



HAL
open science

La construcción del paisaje forestal en los Pirineos orientales, del neolítico a nuestros días. Un modelo cronológico del bosque en el largo plazo

Jean-Paul Métaillé, Jérôme Bonhôte, Bernard Davasse, Claude Dubois, Didier Galop, Véronique Isard

► To cite this version:

Jean-Paul Métaillé, Jérôme Bonhôte, Bernard Davasse, Claude Dubois, Didier Galop, et al.. La construcción del paisaje forestal en los Pirineos orientales, del neolítico a nuestros días. Un modelo cronológico del bosque en el largo plazo. Historia y economía del bosque en la Europa del sur (siglos XVIII-XX), Prensa universitarias de Zaragoza, pp.15-38, 2003. halshs-00965363

HAL Id: halshs-00965363

<https://shs.hal.science/halshs-00965363>

Submitted on 25 Mar 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

*La construcción del paisaje forestal
en los Pirineos orientales,
del Neolítico a nuestros días.
Un modelo cronológico del bosque
en el largo plazo*

*J. P. Métaillé, J. Bonhôte, B. Davasse,
C. Dubois, D. Galop y V. Izard**

La mitad oriental de los Pirineos franceses ha sido escogida desde hace una decena de años como terreno de investigación por un programa interdisciplinar sobre la historia del medio ambiente, que asocia a geógrafos, paleoecólogos, historiadores y arqueólogos. El estudio de la antropización de la montaña presenta, en efecto, numerosos elementos de interés en esta región.

Por una parte, los Pirineos han sido desde comienzos del siglo xx uno de los lugares privilegiados para la elaboración de modelos de interpretación bioclimática de las formaciones vegetales, en lo que se refiere al escalonamiento y a las series de vegetación (Gaussens, 1926). De hecho, las primeras hojas del mapa de la vegetación de Francia (Toulouse, 1947; Perpignan, 1948) fueron realizadas sobre los Pirineos (Dupias, 1985), y el método utilizado se extendió seguidamente a escala nacional, principalmente en los

* Métaillé, Bonhôte, Davasse e Izard: GEODE-UMR 5602, Université de Toulouse-le Mirail. Dubois: UTAH-UMR 5672, Université de Toulouse-le Mirail. Galop: Laboratoire de Chrono-Écologie, UMR 6565, Université de Besançon.

Alpes (Ozenda, 1981). por tanto, disponemos de numerosos estudios y de un completo estado de la cuestión, pero realizados sobre todo a partir de bases fitosociológicas que no integran el factor histórico en el modelo, a pesar de las primeras investigaciones de Gaussen en esta dirección.

Por otra parte, los primeros estudios paleoecológicos y ecohistóricos (Jalut, 1974; Kenla y Jalut, 1979; Fruhauf, 1980) han permitido corregir las interpretaciones bioclimáticas, proporcionando un esquema cronológico de las transformaciones antrópicas y mostrando la rapidez de los cambios. Un primer modelo histórico ha sido propuesto para la evolución del hayedo-abetar, principal formación forestal pirenaica, y ha llamado la atención sobre el determinismo antrópico del *Fagus*, desde la Edad del Bronce hasta la época contemporánea.

En fin, la mitad oriental de los Pirineos (en las dos vertientes) presenta la originalidad de haber sido, desde la Antigüedad hasta el siglo XIX, una región importante en la metalurgia del hierro. Esta actividad trajo consigo una explotación intensiva de los bosques para la producción de carbón vegetal, transformó profundamente la vegetación y ha dejado en el paisaje actual numerosas huellas y vestigios arqueológicos (forjas y depósitos de escorias, emplazamientos de carboneras, minas). La explotación carbonífera de los bosques, imponiéndose al aprovechamiento agropecuario y silvícola tradicional, ofrece, así, un marcador específico fácilmente localizable e interpretable para la historia del medio ambiente.

Los logros de este programa han permitido elaborar un nuevo modelo histórico de interpretación del bosque, síntesis de diversos trabajos monográficos realizados en los Pirineos del este. Este modelo se presenta de una forma cronológica, pero está basado en datos espacializados a escala local e intenta reflejar la diversidad de las situaciones geográficas (figura 2, p. 20).

1. METODOLOGÍA

La metodología de la investigación es *pluridisciplinar, monográfica, multiescalar y regresiva*. Se trata ante todo de un enfoque geográfico de la historia del medio ambiente, que pretende espacializar la duración y materializar sus estados sucesivos, así como los umbrales entre los diversos estados.

La metodología es ante todo regresiva. Actúa, en primer lugar, no a partir de las fuentes sino a partir de las situaciones presentes, es decir, de *situaciones dinámicas*. El análisis espacial de los diversos elementos paisajísticos actuales, que son los únicos realmente observables, permite determinar los elementos antiguos todavía activos (en el caso de un bosque, éstos podrían ser los árboles de un monte alto frondoso), los añadidos y los elementos de progreso (una colonización resinosa del monte alto frondoso) y las herencias (elementos abandonados, vestigios integrados en el paisaje actual, como viejos árboles desmochados, carboneras, etc.). Después, en función de las diferentes fuentes y enfoques disciplinares, se procede a una reconstrucción de los estados anteriores, a la luz de las situaciones contemporáneas conocidas.

La *pluridisciplinariedad* permite cruzar, sobre los mismos emplazamientos, métodos diferentes en función de las fases temporales consideradas.

El período contemporáneo se estudia según el método de *biogeografía histórica*: listados fitogeográficos, estudio microtopográfico, interpretación de fotografías aéreas (desde 1942 en los Pirineos), interpretación de fotografías antiguas (desde 1860-1880) y de archivos. Para los siglos XIX y XX es posible disponer de cartografías muy precisas.

Más atrás, para el período de los siglos XVII y XVIII, el trabajo ecohistórico sobre las fuentes es todavía fundamental, pero los archivos se vuelven mucho más imprecisos y raros; en los Pirineos, los primeros fondos de archivos homogéneos sobre el bosque no comienzan hasta la Reforma de 1669. Todavía es posible obtener cartografías a partir de estos documentos, a pesar de sus desiguales cualidades descriptivas, pero los aportes de la arqueología, de la antracología y de la palinología comienzan aquí a ser muy importantes. Estos aportes se vuelven fundamentales para la Edad Media, que hasta hace poco tiempo todavía era un verdadero «agujero negro» en lo que respecta a la historia forestal.

La *antracología* ha sido utilizada para el estudio de los emplazamientos de fabricación de carbón, encontrados en los bosques pero también fuera de éstos, en los actuales pastos (Bonhôte y Vernet, 1988; Bonhôte, 1993; Davasse, 1992a, 1992b; Izard, 1993). La composición específica de los carbones residuales, contenidos en gran medida en la tierra allí donde se emplazaron las antiguas carboneras, puede ser considerada como representativa de la vegetación existente en el momento de

la fabricación del carbón. Las muestras son tomadas en estratigrafía según un protocolo de muestreo que tiene en cuenta el modelo de construcción y de aprovisionamiento de la carbonera; su análisis, así como el del reparto de las carboneras, permite una representación cartográfica del bosque carbonizado, datada por el C14 (Davasse, 1993). Los vestigios de la fabricación de carbón son muy numerosos para toda la Edad Media y la época moderna, y prolongan o completan sobre el terreno los datos históricos.

La *arqueología* se ha centrado en los lugares de reducción de mineral de hierro y en las minas, pero también en los emplazamientos de las carboneras, que hasta ahora habían sido ignorados. El esfuerzo en materia de excavaciones se ha dirigido sobre todo hacia los lugares más antiguos, lo que ha permitido un estudio de continuidad desde la Antigüedad hasta la época contemporánea, y hacia un estudio ya no de elementos puntuales, sino a escala de unidades de explotación (bosque, emplazamiento carbonizado) (Dubois, Izard y Métaillé, 1995 y 1997). El análisis antracológico y las dataciones por C14 son sistemáticamente utilizados en los sondeos y las excavaciones.

La *palinología* se ha empleado en estrecha correlación con las investigaciones ecohistóricas, seleccionando los puntos de sondeo no en función de la mayor antigüedad posible, sino según su localización en los espacios estudiados. Este punto es importante para llegar a una mejor representatividad espacial de los datos polínicos, relacionándolos con los datos fitogeográficos, los archivos y los resultados antracológicos. Desde esta óptica, por una parte, la palinología prolonga varios milenios los datos históricos y arqueológicos y, por otra, inserta en una continuidad temporal informaciones bien situadas espacialmente pero mal unidas entre sí cronológicamente (D. Galop, 1998; J. Galop y Jalut, 1994).

En fin, monográfico y multiescalar, el método está basado en el estudio de emplazamientos encajonados. La escala de trabajo habitual en los Pirineos es el *valle*, unidad de base fitogeográfica, histórica y socioeconómica. La cadena presenta, en efecto, la particularidad de estar compuesta de valles prácticamente paralelos, unidades geográficas e históricas a menudo muy contrastadas y compartimentadas. En la mitad este de los Pirineos hay en particular una transición climática rápida entre montaña mediterránea y dominio atlántico, a la cual se superpone un límite histórico y cultural entre países occitanos (unidos desde la Edad Media al reino de Francia) y Cataluña (de la cual, sólo la parte norte ha estado unida a

Francia tras el Tratado de los Pirineos, de 1659). Este corte principal es una excelente base para analizar las convergencias producidas por sistemas de explotación similares.

En el interior de los valles se ha utilizado un segundo nivel, basado en elementos como un valle secundario, una vertiente o un simple bosque. Se trata de una escala representativa de la explotación del bosque, con las mismas dimensiones que el uso real del espacio: emplazamiento carbonizado, emplazamiento metalúrgico, emplazamiento agropecuario. El tercer nivel de escala investigado es el del propio objeto histórico: la carbonera, el árbol, el elemento arqueológico o microtopográfico.

Este enfoque multiescalar permite la generalización de datos de campo precisos a conjuntos homogéneos, y la elaboración de modelos locales (de valle) que seguidamente son confrontados con los de los valles vecinos. De este modo se pueden distinguir las particularidades y las tendencias generales y desembocar en un modelo regional.

2. CINCO MIL AÑOS DE HISTORIA DEL MEDIO AMBIENTE EN LOS PIRINEOS: UN MODELO CRONOLÓGICO

Los trabajos realizados hasta hoy permiten proponer un modelo cronológico de historia del medio ambiente a nivel regional para la mitad oriental de los Pirineos franceses. Este modelo, evidentemente, habrá de ser actualizado en función de ulteriores investigaciones, en particular para los períodos más antiguos, anteriores a la Alta Edad Media. Por el contrario, para el período final que va desde los siglos IX-X hasta nuestros días, se puede considerar que las líneas generales son definitivas.

La figura 1 (p. 19) proporciona una versión simplificada de este modelo. La representación cronológica elegida pretende ser dinámica y su intención es resaltar los diferentes estados históricos del «sistema pirenaico» y las discontinuidades que los separan. La hipótesis básica que sostiene el modelo es que la dinámica de los paisajes, a escala regional, ha conocido una sucesión de períodos de evolución lenta, continua, y de momentos de ruptura brutal, períodos breves, de algunas decenas de años a un siglo. Esta formulación presenta, sin embargo, dos limitaciones.

Por una parte, la presentación cronológica sigue siendo lineal y, por tanto, no da cuenta ni de los fenómenos cíclicos, que han sido impor-

tantes en la gestión de numerosos espacios forestales y ganaderos, ni de las fases de inestabilidad del sistema: ciertos períodos de evolución lenta han podido corresponder al mismo tiempo a una gran movilidad interna de los paisajes, mientras que éstos permanecían fijos en otros momentos.

Por otra parte, la espacialización de las dinámicas está simplificada al extremo. Hay aquí un problema de escala: si bien es posible cartografiar modelos dinámicos en un espacio homogéneo y limitado —como un valle o una vertiente— (Davasse, Galop y Rendu, 1997), ello se hace difícil en un conjunto regional en el que se yuxtaponen muchos ejemplos singulares.

2.1. Los primeros tiempos de la antropización de los Pirineos

Los primeros milenios de la colonización de la montaña contemplan la aparición de un contraste importante entre la vertiente atlántica y la vertiente mediterránea, que es lógico a la vista de nuestros conocimientos sobre la antropización de la cuenca occidental del Mediterráneo. Existen pruebas verosímiles de que toda la cadena fue frecuentada desde el Neolítico: en los diagramas palinológicos de todos los valles, desde el 5300 a. de C., se perciben discretos índices de pastoralismo. Por el contrario, estos diagramas únicamente registran en los valles catalanes una presencia continuada e importante en la alta montaña. Es evidente que, en esta región, los espacios naturalmente aselváticos, más allá de los 2100-2200 m de altitud, fueron la sede de una trashumancia estival muy precoz, sin que podamos describir el tipo de sociedad que la practicaba¹. Esta colonización no necesitaba ninguna roturación, o quizás solamente algunos incendios en el límite superior del bosque, fáciles de realizar en los pinares secos y poco espesos.

Hay que esperar al fin del Neolítico y al comienzo de la Edad del Bronce, hacia el 2500-2200 a. de C., para que un episodio sincrónico aparezca en toda la cadena, confirmado por todos los estudios palinológicos. *Asistimos entonces a un vasto movimiento de colonización del conjunto de la montaña, al parecer rápido y simultáneo, en lo que constituye el*

momento fundador del pastoralismo pirenaico, primer gran umbral histórico detectable. Aparecen las primeras pruebas de roturaciones extensas, así como una modificación sensible de la composición de los bosques: *Fagus* comienza a extenderse en detrimento de *Abies* en los valles atlánticos, mientras que en los valles mediterráneos el abeto retrocede en favor sobre todo de los pinos (*Pinus uncinata*, *P. sylvestris*) pero también del haya.

Estas tendencias se mantienen hasta la Edad del Hierro y la Antigüedad, con fluctuaciones todavía mal conocidas. La colonización agrícola avanza prácticamente en todos los valles, pero no se intensifica claramente hasta el período galorromano. La metalurgia del hierro conoce una primera fase de expansión en el macizo del Canigou, donde se han localizado una veintena de antiguas ferrerías, algunas muy importantes (Izard, 1994); un escorial datado en el 300 d. de C. ha sido igualmente inventariado en Vallferrer (Davasse, 1998). Las huellas de protoindustrias son mucho más raras en Ariège, donde, sin embargo, se ha excavado un emplazamiento de bajos hornos del siglo IV, en Lercoul, en el valle de Vicdessos, que a partir de la Edad Media sería uno de los principales centros metalúrgicos de Ariège (Dubois, Izard y Métaillé, 1995 y 1997).

Podemos considerar que, en la transición de la Edad del Bronce a la Antigüedad, el *modo de explotación* montañés tradicional se pone en funcionamiento con sus grandes unidades funcionales, sobre la base de ciclos agropecuarios estacionales que apenas han cambiado hasta hoy. Por el contrario, la organización de los *paisajes* no se fijó probablemente durante todo este período: así, en Cerdeña, la disposición de los espacios (pastos y tierras) parece diferente durante la Edad de los Metales, la Antigüedad y la Edad Media (Davasse, Galop y Rendu, 1997). Sobre la vertiente atlántica, la gran masa del bosque de montaña, frecuentada y moderadamente explotada, permaneció poco roturada y transformada hasta la Alta Edad Media, a pesar de una presión selectiva sobre las especies arbóreas (progresión del haya).

2.2. El crecimiento medieval: el «tiempo de las artigas»

La Alta Edad Media es un período mal conocido; parece haber sido una época de abandono y reforestación en algunos lugares, pero la ocupación y la explotación del bosque está comprobada en muchos valles

¹ Por otra parte, las investigaciones arqueológicas recientes llevadas a cabo acerca del hábitat pastoral en Cerdeña han confirmado estos índices de ocupación precoz. Cf. Rendu, Davasse y Galop (1995); Rendu y otros (1996).

altos². El comienzo del crecimiento medieval es, en efecto, precoz, aunque también ligeramente distinto entre las vertientes mediterránea y atlántica. Desde el siglo VIII, la conquista árabe provoca una concentración de las poblaciones al abrigo de los altos valles catalanes: es la época del «refugio montañoso» (Bonnassie, 1990), que incluso provocó localmente una superpoblación confirmada por las investigaciones históricas. La intensificación del pastoreo y de la agricultura, a los cuales se añade el probable crecimiento de la metalurgia, provocan entonces numerosas roturaciones y un impacto generalizado sobre el bosque de montaña mediterráneo, que se transformó profundamente. El abeto tiende a desaparecer, reemplazado por los pinares y el monte bajo de frondosas (hayas y encinas).

En Ariège, esta dinámica fue más tardía y se manifestó a partir de los siglos X y XI, y, con mayor rotundidad, en el XIII. En toda la mitad oriental de la cadena montañosa se percibe, entonces, una creciente diferenciación del espacio entre, por una parte, los valles agrosilvopecuarios, basados en el sistema de uso de las comunidades, incluso si la metalurgia ocupa una parte importante (Vicdessos, por ejemplo), y, por otra, los dominios metalúrgicos señoriales, orientados hacia una explotación exclusivamente forestal vinculada a las forjas (Aston, por ejemplo).

Los siglos XII y XIII marcan el apogeo medieval en todos los Pirineos: es la época de la conquista del bosque de montaña. La colonización alcanza en los valles catalanes un nivel desconocido en el resto de los Pirineos: grandes trashumancias, roturaciones pastoriles y agrícolas, explotación forestal intensiva para la metalurgia y las necesidades domésticas. Las primeras medidas de reglamentación de los usos forestales aparecen en Cataluña en esta época, al tiempo que los recursos disminuyen rápidamente. En Ariège, los recursos forestales son todavía abundantes, a pesar de la extensión de las roturaciones (las *artigas* o *rozas*). El avance del hayedo continúa en detrimento del abeto, mientras que, en los dominios metalúrgicos, la explotación toma la forma de rotaciones de talas de raíz en masas forestales todavía vastas.

A partir de este período, se puede considerar que el sistema de explotación del espacio y la organización de los paisajes se fijan definitivamente. Ya sólo evolucionarán en el interior de las unidades territoriales

² En Barousse, por ejemplo (D. Galop, 1998), pero también en el Alto Ariège, donde la fabricación de carbón en el valle del Aston ha sido atestiguada para el siglo VIII (Bonhôte, 1998).

construidas por la conquista medieval y en zonas marginales. Las tierras agrícolas ocupan los fondos de los valles y las solanas propicias para el cultivo, en compañía de pastos de media estación y masas forestales de proximidad (hayedos-encinares); la mayoría de los emplazamientos rurales ya no cambiarán más. Los pastos de verano se encuentran a partir del límite natural del bosque denso, que se establece entre 1700 y 2100 metros de oeste a este, y sobre las altas vertientes soleadas fáciles de desbrozar por medio del fuego. Entre estos dos conjuntos, el bosque de montaña está sembrado de claros y sometido a una explotación cada vez más intensa.

2.3. La forja hidráulica y la primera crisis forestal

Dentro de esta fase de conquista rápida del bosque, podemos comprobar cómo, a fines del siglo XIII, se atraviesa un umbral técnico importante para la explotación de los recursos forestales. Se trata de la invención de la forja hidráulica. Desde la Antigüedad, la tecnología utilizada para la reducción del hierro permanecía inmutable: se trataba de las «forjas de brazos», pequeños talleres que asociaban los bajos hornos a fuelles y martillos accionados por la fuerza humana, implantados en la montaña dependiendo de los yacimientos de mineral o de los recursos de carbón vegetal. En la época galorromana, algunos establecimientos alcanzaron un tamaño lo suficientemente importante, durante un tiempo lo bastante largo, para acumular escoriales de muchos millares de metros cúbicos, como en el macizo de Canigou. En el contexto medieval pirenaico, por el contrario, estos talleres metalúrgicos eran más pequeños³.

Entre 1290 y 1310 la tecnología de la forja hidráulica aparece a lo largo de todos los Pirineos, de Cataluña al País Vasco, provocando un crecimiento notable de la producción de hierro y, por tanto, del consumo de carbón vegetal (Verna, 1994). Su aparición y la intensificación de la fabricación de carbón aceleran, pues, la diferenciación de los espacios forestales iniciada dos siglos antes con las roturaciones en la montaña. Desde el siglo XIV, la presión sobre el bosque conlleva una crisis forestal en aquellos valles en los que la explotación metalúrgica se impone a los usos silvopastoriles tradicionales: es el caso de la montaña catalana y del

³ En el País Vasco y Aragón, estas forjas eran explícitamente llamadas *ferrerías de monte*, en oposición a las *ferrerías de agua* (hidráulicas).

Vicdessos. Esta crisis de recursos provoca la puesta en marcha de las primeras medidas de protección y de gestión forestal; las prohibiciones de tala y pastoreo, los *bédats*, son su expresión habitual⁴. Desde el siglo XIII hasta el XV, tanto las comunidades como los señores se preocuparon de formalizar las reglamentaciones forestales, restringiendo los derechos de uso del bosque, que hasta entonces eran ilimitados.

En Ariège, por ejemplo, la crisis forestal en Vicdessos llevó al conde de Foix a establecer un tratado de intercambio hierro/carbón con el vizconde de Couserans, que disponía de bosques extensos en los valles próximos. Este tratado iba a introducir a los bosques usufructuados comunales, y todavía poco explotados, en la lógica de la producción metalúrgica, y a provocar una sobreexplotación rápida de algunas formaciones vegetales, las más próximas a Vicdessos (el valle de Massat, por ejemplo). La superación del umbral de explotación es aquí claramente legible tanto en los diagramas palinológicos (D. Galop, 1998; Kenla y Jalut, 1979) como sobre el terreno, donde se encuentran muchas carboneras de esta época en los pastos.

Durante todo este período, la presión sobre el bosque acentuó el predominio de las frondosas (haya, sobre todo) y del monte bajo. Los espacios de monte alto y de abetal ya sólo debían de encontrarse en las zonas vedadas y en los valles altos menos accesibles.

La crisis demográfica de la Baja Edad Media (peste negra y guerras de los siglos XIV y XV) no invirtió la evolución general. Ésta provocó el abandono y la transformación en eriales de ciertos terrenos cultivables y pastos, fenómeno apreciable en los diagramas palinológicos, pero esto parece limitado a las zonas marginales. En el alto valle del Aude la reconquista del bosque es más importante. Por el contrario, parece que la industria del hierro no conoció un retroceso en Ariège, manteniendo la explotación intensiva del bosque (Verna, 1994), así como en Cataluña (Izard,

1994). A pesar de la crisis, al final de la Edad Media la construcción del espacio agrosilvopastoril está prácticamente acabada: la mayoría de las zonas de bosque utilizables para establecer nuevos terrenos cultivables o pastos han sido desbrozadas y los poblamientos se han transformado profundamente, en particular en los valles mediterráneos. La última fase histórica no va a cambiar nada más en el *reparto de los espacios*, pero será esencial para *la dinámica y la fisonomía de los paisajes*.

2.4. El fin de los terrenos cultivables y la segunda crisis forestal

A partir del siglo XVI, la montaña pirenaica en su conjunto conoce un crecimiento demográfico continuo y una fuerte expansión metalúrgica. *La intensificación de la presión antrópica, generalizada en todos los valles, crea una nueva fase de homogeneización de los paisajes*. También los paisajes agrosilvopastoriles alcanzan su configuración definitiva, la misma que encontraremos en los clichés fotográficos del siglo XIX.

Es probable que el impacto metalúrgico sobre el bosque de montaña nunca fuese tan fuerte, ni antes ni después. Del siglo XVI al XVIII hay entre cuarenta y ochenta forjas en Ariège y en el Aude (Bonhôte y Cantelaube, 1991; Bonhôte y Fruhauf, 1990), y una treintena en la montaña catalana (Izard, 1994). La presión sobre los bosques se intensifica, lo que conlleva, en un primer momento, una degradación general del monte alto y la explotación de los últimos abetales; desde el siglo XVII, la falta de madera obliga a cerrar numerosas forjas de Ariège y de Cataluña.

El final del siglo XVII está marcado por dos acontecimientos que tendrán un impacto notable en la gestión del bosque. Por una parte, aparece el procedimiento de la *forja a la catalana* propiamente dicho⁵, que, al aumentar la productividad, provoca un acrecentamiento de la presión sobre el bosque, a pesar de su mejor rendimiento respecto al consumo de carbón vegetal. Por otra, la reforma de los bosques del reino puesta en marcha por Colbert introduce un nuevo factor de diferenciación de los espacios: ciertos poblamientos van a beneficiarse de una mayor protección por razones estratégicas (madera para la marina), lo que condu-

⁴ Los procedimientos de cierre (*bède, vète*) y de apertura (*debède, devète*) provenían de las prácticas pastoriles que prohibían o autorizaban el pastoreo en las diversas zonas de la montaña. Es una de las características más antiguas y más originales de la economía pirenaica tradicional, orientada a compatibilizar el pastoreo con la protección de los bosques. El derecho a establecer el *Bédats* fue muy pronto reivindicado por las comunidades contra los señores, como símbolo de su autoridad sobre las montañas. Se puede encontrar la huella de *bédats* localizados desde el siglo XI.

⁵ Este procedimiento está basado en una técnica de ventilación del hogar que aprovecha la corriente de aire producida por un salto de agua, la «trompa de los Pirineos», técnica más precisa, más suave y, por tanto, más económica en carbón que la ventilación por fuelles. Cf. Cantelaube (1992).

ce a la salvaguardia del monte alto de abetos en los dominios reales (en particular, en el País de Sault, en el valle alto del Aude) (Fruhauf, 1980). Esta gestión va a crear un nuevo tipo de bosque protegido, ampliando aquellos que por costumbre eran salvaguardados de los aprovechamientos.

Pero en la mayor parte de los valles, tanto en Ariège como en Cataluña, la conjunción del crecimiento agropastoril y de la presión metalúrgica va a conllevar una sobreexplotación de las masas forestales en el siglo XVIII. Paralelamente a la disminución de los recursos forestales, la competencia por su explotación es tal que las reglamentaciones tradicionales ya no cumplen su función. Hay, de hecho, un *agotamiento* de ciertos bosques, que da lugar pura y simplemente a su desaparición total:

- Los bosques altos resinosos de Ariège, compuestos de abetos y de pinos (*Pinus sylvestris*, *P. uncinata*) desaparecen en esta época, incluso en los señoríos orientados hacia la metalurgia que preservaban hasta entonces sus plantaciones: la crisis industrial del siglo XVIII conduce a los maestros de forja a abrir sus territorios a los trashumantes, y los bosques altos ya no pueden regenerarse (Bonhôte, 1993).
- En los valles donde predominaba el aprovechamiento comunal como el Videssos o Saurat, la presión socio-económica es tal que los reglamentos consuetudinarios se vuelven ineficaces y la sobreexplotación alcanza incluso a los bosques vedados (Davasse y Galop, 1990; Davasse, 1993 y 1998). Numerosos bosques todavía presentes en la época de la Reforma en 1667-1672, con centenares de hectáreas de monte alto degradado, desaparecen en las décadas siguientes, transformados en pastos donde hoy se pueden encontrar miles de carboneras.
- En Cataluña, la degradación de los bosques, sometidos a una tala intensiva desde la Edad Media, llega todavía más lejos en esta época. Los problemas de aprovisionamiento se convierten en una pesada traba para la metalurgia catalana, que ve aumentar sus costes y entra en crisis. En los valles metalúrgicos, la mayor parte del monte alto queda arruinado y el bosque alto resinoso destruido: en los valles agroganaderos, la degradación de las masas boscosas se acentúa igualmente.

El período comprendido entre fines del siglo XVII y fines del XVIII puede considerarse como el de la construcción final del paisaje tradicional en los terrenos cultivables pirenaicos. Enfrentados a la escasez de los recursos forestales, los campesinos crearon «plantaciones domésticas» en las parcelas privadas: es el bosque pirenaico, de *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Populus italica*, pero también de *Castanea*, *Quercus* (*Q. petraea*, *Q. pedunculata*) y *Fagus*. La mitad del siglo XIX es el momento de todos los máximos: los valles sufren una superpoblación evidente, que sólo se mantiene gracias a las corrientes de emigración estacional y a la explotación hasta de los menores recursos de la montaña: pastos y cultivos alcanzan su máxima extensión. La metalurgia conoce un nuevo apogeo, pero el impacto sobre el bosque de los valles altos resulta más limitado que en los siglos precedentes; recursos más lejanos, como los bosques de encinas de piedemonte, son puestos en explotación gracias al desarrollo de los transportes.

2.5. La gran ruptura de los siglos XIX y XX: el nuevo bosque pirenaico

La segunda mitad del siglo XIX contempla el comienzo de un vuelco histórico en la historia del medio ambiente pirenaico. Tras milenios de intensificación de la colonización y el poblamiento del espacio de montaña, de roturaciones, de presión creciente sobre el bosque, la dinámica se invierte brutalmente, en algunas décadas, a partir de los años 1860-1880. *Tras la fase de homogeneización de los tres siglos precedentes, entramos en un nuevo período de diferenciación y de transformación de los paisajes, inducido por la dinámica del abandono.* Esta evolución prosigue todavía en nuestros días y podemos observarla directamente.

El éxodo rural comienza en todos los valles a fines del siglo XIX; agravado por la primera guerra mundial, experimenta una aceleración de efectos paisajísticos fulgurantes en los años 1950-1960. En un siglo, la población de la mayoría de los pueblos catalanes y de Ariège ha disminuido entre un 80 y un 90 %; el número de *explotadores reales* del espacio es todavía menor, puesto que a veces se reduce a uno por pueblo, o incluso ninguno. Se trata de un fenómeno que va mucho más allá de los efectos de cualquier crisis inducida por la guerra o la peste en el pasado: tras una de ellas aún quedaba una población agrícola relativamente importante, cuya desaparición actual no ha sido compensada por la expansión de los rebaños. Las forjas a la catalana, tras un último apogeo en los años

1850-1860, desaparecieron en el espacio de algunos años: las últimas cerraron en 1884 en Ariège, y en 1888 en los Pirineos orientales. Si el éxodo rural fue mucho más fuerte en los Pirineos orientales que en los Pirineos occidentales o centrales, fue sobre todo en razón de esta desaparición brutal de un sector entero de la economía local.

El bosque ha comenzado una reconquista espectacular en las montañas vaciadas de población, propiciada por una Administración de Aguas y Bosques (Administration des Eaux et Forêts) con poderes y medios acrecentados⁶. La mutación del paisaje silvopastoril se ha completado en el curso del siglo xx, implicando una diferenciación de las evoluciones forestales y la creación de un nuevo mosaico paisajístico.

En los valles donde habían sobrevivido los usos tradicionales, el paso a manos de los ingenieros forestales de la gestión de los bosques de uso comunal, a partir de fines del siglo xix, ha hecho desaparecer gran parte del antiguo monte bajo de haya, convertido en monte alto. Este nuevo bosque se ha añadido a las repoblaciones forestales protegidas desde finales del siglo xvii, para constituir paisajes de monte alto cada vez más extendidos, donde el pino recoloniza el terreno perdido. El abandono de los pastos y los cultivos ha creado «neopaisajes» forestales en todos los valles: plantaciones RTM en los sectores degradados (a partir de los años 1860-1880); plantaciones de resinosas (Douglas-fir, *Picea excelsa*) en el marco del FFN (sobre todo en la década de 1960). Al lado de estas dinámicas de reforestación «dirigidas», encontramos vastos bosques de recolonización espontánea: betuláceas y pinares de *P. uncinata* en alta montaña; facies mixtas convertidas en erial en los valles bajos (con *Fraxinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Betula*, *Salix*, *Castanea*, etc.).

En fin, el «bosque no explotado» representa una última forma de poblamiento forestal bastante extendida al este de la cadena montañosa.

⁶ Promulgación del Código Forestal (Code Forestier) en 1827, cuya aplicación en los Pirineos supuso una serie de protestas repetidas en 1830, 1848 y 1870 (guerra de las Damiselas). Promulgación de las leyes sobre la reforestación de las montañas en 1860 y de la ley sobre la restauración de los terrenos de montaña (RTM) en 1882, que tenían por objeto organizar la reforestación y la lucha contra la erosión y los riesgos naturales. El Fondo Forestal Nacional (Fonds Forestier National, FFN), creado tras la segunda guerra mundial, ha organizado la reforestación de los terrenos privados gracias a un impuesto sobre los productos forestales.

A pesar de la voluntad de los forestales, y de inversiones importantes en períodos recientes, numerosos bosques han sido abandonados a su evolución espontánea: monte bajo envejecido, masas forestales inaccesibles, bosques de muy baja productividad. El abeto sobre la vertiente atlántica y el pino de aguja en la montaña mediterránea tienden a colonizar el viejo monte bajo de frondosas y a reconstituir masas densas a una velocidad sorprendente: en espacios adecuados no es extraño que el monte bajo de hayas, bastante degradado a finales del siglo xix, sea hoy recolonizado por un joven monte alto de abetos.

El análisis de los últimos cien años muestra que la evolución no ha sido constante y uniforme: las dinámicas de abandono fueron rápidas a finales del siglo xix y principios del xx, para estabilizarse después hasta los años cuarenta. Una segunda fase de abandono, la más brutal, se sitúa en los años 1950-1960, conllevando una reforestación inmediata en los valles bajos. A ésta ha seguido un período en el que el aumento del tamaño de las explotaciones y de los rebaños ha compensado la salida de agricultores y ralentizado la erialización. Hoy en día parece que estamos en vísperas de una nueva aceleración, ligada a la desaparición previsible de numerosos ganaderos de edad avanzada, que no serán reemplazados. Es probable que un nuevo umbral de reconquista forestal sea franqueado, ya no en los valles bajos sino, a partir de ahora, en los pastos de alta montaña.

3. DEL MODELO CRONOLÓGICO A LA CARTOGRAFÍA DE LOS SISTEMAS HISTÓRICOS

Para intentar trazar una representación cartográfica de las diferentes etapas de organización del espacio en los Pirineos orientales, hemos tratado de transcribir este modelo en forma de sistemas sociohistóricos que podrían ser extrapolados sobre el modelo espacial, a pequeña escala. En el estado actual de las investigaciones, se pueden definir tres grandes «cronosistemas» del medio ambiente pirenaico, aunque en algunas regiones, como el valle del Ariège, se puede detallar con más precisión la sucesión de estados de tales sistemas.

Se han realizado tres mapas a escala 1/250 000 para el conjunto de los Pirineos (a partir del mapa de unidades agroecológicas publicado en 1978 por C. Carcenac), desde el Garona hasta las montañas catalanas,

sobre la base de las cartografías históricas y por extrapolación de las lógicas de organización de los sistemas descritos. En el estado actual, la vía propuesta para su elaboración no es sino una tentativa en curso para traducir los múltiples datos locales, fácilmente situables en el espacio pero fraccionados, únicos, en una representación cartográfica de los estados del medio ambiente a escala de la mitad este del macizo.

La leyenda de los mapas está basada en una simplificación extrema de la tipología de los espacios, cuya evolución puede ser determinada sin demasiada dificultad a partir de la lógica de organización espacial de los sistemas descrita anteriormente. Los tres espacios fundamentales: *estivadas*, *bosque de montaña* y *terreno cultivable*, son completados por espacios dinámicos: *artigas* (terreno de conquista medieval), *eriales* y *reforestaciones* (extensión contemporánea del bosque sobre terrenos cultivables), y por espacios derivados: *pastos intermedios* (de media estación), *bosques de proximidad* (en particular, bosque ganadero de solana), *bosque ganadero de altitud* (que es igualmente una facies dinámica, que presenta la forma de bosque de reconquista de altitud).

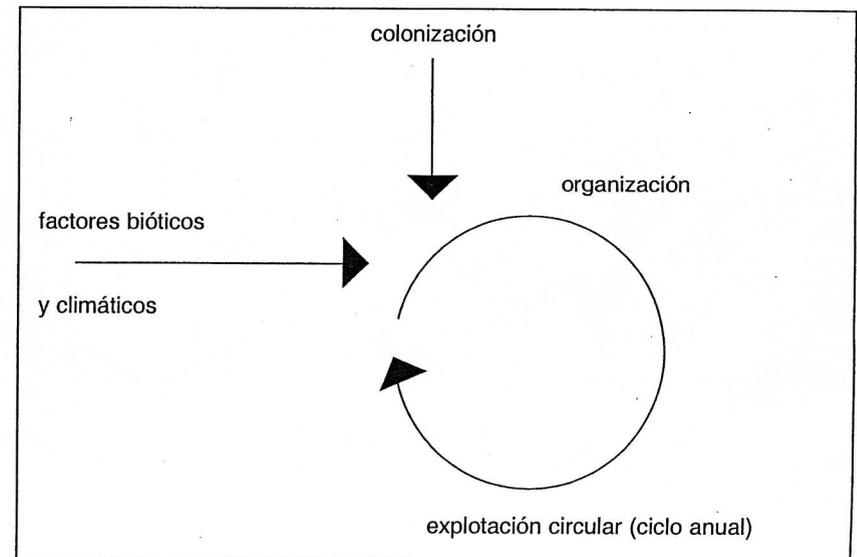
A esta escala y a este nivel de la cartografía de síntesis, no se ha hecho ninguna tentativa de distinción específica de los bosques: el bosque de montaña engloba todas las formaciones vegetales, del encinar al pinar. En el detalle de los diferentes valles, esta diferenciación puede, sin embargo, realizarse sin dificultad, y está previsto intentarla en una etapa futura en el conjunto de los mapas. Las facies bosque alto corresponden únicamente, en razón de su situación, a pinares de pino de aguja. La presentación conservará el orden cronológico de los sistemas, pero no hay que olvidar que el trabajo cartográfico, basado en el método regresivo, ha partido de los medios actuales.

El sistema autárquico (fig. 1) ha surgido de la colonización del espacio por sociedades pastoriles a partir de la Edad del Bronce (hacia el 1200-1000 a. de C.). Es un sistema que se puede calificar de estable, en la medida en que su organización general responde a los inconvenientes de escalonamiento y de exposición, y sigue el ciclo anual de los movimientos del rebaño. Se trata, por tanto, de un sistema circular, con una débil dinámica organizativa, cuyos períodos de evolución pueden estimarse probablemente en siglos o milenios.

En este sistema agroganadero, la organización del espacio está basada en la solana, por una parte (terrenos cultivables, pastos bajos y

bosque de proximidad), y sobre la estivada, por otra. El gran bosque de montaña es relativamente marginal y se mantiene sobre vastos espacios sin cambios importantes, excepto en su composición (dinámica del haya). Se puede considerar que este sistema desaparece cuando pierde su carácter autárquico, lo que ha podido variar mucho en función de los diferentes valles: puede desaparecer muy pronto, incluso desde la Antigüedad en algunos sectores como los Pirineos catalanes, o bien, al contrario, evolucionar sin cambiar realmente de naturaleza hasta la época contemporánea en algunos valles apartados. A falta de investigaciones suficientes sobre el Neolítico pirenaico, no sabemos gran cosa acerca de los orígenes del sistema.

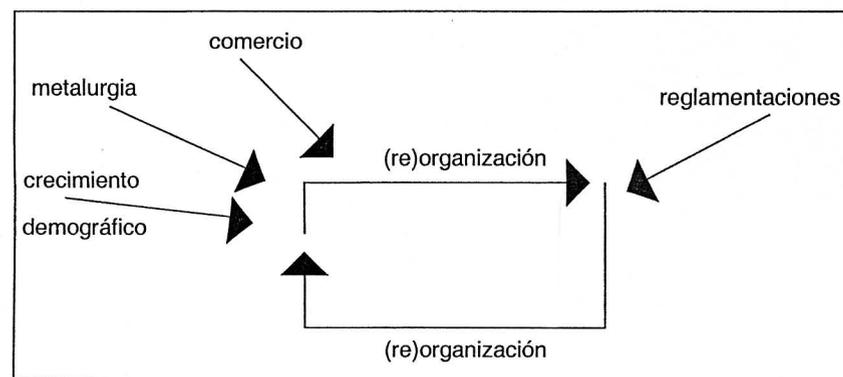
FIGURA 1. EL SISTEMA AUTÁRQUICO (DEL BRONCE A LA EDAD MEDIA, INCLUSO LA ÉPOCA MODERNA)



La figura 1 realizada sobre la base de este sistema, puede ser considerada como perfectamente imaginaria, una tentativa de cruzar los modelos de ocupación del espacio con las observaciones sobre el terreno y los datos palinológicos.

El sistema abierto (fig. 2) es el que se instala en las épocas medieval y moderna. Su evolución es claramente distinta, ya que una serie de factores nuevos vienen a transformar el funcionamiento cíclico del antiguo sistema: crecimiento agrícola y demográfico, metalurgia, apertura hacia el comercio regional o (inter)nacional, reglamentaciones de origen local o no, etc. Estos factores rompen las repeticiones cíclicas del sistema e introducen una dinámica organizativa fuerte, cuyos períodos se calculan en algunas décadas. El funcionamiento recurrente del sistema no es cerrado, sino abierto: los impactos de los diversos factores se encadenan y se acumulan, acelerando las transformaciones y los efectos retroactivos. Los umbrales pueden ser rápidos (por ejemplo: el desarrollo de la forja hidráulica en dos o tres décadas a principios del siglo xiv en todo el macizo; la imposición de las reglamentaciones forestales estatales a finales del siglo xvii y principios del xviii). El sistema es conflictivo e implica organización y desorganización, desequilibrios, etc.

FIGURA 2. EL SISTEMA ABIERTO (DE LA EDAD MEDIA, O DE LA ANTIGÜEDAD, AL SIGLO XIX)



Tres subsistemas pueden ser definidos cronológicamente, pero no se tendrán en cuenta en el nivel cartográfico por razones de simplicidad:

- Desde la Alta Edad Media hasta el umbral técnico de la forja hidráulica, la presión metalúrgica es relativamente moderada o

está ausente, y la dinámica está marcada sobre todo por el crecimiento agroganadero: es el primer «tiempo de las artigas». En algunas zonas de los Pirineos catalanes (Canigou) la metalurgia se desarrolla, sin embargo, desde la Antigüedad, con un impacto que ya es considerable sobre el bosque de las montañas bajas.

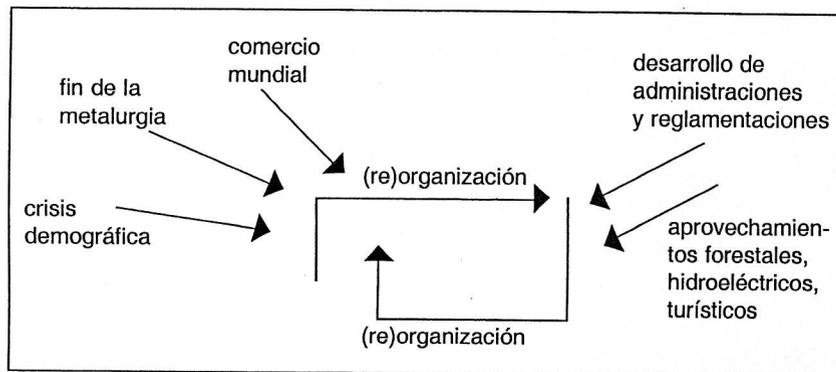
- Hacia 1300, la aparición de la forja hidráulica hace franquear un umbral en la explotación del bosque en los valles metalúrgicos, lo que lleva consigo una reorganización del espacio y la promulgación de reglamentaciones. Las roturaciones se intensifican hasta el siglo xvii.
- Desde el siglo xvii hasta el xix, el sistema está caracterizado, a la vez, por una extensión de sus relaciones económicas con el exterior de la cadena y por un peso cada vez más importante de las reglamentaciones locales y nacionales. El reparto de los espacios cambia poco, pero se pone en marcha una verdadera política de gestión.

Desde el punto de vista espacial, este sistema se convierte en agrosilvopastoril, complejo y heterogéneo de un valle a otro e incluso en el interior mismo de los valles. Su característica general es la ocupación total del conjunto del territorio y en particular la explotación masiva del *bosque de montaña, de las umbrías y de los valles altos*. El bosque subalpino es destruido, o casi. Los fondos de los valles aluviales son igualmente estabilizados y colonizados.

La figura presentada muestra, en efecto, esta fase última del sistema, que es la más fácil y segura de representar.

El sistema neo-forestal (fig. 3) es el mejor conocido, puesto que es el actual. Comienza brutalmente a finales del siglo xix: parón de la metalurgia y crisis agrícola, ligados a la apertura al comercio mundial, declive demográfico, abandono de las tierras. Es igualmente un sistema de fuerte dinámica organizativa, inscrito en períodos muy breves de algunas décadas. Aquí también los efectos retroactivos se acumulan y engendran situaciones nuevas y complejas (ejemplo tipo: el problema de la gestión del fuego —los *cortafuegos ecológicos*— en un medio erializado).

FIGURA 3. EL NEOSISTEMA FORESTAL CONTEMPORÁNEO, DESDE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX



El sistema, esencialmente silvopastoril, ha resultado simplificado de nuevo, desde el punto de vista espacial, y puede caracterizarse como un sistema de reforestación general. El espacio agrario es dual y diferente del de las organizaciones precedentes: se basa en los fondos de los valles aluviales (espacios agrícolas residuales), por una parte, y las estivadas y la alta montaña (espacios estables, o casi), por otra, cuyo papel es reforzado por factores nuevos como turismo, utilización invernal importante, hidroelectricidad. Entre los dos, el bosque, que se extiende y vuelve a ser masivo a imagen del bosque premedieval: bosque de montaña con el retorno del abeto en umbría y altos valles; eriales, plantaciones y bosques de transición en las solanas, que desaparecen como terrenos cultivables.

4. CONCLUSIÓN

Tras los trabajos realizados hasta ahora se impone una conclusión: los ritmos y períodos de antropización de los Pirineos orientales prácticamente no difieren de los de las llanuras vecinas. Contrariamente a ciertas ideas preconcebidas, la montaña pirenaica nunca ha sido un medio cerrado u hostil, al margen de las grandes tendencias históricas. Parece, al contrario, que cobra fuerza la hipótesis de la «montaña refugio» formulada por algunos historiadores: no hay realmente un retroceso de la antropización durante la Alta Edad Media, sino al contrario, un mantenimiento o incluso, desde el siglo VIII, un crecimiento de las actividades agropastoriles y fores-

tales. La verificación de estas hipótesis y el estudio de los primeros períodos de la antropización de la cordillera trazan un campo de investigación que demandará un nuevo desarrollo de la arqueología y los estudios paleo-medioambientales. También se puede mencionar otra evolución original: la crisis medieval de los siglos XIV-XV, a pesar de suponer una despoblación real, tiene poco impacto sobre las dinámicas forestales en los valles metalúrgicos, donde la importancia estratégica de la producción de hierro mantiene una actividad continua de las forjas y una fuerte presión del carboneo sobre el bosque. Aquí, el hierro reemplaza a los hombres.

Las dinámicas de la antropización de los Pirineos en el curso de los seis últimos milenios pueden resumirse así:

- Durante los primeros tiempos de la colonización, en la Antigüedad y hasta aproximadamente la Alta Edad Media, los paisajes forestales y ganaderos todavía permanecen inestables, incluso si la organización general se afirma (puesta en funcionamiento de un modo de explotación ligado al escalonamiento, selección indirecta de las especies forestales), y se da un lento crecimiento del impacto humano. Tras la aparición de los primeros ganaderos, hacia el 5000 a. de C., el gran umbral detectable está constituido por la transición del Neolítico al Bronce, hacia el 2500-2200 a. de C., que supone el comienzo de una expansión pastoril generalizada.
- La organización de los paisajes agrosilvoganaderos tal como nosotros los conocemos se lleva a cabo en el curso de la Edad Media, entre los siglos X y XIII, con un desarrollo rápido de las roturaciones en el bosque de montaña y la fijación de los terrenos cultivables. Con la aparición de la forja hidráulica se produce una fractura muy clara. Entonces asistimos a una diferenciación rápida de las evoluciones según los valles y los modos dominantes de uso del bosque (metalúrgicos o agropastoriles).
- El período final, que va desde el siglo XVI hasta el XIX, es el de la fijación de la fisonomía de los paisajes forestales y agroganaderos. La organización general de los espacios ya no cambia, pero asistimos a la producción de sobreexplotaciones que localmente pueden llevar al agotamiento o la destrucción de bosques. La evolución espacial conduce, así, a un fraccionamiento muy marcado de los espacios.

- El último gran umbral es el de la época contemporánea, a partir de 1860. Desde hace un siglo se ha puesto en marcha una nueva dinámica de inestabilidad y de diferenciación, a un ritmo acelerado y de un modo masivo desde el punto de vista espacial.

Las cartografías presentadas ofrecen un primer intento de síntesis espacial de esta evolución. Más allá de las simplificaciones inherentes a la escala del trabajo, aportan una visión nueva de los tipos de dinámicas espaciales que puede servir para reorientar la investigación de campo. Hay que retener, por ejemplo, la antigüedad que suponemos a la organización de los paisajes ganaderos en el alto Ariège y la montaña catalana, y la forma «silvo-pastoril» de la ocupación del espacio en Couserans. Estas hipótesis quedan por verificar en un nuevo cruce de investigaciones.

Traducción de Mercedes Yusta Rodrigo

BIBLIOGRAFÍA

- BONHÔTE, J. (1998): *Forges et forêts dans les Pyrénées ariégeoises. Pour une histoire de l'environnement*, Aspét, Pyrégraph.
- y J. L. VERNET (1988): «La mémoire des charbonnières. Essai de reconstitution des milieux forestiers dans une vallée marquée par la métallurgie», *Revue Forestière Française*, pp. 197-212.
 - y Ch. FRUHAUF (1990): «La métallurgie au bois et les espaces forestiers dans les Pyrénées de l'Aude et de l'Ariège», en *Forges et forêts. Recherche sur la consommation proto-industrielle de bois*, París, EHESS, 1990, pp. 151-212.
 - y J. P. MÉTAILLÉ (1992): «La limite supérieure de la forêt dans une vallée métallurgique (vallée d'Aston, Ariège, France)», en *Protoindustries et Histoire des forêts. Actes du colloque tenu à la Maison de la forêt. Loubières, Ariège, les 10-13 octobre 1990*, Toulouse, Groupement de Recherche ISARD, CNRS (Les Cahiers de l'Isard), pp. 271-285.
- BONNASSIE, P. (1990): *La Catalogne au tournant de l'an mil*, París, Albin Michel.
- CANTELAUBE, J. (1992): «Évolution technique et charbonnage des forêts: l'exemple de la forge à la catalane dans les Pyrénées», en *Protoindustries et Histoire des forêts. Actes du colloque tenu à la Maison de la forêt. Loubières, Ariège, les 10-13 octobre 1990*, Toulouse, GDR ISARD, CNRS (Les Cahiers de l'Isard), pp. 73-84.
- DAVASSE, B. (1992a): «Aspects méthodologiques de l'anthracanalyse des charbonnières. Histoire des forêts de la vallée de Soulcem (Vicdessos, Pyrénées ariégeoises)», en *Protoindustries et Histoire des forêts. Actes du colloque*

- tenu à la Maison de la forêt. Loubières, Ariège, les 10-13 octobre 1990, Toulouse, GDR ISARD, CNRS (Les Cahiers de l'Isard), pp. 207-222.
- (1992b): «Anthracologie des espaces forestiers charbonnés. Quelques exemples dans la moitié orientale des Pyrénées», *Bull. Soc. Botanique de France*, vol. 139, n.º 2-3-4, pp. 597-608.
 - D. GALOP y C. RENDU (1997): «Paysages du Néolithique à nos jours dans les Pyrénées de l'Est d'après l'écologie historique et l'archéologie pastorale», en *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes. Antibes, 1996, 17.º rencontres internationales d'archéologie*, París, CNRS-APDCA, pp. 577-600.
- DUBOIS, C., V. IZARD y J. P. MÉTAILLÉ (1995): «Forêts charbonnées et archéologie métallurgique en Ariège (Pyrénées). Une méthodologie interdisciplinaire pour l'histoire de l'environnement», en *Archéométrie et archéologie en paléomé-tallurgie. La sidérurgie ancienne dans l'Est de la France dans son contexte européen. Actes du colloque de Besançon, 10-13 novembre 1993*, París, Les Belles Lettres; Besançon, Impr. de la Faculté des Lettres, pp. 93-106.
- V. IZARD y J. P. MÉTAILLÉ (1997): «Archéologie de la forêt charbonnée: questions et méthodes; exemple du site de Lercoul (Ariège)», en *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes. Antibes, 1996, 17.º rencontres internationales d'archéologie*, París, CNRS-APDCA, pp. 525-540.
- DUPIAS, G. (1985): *Végétation des Pyrénées. Notice détaillée de la partie pyrénéenne des feuilles 69-Bayonne, 70-Tarbes, 71-Toulouse, 72-Carcassonne, 76-Luz, 77-Foix, 78-Perpignan*, París, CNRS.
- FRUHAUF, Ch. (1980): *Forêt et société. De la forêt paysanne à la forêt capitaliste en pays de Sault sous l'Ancien Régime (vers 1670-1791)*, Toulouse, CNRS.
- GALOP, D. (1998): *La forêt, l'homme et le troupeau. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée*, Toulouse, GEODE-LET-FRAMESPA.
- GALOP, G., y G. JALUT (1994): «Differential human impact and vegetation history in two adjacent Pyrenean valleys in the Ariège basin, southern France, from 3000BP to the present», *Vegetation History and Archeobotany*, n.º 3, pp. 225-244.
- GAUSSEN, H. (1926): *Végétation de la moitié orientale des Pyrénées*, París, P. Lechevalier.
- IZARD, V. (1993): «La typologie des charbonnières: méthode d'étude diachronique du charbonnage pour une contribution à l'histoire des forêts», en *Protoindustries et Histoire des forêts. Actes du colloque tenu à la Maison de la forêt. Loubières, Ariège, les 10-13 octobre 1990*, Toulouse, GDR ISARD, CNRS (Les Cahiers de l'Isard), pp. 223-236.
- (1994): «Cartographie successive des entreprises métallurgiques dans les Pyrénées nord catalanes; support préliminaire à l'étude éco-historique des forêts charbonnées», *Archéologie de Midi médiéval*, n.º 12, pp. 115-129.
 - (1995): «Le charbonnage des forêts dans la vallée de la Lentina. Paléo-métallurgie, anthracologie et histoire de l'environnement (Conflent, Pyrénées-

- Orientales», en *La farga catalana en el marc de l'arqueologia siderúrgica. Comunicacions presentades al Simposi Internacional sobre la Farga Catalana, celebrat a Ripoll del 13 al 17 de setembre de 1993*, Andorra la Vella, Ministeri d'Afers Socials i Cultura, pp. 177-190.
- JALUT, G. (1974): *Evolution de la végétation et variations climatiques durant les quinze derniers millénaires dans l'extrémité orientale des Pyrénées*, tesis, Toulouse.
- KENLA, J. V., y G. JALUT (1979): «Déterminisme anthropique du développement du hêtre dans la sapinière du Couserans (Pyrénées ariégeoises, France), durant le subatlantique», *Geobios*, n.º 12, pp. 735-738.
- MÉTAILIÉ, J. P. (1996): «La forêt du village et la forêt charbonnée. La mise en place des paysages forestiers dans la chaîne pyrénéenne», en *L'Uomo e la foresta. Secc. XIII-XVIII. Atti della Ventiseiesima Settimana di Studi, 8-13 maggio 1995*, Florencia, Le Monnier, pp. 397-421.
- J. BONHOTE y Ch. FRUHAUF (1988): «A thousand years of forest history in the french Pyrenees mountains: the Ariege example», en *Human influence on forest ecosystems development in Europe. Trento, 1987*, Bolonia, ESF FERN-CNR, pp. 159-167.
- y G. JALUT (dirs.) (1991): *La forêt charbonnée. Histoire des forêts et impact de la métallurgie dans les Pyrénées ariégeoises au cours des deux derniers millénaires*, Toulouse, CNRS, rapport, URA 366.
- OZENDA, P. (1981): *Végétation des Alpes sud-occidentales. Notice détaillée des feuilles 60-Gap, 61-Larche, 67-Digne, 68-Nice, 75-Antibes*, París, CNRS.
- RENDU, C., B. DAVASSE y D. GALOP (1995): «Habitat, environnement et systèmes pastoraux en montagne: acquis et perspectives de recherche à partir de l'étude du territoire d'Enveig (Cerdagne)», en *Cultures i medi. De la Prehistòria a l'Edat Mitjana. 20 anys d'arqueologia pirinenca. Homenatge al professor Jean Guilaine. X Colloqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, del 10 al 12 de novembre de 1994, Puigcerdà i Osseja, Puigcerdà, Institut d'Estudis Caretans*, pp. 661-673.
- y otros (1996): «Premières traces d'occupation pastorale sur la montagne d'Enveig», *Travaux de Préhistoire Catalane*, n.º 8, pp. 35-43.
- VERNA, C. (1994): *Le temps des moulins. Le fer et son exploitation du comté de Foix à la vicomté de Béarn (fin XIIème-fin XVème siècles)*, tesis, París.