



HAL
open science

La mémoire des charbonnières. Essai de reconstitution des milieux forestiers dans une vallée marquée par la métallurgie (Aston, Haute-Ariège)

J. Bonhôte, J.L. Vernet

► To cite this version:

J. Bonhôte, J.L. Vernet. La mémoire des charbonnières. Essai de reconstitution des milieux forestiers dans une vallée marquée par la métallurgie (Aston, Haute-Ariège). *Revue forestière française*, 1988, 60 (3), pp.197-212. 10.4267/2042/25884 . hal-03424874

HAL Id: hal-03424874

<https://hal.science/hal-03424874>

Submitted on 10 Nov 2021

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 MÉMOIRE DES CHARBONNIÈRES

Essai de reconstitution des milieux forestiers dans une vallée marquée par la métallurgie (Aston, Haute-Ariège)

J. BONHOTE - J.L. VERNET

Les grandes lignes de l'histoire des forêts pyrénéennes sont maintenant connues. La paléo-écologie d'une part, grâce aux analyses palynologiques (Jalut) et d'autre part la cartographie régressive fondée sur les sources historiques (Fruhauf) ont abouti à des schémas concordants, au moins en ce qui concerne l'évolution des principales essences (Hêtre et Sapin). L'influence des pratiques forestières a pu être mise en évidence : dans toute l'Ariège, à partir de 3 800 BP ⁽¹⁾, la progression du Hêtre accompagne l'expansion des sociétés agro-pastorales ; à une époque plus proche, sous l'Ancien Régime, on continue de voir le Hêtre favorisé au détriment du Sapin dans les forêts gérées par la société locale, le processus est inversé dans les forêts du pays de Sault et des Fanges produisant du bois de marine.

Toutefois ces deux démarches sont confrontées à des limites évidentes :

— historiques : les recherches sur archives ne permettent pas de remonter au-delà de 1670 ; quant aux analyses palynologiques, elles deviennent difficiles à interpréter et à dater dans les périodes récentes ;

— géographiques : les documents cartographiques ne rendent compte que de la période finale de l'évolution des forêts, et la palynologie est muette sur l'extension des peuplements qu'elle permet de décrire.

Un champ de recherche considérable restait donc ouvert, correspondant pour l'essentiel au millénaire médiéval, et l'on en était réduit jusqu'à présent aux hypothèses.

L'aboutissement d'une étude historique consacrée à l'impact des forges dans une vallée forestière très marquée par la métallurgie a fourni de nouveaux outils d'analyse : les restes de charbonnières et les charbons de bois qu'elles contiennent, indicateurs d'exploitation métallurgique, permettent à la fois l'analyse des essences existant lors de l'exploitation, leur localisation spatiale et la datation des données. C'est l'histoire des forêts dans pratiquement toute la moitié orientale des Pyrénées qui peut être abordée sous un nouvel angle, et la vallée de l'Aston servira ici d'exemple.

(1) BP : Before Present ; date de référence : 1950.

UNE VALLÉE MÉTALLURGIQUE : L'ASTON (Haute-Ariège)

Le passé métallurgique

La haute vallée de l'Ariège et ses affluents, cœur de la métallurgie ariégeoise, représente un ensemble de vallées fortement imprégnées par la métallurgie directe⁽²⁾. Celle d'Aston (figure 1) est l'exemple type de ces domaines seigneuriaux exploités depuis plusieurs siècles : dans ce cas, les sources historiques permettent d'attester son implantation dès la fin du XIII^e siècle⁽³⁾. Au début du XV^e siècle, en 1413⁽⁴⁾, on compte déjà plusieurs « moulins à fer » dans la Baronnie de Château-Verdun. C'est durant le XVII^e siècle et le tout début du XVIII^e siècle que la métallurgie

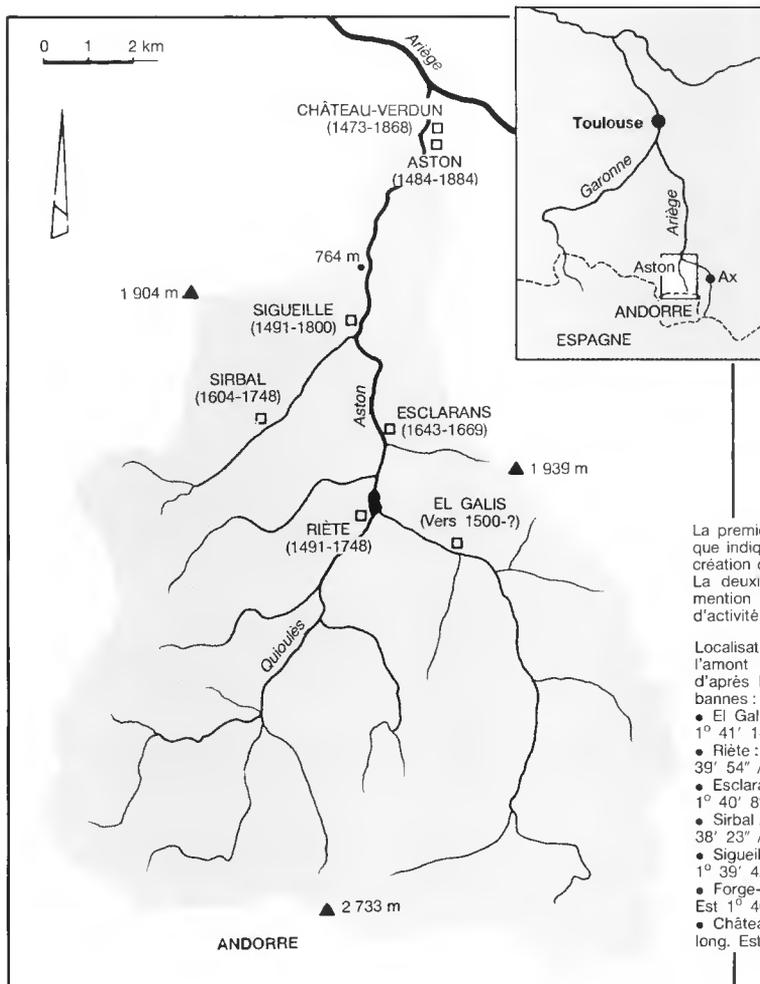


Figure 1
SITES MÉTALLURGIQUES
CONNUS ET REPÉRÉS DE
LA VALLÉE DE L'ASTON

La première date de la fourchette chronologique indique la mention la plus ancienne ou la création de l'usine rencontrée dans les textes. La deuxième date correspond à la dernière mention qui marque souvent la cessation d'activité de l'usine.

Localisation des sites métallurgiques de l'amont vers l'aval de la vallée de l'Aston d'après la carte I.G.N. au 1/25 000 des Cabannes :

- El Galis : lat. Nord 42° 41' 56" / long. Est 1° 41' 14" / alt. 1 230 m
- Riète : lat. Nord 42° 42' 24" / long. Est 1° 39' 54" / alt. 1 090 m
- Esclarans : lat. Nord 42° 43' 21" / long. Est 1° 40' 8" / alt. 986 m
- Sirbal : lat. Nord 42° 43' 31" / long. Est. 1° 38' 23" / alt. 1 340 m
- Sigueille : lat. Nord 42° 44' 27" / long. Est 1° 39' 42" / alt. 750 m
- Forge-Neuve : lat. Nord 42° 46' 52" / long. Est 1° 40' 47" / alt. 550 m
- Château-Verdun : lat. Nord 42° 46' 56" / long. Est 1° 40' 43" / alt. 540 m

(2) Procédé métallurgique qui permet d'obtenir du fer à basse température sans passer par l'étape de la fonte.

(3) Acte de 1305 : les coseigneurs de Château-Verdun confirment aux habitants de Miglos des droits d'usage étendus à l'exception de certains en particulier celui de faire du charbon dans les montagnes de la rive gauche de la vallée de l'Aston. Cet acte officialise des droits d'usage ancestraux excluant la pratique du charbonnage. D'après A. Garrigou : « *Etudes historiques sur l'ancien Pays de Foix et le Couseran* ». — Toulouse : Auguste Henault, 1846, p. 219 et suivantes.

(4) Bibliothèque municipale de Toulouse. Manuscrit 638 : « *Cartulaire des archives de Foix pour l'Abbaye de Bolbonne* », pp. 61-62.

est à son apogée et donc que la pression sur les forêts est la plus intense. En effet 4 à 5 forges occupent l'espace forestier jusque dans les parties les plus reculées de la vallée (figure 1). Le prélèvement métallurgique est tel que les forêts du marquis de Gudanes (celles de l'Aston et du reste de la Baronnie) deviennent insuffisantes dès 1669 pour pourvoir à l'alimentation des usines. Le propriétaire recourt alors à l'achat de charbon extérieur à son domaine (Prépyrénées, Marquisat de Mirepoix). Par la suite, le nombre des forges ne cesse de diminuer : 3 forges en 1772, 2 seulement au début du XIX^e siècle puis pratiquement une seule jusqu'à la disparition de la dernière forge à la catalane de la vallée en 1884. Ce groupe de forges représente le plus grand ensemble métallurgique possédé par un propriétaire unique dans le Comté de Foix.

La forêt actuelle

La vallée de l'Aston est située au cœur d'un massif métamorphique intra-montagnard de la zone axiale pyrénéenne. Adossée à l'Andorre avec laquelle elle communique par un col de 2 262 m, elle est abritée des flux d'Ouest et largement ouverte aux influences méridionales. La longueur de la vallée (près de 20 km), ses nombreuses ramifications, les contrastes d'exposition, de topographie (plateaux et gorges), d'altitude, en font un milieu très diversifié. Les recherches ont concerné l'ensemble de la vallée, mais il sera question en particulier d'un de ses principaux embranchements : le Quioulès, où les observations ont été nombreuses et qui est représentatif.

La forêt présente aujourd'hui trois caractéristiques principales :

- Une limite supérieure peu élevée (1 500 - 1 700 m) (figure 2) malgré des conditions bioclimatiques favorables de la vallée.

- Des peuplements diversifiés mais où domine une essence habituellement secondaire : le Chêne sessile (*Quercus petraea*). Le Chêne en peuplement pur ou mélangé au Tilleul et au Châtaignier, occupe ici l'étage théorique du Hêtre et du Sapin jusque vers 1 500 - 1 600 m et parfois jusqu'aux lisières supérieures. Cette importance du Chêne dimi-

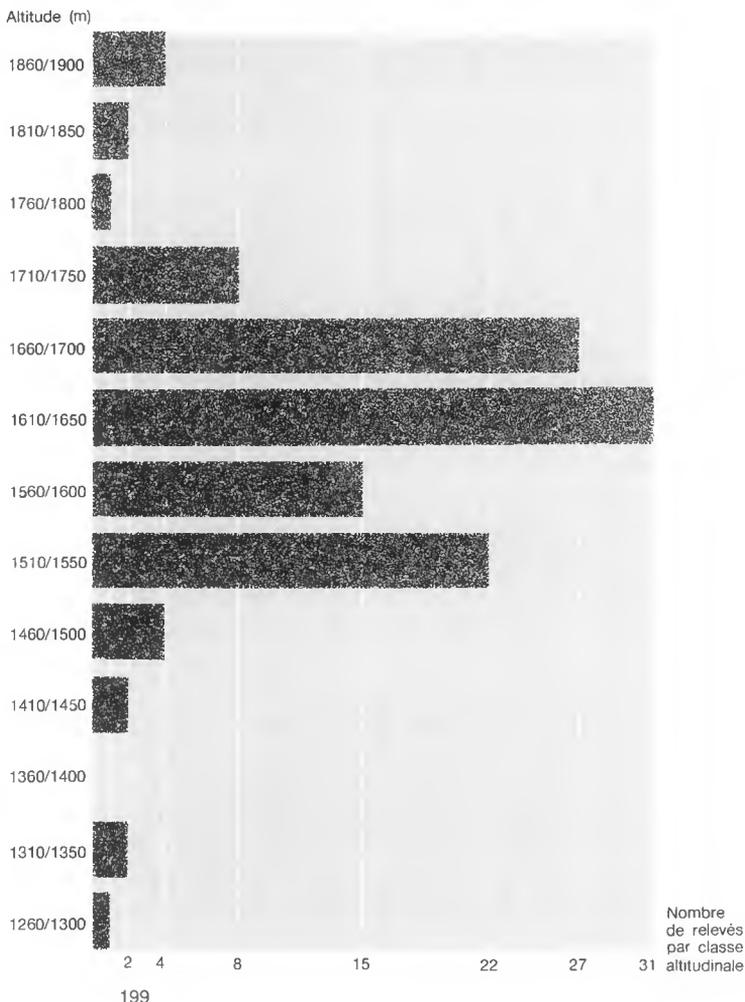


Figure 2

HISTOGRAMME DE LA LIMITE SUPÉRIEURE ACTUELLE DE LA FORÊT DE LA VALLÉE DE L'ASTON

117 relevés ont été effectués tous les centimètres à partir de la carte topographique du 1/25 000 sur le manteau forestier continu. Cet histogramme enregistre pour chaque relevé l'altitude de la limite supérieure de la forêt. Un regroupement par classe altitudinale de 50 m a été opéré.



Photo 1 Charbonnière dans une futaie sur souche du fond de vallée d'Artaran (altitude 1 250 m)

nue au fur et à mesure que l'on remonte vers le fond de la vallée, où il est remplacé par le Hêtre sur les expositions humides. Le Sapin, par contre, demeure sous-représenté. Il n'en subsiste que des peuplements relictuels dans les endroits rocheux, à l'exception du bois de réserve de la communauté qui a bénéficié d'une protection (Bois de la Gardeille).

— Une évolution rapide depuis un siècle après la disparition de toute pression métallurgique et pastorale : le Sapin, par les semis nombreux, est la première essence à bénéficier d'une régénération importante, laissant présager une progression rapide dans toutes les parties de la vallée, y compris sur les soulanes et à la limite supérieure de la forêt. Le Hêtre se régénère de même assez facilement. Par contre le Chêne sessile ne se reproduit pratiquement pas par semis ; cette essence anthropique semble défavorisée par l'abandon humain ; à long terme, peut-on y voir un dépérissement de la chênaie ?

La zone supraforestière est le domaine des pâturages. Mais les landes à *Rhododendron ferrugineum*, *Cytisus purgans*, *Juniperus communis* sont actuellement recolonisées par des semis de Bouleau et surtout de Pin à crochets (*Pinus uncinata*...). Leur vitalité permet de supposer *a priori* qu'il s'agit de la reconquête d'un espace autrefois boisé.

LA MÉMOIRE DES CHARBONNIÈRES

Les résultats historiques obtenus dans la vallée de l'Aston montrent une transformation dans la composition et la structure des peuplements. Toutefois, ils laissent en suspens le problème des limites supérieures de la forêt et donc celui, plus large, du déboisement.

Restait donc la question majeure. Comment pallier cette lacune écologique des sources historiques ? Quel moyen choisir pour se représenter la forêt passée ? Pour comprendre les limites supérieures de la forêt, fallait-il paradoxalement aller en dehors de la forêt ?



Photo 2 Charbonnière dans le pâturage de la soulane de la jasse de Sirbal (altitude 1 770 m)

La charbonnière

L'utilisation des résidus de charbonnières sur le terrain, indicateurs en amont de l'activité métallurgique, s'est imposée comme la démarche privilégiée et indispensable ⁽⁵⁾ ; sur ces replats aménagés à flanc de versant étaient construites des meules ou fosses, d'une dizaine de stères, avec du bois coupé dans un environnement proche ; c'est là que la forêt était transformée sur place en charbon de bois. L'idée a cheminé de la recherche des charbonnières en forêt, à leur recherche hors forêt. *A priori*, on imaginait bien leur présence, sans en avoir la preuve. Le travail de terrain restait donc à faire muni toutefois de l'expérience visuelle des charbonnières en forêt, bien connues des forestiers et des habitués de la forêt (photo 1). *In situ*, en effet subsistent des structures archéologiques typiques des emplacements de charbonnières où s'effectuait la carbonisation. Cette microtopographie relictuelle, de forme circulaire ou ovoïde de trois à six mètres de diamètre, est très caractéristique. Ces charbonnières sont mieux repérables dans les faciès à Hêtre et à Sapinière, et moins apparentes sous la chênaie recouverte d'espèces sous-arbustives qui empêchent une lecture directe. Les travaux de terrain ont montré tout de suite l'abondance des sites de charbonnières dans les pâturages (photo 2), mais le passage de la forêt à la zone « supraforestière » actuelle ⁽⁶⁾ change radicalement la perception par l'absence des silhouettes des arbres qui facilitent en forêt la délimitation de l'emplacement au sol. Par ailleurs, l'état actuel des replats aménagés a pu varier avec le temps selon l'ancienneté des structures sur les versants à forte pente (phénomène d'érosion dû à la gravité, au poids de la neige et au passage des troupeaux) ⁽⁷⁾. Dans tous les cas, le travail de prospection sur le terrain apporte par un sondage la preuve de l'emplacement réel de la charbonnière ; on y trouve une couche très

(5) Nous ne rendons pas compte ici de la genèse de cette idée qui sera développée dans le cadre d'une thèse.

(6) Le terme « supraforestier » qui désigne une zone où il n'y a plus de forêt a été volontairement mis entre guillemets car il ne tient pas compte de la dimension historique, et donc d'une possibilité de la présence de la forêt par le passé.

(7) Ce qui explique que parfois l'emplacement n'a rien à voir avec les replats bien délimités en forêt à cause des dynamiques superficielles des versants.

Figure 3
PROFILS ET RÉSULTATS DES CHARBONNIÈRES INVENTORIÉES
DANS LA VALLÉE DE QUIOULÈS (ASTON)
 (voir localisation des charbonnières en figure 5, page 208)

N° charbonnière	Altitude	Profil	Nbre d'échantillons	Peuplement charbonné	Milieu actuel
6	1 870 m	25			
				<i>Abies alba</i> (3) <i>Juniperus</i> sp. (2) <i>Pinus</i> sp. (2) <i>Pinus silvestris</i> (12) <i>Pinus uncinata</i> (6)	Pelouse à <i>Festuca eskia</i> (Gispetière) avec quelques rares rhododendrons.
1	1 620 m	9			
				<i>Abies alba</i> (4) <i>Juniperus</i> sp. (1) <i>Pinus cf. silvestris</i> (1) Indéterminables (3)	Pâturage avec genévrier, rhododendron et quelques pins à crochets.
7	1 800 m	21			
				<i>Abies alba</i> (7) <i>Betula</i> sp. (4) <i>Juniperus</i> sp. (1) <i>Pinus</i> sp. (2) <i>Pinus silvestris</i> (3) Indéterminables (4)	Gispetière avec rhododendron, genévrier et genêt purgatif.
2	1 800 m	24			
				<i>Abies alba</i> (2) <i>Abies cf. alba</i> (1) <i>Pinus silvestris</i> (17) <i>Prunus avium</i> (1) Indéterminables (3)	Lande à nard et gispet (<i>Festuca eskia</i>) avec callune, myrtille, rhododendron et genévrier - Reconquête de pins de moins de 50 ans.
8	1 800 m	24			
				<i>Abies alba</i> (15) <i>Juniperus</i> sp. (2) <i>Pinus silvestris</i> (1) Indéterminés (1) Indéterminables (5)	Idem charbonnière n° 7.
3	1 820 m	13			
				<i>Abies alba</i> (2) <i>Pinus silvestris</i> (9) <i>Prunus avium</i> (1) Indéterminables (1)	Idem charbonnière n° 2.
9	1 870 m	44			
				<i>Abies alba</i> (4) <i>Abies cf. alba</i> (1) <i>Pinus</i> sp. (1) <i>Pinus silvestris</i> (26) <i>Pinus uncinata</i> (9) <i>Pinus cf. uncinata</i> (1) <i>Salix</i> sp. (1) Indéterminables (1)	Gispetière avec genêt purgatif et sarothanne.
4	1 900 m	35			
				<i>Abies alba</i> (1) <i>Betula</i> sp. (1) <i>Pinus</i> sp. (8) <i>Pinus silvestris</i> (7) <i>Pinus uncinata</i> (12) <i>Pinus cf. uncinata</i> (2) Indéterminables (4)	Idem charbonnière n° 3.
10	1 970 m	41			
				<i>Pinus</i> sp. (2) <i>Pinus silvestris</i> (7) <i>Pinus uncinata</i> (31) <i>Pinus cf. uncinata</i> (1)	Gispetière.
5	1 760 m	19			
				<i>Abies alba</i> (10) <i>Pinus silvestris</i> (1) <i>Pinus cf. silvestris</i> (1) <i>Pinus uncinata</i> (4) <i>Sorbus</i> sp. (1) Indéterminables (2)	Idem charbonnière n° 4 avec un sapin à proximité.
11	1 730 m	29			
				<i>Abies alba</i> (18) <i>Juniperus</i> sp. (1) <i>Pinus silvestris</i> (9) <i>Pinus uncinata</i> (1)	Reposoir avec nard, fé-tuque et pâturin.

importante et anormale de charbon (figure 3) qu'il est impossible de confondre avec un dépôt d'incendie accumulé par colluvionnement⁽⁸⁾. La morphologie et le dépôt (couche de charbon homogène et noirâtre pouvant atteindre parfois 80 cm à 1 m d'épaisseur) ne sont donc pas équivoques⁽⁹⁾.

Les replats de charbonnières sont des unités de dépôts archéologiques repérables et des « marqueurs » de l'exploitation de la forêt pour la métallurgie locale. **Ils représentent la mémoire d'une forêt aujourd'hui disparue.**

La méthode anthracologique

L'anthracologie étudie les bois carbonisés récoltés par l'homme dans le milieu naturel. Elle se présente comme une discipline complémentaire de la palynologie. Elle permet une approche directe du milieu et de son utilisation par l'homme, plus particulièrement en région méditerranéenne (Santa, 1958 ; Vernet, 1973).

Comme dans toute recherche paléo-écologique, on doit envisager une étude du milieu de production, du transport et du milieu de dépôt. Les milieux de dépôt sont divers : lœss, terrasses alluviales, sols sous monuments (dolmens, etc), abris sous roches et grottes.

Le prélèvement des échantillons doit obéir à des règles rigoureuses d'échantillonnage, surtout lorsque les charbons abondent dans les niveaux, ou lorsque les conditions de dépôt l'impliquent. Dans tous les cas, un tamisage à l'eau s'avère nécessaire. L'observation des structures ligneuses carbonisées se fait en microscopie optique à réflexion fond clair - fond noir, ainsi qu'au microscope électronique à balayage. On insistera sur la possibilité de dater *a posteriori* ce matériel, aucun traitement polluant n'étant utilisé (Vernet *et al.*, 1979). La reconnaissance des essences implique une collection de comparaison à côté d'une bibliothèque xylogique spécialisée. Dans le travail qui nous occupe ici, on soulignera plus particulièrement tout l'intérêt des déterminations spécifiques, particulièrement des Pins. La distinction *Pinus silvestris/Pinus uncinata*, deux espèces anatomiquement proches, repose sur la présence d'accroissements en général très fins avec passage brusque du bois initial au bois final chez le Pin à crochets (Jacquiot, 1955). En Andorre, on a pu montrer l'articulation des données anthracologiques et palynologiques concernant l'histoire holocène de ce taxon (Jalut, 1977 ; Vernet et Krauss-Marguet, 1985).

L'anthracologie nécessite une bonne connaissance des milieux de production actuels qui seront comparés aux résultats obtenus. L'échelle de perception des milieux actuels est celle des étages de végétation tels qu'ils ont été plus particulièrement définis par Ozenda (1975, 1985).

Le mode de transport du bois depuis le milieu de production, la végétation, jusqu'au milieu de dépôt est évidemment le fait de l'homme. À cet égard, l'opinion communément admise est que l'homme choisissait avec soins les bois qu'il ramassait. Nous avons montré que la réalité est moins simple. Les données accumulées depuis plusieurs années, et celles que les recherches actuelles dégagent, montrent que l'anthracologie permet à la fois de connaître le milieu dans lequel l'homme vivait, et comment il l'utilisait. Il est possible de comprendre également les modalités précises de l'exploitation du milieu forestier (Vernet et Thiébaud, 1987).

L'anthracologie permet maintenant d'appréhender une période allant du début du Paléolithique supérieur jusqu'à l'époque historique et, à l'intérieur de ce cadre, d'envisager plusieurs niveaux de synthèses, à l'échelle 40 000 - 0 BP (Vernet, 1980 ; Bazile-Robert, 1981) à l'échelle régionale (Sud de la France, péninsule Ibérique, Maroc, etc). À ce titre, la découverte des charbonnières offre un nouvel élément d'appréciation pour l'étude de la végétation passée.

(8) Communication orale de Jean-Paul Metailie.

(9) Parmi les prélèvements effectués, on a relevé un dépôt de 5 cm de charbon avec des morceaux de bois à demi carbonisé compris entre deux couches pédologiques. Ce prélèvement a été écarté car il appartient à un dépôt d'incendie et non à une charbonnière.

LA TENTATIVE DE RECONSTITUTION D'UNE FORÊT DISPARUE

Si l'on s'attendait à trouver des charbonnières hors forêt, des relevés de terrain aboutissent à des résultats étonnants : **on trouve des charbonnières partout dans les pâturages des vallées de l'Aston**, concentrées sur les secteurs favorables ou disséminées sur les versants, y compris les zones rocheuses. La limite supérieure de leur extension semble recouvrir celle du Pin à crochets, soit dans cette région, une altitude moyenne de 2 200 m.

À ce jour, les premières analyses anthracologiques portent sur 543 échantillons ⁽¹⁰⁾ prélevés dans 21 charbonnières sur un gradient altitudinal allant de 1 620 m à 1 985 m (tableau I).

Elles apportent des enseignements significatifs sur la représentation et la répartition des essences résineuses et feuillues, ainsi que sur les anciennes limites de forêts aujourd'hui disparues.

Mise en évidence d'une ancienne forêt résineuse d'altitude

Sur l'ensemble des taxons déterminés (497 sur 543) les Gymnospermes sont largement majoritaires (89,84 %). Ce qui en soi est une demi-révélation dans la mesure où l'altitude étant limitative, les essences potentielles sont relativement restreintes (*Abies alba*, *Pinus silvestris*, *Pinus uncinata*, *Juniperus* sp.). Mais les analyses sont plus surprenantes quant à la composition des peuplements passés.

En ce qui concerne l'Ariège et la vallée de l'Aston, l'auteur note l'absence de cette espèce. Est-ce à dire qu'elle n'y a jamais été, alors que les conditions d'abri auraient pu permettre sa

Tableau I

Résultats anthracologiques bruts de 543 échantillons prélevés dans 21 charbonnières de la zone

	Ouest-Nord-Ouest Alt. 1 620 m	Ouest-Sud-Ouest Alt. 1 620 m	Sud Alt. 1 650 m	Nord Alt. 1 700 m	Sud-Ouest Alt. 1 730 m	Sud-Est Alt. 1 730 m	Nord Alt. 1 740 m	Ouest-Sud-Ouest Alt. 1 750 m	Nord Alt. 1 760 m	Sud Alt. 1 770 m	Sud-Est Alt. 1 800 m	Est-Sud-Est Alt. 1 800 m	Ouest Alt. 1 800 m
<i>Abies alba</i>	4	30	3	12	3	18		9	10	21	15	7	2
<i>Abies cf. alba</i>													1
<i>Betula</i> sp.		5					7	1				4	
<i>Fagus silvatica</i>			14					7					
<i>Juniperus</i> sp.	1	2			1	1		1			2	1	
<i>Pinus</i> sp.				1	1		1					2	
<i>Pinus silvestris</i>		4		1	13	9	6	15	1		1	3	17
<i>Pinus cf. silvestris</i>	1								1				
<i>Pinus uncinata</i>						1	6		4				
<i>Pinus cf. uncinata</i>													
<i>Prunus avium</i>													1
<i>Salix</i> sp.													
<i>Sorbus</i> sp.					4			2	1				
Indéterminés								1			1		
Indéterminables	3	6	1	2	7			1	2	2	5	4	3
Total par charbonnière .	9	47	18	16	29	29	20	37	19	23	24	21	24

La mémoire des charbonnières

diffusion ? Les sources signalent pourtant bien la présence du Pin dans l'Aston, mais s'agit-il du Pin à crochets ou du Pin sylvestre ?

Or, justement, les analyses anthracologiques nous éclairent, en révélant la présence de *Pinus silvestris* dans presque tous les prélèvements. Il atteint 29,4 % des espèces déterminées et même 30,9 % si l'on inclut *Pinus cf. silvestris*. Cette présence passée très forte n'est plus marquée aujourd'hui que par quelques rares exemplaires de Pin sylvestre à l'étage subalpin (relictuels ou non ?) (figure 5, page 208). Elle pose dès à présent le problème de l'existence potentielle d'un étage du Pin sylvestre. Un transect vertical du versant exposé Sud-Est de l'Usclat (altitude 1 730 m - 1 870 m) permet peut-être d'esquisser un ancien étagement de ce résineux, intercalé entre le Sapin et le Pin à crochets. Certes les limites n'étaient certainement pas si tranchées dans la réalité et des zones de mélange devaient exister selon les expositions, comme semble le confirmer une charbonnière dans une autre vallée (altitude : 1 750 m ; exposition Ouest-Sud-Ouest ; formation mixte Sapin, Hêtre, Pin sylvestre). D'autre part, on note dans les prélèvements du fond de vallée de la Coume de Jas (1 810 m à 1 985 m) un net fléchissement des charbons de Pin sylvestre au profit de ceux du Pin à crochets au fur et à mesure que l'altitude s'élève. Ce comportement du Pin sylvestre en mélange avec le Hêtre, le Sapin et le Pin à crochets est analogue à celui que l'on connaît aujourd'hui dans la vallée de Rioumajou (Hautes-Pyrénées).

● L'ancienne pinède à *Pin sylvestre*

Cette essence inexistante actuellement en Haute-Ariège mérite un développement particulier, car on en retrouve des restes abondants dans les charbonnières.

Supraforestière de la vallée de l'Aston

Nord-Nord-Ouest Alt. 1 810 m	Ouest-Sud-Ouest Alt. 1 820 m	Sud-Est Alt. 1 870 m	Est Alt. 1 870 m	Nord-Nord-Est Alt. 1 900	Sud-Est Alt. 1 970 m	Nord-Nord-Ouest Alt. 1 970 m	Ouest Alt. 1 985 m	Total par essence
7	2	4 1	3	1		1		152
				1				2
								18
1			2					21
		1	2	8	2			12
2	9	26	12	7	7	8	6	18
						5		7
8		9	6	12	31	6	22	147
		1		2	1			7
	1						1	105
		1						4
								3
								1
								7
								2
2	1	1		4				44
20	13	44	25	35	41	20	29	543

Le Pin a toujours posé dans les archives un problème de différenciation au-delà du terme générique. Les documents forestiers de la Réformation de Froidour (1670) sont imprécis à ce sujet : on parle exclusivement de « Pin sauvage » pour la Haute-Ariège⁽¹¹⁾. Ce n'est que très tard qu'apparaît une différenciation spécifique, ce qui empêche évidemment dans toute analyse historique une distinction de ces peuplements. Ce problème ne se pose d'ailleurs pas uniquement à l'historien : les palynologues se trouvent confrontés à la même difficulté d'identification taxinomique : les pollens de Pin sylvestre et de Pin à crochets ne peuvent être

(10) En réalité, il faut rajouter 10 échantillons de Pin sylvestre prélevés à l'altitude 1 500 m qui ne proviennent pas d'une charbonnière, mais d'un dépôt de charbon (non concentré) et de pierres chauffées enfouies à 30 cm dans le sol et qui ne pouvaient pas être pris en compte pour deux raisons :

— d'abord, parce qu'il ne s'agit pas de charbon métallurgique ;

— d'autre part, présence de pierres chauffées et donc peut-être d'un foyer, dont le bois utilisé aurait été transporté.

(11) Archives départementales de la Haute-Garonne, Série B Eaux et Forêts, Maîtrise de Pamiers, volume 157. La même remarque est signalée par Ch. Fruhauf pour la Maîtrise de Ouilhan, *op. cit.*, pp. 28-29.

différenciés. Pourtant le Pin sylvestre est représenté dans la chaîne des Pyrénées. Essentiellement implanté sur le versant Sud, H. Gaussen explique sa présence sur le versant Nord par une élévation des étages lors de la dernière période xérothermique post-glaciaire : les régions abritées, où les cols étaient bas, auraient permis sa progression.

- *Le Pin à crochets*

Si l'on peut déjà avoir une première idée de l'amplitude altitudinale du Pin sylvestre, il n'en est pas de même pour le Pin à crochets, car la limite supérieure des charbonnières n'a pas encore été déterminée.

On en a rencontré jusqu'à 2 100 m d'altitude ; mais il est vraisemblable que l'on en trouvera encore plus haut puisque le Pin à crochets croît en formation ou à l'état isolé à des altitudes bien supérieures dans la région (2 300 m et plus)⁽¹²⁾. Le manque de prélèvements au-delà de 1 985 m explique sa faible représentation (21,1 % pour *Pinus uncinata* et 21,9 % avec cf. *uncinata*). Le Pin à crochets commence à prendre de l'importance au-delà de 1 800 m. Toutefois sa présence à trois reprises vers 1 750 m laisse penser qu'il s'est installé consécutivement à une ouverture du couvert végétal ou sur des abris rocheux dénudés. De nos jours, en divers points de la vallée, on constate la même dynamique à la limite supérieure de l'étage montagnard vers 1 600 m (exemple : Artaran).

- *Le Sapin*

Le Sapin existait jusqu'à une altitude assez élevée (1 970 m). Sa représentation est importante dans les relevés [30,5 % *Abies alba* et 30,9 % *Abies alba* plus (cf. *Abies alba*)], mais décroît avec l'altitude (figure 4). Cependant il est à remarquer que cette essence remontait parfois très haut avec une préférence pour les expositions Nord. Parallèlement les sources de la Réformation confirment la présence de cette essence dans la haute vallée de l'Aston⁽¹³⁾.

Mise en évidence des limites supérieures des feuillus

Les Angiospermes ne constituent qu'environ 10 % des 497 essences déterminées.

Les résultats permettent de différencier deux catégories de feuillus : ceux des milieux fermés (*Fagus sylvatica*) et ceux des milieux plutôt ouverts et de reconquête de l'étage subalpin.

La base du gradient d'étude met en évidence l'apparition timide du Hêtre permettant de fixer son ancienne limite supérieure vers 1 750 m aux expositions les plus favorables (figure 4). Cela correspond en partie à la limite actuelle de cette essence pour la Haute-Ariège.

Les autres espèces secondaires apparaissent peu sauf le Bouleau qui pousse habituellement en formation dense.

La présence, même en faible quantité, de ces dernières essences est significative de l'intérêt qui était porté à tout arbre susceptible d'être charbonné dès lors qu'il avait une taille suffisante.

Essai de reconstitution de la forêt disparue de la vallée de Quioulès

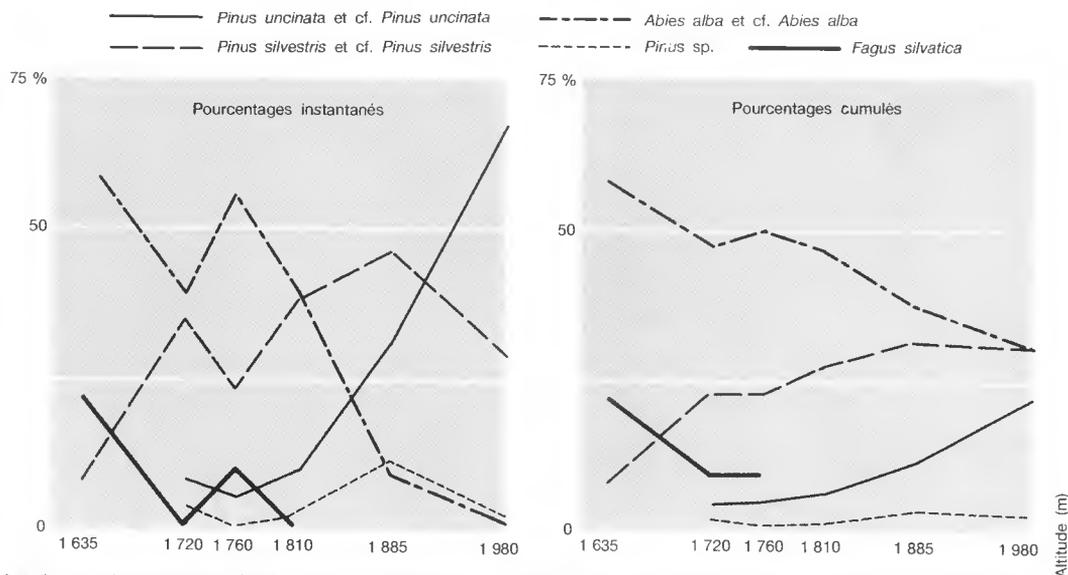
L'ensemble des données recueillies permet d'engager grâce au type de dépôt étudié repérable dans l'espace une tentative synthétique de reconstitution de la forêt disparue de cette vallée affluente de l'Aston (figure 6, page 209). Toutefois quelques limites demeurent : le problème de succession végétale : la présence des pins ne signifie pas forcément qu'il s'agit de la forêt

(12) Des charbonnières ont été découvertes jusqu'à une altitude de 2 400 m, dans d'autres vallées de la Haute-Ariège (L'Hospitalet).

(13) Archives départementales de la Haute-Garonne, Série B Eaux et Forêts, Maîtrise de Pamiers, volume 157, Procès-verbal d'arpentage des forêts de la Baronnie de Château-Verdun, Folios 229-232.

Figure 4

POURCENTAGES INSTANTANÉS PAR CLASSE ALTITUDINALE ET POURCENTAGES CUMULÉS DES GRANDES ESSENCES FORESTIÈRES DISPARUES DE LA ZONE SUPRAFORESTIÈRE DE LA VALLÉE DE L'ASTON



Les deux courbes que nous présentons ont été établies à partir de 497 échantillons déterminés sur un ensemble de 543. Le tableau de base représente les résultats bruts ; il n'était donc pas possible d'établir des pourcentages rigoureux pour chaque charbonnière car les échantillonnages étaient parfois peu représentatifs parce que insuffisants.

Nous avons donc choisi de regrouper des charbonnières d'altitude voisine et d'établir six classes altitudinales afin de calculer :

- Les pourcentages instantanés par classe altitudinale des grandes essences forestières

$$\frac{\text{total des échantillons de l'essence prise en compte}}{\text{total des échantillons déterminés toutes essences confondues}}$$

- Les pourcentages cumulés permettent d'établir de façon plus « parlante » la tendance générale de chaque essence sur l'ensemble du gradient altitudinal.

$$\frac{\text{pourcentages du total des échantillons prélevés pour une essence depuis l'altitude de base}}{\text{total des échantillons déterminés pour toutes les essences depuis l'altitude de base (1620 m)}}$$

« climacique » en place. Jalut a démontré que la recrudescence du Pin est souvent postérieure aux défrichements parfois très anciens (Âge du Bronze) ; elle est donc le fait de la reconquête d'espaces dénudés, et peut témoigner de façon relative d'une forêt déjà anthropisée (succession sur le long terme).

Par ailleurs, on ne connaît pas la durée de vie ou d'utilisation d'une charbonnière ; une occupation très courte pendant deux siècles (qui ne sera pas décelable à la datation C¹⁴) peut avoir connu plusieurs successions végétales (exemple : Sapin/Pin sylvestre/Pin à crochets), alors que les résultats donnent un peuplement mélangé (succession sur le court terme).

PERSPECTIVES DE RECHERCHES

L'objectif initial de cette recherche visait à déterminer si les forges avaient surexploité la forêt au point d'être à l'origine de la déforestation. Peu de démonstrations convaincantes avaient pu être apportées jusqu'à ce jour. Avec l'introduction du charbon de bois en tant que traceur, un pas méthodologique a été franchi. Les analyses apportent des précisions très intéressantes sur le prélèvement métallurgique d'essences résineuses à des altitudes parfois très élevées, et sur la

Figure 5
CARTE DE LA VÉGÉTATION ACTUELLE DE LA VALLÉE DE QUIOULÈS (1986) (ASTON)
 (voir les coupes des charbonnières en figure 3, page 202)

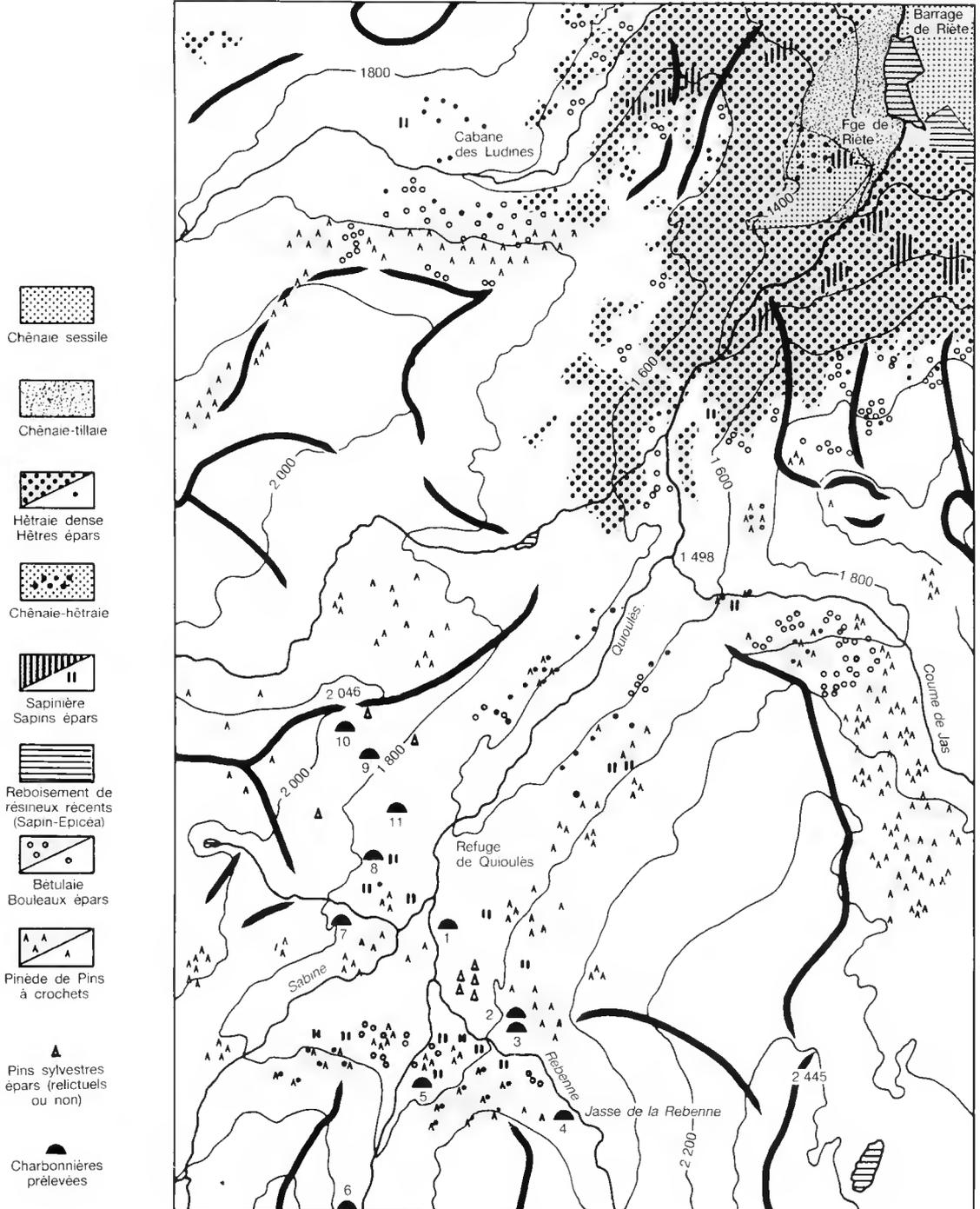
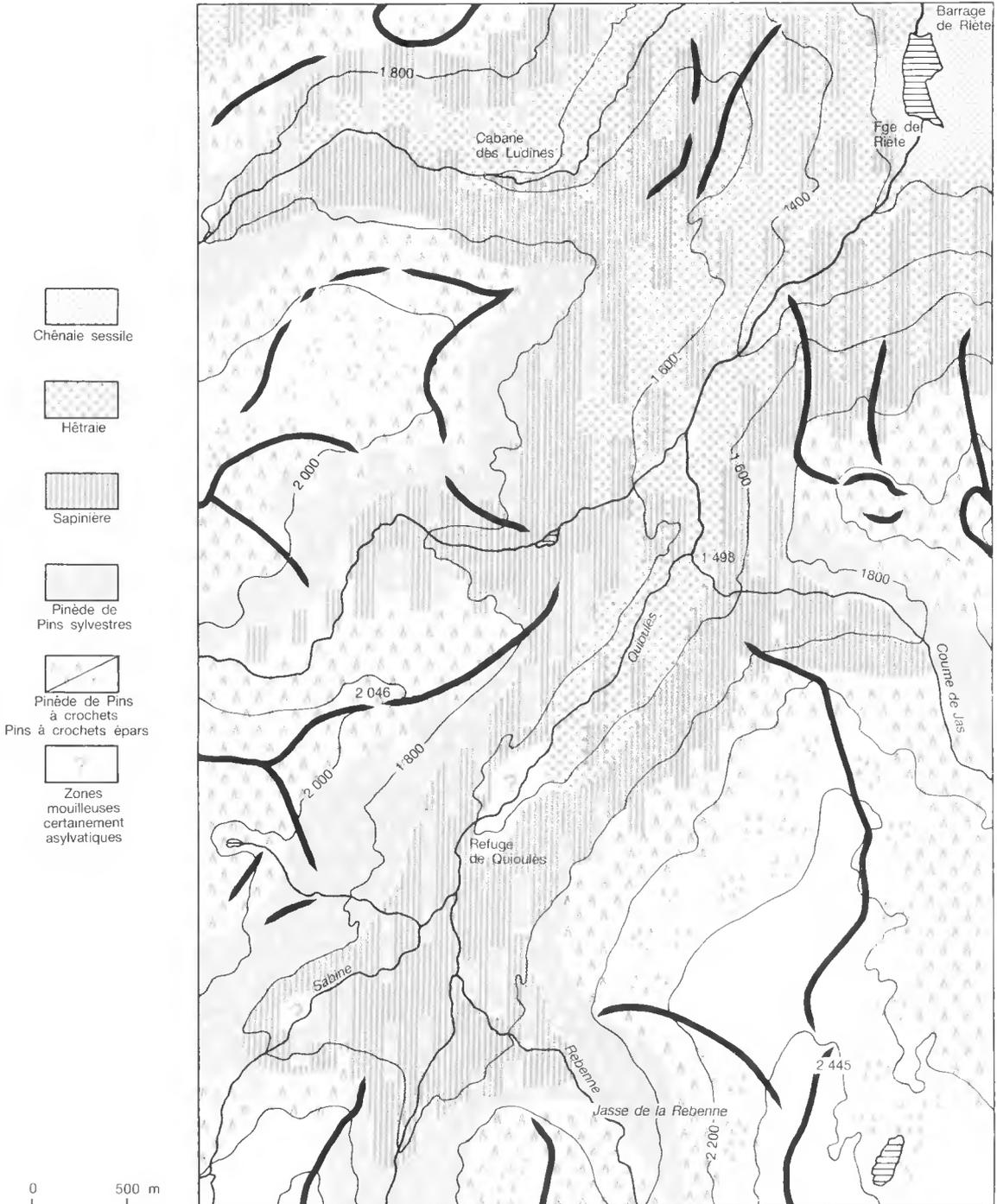


Figure 6

ESSAI DE RECONSTITUTION DE LA FORÊT DISPARUE DE LA VALLÉE DE QUIOULÈS (ASTON)



disparition d'étages de végétation entiers (montagnard supérieur et subalpin), dont le Pin sylvestre, complètement disparu aujourd'hui, aurait été une des essences caractéristiques en Haute-Ariège.

Le charbon de bois s'est avéré dès les premiers résultats comme un bon indicateur écologique et un moyen d'investigation non négligeable pour la reconstitution des milieux forestiers montagnards ; la charbonnière a l'avantage d'être un dépôt archéologique qui est le reflet **d'une exploitation très localisée**. Elle représente ainsi une unité d'environnement végétal limitée à l'aire de transport (quelques dizaines de mètres) ; l'abondance des dépôts en fait un matériau important et riche en information écologique sur le couvert végétal passé.

D'autre part les charbons de bois peuvent être datés par la méthode du C¹⁴ et l'ancienneté potentielle (médiévale, voire antique ?) des débuts de la métallurgie en Haute-Ariège rend très intéressante des opérations de datation. Un premier essai effectué à partir d'une charbonnière située à 1 740 m dans les pâturages (et ayant livré des charbons de Pin sylvestre, Pin à crochets et Bouleau) a donné la date AD 580 - 895⁽¹⁴⁾. C'est la première preuve d'une exploitation aussi ancienne de la forêt à une telle altitude, à des fins métallurgiques.

Il sera évidemment très intéressant de réaliser d'autres datations dans les vallées ariégeoises et d'autres vallées de la moitié orientale des Pyrénées, puis de les corrélérer avec des recherches archéologiques.

Ces perspectives de recherches nécessitent la mise en place d'une méthode d'archéologie paysagère puisqu'à ce jour personne n'a travaillé sur ce type de dépôt archéologique spécifique pour étudier l'évolution forestière. Il reste donc à en préciser les modalités à appliquer dans un premier temps à la vallée de l'Aston, puis à élargir aux vallées des départements où l'emprise métallurgique a été forte (Aude, Ariège, Pyrénées-Orientales). (Rappelons que jusqu'à présent l'ensemble des prélèvements a été effectué dans l'optique exclusive de montrer l'impact métallurgique dans la zone supraforestière, et non dans une optique de la reconstitution de la végétation pour l'époque historique récente).

Cette méthode de terrain doit tenir compte à la fois des successions végétales dans le temps et du recouvrement des formations dans l'espace. Pour cela, il faut établir :

— un échantillonnage représentatif de la charbonnière qui variera selon l'altitude ; la rarefaction des taxons avec l'altitude corrigera à la baisse le nombre d'échantillons à prélever. Cet échantillonnage devra différencier les éventuels niveaux d'ancienneté de la charbonnière pour mettre en valeur les successions végétales carbonisées ;

— une étude parcellaire : il s'agit de délimiter sur le terrain des parcelles dont les surfaces et le choix géographique restent à définir puis d'inventorier les charbonnières.

Les analyses anthracologiques une fois réalisées (détermination des essences et datation au C¹⁴), on peut espérer établir des cartographies évolutives des peuplements disparus.

Dès lors que peut-on attendre de cette méthode ?

Tout d'abord, hors forêt, une meilleure appréciation des limites supérieures de la forêt et des différences d'étagement selon les expositions.

Ensuite, paradoxalement, un retour à la forêt peut s'avérer enrichissant pour comprendre les phénomènes de successions végétales (installation, propagation et disparition des essences) et en particulier pour expliquer la forte présence du Chêne sessile dans la vallée de l'Aston.

Par ailleurs le charbon de bois indicateur de l'emprise humaine peut compléter les études palynologiques en corrélant les résultats des analyses polliniques et des dépôts archéologiques de charbon de bois.

(14) Analyses effectuées au Laboratoire du Centre des faibles radioactivités de Gif-sur-Yvette grâce au concours de Madame G. Delibrias. Référence GIF. 7284.
AD : After Death (après Jésus-Christ).

L'Histoire, la Biogéographie et l'Anthracologie permettent ensemble d'établir une méthode qui offre des perspectives nouvelles pour l'histoire forestière des milieux montagnards pyrénéens. Elle met au service de l'histoire paysagère un nouveau marqueur forestier.

J. BONHOTE
 Étudiant de Troisième cycle
 CIMA-LA 366
 Institut de Géographie
 UNIVERSITÉ DE TOULOUSE LE MIRAIL
 5, allées Antonio Machado
 31058 TOULOUSE CÉDEX

J.L. VERNET
 Professeur au Laboratoire de Paléobotanique
 UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES
 DU LANGUEDOC
 Place Eugène Bataillon
 34060 MONTPELLIER

BIBLIOGRAPHIE

- BAZILE-ROBERT (E.). — Flore et végétation des gorges du Gardon à la moyenne vallée de l'Hérault, de 40 000 à 9 500 BP d'après l'analyse anthracologique. — *Paléobiologie continentale* (Montpellier), vol. XII, n° 1, 1981, pp. 79-90.
- BONHOTE (J.). — La consommation protoindustrielle de bois en Ariège au XIX^e siècle. — VII^e colloque national sur le patrimoine industriel : les énergies dans le grand Sud-Ouest, 2-3-4 octobre 1985. — novembre 1987. — 6 p., 9 photos, 1 carte.
- BONHOTE (J.). — La destruction des forêts par les forges à la catalane en Ariège. Problèmes et méthodes. — *Sources, Excideuil*, n° 11, 1987, pp. 31-35.
- BONHOTE (J.). — Forges à la catalane et grandes essences forestières : éléments pour une histoire de forêts de l'Ariège. — *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, tome 57, fasc. 3, 1986, pp. 395-402.
- BONHOTE (J.), CANTELAUBE (J.), DRILLAUD (P.) photographe. — Inventaire des forges à la catalane ariégeoises au XIX^e siècle. — 1985-86-87. — 650 p. avec photographies et rapport de synthèse.
- DUPIAS (G.). — 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. — Paris : CNRS, 1985. — pp. 133-134. (Cette récente étude confirme les auteurs précédents).
- FRUHAUF (Ch.). — Forêt et Société. De la forêt paysanne à la forêt capitaliste en pays de Sault sous l'Ancien Régime (vers 1670-1791). — Toulouse : CNRS, 1980. — 302 p., 3 cartes couleurs h.t.
- FRUHAUF (Ch.). — La grande Réformation dans les Pyrénées : temps fort de l'aménagement ou aménagement réussi. — *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, tome 55, fasc. 2, avril-juin 1984, pp. 149-153.
- GAUSSEN (H.). — La végétation de la moitié orientale des Pyrénées. Sol, climat, végétation. — Paris : Lechevallier, 1986. — 538 p., 32 planches, 2 cartes h.t.
- JACQUIOT (C.). — Atlas anatomique des bois de conifères. — 2 volumes. — Paris : Centre technique du Bois, 1955. — 135 p. + planches.
- JACQUIOT (C.), TRAYNARD-DUROL (D.). — Atlas anatomique des bois des Angiospermes. — 2 volumes. — Paris : Centre technique du Bois, 1973. — 75 p. + planches.
- JALUT (G.). — L'action de l'homme sur la forêt montagnarde des Pyrénées ariégeoises et orientales depuis 4 000 BP d'après l'analyse pollinique. — Actes du 106^e Congrès national des Sociétés savantes. Perpignan, Paris, 1981. — pp. 163-174 (voir plus précisément p. 169).
- JALUT (G.). — Végétation et climat des Pyrénées méditerranéennes depuis quinze mille ans. — Toulouse : Archives Écologie préhistorique, EHESS, 1977. — 141 p.
- OZENDA (P.). — Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. — *Documents cartographie écologique* (Grenoble), vol. XVI, 1975, pp. 1-32.
- OZENDA (P.). — La végétation de la Chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. — Paris : Masson, 1985. — 330 p.
- SANTA (S.). — Essai de reconstitution des paysages végétaux quaternaires d'Afrique du Nord. — *Libyca*, V-VI, 1958 (paru en 1961), pp. 37-77.
- VERNET (J.L.). — Étude sur l'histoire de la végétation du Sud-Est de la France au Quaternaire d'après les charbons de bois principalement. — *Paléobiologie continentale* (Montpellier), vol. 4, n° 1, 1973, pp. 1-90.
- VERNET (J.L.). — 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* (Amsterdam), 30, 1980, pp. 33-55.
- VERNET (J.L.), BAZILE (E.), EVIN (J.). — Coordination des analyses anthracologiques et des datations absolues sur charbons de bois. — *Bulletin de la Société préhist. franc.*, vol. 76, n° 3, 1979, pp. 76-99.
- VERNET (J.L.), KRAUSS-MARGUET (I.). — La Balma Margineda, charbons de bois et végétation. Histoire et archéologie. — *Le Domaine archéologique d'Andorre*, 96, 1985, pp. 24-35.
- VERNET (J.L.), THIÉBAULT (S.). — An approach to northwestern Mediterranean recent prehistoric vegetation and ecologic implications. — *Journal of Biogeography* (Oxford), 14, 1987, pp. 117-127.

LA MÉMOIRE DES CHARBONNIÈRES. Essai de reconstitution des milieux forestiers dans une vallée marquée par la métallurgie (Aston, Haute-Ariège) (Résumé)

L'aboutissement d'une étude écohistorique de l'impact des forges sur les milieux forestiers montagnards de la Haute-Ariège montre l'intérêt de recourir aux sources de terrain : les anciens replats de charbonnières offrent de nouvelles perspectives d'analyse ; leurs dépôts archéologiques contiennent des résidus de charbon de bois importants, mémoire de l'exploitation forestière, qui ont le triple avantage de pouvoir être déterminés par l'antracologie, localisés dans l'espace et datés.

La vallée forestière de l'Aston, marquée depuis le Moyen-Âge par la métallurgie, sert d'exemple. Les premiers résultats anthracologiques bruts portent sur 543 échantillons de 21 charbonnières de la zone supraforestière. Ils apportent des renseignements significatifs sur la représentation, la répartition des essences et les anciennes limites forestières.

Tout d'abord, mise en évidence d'une ancienne forêt résineuse d'altitude : avec une ancienne pinède à *Pinus silvestris* (30 % des échantillons déterminés) disparue aujourd'hui en Haute-Ariège, qui pose le problème de l'existence d'un étage du Pin sylvestre ; avec la présence du Sapin, essence de l'étage montagnard, à une altitude élevée (1 970 m) ; avec la sous-représentation du Pin à crochets, mais l'existence de charbonnières constatée par ailleurs à 2 300 m et 2 400 m laisse présager une limite bien supérieure de cette essence.

D'autre part le gradient d'étude fixe la limite supérieure du Hêtre vers 1 750 m.

L'ensemble de ces données débouche sur un essai de reconstitution de la forêt disparue de la vallée de Quioulès, avec certaines limites d'interprétation (successions végétales, durée de vie de la charbonnière).

En conclusion, les auteurs proposent, sur la base de ces dépôts archéologiques abondants, la mise en place d'une méthode d'archéologie paysagère des milieux forestiers montagnards (échantillonnage, étude parcellaire, datation) et évoquent les potentialités de ce nouveau marqueur végétal hors forêt (limites forestières) et en forêt (successions végétales) pour l'histoire des forêts de la moitié orientale des Pyrénées en particulier.

THE HISTORICAL RECORD IN KILNS. Attempt at reconstructing the forest areas in a valley affected by metal works (Aston, Haute-Ariège) (Summary)

The results of an ecohistorical study on the effect of forges on mountain forest areas of Haute-Ariège show the importance of archaeological research : the former kiln sites offer new possibilities for analysis ; their deposits contain considerable charcoal residues, a record of forest exploitation, which have the advantages that they can be identified by anthracology, assigned to a site and dated.

The forested Aston valley, a metal-working area since the Middle Ages, is used as an example. The preliminary anthracological results are based on 543 samples from 21 kilns above the treeline. They provide significant information on species composition and distribution and the former forest limits.

Firstly, it has been shown that there was previously a high-altitude coniferous forest : with a former *Pinus silvestris* stand (30 % of the samples identified) which has now disappeared from Haute-Ariège, suggesting the existence a Scots pine stage ; with the presence of fir, a species of the mountain stage, at high altitude (1 970 m) ; with the under-representation of mountain pine, however, the presence of kilns at 2 300 m and 2 400 m suggests a much higher limit for this species.

Moreover, the transect studied sets the upper limit of beech at about 1 750 m.

These data have led to an attempt to reconstruct the former forest of the Quioulès valley, with certain limitations to interpretation (plant successions, life of the kiln).

In conclusion, on the basis of these abundant archaeological deposits, the authors propose the establishment of a rural archaeological method for mountain forest areas (sampling, plot studies, dating) and indicate the potential of this new plant marker both outside forests (forest limits) and within forests (plant successions) for the study of the history of forest of the eastern half of the Pyrenées in particular.

DIE ERINNERUNG AN DIE KOHLENMEILER. Versuch einer Rekonstruktion der forstlichen Umwelt in einem von der Eisenindustrie geprägten Tal (Aston, Haute-Ariège) (Zusammenfassung)

Die Ergebnisse einer öko-historischen Untersuchung über den Einfluss der Eisenhütten auf die forstliche Gebirgswelt der Haute-Ariège zeigt wie wichtig es ist die Quellen an Ort und Stelle zu untersuchen : die früheren Flachhänge der Kohlenmeiler bieten neue Perspektiven der Analyse. Ihre archäologischen Ablagerungen enthalten wichtige Holzkohlenrückstände, Spuren der forstlichen Nutzung, die den dreifachen Vorteil haben eine antrachologische, eine räumliche und eine zeitliche Bestimmung zu ermöglichen.

Das bewaldete Astontal, das seit dem Mittelalter von der Hüttenindustrie geprägt ist, dient als Beispiel. Die ersten antrachologischen Ergebnisse haben 543 Proben aus 21 Meilern der oberen Waldzone ausgewertet. Sie geben wichtige Auskünfte über das Vorhandensein und die Verteilung der Baumarten sowie über den Verlauf der früheren Baumgrenze.

Zunächst der Beweis für das Vorhandensein eines früheren Hochgebirgshochwaldes : mit einem alten Kiefernbestand aus Föhren (30 % der ausgewerteten Proben), die heute in der Haute-Ariège verschwunden sind und die die Frage nach dem Vorhandensein einer Föhrenzone aufwerfen ; mit Vorhandensein der Tanne, Baum der Gebirgszone, in 1 970 m Höhe ; mit Untervertretung der Hakenkiefer ; andererseits aber lässt der Nachweis von Kohlenmeilern zwischen 2 300 und 2 400 m Höhe auf eine sehr viel höhergelegene Wachstumsgrenze dieser Baumart schliessen.

Im übrigen haben die Untersuchungen über die Variationen die obere Wachstumsgrenze der Buche auf etwa 1 750 m festgelegt. Die gesamttauswertung dieser Daten hat den Versuch der Rekonstruktion des verschwundenen Waldes im Quioulès-Tal zum Ziel mit einigen Einschränkungen was die Interpretation (Pflanzenabfolge, Lebenszeit der Kohlenmeiler) angeht.

Zum Schluss schlagen die Verfasser vor, anhand der zahlreichen archäologischen Ablagerungen eine Methode für die Landschaftsarchäologie der Gebirgswälder zu erarbeiten (Proben, Parzellenstudium, Datierung) und stellen die Potentialitäten dieses neuen Vegetationsmarkierers ausserhalb des Waldes (Baumgrenzen) und innerhalb des Waldes (Pflanzenabfolge) insbesondere für die Geschichte der östlichen Hälfte der Pyrenäen dar.

LA MEMORIA DE LAS CARBONERAS. Ensayo de reconstitución de los ambientes forestales en un valle marcado por la metalurgia (Aston, Alto-Ariège) (Resumen)

La consecución de un estudio ecohistórico del impacto de las forjas en los ambientes forestales montañoses del Alto-Ariège, muestra el interés de recurrir a los orígenes del terreno : los antiguos rellanos de las carboneras ofrecen nuevas perspectivas de análisis ; sus depósitos arqueológicos contienen residuos de carbón vegetal importantes, memoria de la explotación forestal, que tienen la triple ventaja de poder ser determinados por la antracología, localizados en el espacio y datados.

El valle forestal de Aston, marcado desde la Edad Media por la metalurgia, sirve de ejemplo. Los primeros resultados antracológicos brutos tratan 543 muestras de 21 carboneras de la zona supra-forestal. Suministran informes significativos sobre la representación, el reparto de las esencias y antiguos límites forestales.

Primeramente, puesta en evidencia de un antiguo bosque resinoso de altura : con una antigua pineda de *Pinus silvestris* (30 % de muestras determinadas) desaparecida hoy en el Alto-Ariège, que plantea los problemas de la existencia de una zona de Pino silvestre ; con la presencia del Pinabeto, esencia de la zona montañesa, a una altura elevada (1 970 m) ; con la sub-representación del Pino-aguja ; pero la existencia de carboneras constatada, por otra parte, a 2 300 m y a 2 400 m deja presagiar un límite aún superior para dichas esencias.

Añadamos que el gradiente de estudio fija el límite superior de la Haya hacia los 1 750 metros.

El conjunto de estos datos desemboca en un ensayo de reconstitución del bosque desaparecido del valle de Quioulès, con ciertos límites de interpretación (sucesiones vegetales, duración de vida de las carboneras).

En conclusión, los autores proponen, a base de dichos depósitos arqueológicos abundantes, la introducción de un método de arqueología paisajera de los ambientes forestales montañoses (muestreros, estudios parcelarios, fechados) y evocan las potencialidades de ese nuevo marcador vegetal fuera del bosque (límites forestales) y en el bosque (sucesiones vegetales) para la historia de los bosques de la mitad oriental de los Pirineos, en particular.
