetación en relación con las prácticas económicas llevadas a cabo en el territorio.

Woodland exploitation during the Late Glacial and the Holocene in the Arudy basin (Pyrénées-Atlantiques, France). Anthracology at the Espalungue and Malarode caves.

ABSTRACT.- The anthracological results of two pyrenean sites are presented: Espalungue (Magdalenian and beginning of Neolithic levels) and Malarode (Late Copper Age). The inferred vegetal cover of the sites surroundings is coincident with the palinological results of the Late Glacial and Holocene record in the Pyrénées-Atlantiques. A discussion is also made on the wood selection and the rest of economic activities in relation to the forest exploitation.

PALABRAS CLAVE: Antracología, Selección de madera, Vegetación, Tardiglaciario, Holoceno, Pirineos Occidentales.

KEY WORDS: Anthracology, Wood selection, Vegetal cover, Late Glacial, Holocene, Western Pyrenées.

1. INTRODUCCIÓN

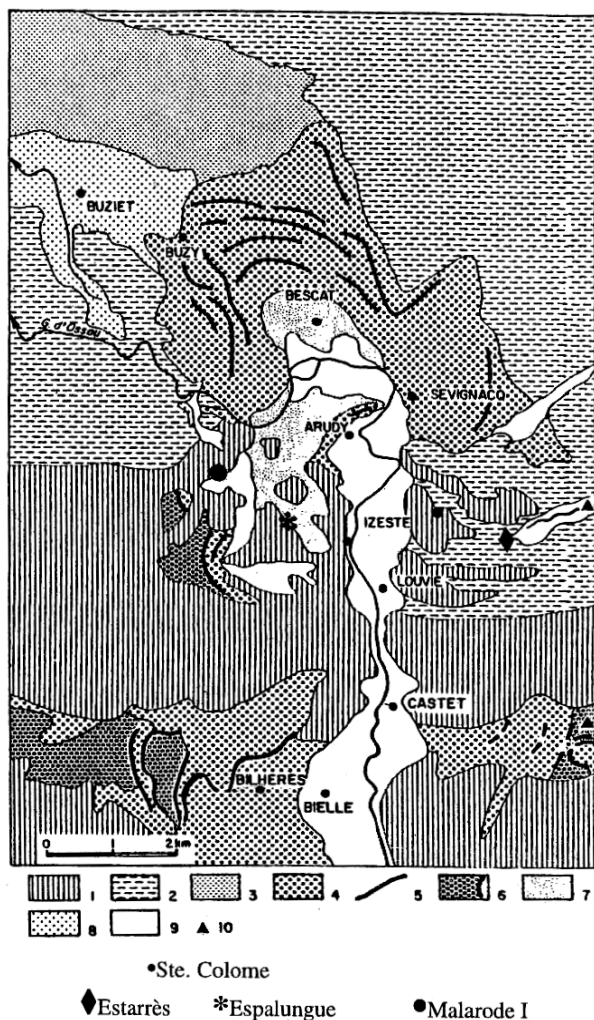
Este trabajo recoge los primeros resultados antracológicos efectuados en la zona de Pirineos Occidentales, concretamente en los yacimientos de Espalungue y Malarode I situados en la cuenca del Arudy (Francia). Los análisis se centran en tres momentos de ocupación humana muy concretos en el tiempo: Magdaleniense, transición al Neolítico y Calcolítico final. La imagen de la vegetación leñosa que revelan estos resultados no puede ser entendida desde un punto de vista diacrónico debido a que no ha sido posible realizar un análisis antracológico de la secuencia estratigráfica completa de ambas cuevas. La discusión de los resultados se ha articulado paralelamente con otros datos paleoambientales obtenidos tanto en esta

zona de los Pirineos Occidentales como en otras áreas de montaña. Por otro lado, hemos tenido en cuenta las características de la madera de las diversas especies identificadas y el potencial económico de las mismas, de cara a evaluar el grado de aprovechamiento del medio en cada período de ocupación considerado.

2. LOS YACIMIENTOS DENTRO DE SU MARCO GEOGRÁFICO

Las cuevas de Espalungue y de Malarode (Fig. 1) están ubicadas en los macizos calcáreos situados en los alrededores de Arudy (sector inferior del Valle de Ossau). Espalungue se encuentra a 450 m de altitud en dirección N-NE del macizo de Larroun.

* Departamento de Estudios Clásicos. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de León.
Laboratorio de Arqueobotánica. CEH-CSIC. Duque de Medinaceli, 8. 28014 Madrid. cehu118@ceh.csic.es



Depósitos glaciares del torrente de Ossau.

1. Afloramientos calcáreos mesozoicos
2. Flysch y Esquistos de piedemonte
3. Terraza media
4. Depósitos glaciares
5. Vallum
6. Obturaciones laterales
7. Principales depósitos fluvio-glaciares
8. Terraza de Ogeu
9. Depósitos tardi y postglaciares
10. Perforaciones

Fig. 1.- Localización de los yacimientos en el Valle de Ossau. Relación con los depósitos glaciares y con la secuencia de l'Estarres (Hubschman y Jalut 1989).

Malarode está situada en la parte superior del macizo epónimo a 600 m de altitud. Las cotas altitudinales de todos estos macizos oscilan entre 500 y 800 m.

Respecto a la geomorfología (Barrère *et al.* 1978; Hubschman y Jalut 1989), el Valle de Ossau se subdivide en tres sectores: Alto, Medio y Bajo. El Sector Alto es el del dominio supraforestal y las diferentes formas de relieve están modeladas por la acción glaciaria. La zona Media del valle tiene forma de artesa glaciaria recubierta por materiales de tipo periglaciario. La acción de erosión del máximo glaciario es

evidente. La parte Baja está caracterizada por cultivos y graneros. Volvemos a encontrar un relieve marcado por la acción del máximo glaciario: río arriba tenemos una morrena de fondo plano y río abajo se encuentra el complejo de morrenas terminales de Arudy, uno de los mejores conservados de todos los Pirineos. Los glaciares se hallaban en altitudes próximas del área de captación de recursos del hábitat humano (Fig. 1). El retroceso de los glaciares de estas montañas de baja altitud marcaría el inicio del poblamiento en esta zona a partir del Tardiglaciario (Marsan 1989).

La vegetación del Ossau alberga una gran riqueza florística (Barrère *et al.* 1978). En muchos lugares de la montaña media existe un fenómeno muy perceptible de regeneración de la vegetación forestal en altitud: la reconstitución del cinturón altimontano caracterizado por abedules y serbales (*Sorbo-Betuletum*).

Pinus sylvestris (pino silvestre) y *Quercus petraea* (roble albar) existen localmente siempre en las vertientes bien drenadas y soleadas del piso montano. *Pinus uncinata* (Pino negro o de montaña), característico del piso subalpino, ha desaparecido de muchos lugares por la acción del pastoralismo pero algunas formaciones importantes existen en los alrededores del Ossau.

Siguiendo un transecto Norte-Sur, la vegetación se ordena según la exposición de vertientes. En las zonas de atmósfera clara y luminosa y débil pluviometría, la vegetación está constituida por *Quercus ilex* (encina), *Quercus pubescens* (roble pubescente), *Quercus petraea* y *Pinus sylvestris*. En aquellas con fuerte nebulosidad y precipitaciones abundantes, *Quercus robur* (roble pedunculado), *Fagus sylvatica* (haya) y *Abies alba* (abeto) son las especies dominantes. La topografía juega aquí un papel esencial en la distribución de las plantas, produciéndose en algunas zonas inversiones en la sucesión altitudinal de la vegetación.

La cuenca de Arudy se encuentra fuertemente humanizada: praderías, cultivos diversos (maíz, colza, campos de siega, y otros cultivos hortícolas) graneros y la construcción de casas de veraneo dominan en las partes bajas. A continuación aparecen alineados una serie de macizos calcáreos, donde se encuentran no solo las cuevas mencionadas sino también otros yacimientos importantes: Poeymaü, Bignalats, Hou Laa, etc. (Marsan 1989). Estos macizos han sido recolonizados por una vegetación muy densa constituida sobre todo por bosquetes de *Corylus avellana* y de *Fraxinus excelsior*, con presencia de robles caducifolios *Quercus robur*, *Q. petraea*. *Buxus sempervirens* (boj) es abundante debido a la naturaleza del sustrato. Otras especies arbustivas características de estos macizos son *Cornus sanguinea*, (cornejo) *Crataegus monogyna* (espino blanco), *Prunus spinosa* (espino negro), *Rosa sp.* (rosal silvestre). Alamos y sauces nos indican la proximidad de los cursos de agua. El to-

rente de Pau se encuentra en proximidad. A mayor altitud se encuentra la formación mixta de hayas y abetos (“Hêtraie-Sapinière”) y en el piso subalpino, el pino negro o de montaña *Pinus uncinata*.

3. SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA

3.1. Espalungue

Esta cueva es conocida desde el siglo pasado a partir de los trabajos de F. Garrigou y L. Martin (1864) y de E. Piette. Desde los años 70, G. Marsan ha retomado las excavaciones permitiéndole precisar de manera más detallada la estratigrafía (Marsan 1979 a, 1979b, 1985, 1986, 1989; Blanc y Marsan 1985).

Los últimos trabajos se han desarrollado en la parte sur de la “Grande Salle” de Piette. Esta es una zona relativamente protegida por una costra de calcita.

La secuencia general de arriba a abajo es la siguiente:

Complejo Post-glaciar:

I- **Cbs** (Couche brune superficielle). Revuelto. Material heterogéneo. II- **Cabs** (Couche d’argile brune supérieure): restos de un bóvido asociado a un fragmento de cerámica posiblemente neolítica y a pequeñas lascas de sílex. Edad Neolítica. III- **Cc** (Couche de calcite). Muy irregular: depósitos calcificados sucesivos y niveles de ocupación humana. **Ccn1**, nivel de arcilla con carbones, algunos sílex y microfau-na; restos óseos poco significativos. Fechado en 6040±300 BP. Análisis antracológico efectuado en este nivel. **Ccn2**, carbones muy abundantes. Material escaso.

Depósitos Tardiglaciares:

Se encuentran bajo la calcita. Capas de arcilla amarilla o marrón con mayor o menor presencia de bloques. Edad Magdaleniense. **-Caj** (Couche d’argile jaune). Muy delgada con fragmentos óseos y carbones. Análisis antracológico. **-Cabj** (couche d’argile brun-jaune). Presencia de grandes bloques. Dos niveles sucesivos de vestigios arqueológicos analizados: **n1**, Fauna cazada dominada por el caballo; presencia de otros herbívoros (reno, rebeco, ciervo y cabra montés). Industria lítica constituida por laminillas de dorso, raspadores, buriles de pequeño tamaño. Datación ¹⁴C de 12970±160 BP. Análisis antracológico. **n2**, Material menos abundante. Fauna e industria lítica son comparables con el nivel anterior. Análisis antracológico.

3.2. Malarode I

Esta cueva es conocida desde 1914 gracias a los trabajos llevados a cabo por L. Fontenau. Desde 1974 G. Marsan retomó las excavaciones revisando enteramente la estratigrafía que cubre desde el Mag-

daleniense hasta época medieval (Marsan 1979a, 1979 b, 1985, 1989). En este trabajo solamente tendremos en cuenta los niveles post-glaciares. De arriba a abajo, éstos se presentan de la siguiente manera: **-Cs** (Couche superficielle). Estéril. **-C1**. Ocupación Medieval. **-C2**. Edad del Hierro. **-C3**. Edad del Bronce. **-C4**. Capa de arcilla oscura, muy rica en carbones. Alberga tres niveles de ocupación humana: **C4s**. Nivel superior con cantos y gravas. Inicio de la Protohistoria. Cerámica muy fragmentada de factura tosca. Fauna doméstica de ovicaprinos. Restos de combustión. **C4m**. Nivel medio correspondiente al final del Calcolítico fechado en 3740±140 BP. Cerámica tosca junto a una cerámica negra más fina. Fauna de ovicaprinos. Análisis antracológico. **C4i**. Nivel inferior más compacto con elementos calcáreos. En la base aparecen acumulaciones de cenizas con conchas de *Helix*. Fauna y cerámica comparables a las obtenidas en el nivel medio. Presencia de sílex. Abundancia de microfauna. Una primera datación ¹⁴C efectuada sobre carbones ha dado una fecha de 6300±210 BP poco conforme con el contenido del material arqueológico.

4. RESULTADOS

Los carbones del nivel Magdaleniense de Espalungue corresponden a una única campaña de excavación donde se estableció una recogida sistemática de carbones mediante el cribado del sedimento. Se analizaron un total de 100 fragmentos.

Las muestras antracológicas de edad post-glaciar tanto de esta cueva como de Malarode I, fueron recogidas por el arqueólogo a lo largo de las excavaciones y sondeos efectuados en los años 70-80.

Se han analizado un total de 115 fragmentos correspondientes al nivel de transición al Neolítico de Espalungue y 100 fragmentos para el nivel del Calcolítico final de Malarode.

4.1. Espalungue (Tabla 1, Fig. 2)

En el análisis antracológico del nivel magdaleniense *Pinus t. uncinata* (Pino negro o de montaña) y *P. t. sylvestris* (Pino silvestre) son las especies más utilizadas. Entre las especies de bosque caducifolio destaca la abundancia de *Corylus* (avellano) frente a la escasa representación de los robles caducifolios *Quercus robur-petraea*. El resto de las especies tienen una representación mucho más discreta. *Pinus t. uncinata* es un claro marcador climático característico del piso subalpino y su posible presencia en Espalungue nos indicaría la existencia de condiciones ecológicas propias de alta montaña (1800/2000 m de altitud) en cotas más bajas (450m) durante el Tardiglaciar (12970 BP).

ESPALUNGUE. OCUPACION MAGDALENIENSE		
TAXA	N	%
<i>Pinus cf. uncinata</i>	27	27
<i>Pinus cf. sylvestris</i>	17	17
Conífera indeterminable	4	4
<i>Quercus robur-petraea</i>	5	5
<i>Corylus avellana</i>	18	18
<i>Alnus/Corylus</i>	1	1
<i>Acer sp.</i>	1	1
<i>Sambucus nigra</i>	5	5
<i>Prunus avium</i>	2	2
Angiosperma indeterminable	4	4
Indeterminables	16	16
TOTAL	100	

ESPALUNGUE. TRANSICION AL NEOLITICO 6040±300 BP		
TAXA	N	%
<i>Abies sp.</i>	1	0,86
<i>Pinus t. sylvestris</i>	22	16,52
Conífera indeterminable	2	1,73
<i>Betula sp.</i>	1	0,86
<i>Quercus robur-petraea</i>	3	2,61
<i>Quercus t. pyrenaica</i>	1	0,86
<i>Corylus avellana</i>	31	27,01
<i>Ulmus minor</i>	3	2,61
<i>Fraxinus excelsior</i>	26	22,61
<i>Acer sp.</i>	3	2,61
<i>Sorbus aria</i>	2	1,73
<i>Fagus sylvatica</i>	3	2,61
<i>Crataegus monogyna</i>	6	5,21
<i>Sambucus nigra</i>	1	0,86
<i>Ilex aquifolium</i>	4	3,47
Indeterminables	7	6,08
TOTAL	115	

Tabla 1.- Cuadro con los resultados de Espalungue: Magdaleniense y Transición al Neolítico.

En los niveles post-glaciares fechados hacia 6040 BP la diversidad florística es mucho mayor que en el nivel anterior. *Pinus t. uncinata* ha desaparecido del espectro analizado. Su ausencia así como la presencia de *Pinus t. sylvestris* es indicadora de la sustitución de condiciones ecológicas de alta montaña (piso subalpino) por condiciones típicas del piso montano seco. Asimismo, la presencia discreta de *Abies* (abeto), *Fagus sylvatica* (haya) y *Sorbus aria* (Mostajo), son características del piso montano húmedo. *Corylus avellana* y *Fraxinus excelsior* (fresno) son las especies que más se utilizan en esta ocupación. El bosque caducifolio parece ser una de las zonas de preferencia en lo referente al aprovisionamiento de madera. Volvemos a encontrar esa escasa representación de los robles caducifolios ya mencionada, frente a la abundancia relativa de avellano y de fresno. La presencia de *Ilex aquifolium* es indicadora de una cierta acidez del substrato.

MALARODE. OCUPACION CALCOLITICO FINAL		
TAXA	N	%
<i>Taxus baccata</i>	5	5
<i>Quercus robur-petraea</i>	10	10
<i>Quercus pyrenaica</i>	8	8
<i>Corylus avellana</i>	13	13
<i>Fraxinus excelsior</i>	41	41
<i>Ulmus minor</i>	6	6
<i>Sambucus nigra</i>	8	8
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1
<i>Fagus sylvatica</i>	3	3
Indeterminables	5	5
TOTAL	100	

Tabla 2.- Cuadro con los resultados de Malarode I: Calcólítico final.

4.2. Malarode I (Tabla 2, Fig. 3)

El análisis del nivel calcólítico ha revelado una menor variedad florística en comparación con el nivel neolítico de Espalungue.

Lo primero que llama la atención es la ausencia del pino en los resultados obtenidos. Dada la escasez de muestras analizadas, resulta arriesgado establecer conclusiones prematuras. La aparición de *Taxus baccata* (tejo) en el espectro tiene una doble significación: paleoambiental (condiciones ecológicas más húmedas) y paleoeconómica (pastoralismo de montaña) (Thiébaud 1988, 1991).

En este yacimiento y para este período fechado en 3740 BP la zona preferente de aprovisionamiento de madera sería el bosque caducifolio y, en menor medida, la zona de la montaña media húmeda. *Fraxinus excelsior*, *Corylus*, *Quercus robur-petraea*, *Q. pyrenaica* (rebollo), *Ulmus minor* (olmo) son, por este orden, las especies más buscadas por parte de los ocupantes de la cueva. *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia* (Serbal de los cazadores) aparecen de manera más discreta.

5. DISCUSIÓN

La discusión de los resultados se articulará siguiendo los dos aspectos fundamentales que forman parte de la Antracología como disciplina arqueobotánica (Uzquiano 1997).

En primer lugar la componente paleoecológica orientada a la evolución de la cobertura vegetal en relación con los estudios polínicos y sedimentológicos realizados en este valle y otras zonas de los Pirineos Occidentales sobre depósitos de origen glacial (Jalut 1977; Andrieu *et al.* 1988; Reille 1993; Reille y Andrieu 1995). En particular, con los sedimentos glaciolacustres del paleolago de l'Estarrès (356 m) situado en proximidad y a una altitud semejante a uno de nuestros yacimientos (Jalut 1990; Hubschman y Jalut 1989; Jalut *et al.* 1988, 1992).

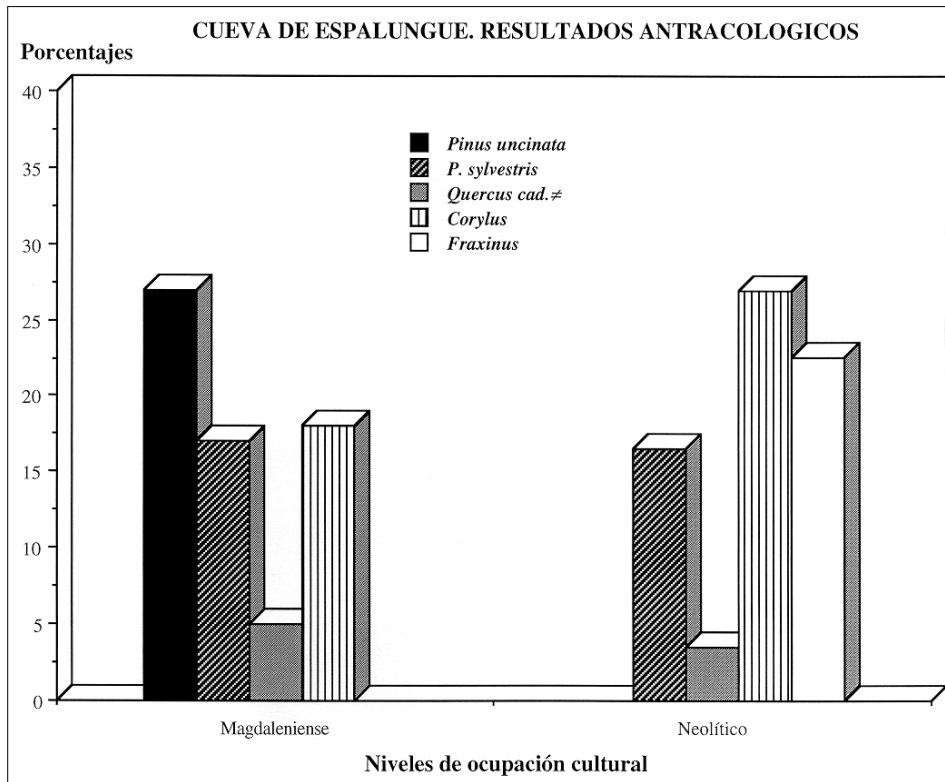


Fig. 2.- Gráfica con los resultados de Espalungue correspondientes al Magdaleniense y al nivel de transición al Neolítico.

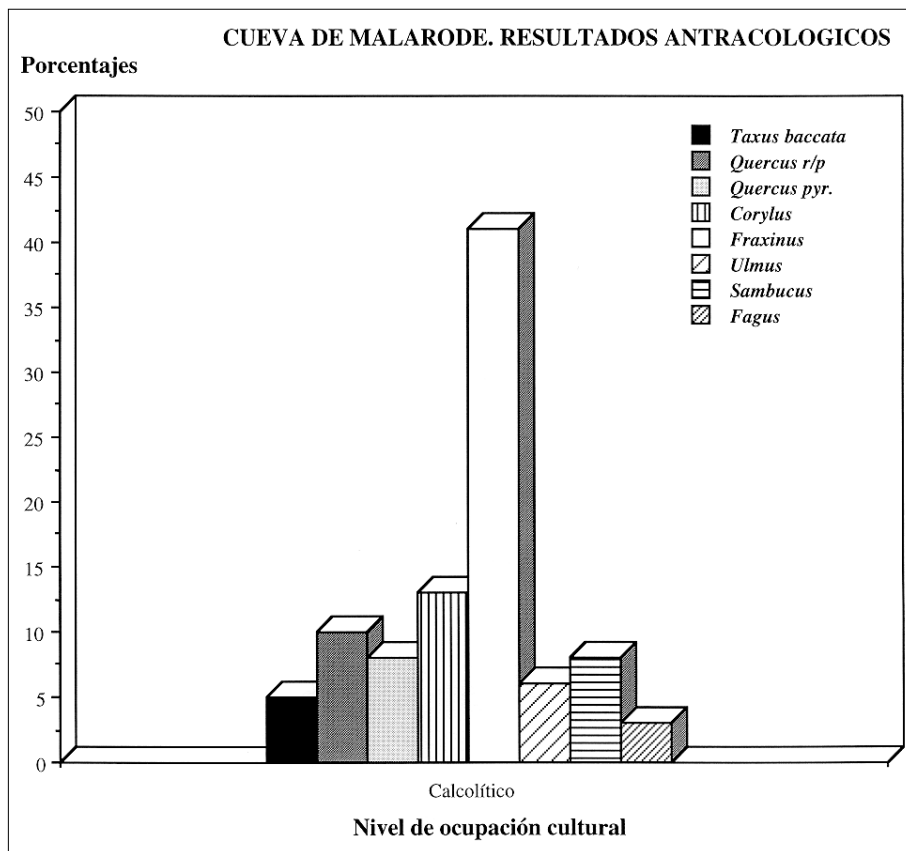


Fig. 3.- Gráfica con los resultados de Malarode I correspondientes al Calcolítico final.

Por otro lado, tendremos en cuenta la componente paleoetnológica y el grado de aprovechamiento de ciertas especies leñosas evidenciadas en el antracónalisis en relación con las prácticas económicas tradicionales de la montaña pirenaica (Barrère *et al.* 1978).

Asimismo efectuaremos una correlación de nuestros resultados con aquéllos obtenidos a nivel antracológico en otros ámbitos ecológicos de montaña: el Cantábrico (Uzquiano 1992a, 1992b, 1992c, 1995, 1996, 1998), Pirineos (Heinz 1990, 1991, 1995, 1998; Vernet 1980; Jalut y Vernet 1989) y Alpes (Thiébaud 1988; Vernet y Thiébaud 1987).

5.1. Deglaciación y fases de vegetación en el depósito de l'Estarrès

El depósito de l'Estarrès se encuentra a 356 m de altitud a 3 Km al este de la cuenca glaciar de Arudy (Fig. 1). La cuenca de l'Estarrès recibió las aguas del deshielo del glaciar de Ossau cuando éste aún cubría las colinas de St. Colome (500-600 m). Los sedimentos glaciolacustres se depositaron en el paleolago de l'Estarrès entre 27150 y 24400 BP cuando el lóbulo oriental del frente glaciar del Ossau reposaba sobre las colinas de Louvie-Louzon (565 m de altitud). A partir de 24ka. BP las condiciones ambientales de toda la vertiente norpirenaica y de su piedemonte apuntaban hacia una mayor sequedad atmosférica y la consecuencia inmediata fue la desaparición de los hielos de las colinas de Louvie-Louzon y de St. Colome, marcando el inicio de la deglaciación en esta zona. Desde 18970 BP y durante el Tardiglaciario la sedimentación del lago estuvo controlada por el desarrollo de la vegetación. El lago desapareció entre 10760 y 9460 BP formándose una turbera de Sphaignes característica (Jalut *et al.* 1988; Hubsman y Jalut 1989).

El paisaje vegetal del final de la glaciación (27-15 ka. BP) está caracterizado por *Pinus*, *Artemisia*, Poaceae y Cyperaceae. La pobreza florística está en consonancia con las condiciones propias del inicio de la retirada de los hielos. La riqueza taxonómica irá en aumento conforme los suelos van viéndose libres de hielo. Así junto a *Pinus* y Poaceae irán apareciendo Compositae, Caryophyllaceae, *Thalictrum* y *Juniperus* que aparece ya con cierta regularidad. Hacia 16 ka. BP se produce un fuerte aumento de *Artemisia* paralelo al de Chenopodiaceae característico del período estépico (16-13 ka. BP).

La vegetación del Tardiglaciario (12760 BP) se caracteriza primero por una fase de Poaceae-*Betula-Pinus*, correlacionada con el Bölling y que marca la extensión del abedul y posteriormente del pino. *Salix* (sauces) e *Hippophae* (espino amarillo) están presentes. La segunda fase se caracteriza por *Pinus-Betula-Poaceae* y marca la extensión del pino correlativa del Allerød.

El inicio del Posglaciario en l'Estarrès está caracterizado por *Pinus* y *Quercus* como especies arbóreas dominantes en un primer momento anterior a 10 ka. BP. *Corylus* no parece ser abundante y los árboles y arbustos heliófilos como *Betula*, *Juniperus* e *Hippophae* tienden a desaparecer en favor de la extensión de la cobertura forestal.

A partir de 9460 BP el pino sigue siendo abundante pero *Quercus* es ahora la especie forestal dominante al mismo tiempo que *Corylus* y *Ulmus* van desarrollándose. Entre 7090 y 4860 BP se produce el desarrollo paulatino de la aliseda-fresneda y de *Tilia* (tilo) en un entorno donde los árboles más característicos son avellano, roble, pino, olmo y aliso.

El paisaje vegetal entre 4860-4000 BP está dominado por el desarrollo de *Abies*. Asimismo especies como *Castanea* (castaño), *Fagus* (haya) y *Buxus* (boj) inician su extensión. En los albores del 4000 BP los pólenes de *Plantago lanceolata* (llantén) así como los de Cerealia reflejan una clara influencia del hombre sobre el medio responsable del declinar del olmo, del tilo y del fresno.

A partir de 4000 BP en adelante asistimos al desarrollo del haya, del boj, así como de las otras especies antropógenas ya mencionadas. La presencia regular de todas ellas nos indica una acción del hombre cada vez más fuerte sobre el medio. Esta presión antrópica es la responsable del desarrollo del haya en las altitudes medias a expensas del abeto.

5.2. El Tardiglaciario en Espalungue

La modalidad de deglaciación en el Valle de Ossau ha determinado el poblamiento en la zona de Arudy cuyos inicios remontan al Tardiglaciario en torno a 12 ka. BP. En este momento grupos de cazadores-recolectores magdalenenses exploraban sistemáticamente los abrigos y cuevas de los macizos calcáreos de la baja montaña en todos los Pirineos Occidentales (Marsan 1989). La ocupación de la cuenca de Arudy, aparentemente estacional, estaba en función de los desplazamientos de las manadas de herbívoros (caballos, renos y rebecos principalmente) (Marsan 1989; Clot 1989; Delpech 1983).

Los resultados antracológicos obtenidos en la ocupación Magdaleniense de Espalungue reflejan una flora análoga a la evidenciada en el depósito glaciolacustre de l'Estarrès durante el Tardiglaciario. Los pinos (*Pinus t. uncinata*, *P. t. sylvestris*) constituyeron el aporte principal de combustible que alimentó los fuegos efectuados durante las ocupaciones estacionales dedicadas a la caza de diversos herbívoros. La posible presencia de *Pinus uncinata* a baja altitud durante el Tardiglaciario es un vestigio heredado del período Glaciario anterior que finalizó hacia el 14700 BP y cuya consecuencia directa fue el desfase altitudinal de la

vegetación. *Pinus uncinata* aparece en el espectro antracológico de otros yacimientos tardiglaciares pirenaicos como la Cauna de Belvis (970 m) o La Balma Margineda (960 m) situados en los Pirineos orientales (Heinz 1995), si bien la altitud de éstos es algo mayor.

Paralelamente, la presencia de *Quercus robur-petraea*, *Corylus avellana*, *Acer* sp., especies de bosque caducifolio, estaría en consonancia con condiciones de tipo interestadial (Bolling-Allerød) a partir de 13 ka. BP. El aumento de precipitaciones favoreció la extensión de una cobertura vegetal arbórea caracterizada por abedules y pinos y, en menor medida, algunas especies del bosque caducifolio. El Valle de Ossau se caracterizaba en este período por una alternancia de vegetación de medio abierto y vegetación de bosque (Jalut *et al.* 1988). El paisaje vegetal que revelan otros análisis antracológicos de Pirineos está caracterizado hacia el final de la Glaciación por una vegetación de especies pioneras, heliófilas propias de montaña e incluso del piso subalpino. El pino silvestre junto con el enebro común son los principales componentes de la vegetación de fines del Tardiglaciario tanto en Pirineos Orientales como en Pirineos Centrales (Heinz 1990, 1991, 1995). En Pirineos occidentales la imagen de la vegetación durante el Tardiglaciario parece reflejar una alternancia entre especies de montaña (pinos) y especies de bosque, avellano principalmente.

Podríamos concluir que los fuegos realizados durante las ocupaciones magdalenenses desarrolladas en esta zona durante el Tardiglaciario, contaron con un potencial de combustible suficiente para satisfacer unos hábitats de carácter estacional en función de los desplazamientos migratorios de las manadas de herbívoros, de ahí la alternancia de especies de distinta ecología. No olvidemos que la diversidad ecológica del medio que traducen de las leñosas recolectadas para los fuegos, podría ser análoga a la diversidad de fauna cazada según se desprende de los restos faunísticos de este nivel de ocupación: caballo, reno, rebecco, ciervo y cabra montés. Cada animal tiene su hábitat ecológico característico así como sus técnicas de caza específicas. En los yacimientos del cantábrico encontrábamos una estrecha correlación entre la fauna cazada y el tipo de leña recolectada durante el Tardiglaciario (Uzquiano 1992a, 1995, 1998).

5.3. El Posglaciario en Espalungue

La ocupación que tiene lugar en Espalungue hacia 6040 BP utiliza el avellano, el fresno y el pino silvestre como recursos leñosos principales en sus fuegos cotidianos, en estrecha relación con la abundancia de estas especies en el paisaje vegetal de Arudy según los resultados polínicos ya mencionados (Jalut *et al.* 1988). *Pinus uncinata* ya ha desaparecido de

esta zona de baja altitud debido a la mejora de las condiciones climáticas responsables de la extensión de una cobertura de tipo forestal. Es muy probable que este bosque caducifolio esté colonizando progresivamente las laderas de estos macizos calcáreos a partir de la llanura aluvial donde se encontraba ya instalado desde los inicios del Holoceno, relegando al pino silvestre hacia las pendientes más abruptas y soleadas de los mismos. La altitud a la que se encuentra Espalungue (450 m) facilita la explotación tanto de las zonas del valle y las laderas más bajas como de las pendientes de mayor altitud.

Es interesante señalar como *Quercus*, dominante a nivel polínico, apenas es aprovechado a nivel antracológico por los ocupantes de la cueva en este período. Aparecen dos especies de robles, el roble pedunculado característico del bosque atlántico y el roble melojo o rebollo característico de las solanas del piso montano. Los espectros antracológicos del cantábrico han revelado la presencia de estas dos especies si bien en esa zona del norte peninsular la selección que se opera dentro del bosque caducifolio es claramente favorable a los robles (Uzquiano 1992, 1995, 1998, en prensa).

Los resultados antracológicos de edad postglaciario de la cueva-abrigo de Moulines (Hautes-Pyrénées) muestran un conjunto florístico donde las especies pioneras y de medio abierto ceden en favor de la extensión de especies de bosque. *Pinus sylvestris* aparece aún en proximidad bien a mayor altitud o en cohabitación con el robledal mixto caracterizado por *Corylus* y *Quercus* (Heinz 1995).

En la zona de los Alpes, encontramos una situación análoga en las ocupaciones del Mesolítico final y Neolítico antiguo: el desarrollo de un robledal mixto donde *Fraxinus*, *Corylus*, *Acer* y *Ulmus* son abundantes en el antracoanálisis en contraste con la escasa representación de los robles caducifolios (Thiébault 1988).

Además de las especies de bosque, el antracoanálisis de Espalungue detecta la presencia de otros táxones como *Abies* y *Fagus* cuya extensión regional en los Pirineos a nivel polínico es bastante posterior. En esta zona, a partir de 4860 BP para el abeto y de 4000 BP para el haya (Jalut 1990; Hubsman y Jalut 1989; Jalut *et al.* 1988, 1992). Sin duda la topografía de toda esta zona con su relieve compartimentado y la disposición de los valles y las vertientes son responsables de la existencia de condiciones ecológicas favorables al mantenimiento de estas especies en zonas-refugio próximas de los hábitats humanos. La existencia de refugios de vegetación ha sido demostrada en otras zonas de montaña en el suroeste europeo tanto a nivel polínico (Van Campo 1969; Jalut 1977, 1990; Jalut *et al.* 1975; Jalut y Vernet 1989) como antracológico (Uzquiano 1992a, 1995, 1998).

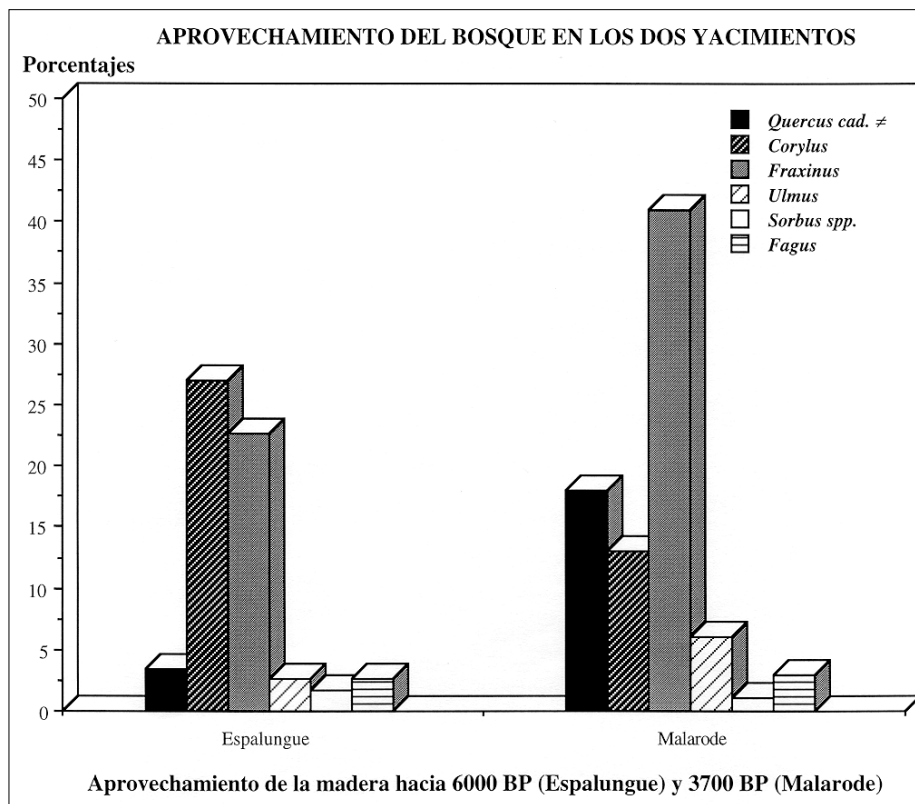


Fig. 4.- Gráfica comparativa del aprovechamiento del Bosque mixto en los dos yacimientos durante la transición al Neolítico y en el final del Calcolítico.

La movilidad practicada en el territorio por parte de los habitantes de Espalungue hace 6000 años, es responsable de la explotación alternativa de recursos leñosos de ecología diversa. El radio de acción donde operaban estos grupos humanos estaría circunscrito a trayectos altitudinales en las laderas y pendientes de los macizos calcáreos y en vertientes de diferente exposición (umbrías y solanas).

5.4. El Posglaciar en Malarode I

Los resultados antracológicos de Malarode I se insertan en el período cronológico a partir de 4000 años BP (3740 BP). La ocupación del final del Calcolítico en este yacimiento situado a mayor altitud (600 m) respecto de Espalungue, refleja una total colonización del bosque caducifolio en los macizos calcáreos. A juzgar por los resultados de este nivel, el pino silvestre ha desaparecido totalmente de estos macizos o bien la zona de la montaña seca no es frecuentada durante el final del Calcolítico. La única conífera explotada es *Taxus baccata* (tejo) (Fig. 3).

El modo de explotación del bosque caducifolio está basado en el aprovechamiento casi exclusivo de *Fraxinus* frente a una clara disminución de *Corylus*. Los porcentajes se invierten respecto a la etapa anterior en Espalungue (Fig. 4). Esta particularidad

estaría en relación con el desarrollo mencionado de la fresneda a nivel polínico entre 7090-4860 BP para esta zona y que en estos momentos del final del Calcolítico está siendo objeto de un gran aprovechamiento y explotación.

Los robles *Quercus robur-petraea*, y el melojo o rebollo *Q. pyrenaica*, y el olmo *Ulmus minor*, encuentran aquí una mejor representación con respecto a las etapas precedentes (Espalungue), lo que nos permite reforzar las propuestas palinológicas en lo que a la acción del hombre sobre el medio se refiere y que no es otra que la puesta en práctica el sistema de pastoral ossalois (Barrère *et al.* 1978; Marsan 1989). En este sentido habría que interpretar también la aparición de *Taxus* en el espectro antracológico.

Los resultados antracológicos de ocupaciones calcolíticas de los Alpes reflejan un paisaje vegetal donde el avellano ha cedido en favor del fresno y los robles caducifolios. El aprovechamiento del fresno está asociado con la ganadería de bóvidos ya que este árbol es una especie forrajera y sus ramas pudieron servir de alimento para el ganado de bueyes y vacas (Thiébault 1988). Esta misma autora asocia las fluctuaciones que registran el fresno y el tejo en relación con el tipo de cabaña ganadera que imperaba en cada ocupación.

Los restos de madera de tejo que aparecen en Malarode podrían estar asociados a trayectos altitudi-

nales en función de unas prácticas ganaderas de carácter itinerante. La fauna dominante de la ocupación calcolítica son los ovicaprinos. El uso sistemático de la madera de tejo en los yacimientos de los Alpes está relacionado con la existencia de condiciones más húmedas y frescas típicas de montaña en proximidad de los yacimientos (Thiébault 1991). Sin embargo la autora tampoco descarta que su presencia en los fuegos estuviera ligada al pastoralismo de montaña y a una posible eliminación de este árbol debido a la toxicidad que sus hojas podrían tener para los animales (Thiébault 1988).

Malarode se encuentra a una altitud mayor que Espalungue y la aparición tanto del tejo así como de *Sorbus aucuparia* y *Fagus sylvatica*, especies de mayor altitud, características del piso montano húmedo, refuerzan aún más la posible existencia de esos trayectos altitudinales ligados al pastoralismo de montaña. La presencia de *Taxus* y *Fagus* corroboraría asimismo la existencia de condiciones más húmedas para este período. Estos táxones deberían encontrarse en cotas superiores a las de macizo de Malarode pero muy próximas teniendo en cuenta la topografía de la zona.

En resumen, la explotación del medio sobre la base del aprovechamiento de leña, es reflejo de una serie de prácticas económicas sin duda de tipo pastoral, llevadas a cabo por los grupos humanos en trayectos altitudinales englobando toda la zona del robledal mixto y cotas altitudinales superiores a las evidenciadas hacia el 6000 BP en Espalungue. La movilidad múltiple en estos macizos calcáreos parece tener una ligera preferencia hacia zonas del piso montano húmedo.

5.5. Economía y aprovechamiento de las principales leñosas evidenciadas

El tipo de bosque que debió existir durante el Neolítico es conocido a través de los trabajos efectuados en asentamientos del sur de Francia y en la zona de los Alpes (Tabla 3). En Font-Juvenal (Pirineos Orientales, Francia), situado en región mediterránea, las especies más características son los robles, la encina, el boj y los arces. Al lado de ellos se dan otras variedades productoras de leña, menos frecuentes, pero presentes como abetos, abedules, hayas, fresnos, pinos, sauces, olmos, etc. y variedades productoras de frutos como enebros, avellanos, lentisco, espino negro y la vid (Vernet 1980; Vernet y Thiébault 1987; Jalut y Vernet 1989).

En los Alpes franceses el bosque estaría caracterizado por robles caducifolios, avellanos, fresnos, olmos, arces por un lado, por otro tendríamos las especies de montaña como hayas y tejos (Thiébault 1988; Vernet y Thiébault 1987).

ESPECIES FORESTALES UTILIZADAS DESDE EL NEOLITICO		
ARBOLES	FRUTALES	ARBUSTOS
<u>aliso</u>	avellano	boj
<u>abedul</u>	nogal	<u>espino blanco</u>
<u>roble</u>	peral	clemátide
abeto rojo	<u>cerezo/guindo</u>	cornejo
acebo	espino negro	mimbrera
<u>arces</u>	almendro	viburno
<u>fresno</u>	<u>serbales</u>	espino negro
<u>haya</u>	viña	<u>saucó</u>
<u>olmo</u>		
chopo/álamo temblón		
<u>pinos</u>		
<u>abeto</u>		
<u>tejo</u>		
sauces		
tilo		

Tabla 3.- El bosque Neolítico según Noël y Bocquet (1987). Las especies subrayadas son las que han sido identificadas en los yacimientos objeto de estudio.

Todo ello nos revela un bosque rico en especies tanto arbóreas como arbustivas cuya madera puede ser aprovechada para la manufactura de una serie de útiles variados y para la construcción, así como otras actividades complementarias que reflejan la vida doméstica en estos asentamientos neolíticos: fabricación de objetos pequeños en madera de boj, de acebo o de tejo; ligaduras fabricadas con clemátide o con avellano, enmangues de útiles fabricados con fresno y con arce; objetos de cestería (mimbre), etc. (Bocquet y Noël 1984; Noël y Bocquet 1987).

Asimismo este bosque alberga un gran potencial de recursos silvestres de origen vegetal que formaron parte de la dieta de sus pobladores. En Charavines (Isère, Francia) por ejemplo, se encontraron restos de manzana cortados y secados, restos de nueces, avellanas y piñones poniendo en evidencia la recolección de frutos silvestres (Noël y Bocquet 1987).

Nuestros resultados obtenidos en Espalungue en la transición al Neolítico reflejan asimismo la existencia de un bosque mixto caducifolio donde los avellanos y fresnos son las especies más relevantes. La formación de pinares en proximidad es asimismo bastante importante. Durante el Calcolítico el bosque mixto sigue siendo objeto de un gran aprovechamiento a través de actividades diversas (recolección de frutos, aprovisionamiento de leña, etc.) ligadas a un pastoralismo cada vez más creciente (Marsan 1989).

A partir de nuestros resultados antracológicos, lo primero que deducimos es el empleo de la madera como combustible en los fuegos cotidianos de estos hábitats. La leña de procedencia tan diversa obedecería a fuegos de diferente funcionalidad que por el momento no podemos determinar. Asimismo,

en lo que concierne a la combustión, la mezcla de todas estas especies en los hogares asegura un fuego duradero y con un poder calorífico suficiente para mejorar el acondicionamiento y la estancia en las cuevas dadas las condiciones de humedad de las mismas. Sin embargo, somos conscientes que ciertos árboles del bosque mixto de frondosas, así como de otras formaciones, pudieron ser objeto de múltiples usos económicos además del meramente combustible, desde el Mesolítico y Neolítico y que vamos a enumerar.

Corylus. La madera de avellano posee ciertas propiedades mecánicas para ser utilizada en la fabricación de pequeños enmangues y herramientas, sobre todo a partir de la madera que proviene de la intersección rama-tronco. Esta particularidad permite que el útil quede más reforzado por el entrelazado de fibras leñosas que son más resistentes en esta parte del árbol. En Mount Gabriel (Irlanda) se han encontrado útiles fabricados con madera de avellano empleados para el trabajo en las minas durante la Edad del Bronce (O'Brien 1994). Asimismo las varillas más finas sirven para el entrelazado y trenzado de objetos dada su elasticidad. Algunos útiles del *Homo tyrolensis* (Alpes) estaban fabricados con madera de avellano (Oeggl 1995). Por otro lado el avellano es un árbol productor de frutos comestibles. La recolección, y consumo de avellanas están ampliamente documentados en la Prehistoria, a partir de fragmentos de pericarpio carbonizados que han aparecido en los hogares (Buxó 1997; Marínval 1988; Uzquiano y Zapata en prensa).

Fraxinus. Madera que posee una gran elasticidad lo que le hace apto para la carrocería, carretería y sobre todo para el enmangue de útiles a partir del Neolítico (Bocquet y Noël 1984; Noël y Bocquet 1987). La elaboración de cucharas y cuencos es una práctica tradicional que aún tiene vigencia en ciertos sectores del Pirineo aragonés. También se han encontrado en los sedimentos restos de fresno en forma de virutas y de carbones. Estos últimos podrían estar en relación con la elaboración de útiles o puede que estos utensilios hubiesen caído accidentalmente al fuego quedando reducidos a fragmentos de carbones.

El fresno es a su vez una especie forrajera. Las ramillas de fresno constituyen un aporte importante en la dieta de los bóvidos y esto ha sido constatado en los yacimientos de los Alpes (Thiébaud 1988). El ramoneo de estos árboles debió ser una práctica más común de lo que creemos durante la Prehistoria (Uzquiano y Zapata en prensa).

Acer campestre. Madera semi-dura, se trabaja fácilmente, en el Neolítico se utilizó para postes y estacas, recipientes varios, mangos de hachas y de otros útiles (Noël y Bocquet 1987).

Quercus. La madera de *Quercus robur* se ha empleado en la construcción de entibados de galerías

en la minería prehistórica así como para planchas y tablones para acondicionamiento de suelos de esas minas (O'Brien 1994). El roble se presta muy bien para tablones y planchas porque es una madera bastante duradera y con un buen veteado. Los tablones se elaboran por medio de hendiduras efectuadas a lo largo del veteado natural de la madera, una de las maneras más corrientes de reducir los troncos en la Prehistoria (Noël y Bocquet 1987). Las bellotas de las diferentes especies de robles caducifolios *Quercus robur*, *Q. Petraea* y *Q. Pyrenaica* son comestibles y de algún modo constituyeron un buen alimento tanto para los humanos como para el ganado (Mason 1992; Uzquiano y Zapata en prensa). La presencia de *Quercus pyrenaica* podría estar asociada a prácticas ganaderas llevadas a cabo en cumbres y solanas silíceas (Uzquiano y Zapata en prensa).

Taxus baccata. Ha sido utilizado en el Neolítico y en la Edad del Bronce en las estaciones litorales y palustres. Es raro encontrarlo en materiales y estacas o postes. Pero es la madera preferida para la fabricación de armas y útiles: arcos, empuñaduras, puñales, punzones, pinzas, cucharas (Noël y Bocquet 1987). El utillaje que apareció asociado con el "Hombre del Tirol" presentaba también algunas herramientas elaboradas con madera de tejo (Oeggl 1995). La aparición del tejo en contextos arqueológicos de zonas de montaña (Isère y Vaucluse en los Alpes) está asociada al pastoralismo y teniendo en cuenta las talas sistemáticas de este árbol en época histórica, debido a la toxicidad que sus hojas tenían para el ganado, es probable que esa eliminación fuese ya una práctica común desde la Prehistoria (Thiébaud 1988). En el caso de Malarode, su escasa presencia podría estar más relacionada con posibles restos de elaboración de herramientas y armas, teniendo en cuenta su escasa representatividad en el espectro antracológico.

Fagus sylvatica. Madera semi-dura empleada en el Neolítico para postes de viviendas y con más frecuencia en piezas de codo constituidas por la ramificación de una rama con el tronco, sobre todo los mangos de hacha; otros fragmentos de objetos, virutas y carbones revelan el empleo corriente de esta madera debido a su homogeneidad y resistencia al agua (Noël y Bocquet 1987). Los frutos de este árbol (hayucos) son comestibles. En Espalungue y Malarode debió emplearse fundamentalmente como combustible.

Pinus. Madera empleada generalmente en la construcción, mediante postes y vigas de sustentación. Su alto contenido en resina aumenta las propiedades de resistencia y el crecimiento de sus troncos es recto (caso del pino silvestre).

La madera de especies resinosas es asimismo la más adecuada para el alumbrado e iluminación. Las antorchas de pino están atestiguadas desde el Paleolítico

tico superior. En Espalungue y Malarode creemos que tanto *Pinus sylvestris* en los niveles Posglaciares como *Pinus uncinata* en el Tardiglaciario, sirvieron básicamente como combustible para los hogares.

La aparición en el espectro de táxones como *Crataegus*, *Prunus avium*, *Sorbus aucuparia*, nos induce a pensar una vez más en el consumo de otros frutos además de las avellanas y bellotas (Tabla 3) desde el Magdalenense. En los yacimientos del cantábrico se tiende a percibir de manera deductiva (aparición en el espectro antracológico de maderas correspondientes a éstas y otras especies) tales prácticas desde el Magdalenense y sobre todo a lo largo del Aziliense y Asturiense (Uzquiano 1992a, 1998). La adopción de la economía de producción no supuso el abandono de la recolección de frutos en las ocupaciones en cueva del Cantábrico (Uzquiano y Zapata en prensa).

6. CONCLUSIONES

Los resultados antracológicos presentados en este trabajo nos han revelado la composición florística existente en el entorno de los asentamientos de Espalungue y Malarode I (Tabla 4). La imagen de la vegetación a pesar de ser muy puntual, guarda bastantes analogías con la evolución del paisaje vegetal que ofrecen los datos polínicos obtenidos en este mismo valle (secuencia polínica de l'Estarrès) y otras zonas de Pirineos (Jalut *et al.* 1988; Hubschman y Jalut 1989).

Durante el Tardiglaciario el uso alternativo de madera de pino, avellano y roble guarda relación con las características del paisaje vegetal en esos momentos. Éste se caracteriza a su vez por una alternancia de espacios abiertos y de bosque, con un claro dominio de especies heliófilas como el pino. El uso de *Pinus t. uncinata* sería un reflejo de condiciones heredadas de la etapa anterior (fin del Glaciario) en la que los hielos desaparecieron del entorno del bajo valle. No hay que olvidar que éstos se encontraban en proximidad entre los 500 y 600 m de altitud. La alternancia *Pinus t. uncinata*/*P. t. sylvestris* traduce el paso de condiciones ecológicas de tipo subalpino a condiciones propias del piso montano seco. Desde un punto de vista paleoeconómico este uso alternativo de especies de ecología diversa estaría en consonancia con el uso del territorio por parte de los cazadores-recolectores que exploraban sistemáticamente estos macizos siguiendo los desplazamientos estacionales de las manadas de herbívoros (Marsan 1989). El espectro faunístico de Espalungue parece confirmarlo (Clot 1989).

A partir del 6040 BP la ocupación neolítica incipiente revela un aprovechamiento del bosque caducifolio en alternancia con especies heliófilas (pino

silvestre). Los resultados polínicos confirman que este desarrollo del bosque es algo anterior a los inicios del Holoceno y está caracterizado por la extensión del avellano y del roble en un entorno donde el pino sigue siendo un elemento importante del paisaje vegetal. Teniendo en cuenta la topografía de la zona, puede que el pino se hallara muy próximo, en cohabitación con el bosque caducifolio. La altitud a la que se encuentra Espalungue (450 m) en un macizo de casi 600 m facilita este modo de aprovechamiento. La aparición de *Abies* y *Fagus* es indicadora de ciertas condiciones de humedad que hacen posible la existencia y mantenimiento de estas especies en refugios próximos, en clara conexión con el hábitat humano y la movilidad practicada en el territorio (Uzquiano 1992a, 1995, 1998).

El aprovechamiento del bosque está basado en el uso sistemático de la madera de avellano y de fresno. La abundancia relativa de avellano y del fresno en el entorno queda demostrada por los análisis polínicos de esta zona (dominio del avellano y desarrollo de la fresneda), así como por otros resultados antracológicos obtenidos en otros yacimientos de los Pirineos en la etapa de transición Mesolítico-Neolítico (Heinz 1990, 1993, 1995; Heinz y Barbaza 1998). Dado el potencial económico tanto del avellano como del fresno suponemos un uso amplio de estos dos componentes del bosque caducifolio: combustible, manufactura de herramientas, enmangues, forraje para el ganado (ramoneo) recolección y consumo de avellanas, atendiendo a la documentación de estos usos en la Prehistoria del oeste europeo.

A fines del Calcolítico (3740 BP), la ocupación de Malarode I nos revela un gran aprovechamiento del bosque caducifolio a mayor altitud. Esta formación ha culminado su proceso de colonización de algunos de estos macizos como el de Malarode y que, a juzgar por los resultados antracológicos, ha relegado al pino a cotas superiores, desapareciendo del área inmediata de captación de recursos. Este último dato ha de tomarse con prudencia ya que este nivel calcolítico es por el momento el único que ha proporcionado restos antracológicos y tampoco contamos con información de niveles anteriores.

El aprovechamiento del bosque está basado en la explotación sistemática de fresnos y avellanos. En estos momentos el avellano inicia su declinar (dato que confirman a su vez los análisis polínicos), siendo el fresno la especie que más se utiliza. Este dato estaría en consonancia con el desarrollo de la fresneda que a nivel polínico tiene lugar con anterioridad entre 7090-4860 BP.

La única conífera explotada parece ser *Taxus baccata*. La aparición de esta especie en contextos antracológicos de montaña tiene siempre una doble significación. Por un lado, paleoecológica: existencia (o

PALEOVEGETACION DE LA CUENCA DE ARUDY			
POLEN (Estarrès)	ANTRACOLOGIA (Espalungue/Malarode)	ECONOMIA	ECONOMIA
POSGLACIAR	POSGLACIAR	DATOS FAUNISTICOS	RECURSOS VEGETALES
<p>Período 4000±70 BP/Presente Desarrollo del Haya y del Abeto</p> <p>Regresión del avellano, fresno, robles (3000BP). Desarrollo del Haya entre el bosque mixto y el piso del Abeto</p> <p>Presencia continua de marcadores antrópicos: <i>Buxus, Plantago, Rumex, Astrantia</i></p> <p>Cerealia</p>	<p>Malarode I: Nivel Calcolítico final 3740±140BP</p> <p>Gran aprovechamiento del Bosque mixto (600m alt.) <i>Fraxinus, Corylus, Quercus robur-petraea, Ulmus</i></p> <p>Explotación del Fresno/Avellano</p> <p>Aprovechamiento de cumbres y solanas silíceas <i>Quercus pyrenaica</i></p> <p>Mayor frecuentación de la montaña media húmeda <i>Fagus, Taxus, Sorbus aucuparia</i></p>	<p>Nivel C4m Calcolítico final</p> <p>Ovicaprinos dominantes</p> <p>Mantenimiento de la caza con presencia de especies de bosque</p>	<p>Economía basada en explotación del fresno principalmente (manufactura de objetos, leña y aprovechamiento para el ganado)</p> <p>Explotación de avellanos y robles (manufactura, leña y frutos)</p> <p>Tejo manufactura y combustible</p> <p>Haya y Serbal: combustible y posible consumo de sus frutos</p>
<p>Período 4860±70/4000±70 BP Fase de desarrollo del Abeto</p> <p>Período 7090±120/4860±70 BP Fase de Bosque mixto caracterizado por: <i>Corylus-Quercus-Pinus-Ulmus-Tilia</i></p> <p>Desarrollo de la Aliseda-Fresneda</p> <p>Aparición del Tilo</p> <p>Reaparición del Enebro (4860BP)</p>	<p>Ausencia de datos</p> <p>Espalungue: Nivel de transición al Neolítico 6040±300 BP</p> <p>Aprovechamiento del bosque mixto (450m alt.) en alternancia con otras formaciones de montaña</p> <p>Explotación del Avellano/Fresno (laderas-llanura)</p> <p>Explotación de Pino silvestre (solanas de alt. media)</p> <p>Explotación especies de montaña húmeda (umbrías) <i>Abies, Fagus</i></p>	<p>Presencia del perro. Indicios de domesticación probables</p> <p>Caza alternativa de especies de bosque y rupícolas ciervo, corzo, rebeco, cabra montés, jabalí</p>	<p>Avellano: manufactura, combustible avellanas</p> <p>Fresno: combustible, manufactura y Ramoneo (especie forrajera)</p> <p>Robles: combustible y bellotas</p> <p>Otros frutos: espino blanco, hayucos</p>
<p>Período >9460±90/7090±120 BP Pino dominante/Extensión Bosque mixto <i>Pinus-Quercus-Corylus</i></p> <p>TARDIGLACIAR</p> <p>Fase 11500/9460±120 BP (Allerød)</p> <p>Dominio del Pino con Abedul y Poaceae</p> <p>Fase 14700±160/11500 BP (Bölling)</p> <p>Dominio de Poaceae/Extensión de Abedul y Pino</p> <p>Vegetación de medio abierto/Vegetación de Bosque</p>	<p>Ausencia de datos</p> <p>TARDIGLACIAR</p> <p>Espalungue: Magdaleniense 12970±160 BP <i>Pinus uncinata/P. sylvestris/Corylus/Quercus</i></p> <p>Alternancia de condiciones frías y secas propias del piso subalpino y del piso montano seco a baja altitud (450m) con existencia de mayor humedad en valles</p>	<p>Tardiglaciario y Posglaciario inicial: Exploración de abrigos y cuevas siguiendo los desplazamientos de las manadas de herbívoros</p> <p>Ocupación Magdaleniense</p> <p>Fauna de herbívoros diversa caballo, reno, rebeco, ciervo y cabra montés</p>	<p>Recolección de frutos silvestres posiblemente practicada durante todo el Tardiglaciario y a lo largo del Posglaciario</p> <p>Combustible diverso. Hogares</p> <p>Posible elaboración de objetos.</p> <p>Recolección avellanas y bellotas</p> <p>otros frutos silvestres (guindo)</p>

Tabla 4.- Evolución de la vegetación en la cuenca de Arudy según los datos polínicos de la secuencia de l'Estarrès (Jalut *et al.* 1988; Hubschman y Jalut 1989). Explotación de los macizos calcáreos de Arudy a la luz de los resultados antracoológicos. Economía practicada en el territorio (caza, domesticación y aprovechamiento de recursos vegetales).

posible aumento) de ciertas condiciones húmedas en proximidad que vienen corroboradas por la presencia en los carbones de *Fagus sylvatica* y de *Sorbus aucuparia*. Por otro lado, paleoeconómica y etnobotánica, asociada al pastoralismo de montaña (Thiébaud 1988, 1991) y a la elasticidad que posee su madera para la fabricación de útiles (Noël y Bocquet 1987). Los datos arqueológicos de esta zona parecen señalar una puesta en práctica del sistema pastoral *ossalois* entre fines del Atlántico y los inicios del Subboreal con una posible relación con la alta montaña (hallazgos arqueológicos diversos hacia el Alto Valle de Ossau) y el piedemonte (zona de dólmenes y de túmulos en proximidad) (Marsan 1989). La evidencia antracológica parece denotar una frecuentación más evidente de zonas

del piso montano húmedo, así como de cumbres y solanas silíceas.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está vinculado al proyecto DGICYT PB 1996-0011 (Departamento de Estudios Clásicos de la Universidad de León) bajo la dirección del Profesor Dr. Federico Bernaldo de Quirós, Catedrático de Prehistoria de dicho Departamento. Los análisis antracológicos fueron realizados a lo largo de 1988-1989 en el Laboratoire de Paléobotanique de la Université des Sciences et Techniques du Languedoc (URA 327 CNRS) en Montpellier, bajo la dirección del Profesor Jean Louis Vernet. A él le debo toda mi formación en Antracología y Paleocología del Cuaternario. El material estudiado proviene del Museo de Lourdes cuya directora, Geneviève Marsan, puso a mi disposición durante el verano de 1988. A todos ellos gracias por su confianza, consejos y apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRIEU, V.; HUBSCHMAN, J.; JALUT, G.; HERAIL, G. (1988): Chronologie de la déglaciation des Pyrénées françaises. Dynamique de sédimentation et contenu pollinique des paléolacs: application à l'interprétation du retrait glaciaire. *Bulletin de l'AFEQ*, 2/3: 55-67.
- BARRERE, P.; CHAUVELIER, F.; DALLA ROSA, G.; DELFAUD, J.; DENDALETCHÉ, CL.; DESPLAT, C.; HAZERA, J.; HOURCADE, B.; PAILHE, P.; POPY, M.; TUCOO-CHALA, P. (1978): *Écologie de la vallée d'Ossau (Pyrénées Occidentales). Recherches pour une synthèse*. Laboratoire d'Étude du milieu montagnard. Université de Pau, CNRS, Bordeaux.
- BLANC, C.; MARSAN, G. (1985): Premières datations des niveaux tardiglaciaires et postglaciaires de la grotte d'Espalungue à Arudy (P.A.). *Archéologie des Pyrénées Occidentales*, 5: 255-257.
- BOCQUET, A.; NOËL, M. (1984): Le Néolithique, âge du bois. *La Recherche*, 156: 830-837.
- BUXÓ, R. (1997): *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Ed. Crítica, Barcelona.
- CLOT, A.; EVIN, J. (1986): Gisements naturels pléistocènes et holocènes des cavités des Pyrénées Occidentales françaises: inventaire et datages ¹⁴C. *Munibe*, 38: 185-194.
- CLOT, A. (1989): Les faunes des grands mammifères des 30 derniers millénaires entre Lourdes et Oloron-Sainte-Marie. *Glacier Pyrénéen, versant nord/versant sud. Paléoenvironnements du Pléistocène supérieur et de l'Holocène* (J. Hubschman y G. Jalut, dirs.), AFEQ, Université de Toulouse/Universitat de Barcelona: 10-12.
- DELPECH, F. (1983): *Les faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France*. Cahiers Quaternaires 6, Université de Bordeaux.
- GARRIGOU, F.; MARTIN, L. (1864): L'âge du renne dans les Basses Pyrénées. *C.R. des séances de l'Académie des Sciences*, t. 58, n° 17: 757-761.
- HEINZ, C. (1990): *Dynamique des végétations holocènes en Méditerranée Nord-Occidentale d'après l'antracologia*
- lyse de sites préhistoriques: Méthodologie et paléocologie*. Paléobiologie continentale, XVI(2). USTL Montpellier.
- HEINZ, C. (1991): Upper Pleistocene and Holocene vegetation in the south of France and Andorra. Adaptations and first ruptures: new charcoal analysis data. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 69 (1): 299-324.
- HEINZ, C. (1993): La vegetación de los Pirineos Orientales en relación con las actividades humanas desde el Neolítico medio hasta el Bronce final. *Estudios sobre Cuaternario*, AEQUA-Universitat de Valencia: 199-204.
- HEINZ, C. (1995): Quelques exemples pyrénéens illustrant les transformations du paysage végétal des quinze derniers millénaires. *Cultures i Medi. De la Prehistoria a l'Edat Mitjana*, X Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (10-12 Noviembre 1994) en Homenaje al Profesor Jean Guilaine, Puigcerdà: 79-86.
- HEINZ, C.; BARBAZA, M. (1998): Environmental changes during the Late Glacial and Post-Glacial in the Central Pyrenees (France): new charcoal analysis and archaeological data. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 104: 1-17.
- HUBSCHMAN, J.; JALUT, G. (dirs.) (1989): *Glacière pyrénéenne versant nord/versant sud (Ossau-Gállego; Garonne-Noguera Ribagorçana). Paléoenvironnements du Pléistocène supérieur et de l'Holocène*. Livre-guide de l'excursion de l'AFEQ (4/7 Mai 1989), Université de Toulouse/Universitat de Barcelona.
- JALUT, G. (1977): *Végétation et climat des Pyrénées méditerranéennes depuis quinze mille ans*. Archives d'Écologie Préhistorique E.H.E.S.S., Toulouse.
- JALUT, G. (1990): Le paléoenvironnement de la moitié occidentale des Pyrénées de 40000 BP à l'actuel: étapes de déglaciation et histoire de la végétation. *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region*, Universidad del País Vasco, Vitoria: 67-78.
- JALUT, G.; VERNET, J.L. (1989): La végétation du Pays de Sault et de ses marges depuis 15000 ans: re-interpretation

- tion des données palynologiques et apports de l'antracologie. *Pays de Sault. Espaces, Peuplements, Populations*, Ed. du CNRS: 23-35.
- JALUT, G.; SACCHI, D.; VERNET, J.L. (1975): Mise en évidence d'un refuge tardiglaciaire à moyenne altitude sur le versant nord-oriental des Pyrénées (Belvis, alt. 960 m., Aude). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 280, Série D : 1781-4.
- JALUT, G.; DELIBRIAS, G.; DARNAC, J.; MARDONES, M.; BONHOURS, M. (1982): A palaeoecological approach of the last 21000 years in the Pyrenees: the peat bog of Freychinède (alt. 1350 m, Ariège, South France). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 40: 321-59.
- JALUT, G.; ANDRIEU, V.; DELIBRIAS, G.; FONTUGNE, M.; PAGES, P. (1988): Palaeoenvironment of the valley of Ossau (french western Pyrenees) during the last 27000 years. *Pollen et Spores*, 3/4: 357-394.
- JALUT, G.; MONTERRAT MARTÍ, J.; FONTUGNE, M.; DELIBRIAS, G.; VILAPLANA, J.M.; JULIÀ, R. (1992): Glacial to Interglacial vegetation changes in the Northern and Southern Pyrenees: Deglaciation, vegetation cover and chronology. *Quaternary Science Reviews*, 11: 449-480.
- MARDONES, M.; JALUT, G. (1983): La tourbière de Biscaye (alt. 409 m, Hautes Pyrénées): approche paléocéologique des 45000 dernières années. *Pollen et Spores*, 25 (2): 163-212.
- MARINVAL, PH. (1988): *Cueillette, agriculture et alimentation végétale de l'Épipaléolithique jusqu'au 2me. Âge du Fer en France méridionale: Apports paléontologiques de la carpologie*. Tesis doctoral. École Pratique d'Hautes Études en Sciences Sociales, Paris.
- MARSAN, G. (1979): L'occupation humaine à Arudy (Pyrénées Atlantiques) pendant la Préhistoire et le début de la Protohistoire. *7^e Rencontres d'historiens sur la Gascogne méridionale et les Pyrénées Occidentales* (Pau, oct. 1977), Pau Université, Dept. d'Études Régionales: 51-93.
- MARSAN, G. (1979): Les industries du Tardiglaciaire des Pyrénées Atlantiques et du Guipuzcoa. *La fin des temps glaciaires en Europe*, Colloques internationaux du CNRS, n° 271 (Talence 1977), Editions du CNRS, Paris: 667-692.
- MARSAN, G. (1985): Fouilles 1984 de la grotte de Malarode I à Arudy (P.A.) et premières datations ¹⁴C. *Archéologie des Pyrénées Occidentales*, 5: 251-253.
- MARSAN, G. (1986): Fouilles 1985 de la grotte d'Espalunget et de la grotte de Malarode I. *Archéologie des Pyrénées Occidentales*, 6: 210-211.
- MARSAN, G. (1989): La néolithisation dans le bassin d'Arudy, données actuelles. *Glacier Pyrénéen, versant nord/versant sud. Paléoenvironnements du Pléistocène supérieur et de l'Holocène* (J. Hubschman y G. Jalut, dirs.), AFEQ, Université de Toulouse/Universitat de Barcelona: 8-10.
- MASON, S. (1992): *Acorns in human subsistence*. Tesis doctoral inédita. University College London, Londres.
- NOËL, M.; BOCQUET, A. (1987): *Les hommes et le bois. Histoire et technologie du bois de la Préhistoire à nos jours*. Hachette Littérature, Collection La Mémoire du Temps.
- O'BRIEN, W. (1994): *Mount Gabriel*. Bronze Age Studies, 3. Galway University Press, Belfast.
- OEGGL, K. (1995): Neolithic plant remains discovered together with a mummified corpse, *Homo tyrolensis*, in the Tyrolean Alps. *Res Archaeobotanicae* (H. Kroll y R. Pasternak, eds), Proceedings of the IXth IGWP Symposium of Kiel (1992): 229-238.
- REILLE, M. 1993. New pollenanalytical researches at Freychinède, Ariège, Pyrenees, France. *Dissertationes Botanicae*, 196: 377-386.
- REILLE, M.; ANDRIEU, V. (1995): The late Pleistocene and Holocene in the Lourdes Basin, Western Pyrenees, France: new pollen analytical and chronological data. *Vegetation History and Archaeobotany*, 4: 1-21.
- THIÉBAULT, S. (1988): *L'homme et le milieu végétal. Analyse anthracologique de six gisements de pré-Alpes au Tardiglaciaire et au Postglaciaire*. Documents d'Archéologie Française, 15. Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- THIÉBAULT, S. (1991): Approche de l'environnement pré-historique pendant la fin du Tardiglaciaire et l'Holocène entre les Alpes et le Jura par l'analyse anthracologique. *Quaternaire*, 2: 49-58.
- UZQUIANO, P. (1992a): *Recherches anthracologiques dans le secteur pyrénéo-cantabrique (Pays Basque, Cantabria et Asturias): Environnements et relations homme-milieu au Pléistocène supérieur et débuts de l'Holocène*. Thèse Physiologie et Biologie des Organismes et Populations Spécialité: Environnements et Archéologie, Université de Montpellier II.
- UZQUIANO, P. (1992b): Lateglacial/Postglacial transition in the Cantabrian Cordillera (Asturias and Cantabria, Spain) based on charcoal analysis. *Palaïos*, 7 (5): 540-7.
- UZQUIANO, P. (1992c): L'homme et le bois au Paléolithique en Région Cantabrique, Espagne. Les exemples d'Altamira et El Buxu. *Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'homme* (J.L. Vernet, ed.), Bulletin de Société Botanique de France, 139, Actualités Botaniques, 2/3/4: 361-372.
- UZQUIANO, P. (1995): L'évolution de la végétation dans le nord de l'Espagne à partir de l'étude anthracologique de trois sites archéologiques. *Quaternaire*, 6 (2): 77-83.
- UZQUIANO, P. (1997): Antracología y métodos. Implicaciones en la economía prehistórica, Etnoarqueología y Paleoeología. *Trabajos de Prehistoria*, 54 (1): 145-154.
- UZQUIANO, P. (1998): La végétation cantabrique de 13000 à 9000 BP. Habitats et ramassages de bois dans un milieu changeant. *Proceedings of XIIIth UISPP Congress*, Forli (Italy), vol. I: 477-482.
- UZQUIANO, P.; ZAPATA, L. (en prensa): Vegetación y subsistencia durante la Edad del Bronce en el cantábrico oriental: la cueva de Arenaza (S. Pedro de Galdames, Bizkaia). *III Congreso de Arqueología Peninsular*. Vilarreal, 22-26 Septiembre 1999.
- VAN CAMPO, M. (1969): Végétation würmienne en France. Données bibliographiques. Hypothèse. *Etudes Françaises sur le Quaternaire VIII^e Congrès International de l'INQUA*, Paris.
- 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: 33-55.
- VERNET, J.L.; THIÉBAULT, S. (1987): An approach to north-western mediterranean recent prehistoric vegetation and ecological implications. *Journal of Biogeography*, 14: 117-127.