



HAL
open science

Une charbonnière expérimentale. Méthodologie de l'anthracologie sur charbonnière pour une approche de la gestion du milieu forestier en Languedoc

Vincent Battesti

► **To cite this version:**

Vincent Battesti. Une charbonnière expérimentale. Méthodologie de l'anthracologie sur charbonnière pour une approche de la gestion du milieu forestier en Languedoc. Environnement et Société. 1992. dumas-00403660

HAL Id: dumas-00403660

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00403660>

Submitted on 15 Jul 2009

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.

UNIVERSITE MONTPELLIER II
— SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC —

Laboratoire Paléobotanique, Archéologie et Environnement
CNRS URA 1477

UNE CHARBONNIERE EXPERIMENTALE

METHODOLOGIE DE L'ANTHRACOLOGIE SUR CHARBONNIERE
POUR UNE APPROCHE DE LA GESTION DU MILIEU
FORESTIER EN LANGUEDOC

Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de MAITRISE
Biologie des Organismes et des Populations

par

Vincent BATTISTI

Soutenu le 22 JUIN 1992 devant le jury composé de :

M. Jean-Louis VERNET Responsable
M^{elle} Christine HEINZ
M. Laurent FABRE

UNIVERSITE MONTPELLIER II
— SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC —

Laboratoire Paléobotanique, Archéologie et Environnement
CNRS URA 1477

UNE CHARBONNIERE EXPERIMENTALE

-

**METHODOLOGIE DE L'ANTHRACOLOGIE SUR CHARBONNIERE
POUR UNE APPROCHE DE LA GESTION DU MILIEU
FORESTIER EN LANGUEDOC**

Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de MAITRISE
Biologie des Organismes et des Populations

par

Vincent BATTESTI

Soutenu le 22 JUIN 1992 devant le jury composé de :

M. Jean-Louis VERNET Responsable

M^{elle} Christine HEINZ

M. Laurent FABRE

Version légèrement éditée en juillet 2009 pour son passage au numérique (pdf).

Il s'agissait principalement de corriger quelques coquilles. Les maladresses d'écritures ont, elles, été préservées.

Vincent Battesti, MNHN, Paris, juillet 2009.

Merci Laurent.

REMERCIEMENTS

Je remercie Jean-Louis Vernet, de m'avoir accueilli au sein de son laboratoire de Paléobotanique Archéologie et Environnement, l'URA CNRS 1477.

Je tiens aussi à remercier Laurent Fabre, Christine Heinz et toute l'équipe.

Il va de soi que l'on doit beaucoup à Manuel et Vincent Andres, nos deux charbonniers, qui ont pris à cœur de retourner au charbon.

Je remercie également Claude Favre et M. le maire de Puèchabon, de nous avoir permis de travailler sur leurs terrains, respectivement pour la charbonnière et pour la coupe du bois.

Remerciements à Patrice Piacenza de l'ODAC (Office départemental des affaires culturelles), qui a suivi les événements en réalisant le reportage photographique et qui a accepté la présence de ses œuvres dans ce mémoire.

Et merci à tous ceux qui...

**UNE CHARBONNIERE EXPERIMENTALE
METHODOLOGIE DE L'ANTHRACOLOGIE SUR CHARBONNIERE
POUR UNE APPROCHE DE LA GESTION DU MILIEU
FORESTIER EN LANGUEDOC**

INTRODUCTION :

Comprendre les dynamiques d'origine anthropique de la végétation est une approche essentielle de la gestion du milieu forestier. Or, comment y parvenir autrement qu'en se tournant vers le passé ? Il est donc indispensable de posséder les moyens de nos prétentions : avoir un outil fiable de reconstitution des environnements passés qui nous permet une vision tant qualitative que quantitative.

Il est courant de distinguer le matériel et la méthode. Le matériel n'est pas le facteur limitant de cette approche : les charbonnières historiques se découvrent aisément dans la région. Quant à la méthode, au sens large du terme, l'anthracologie ou étude des charbons, peut convenir à la condition toutefois que cette science satisfasse les exigences quantitatives.

Pour cela, il est nécessaire d'élaborer une méthodologie, jusqu'alors inexistante, pour la région méditerranéenne. Créer cette méthodologie requiert une estimation, ou mieux, un contrôle des pertes d'informations (Cf. figure 1) qui peuvent intervenir entre l'aire d'approvisionnement en bois à carboniser et l'interprétation anthracologique.

C'est dans ce cadre de raisonnement que vient s'inscrire le projet de la réalisation d'une charbonnière expérimentale :

En connaissant le milieu de coupe avant son exploitation, il nous est possible d'élaborer un modèle théorique (ou prévisionnel) dont les paramètres seront une estimation qualitative et une estimation quantitative du bois charbonnable.

Le suivi de la coupe nous autorisera la constitution d'un modèle pratique dont les données seront les bois coupés sur l'aire d'approvisionnement. Il comporte donc lui aussi, une approche qualitative et quantitative.

L'anthraco-analyse des restes charbonneux du site de carbonisation après le charbonnage actuel nous permettra d'obtenir un spectre anthracologique archéologique.

Nous pourrons alors établir une comparaison, par le biais d'un traitement en analyse multivariée, au sein de la trilogie formée par les deux modèles et le spectre anthracologique. L'interprétation des dissemblances sera d'ordre ethnologique. En observant les techniques mises en œuvre dans l'artisanat du charbonnage, une estimation de leur influence sur les résultats de l'anthraco-analyse est rendue possible.

Il nous sera alors possible de proposer une méthodologie applicable à l'anthracologie sur charbonnières en Méditerranée.

I - PREMIERE PARTIE :

PRESENTATION

L'histoire de l'homme, comme celle de son environnement, s'inscrit dans le temps. Le problème consiste à reconstituer cette histoire de l'homme et de son milieu. On serait plus tenté de dire l'homme avec son milieu. *L'Homo sapiens*, cet animal « sage », ne peut et n'a pu se défaire de cette nécessaire liaison intéressée avec la nature. Reconstituer cette histoire, ces paléo-environnements, est la finalité de la paléoécologie.

L'anthracologie est un de ces outils paléobotaniques.

I.A L'anthracologie.

I.A.1- Une définition.

Étymologiquement, le terme anthracologie provient du grec « *anthrax* », charbon, et « *logos* », traité, soit science du charbon. Cette science apparaît à la fin du siècle dernier avec l'étude des premiers charbons de bois préhistoriques. Elle se développe ensuite en France sous l'impulsion de l'abbé BREUIL (1903). Mais jusqu'au début des années 70, l'observation des charbons de bois s'effectue selon un procédé long et fastidieux (SANTA & VERNET, 1968) : Le principe consistait en « l'obtention de plaques minces permettant l'observation à des grossissements suffisamment forts pour l'interprétation complète de l'anatomie ». Cette technique au microscope à transmission, relativement analogue à celle de l'observation du bois, comportait des nettoyages, des bains, des séchages et la mise entre lame et lamelle de chacun des trois plans d'observation du charbon de bois.

Ces pratiques furent rendues rapidement obsolètes par l'utilisation du microscope à réflexion (VERNET, 1973). En effet, il suffit dorénavant, à l'aide d'une pince ou avec les doigts, de réaliser des fractures orientées dans les trois plans directement sur le charbon de bois, et ce, sans traitement particulier préalable. (Cf. II.B.1 Techniques d'observation)

Pour un historique plus complet, on pourra se reporter aux travaux de HEINZ (1990).

I.A.2- Les applications de l'anthracologie : évolution de la végétation et anthropisation du milieu.

Il est évident qu'en soi, l'anthracologie n'a aucune espèce d'intérêt à moins d'être appliquée à l'étude des environnements passés et/ou de leurs exploitations anthropiques. En premier lieu, comme nous l'avons déjà évoqué, c'est aux temps préhistoriques que fut consacré cet outil, avec la découverte, lors des fouilles archéologiques, de foyers contenant des charbons de bois, plus ou moins en abondance. L'approche ethnobotanique a été aussi développée par l'étude de restes de poteaux, de charpentes, etc. On comprend que l'archéologie et l'anthracologie sont intimement liées.

Ce n'est que récemment que fut envisagée la possible application de l'anthracologie à des périodes historiques plus proche de nous avec l'étude de fours à chaux, de forges et des fauldes, anciens sites de charbonnage (DURAND, 1991 ; DAVASSE, 1989 ; FABRE, 1990).

I.A.3- L'intérêt de l'anthracologie et la limite des autres sciences dont les paléobotaniques

À parler d'anthracologie, nous risquons d'oublier qu'elle n'est qu'une des filles de cette famille des sciences paléobotaniques. Ainsi, on compte dans l'étude des restes végétaux issus des sites archéologiques, la palynologie (étude des pollens), la carpologie (étude des fruits et graines), l'étude des macrorestes foliaires, etc. Mais chacune de ces sciences possède ses limites (problème de la datation de la palynologie). De plus, bien qu'excellant dans la reconstitution des paléoflores, elles ne sont pas toujours compétentes en ce qui concerne la gestion de l'homme sur son milieu pour les époques historiques.

Pour ces périodes, il existe bien sûr d'autres démarches (BONHOTE & VERNET, 1988) :

- Géographique : les documents cartographiques ne rendent compte que de la période finale des forêts (et la palynologie est muette sur l'extension des peuplements qu'elle permet de décrire).

- Historique : les recherches sur archives ne permettent pas de remonter très en arrière dans le temps. IZARD (1990) affirme que pour sa région d'investigation (Haut Ariège) « seuls 250 ans d'histoire peuvent ainsi être appréhendés à travers l'analyse des sources archivistes. Au-delà, pour des périodes plus anciennes encore, les quelques textes sporadiques sont muets sur la transformation du paysage forestier ».

De plus intervient le problème de la précision de ces documents en ce qui concerne les couverts forestiers et celui de la subjectivité : une description d'un espace répond à un intérêt comme sa mise en valeur pour une vente ou le contraire, relevé des essences uniquement à débouchés commerciaux, etc.

I.A.4- Les limites de l'anthracologie et l'intérêt d'une collaboration interdisciplinaire.

L'anthracologie ne peut prétendre pour autant, être la panacée. Elle possède bien sûr elle-même ses propres limites. Comme le précise B. DAVASSE dans sa conclusion (1989), « les prélèvements effectués (sur sites de charbonnage) jusqu'à présent sont trop ponctuels et trop difficiles à insérer dans une chronologie, pour pouvoir faire l'objet d'une synthèse ». Le problème à résoudre : la datation.

Bien que dans les années 1955-60, l'intérêt pour les charbons de bois s'était amplifié sous l'impulsion de l'application de la méthode de datation ^{14}C , ce qui avait eu pour résultat un ramassage plus systématique du matériel présent, cette méthode de datation ne peut guère se réaliser sur des époques récentes par sa trop grande imprécision. La dendrochronologie aurait pu être appliquée, mais il est nécessaire d'étudier des charbons comportant encore leurs écorces afin de délimiter leur dernier cerne et d'avoir une série de cerne successifs importante afin d'être caractéristique. Ces exigences ne peuvent être rarement exaucées en ce qui concerne les résidus charbonneux de charbonnière.

La datation des sites de charbonnage s'effectuent généralement sur la base du matériel mis au jour pendant la fouille, poteries, pièces ou autres, directement lié à l'artisanat.

Outres les problèmes de datation, l'antracologie ne se base, par définition, que sur l'image obtenue des macrorestes charbonneux, donc de ligneux. Or les ligneux ne forment pas à eux seuls l'ensemble de la végétation. C'est pourquoi dès 1973, VERNET définit l'antracologie comme une « discipline complémentaire de la palynologie ».

I.B L'antracologie des charbonnières.

I.B.1- Une définition des charbonnières.

Avant la fin du XVIII^e siècle, on n'utilisait pas le charbon de terre, la houille. Pour la majeure partie des activités proto-industrielles (fonderies, poteries, briqueteries, fours à chaux...), le charbon de bois était le seul combustible permettant d'atteindre une température suffisante. De plus, il revenait moins cher de transporter le bois sous forme de charbon (plus léger) de la forêt vers les centres de consommation. (Cf. I.B.2.a, Un bref historique du charbonnage.)

La source de cette « manne » combustible était bien sûr la forêt, mais *via* les charbonnières. Grossièrement, le travail du charbonnier consistait, avec le bois qu'il avait coupé, à édifier une meule qui lui permettait de chauffer le bois à très haute température à l'abri de l'air. On mettait le bois en « tas » compact, tas que l'on recouvrait de ramilles (petites branches feuillues aplaties), puis de terre afin d'étanchéiser l'ensemble. On allumait la meule et après une durée de carbonisation de quelques jours, on obtenait ainsi du charbon de bois mis ensuite en sac pour la vente.

Que l'on ne s'y trompe pas : cet explicatif très succinct cache un savoir-faire complexe que nous avons essayé de démêler dans la suite de cet exposé. (Cf. II.C.1, L'artisanat du charbonnier.)

I.B.2- Les charbonnières.

I.B.2.a- Un bref historique du charbonnage.

La carbonisation n'est pas une activité que l'on peut qualifier de récente puisque l'on en retrouve ses traces jusqu'à l'Antiquité. Dès le III^e siècle avant J.C., THEOPHRASTE décrit les procédés de transformation du bois en charbon (BONHOTE, FRUHAUF & IZARD *in* Collectif, 1991).

La technique de carbonisation en meule, telle nous en avons fait la description, ou méthode des forêts, est semble-t-il « loin d'être aussi immémoriale que pourrait le supposer aujourd'hui une certaine ethnologie rurale. Cette méthode avait sans doute, depuis la fin du moyen âge, succédé à des procédés plus anciens, tels que la carbonisation en fosses, encore utilisée de nos jours dans d'autres parties du monde » (BENOIT *in* WORONOFF, 1990).

Par ailleurs, la carbonisation en fosses est usitée dans certaines parties du monde, comme en République centre africaine (CASSAGNE, 1987). Il en existe d'ailleurs une variante au Chili où un petit tunnel est creusé dans le plan horizontal, à flanc de montagne.

Cependant, quant à la région même du Languedoc, rien ne nous permet de retrouver l'usage d'une technique autre que celle en meule (à la française).

Dans la France de l'ancien régime économique, qui ne cède la place que vers 1840-1850, le bois, en charbon ou en bûchettes, est le combustible de l'industrie. Le bois est ainsi au cœur de l'économie proto-industrielle. Pour preuve, en ce qui concernait la sidérurgie, les 2/3 des coûts de production étaient dus à l'approvisionnement en combustible végétal : « La question du fer est la question des bois » (WORONOFF, 1990). D'ailleurs le charbon de bois a continué d'alimenter les forges françaises jusqu'au milieu du XIX^e siècle, où alors le charbon de terre (la houille) finit par le remplacer.

Les maîtres des forges ont été longtemps réticents à l'usage de la houille. Vers 1773, les essais faits à Calais ont donné pour le fer travaillé à la houille, une qualité inférieure à celui obtenu par l'emploi de charbon de bois.

On retrouve cette persévérance à vouloir utiliser le produit « bois » : ainsi le subdélégué d'Alais s'emploie à stimuler plutôt l'usage de la houille, dans cet écrit daté du 10 Août 1744 : « Le bois devient rare par le fait des verreries qui en font une telle consommation que partout où il y en a, elles en ont fin » (SAINT-QUIRIN, 1904). On peut lire aussi chez cet auteur : « Il paraît étrange que, dans une région où le charbon (houille) affleure de toutes parts, l'idée de l'utiliser comme combustible pour le chauffage des fours ne soit pas venue pendant le Moyen Âge aux maîtres de verreries. Il est curieux aussi de voir l'obstination que mettent ces derniers à employer le bois alors qu'ils ont sur place et souvent à moindres frais un combustible précieux. » Les verriers reprochaient (« cette idée infantile ») à la houille de noircir le verre. Cependant nous n'avons pu nulle part avoir trace explicite de la nature combustible des verreries : bois ou charbon de bois ? L'extrait suivant d'un manuscrit de THEOPHYLE, prêtre et moine (*Diversarum artium schedula*, 1066), laisse penser à cet usage, au moins partiel, du charbon de bois : « Ainsi une fabrique de verre noir ne pourrait que prospérer au milieu des charbonnières d'Aubin; les bouteilles en seraient embarquées sur le Lot. »

Il semble que la charbonnière en meule telle que nous la connaissons, doit son existence à une volonté de réforme des méthodes traditionnelles en vue d'une optimisation de sa rentabilité et celle des domaines forestiers. Ce fut à partir du milieu du XVIII^e siècle que l'on commença, dans les milieux éclairés de la sidérurgie, l'industrie la plus gourmande en charbons de bois, à se préoccuper de perfectionner la technique des meules dont on jugeait de plus en plus inadmissibles les faibles rendements en poids compris entre 15 et 18 %. Jusqu'à la fin du siècle, néanmoins, les très insuffisantes connaissances dont on disposait sur le processus chimique mis en œuvre dans la carbonisation du bois ne permirent guère plus, à ce moment, que de procéder à un inventaire comparatif des différentes pratiques connues de manière à en sélectionner les plus efficaces (BENOIT in WORONOFF, 1990). C'est dans ce cadre que s'inscrivent des écrits comme ceux de DUHAMEL DU MONCEAU (1761), FLEURIAU- BELLEVUE, BAILLET.

Cependant, il ne semble pas que ces descriptifs aient reçu en France d'application avant le début du XIX^e siècle et encore de manière très localisée.

I.B.2.b- L'importance des charbonnières.

Les charbonnières sont le témoignage (la mémoire des charbonnières, BONHOTE & VERNET, 1988) d'une exploitation d'un espace forestier. Ces restes d'une activité proto-industrielle qui a duré pendant toute la période historique permettent de reconstituer, et dans l'espace et dans le temps, des milieux forestiers disparus.

Un intérêt de l'étude de ces charbonnières est que ces charbons de bois que l'on récolte lors d'une fouille sont la représentation du bois coupé (donc présent) par les charbonniers au niveau local.

À ce niveau, grâce à cette ponction limitée dans l'environnement, l'anthracologie se révèle supérieure à la palynologie (les pollens « voyageant » beaucoup).

On ne peut pas se contenter de l'étude d'un seul site de charbonnage. Une charbonnière nous donnera au mieux la succession végétale en un lieu, tandis que l'étude des charbonnières d'une région nous procurera l'ancienne organisation spatiale de la végétation, les limites entre les formations forestières et leurs évolutions ce qui nous permettra d'appréhender la gestion d'un milieu par l'homme.

I.B.3- La composition et l'origine du charbon de bois.

Avant de nous poser la question de savoir comment se fabrique le charbon de bois, définissons l'objet, la matière recherchée.

Le charbon, dans sa définition générale, est un combustible solide, de couleur noire, d'origine végétale, renfermant une proportion élevée de carbone. Il ne possède que 2 à 3 % de cendres et de 12 à 15 % de produits volatils. Il est dur, s'enflamme et brûle rapidement. Son pouvoir calorifique est de l'ordre de 8 000 calories. Sa densité apparente en vrac est de 150 à 250 kg/m³.

Le charbon de bois provient du bois. Cette évidence ne doit pas nous faire oublier cependant que pour passer de la matière ligneuse à la matière charbonneuse, de nombreux mécanismes d'origine chimique sont mis en œuvre. Nous allons tenter, dans cette partie, de souligner rapidement le principe de ces réactions. On comprendra par la suite, que nous préconisons désormais le terme de pyrolyse à celui erroné, et trop souvent employé par les auteurs, de combustion ou oxydation partielle. (TRABAUD, 1989) :

Il existe des phénomènes qui ressemblent beaucoup à la combustion, mais qui ne sont même pas des réactions d'oxydation. L'exemple type est la décomposition thermique, ou pyrolyse, du bois. Il s'agit d'une réaction exothermique apparaissant quand la substance ligneuse est chauffée. Dans cette réaction, le matériel ligneux se fragmente en produits secondaires et émet de la chaleur. Si le morceau de bois est bien isolé, l'augmentation de température qui en résulte, accroît à son tour, le taux de réaction et donc le taux d'émission de la chaleur. L'augmentation de plus en plus élevée et de plus en plus rapide de la température continue jusqu'à ce que le matériel volatil soit distillé et seul reste le charbon de bois. Ces vapeurs traversent la surface du combustible sous forme gazeuse. (Si la meule n'était pas un milieu clos et donc privé d'alimentation en oxygène, ces gaz mélangés au dioxygène donneraient des flammes, donc une combustion.)(Cf. II.C.1.e.2, l'entretien de la cuisson)

Les produits de dégradation de la pyrolyse de la cellulose sont de trois ordres :

- solides : les résidus sont les charbons et les goudrons à hauts poids moléculaires et les fumées contiennent surtout du carbone et des produits de condensation,
- liquides : on y trouve du lévoglucosane et d'autres produits variés,
- gaz : contiennent entre autres du mono- et dioxyde de carbone, du méthane, de l'eau, des acides formique et acétique...

TRABAUD décompose cette dégradation thermique d'un morceau de bois, en quatre phases :

- Zone A : en dessous de 200 °C. Déshydratation de la surface du combustible avec apparition de gaz non combustibles comme H₂O et CO₂.

- Zone B : 200 à 280 °C. Pénétration de la zone A à l'intérieur qui est remplacée par la zone B. Réaction endothermique (noircissement) avec émission des mêmes gaz en plus grande proportion. Perte d'environ 35% du poids total.

- Zone C : 280 à 500 °C. Pénétration des zones A et B à l'intérieur qui sont remplacées par la zone C. Réaction exothermique avec élévation rapide de température. Les gaz et vapeurs combustibles (CO, CH₄, les acides...) dilués parmi le CO₂ et les vapeurs d'H₂O sont émis à hautes pressions, transportant des gouttes de goudron très inflammables.

- Zone D : au dessus de 500 °C. Si l'élévation de la température se poursuit, les résidus charbonneux sont le siège de réactions secondaires très actives : pyrolyse des produits gazeux (CO₂, H₂O) et des goudrons en produits très combustibles (CO, H₂, formaldéhyde).

I.B.4- La nécessité d'une méthodologie.

Comme le précise HEINZ (1990) pour son champ de recherche, « Notre connaissance des périodes préhistoriques est tributaire en grande partie de l'avancement de la méthodologie (en anthracologie) ». Cette importance que revêt la méthodologie est tout aussi vraie en ce qui concerne l'anthracologie sur charbonnière. FABRE (1991) préconise de même cet avancement pour l'étude des sites de charbonnages.

Cette méthodologie concerne aussi bien la conception des modèles que nous traiterons plus loin, que l'échantillonnage même : en effet, ici, le matériel charbonneux est toujours surabondant et il est nécessaire de mettre au point une méthode d'échantillonnage.

Le problème de la représentation qualitative des taxons ne se pose pas lors de l'anthraco-analyse sur charbonnière. Nous avons suffisamment de charbons disponibles à la détermination pour couvrir l'ensemble de la palette des essences employées. Le problème qui pourrait se poser est celui de « combien de charbons déterminer ? » : ce nombre, on en déterminera empiriquement sa valeur par la réalisation d'une courbe, la courbe taxonomique (HEINZ in VERNET & Alli, 1988), traçant le nombre de taxons déterminés en fonction du nombre de charbons déterminés. Lorsque cette courbe plafonne, on peut estimer qu'il n'est pas nécessaire de poursuivre plus loin l'investigation, le nombre de taxons n'étant plus fonction du nombre de fragments analysés. CHABAL (1991) définit cette courbe comme un « effort de rendement », soulignant que le palier est variable pour un même échantillon mais que l'écart entre les courbes possibles n'est pas illimité, parce que l'apparition des taxons ne dépend pas seulement de leur nombre total, mais de leur fréquences : à chaque tirage, un taxon fréquent a plus de chances d'être tiré qu'un taxon rare.

Le problème est ailleurs, comme on peut le lire dans VERNET & alli (1979) : « ce n'est pas parce que l'on a *Quercus ilex*, *Phillyrea media* et *Pistacia lentiscus*, etc. que l'on a affaire à une chênaie de Chênes verts. Tout est dans les proportions. » L'aspect quantitatif de l'anthraco-analyse des charbonnières est le principal problème à résoudre en vue d'améliorer l'image obtenue. Il est l'objet de la partie méthodologique de la réalisation de cette charbonnière.

I.B.5- L'importance d'une réalisation expérimentale.

Nous nous proposons à la réalisation d'une expérimentation qui vise à affiner la méthodologie de l'anthraco-analyse sur charbonnière.

Selon K. POPPER, en termes logiques, une expérimentation consiste en la comparaison de deux énoncés singuliers :

- l'énoncé qui décrit un événement prédit par la théorie (« prédiction » ou « pronostic »),
- l'énoncé qui décrit l'événement produit par l'expérimentation (« observation »).

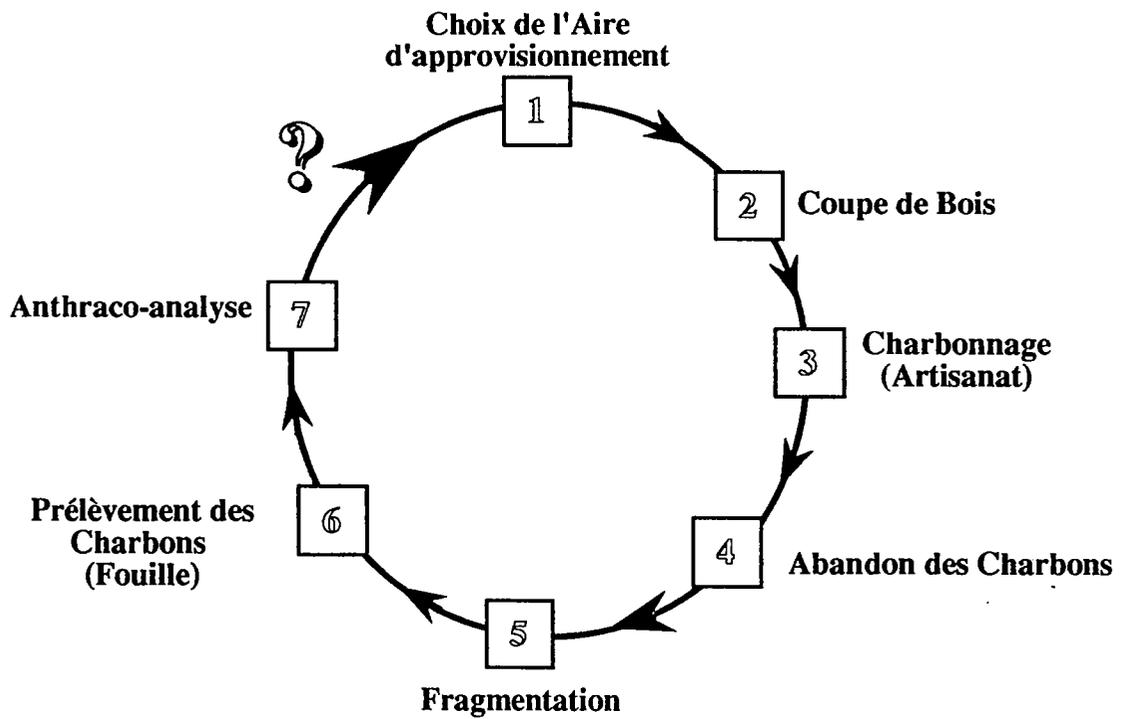
Cette démarche expérimentale implique que trois conditions soient réunies, et elles l'ont été dans le cadre de ce travail :

- la possibilité de décrire de manière exhaustive les conditions initiales de l'expérimentation (observation du site, relevé botanique),
- la possibilité de décrire de manière exhaustive le déroulement et les résultats de l'expérimentation (relevé des techniques des charbonniers + fouille et anthraco-analyse),
- le contrôle intersubjectif de l'interprétation des données, c'est à dire reproductibilité de l'expérimentation (aspect méthodologique).

Nous pouvons nous féliciter d'avoir la chance de pouvoir refaire travailler de vrais charbonniers. Ils sont de la dernière génération de charbonniers susceptibles de nous aider. Par la réalisation de cette charbonnière expérimentale, il nous sera possible d'aborder directement l'art du boscatier, sans passer par le biais d'ouvrages à descriptions certainement moins exhaustives.

Mais outre l'aspect ethnobotanique non négligeable qui se dégagera de ces observations du travail des charbonniers, du milieu « pré-coupe » jusqu'à la faulde dégagée, il nous sera enfin possible d'apprécier les sources de pertes d'informations (cf. figure 1). En effet, chaque étape correspond à une plus ou moins grande perte d'information. En tant qu'anthracologues, nous ne pouvons intervenir que sur les étapes de prélèvement et choix des charbons à analyser ; à travers ce travail nous pourrions apprécier la perte d'information des premières étapes et essayer de minimiser celle des dernières.

Bien sûr, l'autre intérêt de cette expérimentation réside dans le fait même que nous pourrions confronter à un modèle pratique, celui que nous obtenons classiquement d'une fouille de charbonnière historique, un modèle théorique ou prévisionnel, élaboré à partir de nos observations faites sur le milieu en phase d'être exploité (avant la coupe).



Chaque étape peut correspondre à une perte d'information.

Notre travail s'applique:

- à réduire les pertes d'informations entre les étapes 1 à 5, où l'anthracologue ne peut intervenir.
- à minimiser les pertes d'informations des étapes 6 et 7, sur lesquelles il peut agir.

**Schéma général des niveaux
d'information
au cours d'un charbonnage**

.II - SECONDE PARTIE : LA REALISATION EXPERIMENTALE

- Le contexte de la réalisation expérimentale.

Cette réalisation expérimentale a été effectuée sur la commune de Puéchabon (cf. figure 2), près de Montpellier (Hérault). La coupe a lieu sur un terrain communal et la carbonisation, sur un terrain privé, que M. Claude Fabre nous a prêté pour la durée des opérations. La réalisation de la coupe et de la charbonnière s'est étendue de la fin mars jusqu'à la fin avril. Les estimations de coupes et le relevé botanique ont été pratiqués au mois de mars.

II.A Le modèle théorique

II.A.1- L'importance du modèle théorique.

Comme nous l'avons déjà évoqué, la réalisation de ce modèle théorique, ou prévisionnel, nous permettra de le comparer à celui pratique. Il sera la base de nos estimations qualitatives et quantitatives, au niveau des essences ligneuses, du milieu qui sera exploité. Nous connaissons les conditions initiales : l'environnement forestier avant la coupe.

Nous effectuerons dans ce modèle, la démarche inverse de l'anthracologue : à partir d'un environnement, estimer ce qui est charbonnable (quels taxons et en quelles fréquence) et donc ce que l'on serait susceptible de retrouver au niveau des charbons sur une failde. On vérifiera ainsi l'exactitude de « l'œil de l'anthracologue » travaillant sur charbonnière (quelles pertes d'informations...?)

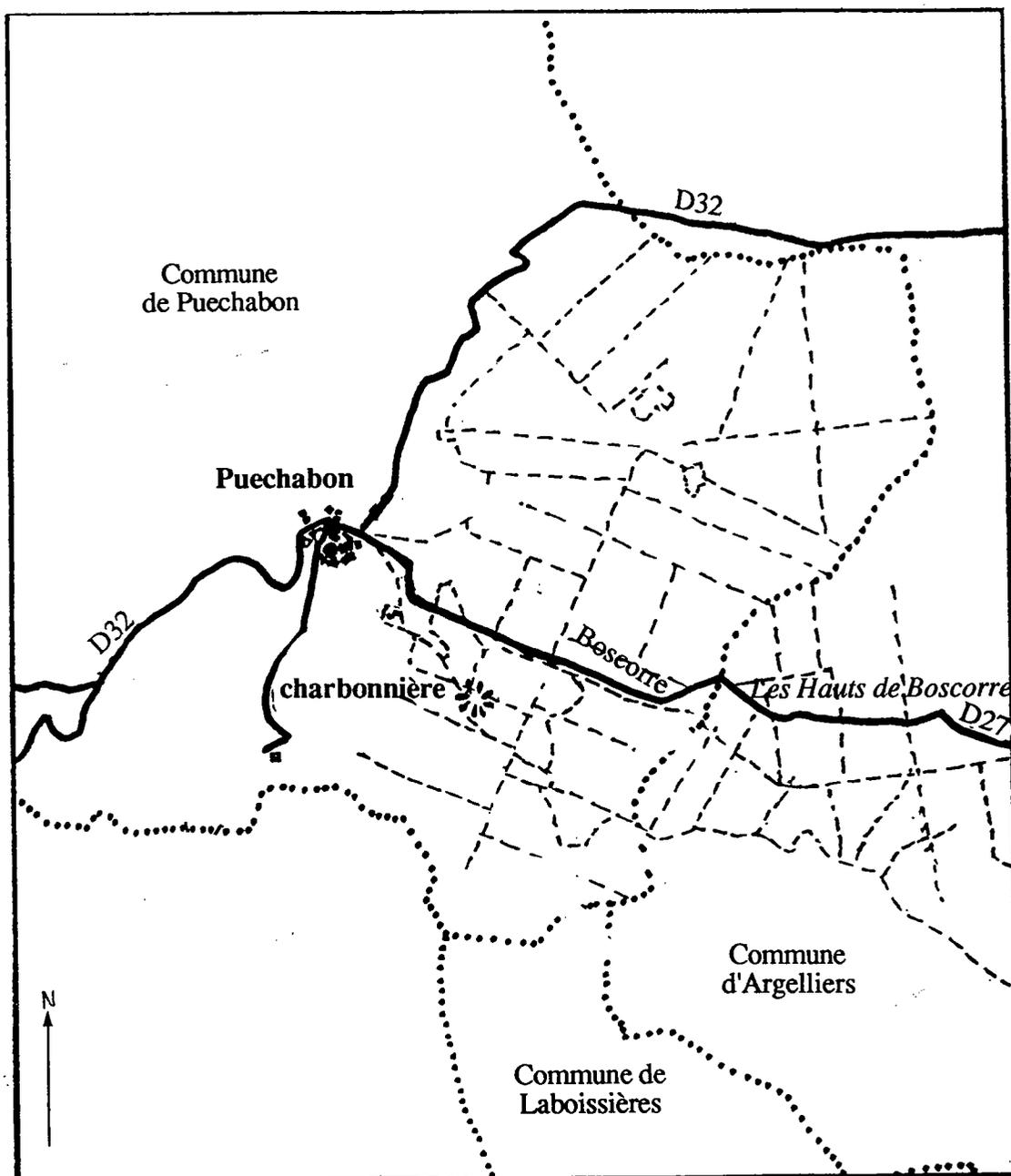
II.A.2- L'observation du site et son relevé botanique.

La dernière utilisation de ce site de charbonnage remonterait à 1938, d'après un des charbonniers.

Nous avons pu observer que cet ancien site est inclus dans un enclos de 266 mètres carrés, délimité par un muret de pierres. Ce type particulier d'aménagement n'a d'ailleurs jamais été relevé dans cette région. L'ensemble de l'enclos est recouvert de terre. Le centre de cet enclos se trouve dégagé d'essences ligneuses et couvert d'une graminée que nous avons déterminée comme étant de l'avoine, *Avena sativa*, sauf en une zone où la terre est à nue, correspondant à une partie de la failde.

Autour de cet enclos, le paysage ne ressemble guère à celui précédemment décrit. Le terrain communal, sur lequel a lieu la coupe, est de type « *clapas* », c'est-à-dire une garrigue sur terrain calcaire dur et perméable, à nu (sans terre). La végétation y est clairsemée en tâches formant des « *blagues* » (bosquets). Ces bosquets sont les seuls endroits à posséder de la terre, en faible épaisseur, il est vrai. Ce sont des taillis constitués majoritairement de cépées de chênes verts (*Quercus ilex*). Pour plus de précisions, se référer au relevé botanique (cf. figures 3, 4, 5 et 6).

Figure 2 : Situation géographique de la charbonnière de Puechabon FIGURE 2



Echelle 0 500 m

L. Fabre 1992

..... Limite de commune
- - - - - Laie forestière

FIGURE 3

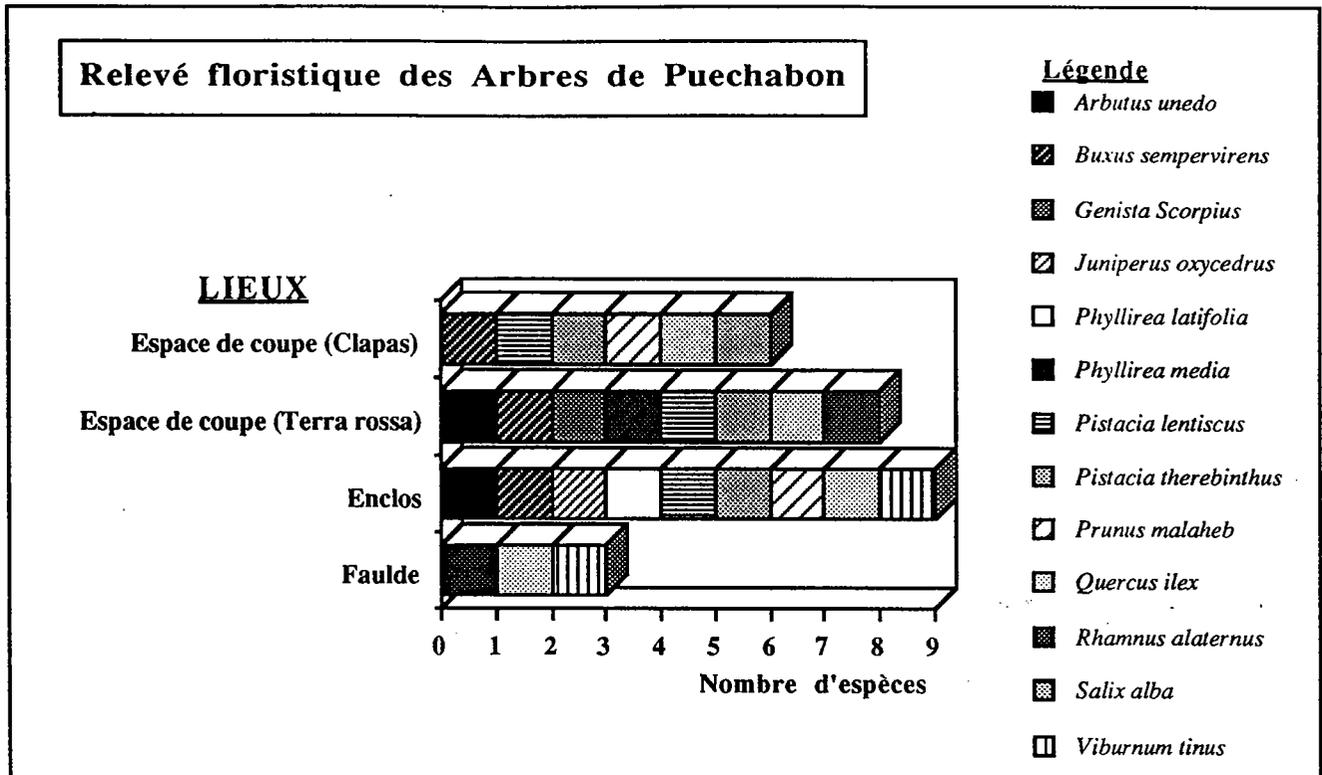


FIGURE 4

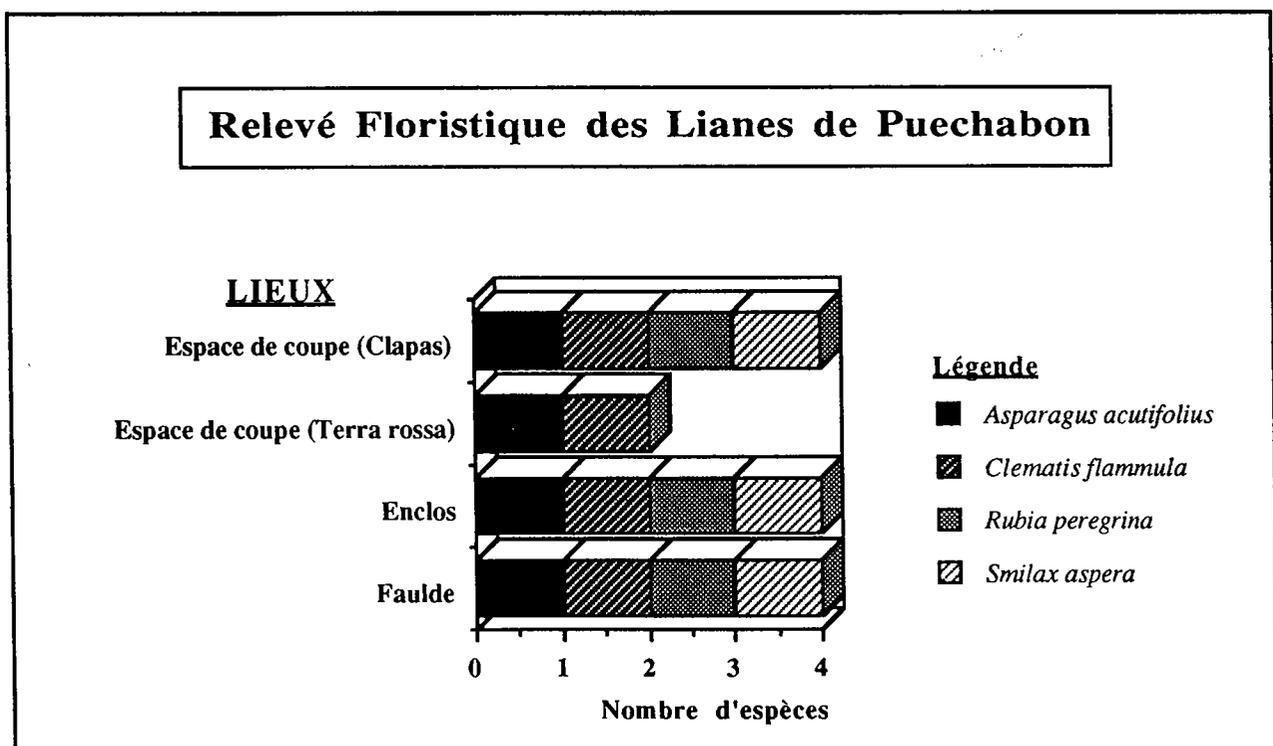


FIGURE 5

Relevé floristique des Herbacées de Puechabon

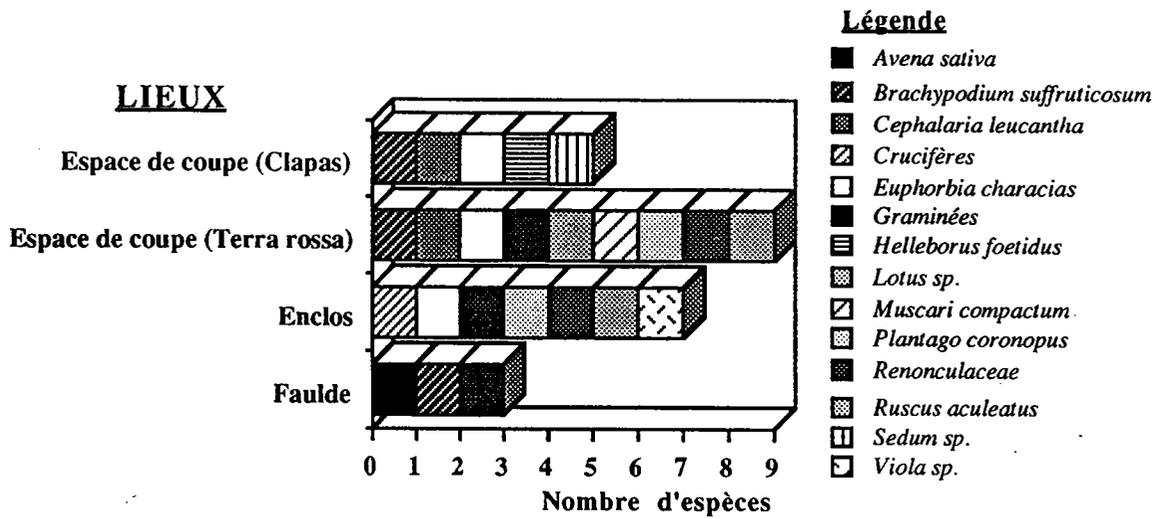
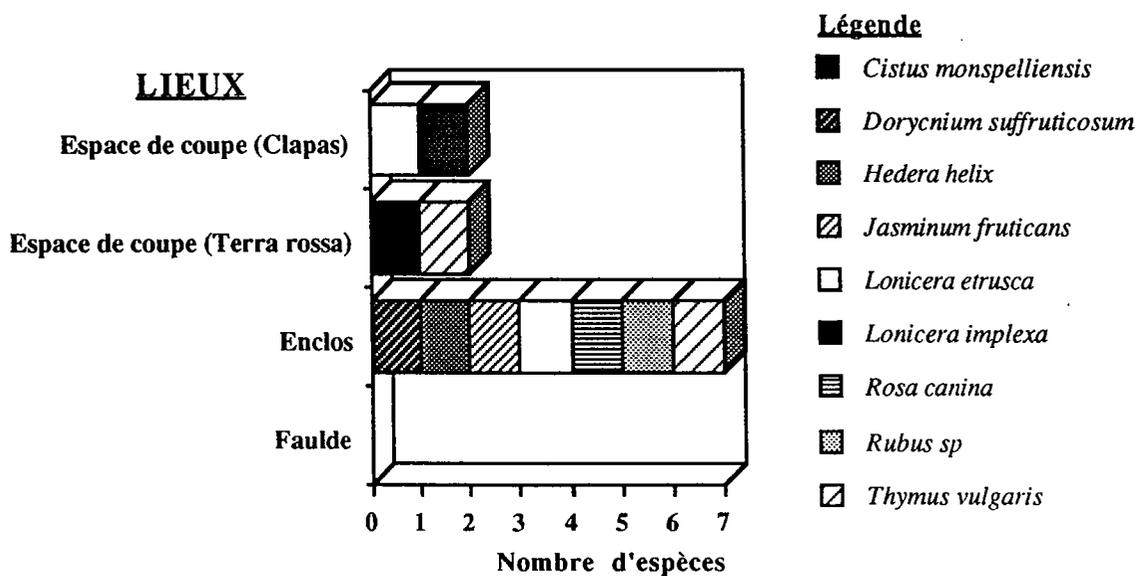


FIGURE 6

Relevé floristique des petits ligneux de Puechabon



II.A.3- L'estimation qualitative et quantitative du bois exploitable.

Comme nous l'avons déjà signalé, notre estimation du volume de bois exploitable sur une surface de coupe estimée, avant que n'interviennent les charbonniers, nous permettra une comparaison avec les résultats de la coupe réelle. Cette surface d'estimation est effectuée sur un espace d'approvisionnement englobant l'enclos et une partie du terrain qui l'entoure d'une surface correspondant, en partant du centre de la faulde, à 1/8 d'un cercle d'un rayon de 27 mètres, soit 286 m².

Nous avons estimé le nombre de bûches que l'on pouvait tirer de chaque ligneux en tenant compte de sa taille. Nos résultats d'estimations sont de plusieurs ordres. Ils concernent :

- le volume de bois charbonnable pour une superficie,
- le volume de bois charbonnable par arbre,
- la fréquence des différents taxons dans le total de bois charbonnable.

Ils permettront d'établir un spectre anthracologique des fréquences relatives des différents taxons susceptibles d'être présents dans la charbonnière.

Dans ce but, deux types de relevé ont été réalisés :

- un décompte des arbres exploitables considérés comme unités d'échantillonnage,
- puis un décompte du nombre de morceaux réalisables par espèces. Dans ce cas un individu dans l'échantillon estimé correspondra à une bûche d'une longueur de 90 centimètres.

Cf. tableau 1 et figures 7 et 8.

Un type de tableau de relevé est présenté : cf. Tableau 2.

La tendance générale qui se dégage de ces estimations est que le chêne vert (*Quercus ilex*) est de loin l'espèce la plus exploitable à des fins de carbonisation, dans ce type de paysage.

II.B L'anthraco-analyse

II.B.1-Les techniques d'observation.

Le bois, en se carbonisant, conserve la presque totalité de ses caractères anatomiques, ce qui rend possible la détermination des charbons de bois.

L'utilisation de critères anatomiques très précis et détaillés permet d'atteindre le rang spécifique lors de l'identification des charbons. Cette précision est en effet indispensable pour garantir la fiabilité de reconstitutions paléocéologiques. La détermination est rendue plus aisée par l'usage d'atlas xylologiques (JACQUIOT & *alli*, 1973 ; SCHWEINGRUBER, 1982, 1990) et la consultation de la collection de référence du laboratoire (URA 1477).

Bien sûr, rien ne serait possible sans l'usage d'un microscope à réflexion, fond noir - fond blanc. Il suffit pour l'observation de briser le charbon dans les trois types de plans préférentiels transversal, radial et tangentiel.

**Tableau 1 : Dénombrements des arbres exploitables et présents
(Puechabon)**

ENCLOS		
Espèces	Arbres présents	Arbres estimés exploitables
<i>Quercus ilex</i>	165	108
<i>Arbutus unedo</i>	1	0
<i>Juniperus oxycedrus</i>	4	1
<i>Phillyrea sp.</i>	1	0
<i>Buxus sempervirens</i>	20	0
<i>Pistacia sp.</i>	1	0

COUPE		
Espèces	Arbres présents	Arbres estimés exploitables
<i>Quercus ilex</i>	600	534
<i>Arbutus unedo</i>	36	6
<i>Juniperus oxycedrus</i>	18	4
<i>Phillyrea sp.</i>	8	2
<i>Buxus sempervirens</i>	76	23
<i>Pistacia sp.</i>	4	2

SURFACE TOTALE		
Espèces	Arbres présents	Arbres estimés exploitables
<i>Quercus ilex</i>	765	642
<i>Arbutus unedo</i>	37	6
<i>Juniperus oxycedrus</i>	22	5
<i>Phillyrea sp.</i>	9	2
<i>Buxus sempervirens</i>	96	23
<i>Pistacia sp.</i>	5	2

FIGURE 7

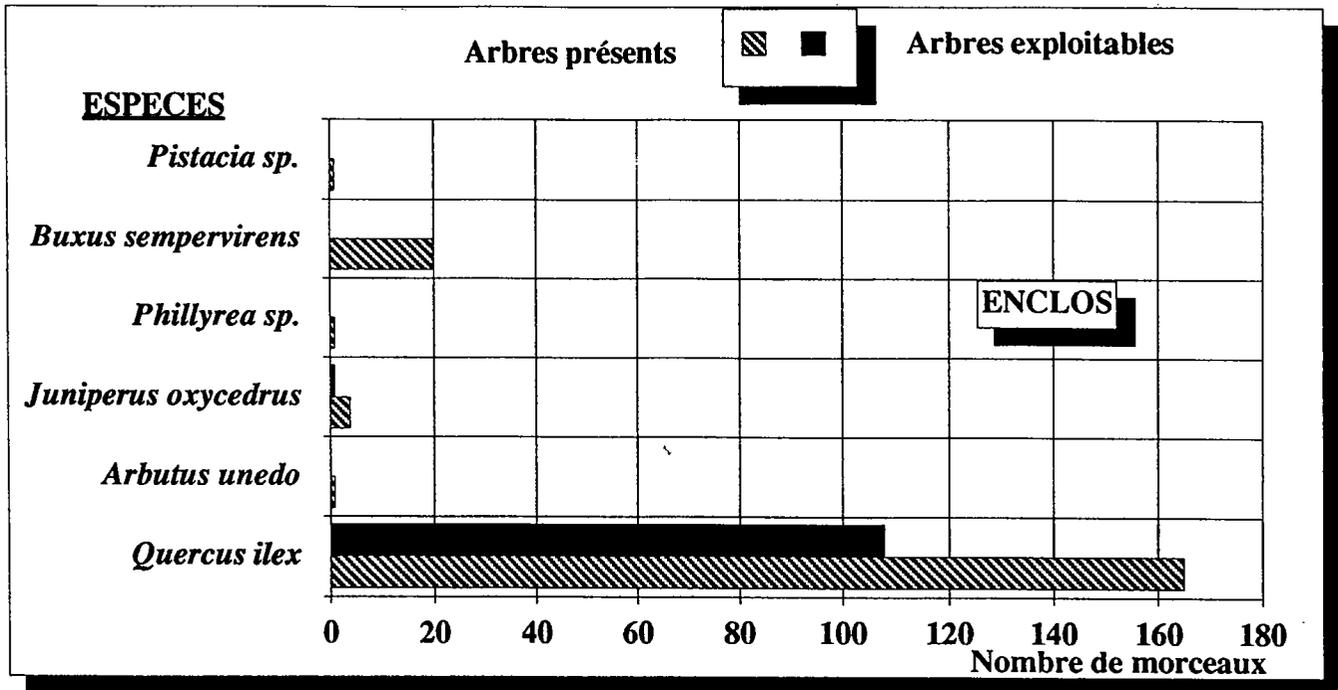
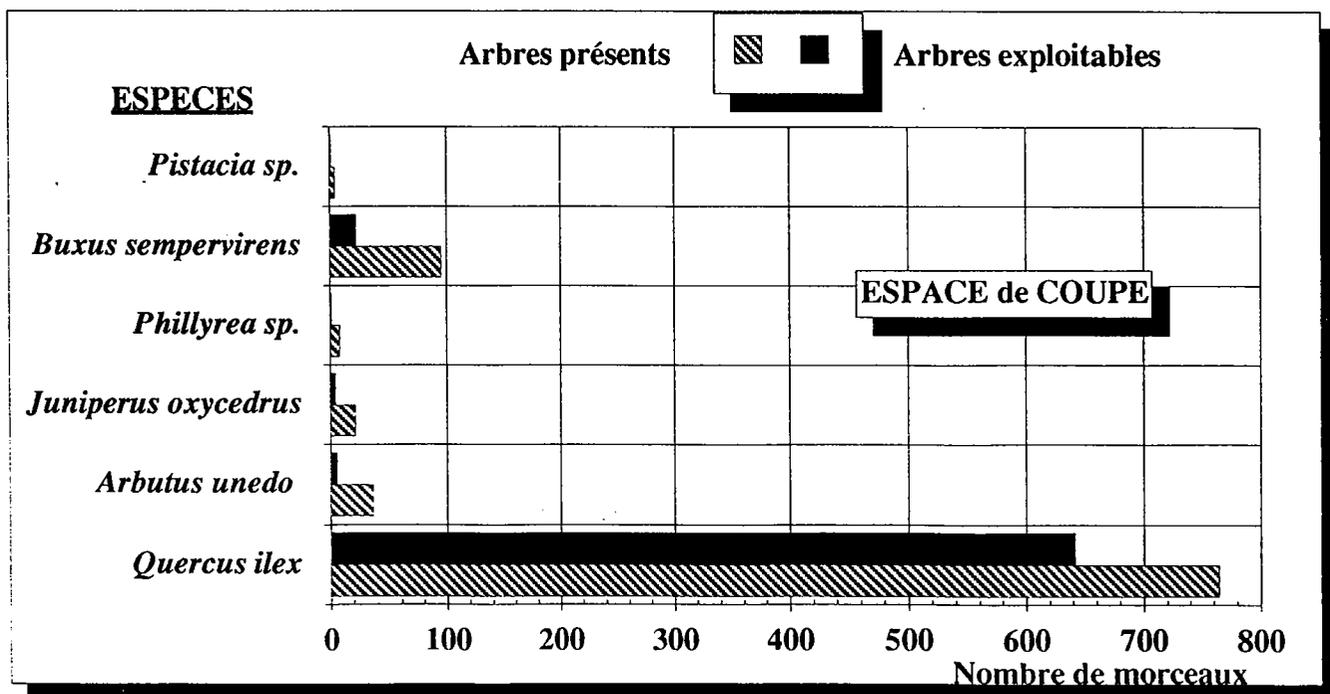


FIGURE 8



Genre et espèce: Quercus ilex
 Famille: FAGACEAE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Arbres présents	1	1	1	1	1																									
Arbres exploitables	1	1	1	1	1																									
Strate arborescente (+ de 5m.)	0			0																										
Strate arbustive sup. (0,8 - 5m.)	0	0			0																									
Strate arbustive inf. (0,0 - 0,8m.)																														
Age estimé (Années)	25	25	25	30	25																									
Nombre de morceaux réalisables:	18	17	14	24	16																									
- Tronc (Morceaux)	9	7	4	9	5																									
- Branchage (Morceaux)	9	10	10	15	11																									
Longueur des morceaux (Moyenne en cm.)	90	90	90	90	90																									
Diamètre des morceaux (Moyenne en cm.)	10	10	10	10	10																									
Volume de bois estimé par arbre (m3)	0,12717	0,12011	0,09891	0,16956	0,11304																									

Tableau 2 : Exemple de fiche utilisée pour l'estimation du bois exploitable.

II.B.2- L'anatomie des taxons présents lors de l'anthraco-analyse.

- Abréviations :
- C.Tr = Coupe transversale
 - C.Rad = Coupe longitudinale radiale
 - C.Tang = Coupe longitudinale tangentielle

- *Quercus ilex* L. (*Fagaceae*) Chêne vert ou Yeuse

- C.Tr : bois hétéroxylé à pores diffus. Le diamètre des vaisseaux est de 150 μm dans le bois initial décroissant jusqu'à 50 μm dans le bois final. Les cernes sont peu marqués. Ce sont de gros pores non joints disposés en files radiales et de disposition de type flammée. Les fibres sont nombreuses (surtout les fibres trachéides). Les rayons ligneux sont très larges le plus souvent.

- C.Rad : les rayons, homogènes, sont hauts (15 cellules). Les éléments de vaisseaux sont courts (50 μm) et à perforations simples. On note que les fibres sont groupées.

- C.Tang : les rayons plurisériés sont très larges, mais parfois abîmés (vides) sur les charbons. Il existe aussi des rayons unisériés.

- *Quercus pubescens* Wild. (*Fagaceae*) Chêne blanc

- C.Tr : bois hétéroxylé à zone poreuse. Les pores, d'environ 125 μm de diamètre (voire jusqu'à 200 μm), sont disposés en flammes. On note la présence de fibres et celle de parenchyme apotrachéal (en files tangentielles dans le bois final) et paratrachéal.

- C.Rad : les vaisseaux sont à perforations simples. Les rayons sont homogènes et hauts d'environ 9 cellules.

- C.Tang : les rayons sont unisériés ou multisériés. Les éléments de vaisseaux ne contiennent pas d'épaississements spiralés.

- *Arbutus unedo* L. (*Ericaceae*) Arbousier

- C.Tr : bois hétéroxylé à zone semi-poreuse. Cependant les cernes demeurent visibles. Les pores, très nombreux, ont environ 25 μm de diamètre et sont isolés ou accolés 3 à 6 en lignes radiales ou obliques.

- C.Rad : les rayons ligneux sont hauts d'environ 15 cellules. Les éléments de vaisseaux contiennent des épaississements spiralés très nets (de même que les fibres trachéides). On note des éléments à perforations simples et extrémités biseautées et d'autres à perforations scalariformes (4 barreaux) plus rares.

- C.Tang : les rayons sont hétérogènes et nombreux et le plus souvent bisériés et trisériés.

- *Pistacia terebinthus* L. (*Anacardiaceae*) Pistachier térébinthe

- C.Tr : bois hétéroxylé à zone semi-poreuse. Les pores, parfois par couple, sont gros de 100 μm de diamètre. Le parenchyme est paratrachéal du type circumvasculaire. Les cernes sont distinguables.

- C.Rad : les éléments de vaisseaux sont très courts et à perforations simples. Ils contiennent des épaississements spiralés.

- C.Tang : les rayons sont unisériés ou trisériés et homogènes ou hétérogènes.

- *Buxus sempervirens* L. (*Buxaceae*)

Buis

- C.Tr : bois hétéroxylé de type diffus très marqué. Les pores sont de petits diamètres (environ 25 μm), extrêmement nombreux et parfois accolés par 2 ou 3. Les cernes sont peu visibles. Le parenchyme est abondant.

- C.Rad : les éléments de vaisseaux sont nombreux, mais courts dans leur longueur. Leurs perforations sont scalariformes (7-9 barreaux relativement épais). L'hétérogénéité des rayons ligneux (type II ou III) est très marquée. On remarque 1 à 3 rangs de cellules dressées marginales.

- C.Tang : les rayons sont uni ou bisériés et hétérogènes. Les fibres trachéides sont très présentes.

- *Prunus mahaleb* L. (*Rosaceae*)

Cerisier mahaleb ou cerisier de Sainte-Lucie

- C.Tr : bois hétéroxylé à zone semi-poreuse. Les pores ont environ 25 μm de diamètre et sont pour quelques uns groupés en files radiales de 2, 3 cellules ou plus. Les rayons trisériés rétrécissent un peu dans le bois initial. Les fibres sont de type fibres-trachéides.

- C.Rad : les rayons, nombreux, sont hauts de plus de 10 cellules. Ils sont hétérogènes (1 rangée marginale de cellules debout). Les éléments de vaisseaux contiennent des épaississements spiralés.

- C.Tang : les rayons sont unisériés ou plurisériés et hétérogènes.

- *Phillyrea* sp. (*Oleaceae*)

Filaire ou filaria (la détermination spécifique est difficile)

- C.Tr : bois hétéroxylé à pores diffus ou à zone semi-poreuse. La disposition des pores et des trachéides vasculaires est flammée, mais forme des groupes distincts.

- C.Rad : les rayons sont hétérogènes à cellules debout. Les perforations des éléments de vaisseaux sont simples. Les fibres trachéides sont absentes, au contraire des fibres libriformes.

- C.Tang : les rayons sont uni ou bisériés. Les rayons sont hauts d'environ une dizaine de cellules. Les vaisseaux possèdent des épaississements spiralés.

- *Juniperus oxycedrus* L. (*Cupressaceae*)

Genévrier oxycède ou cade

- C.Tr : bois homoxylé (Gymnosperme). Les cernes sont d'épaisseur très variable. Le parenchyme est abondant dans tout le cerne. Absence de canaux sécréteurs.

- C.Rad : la hauteur des rayons varie entre 1 et 4 cellules. Les cellules de rayons sont allongées. Les ponctuations de champ de croisement sont de type cupressoides.

- C.Tang : les rayons sont homogènes et généralement unisériés ou multisériés.

II.B.3- Les principales espèces de garrigue et leur écologie.

La présence des taxons, dans l'anthraco-analyse, nous donne, par leur écologie spécifique et leur coexistence, des indications sur la nature de l'environnement passé des sites étudiés : type de climat, végétation ouverte ou fermée, anthropisation du milieu... Aussi est-il fondamental de connaître l'écologie des taxons découverts.

- *Quercus ilex* L. (*Fagaceae*)

Chêne vert ou Yeuse

C'est l'espèce méditerranéenne typique, de l'étage sub-humide, résistante à la sécheresse, à la chaleur et au fort éclaircissement, mais le chêne vert est sensible au froid. Indifférent à la nature du sol quand la chaleur est suffisante, il est localisé sur le calcaire dans les zones moins chaudes. Il rejette et drageonne facilement et donne un couvert dense. Il est tolérant à l'ombre.

- *Quercus pubescens* Wild. (*Fagaceae*)

Chêne blanc

Le chêne blanc, espèce méridionale, est exigeant en chaleur pendant la belle saison, mais il supporte bien les froids d'hiver, ce qui permet de le trouver dans l'étage supraméditerranéen, au dessus du chêne vert. Il est exigeant en lumière. Il se situe, dans le sud de son aire de répartition, sur les versants les moins secs et les fonds de vallées.

- *Arbutus unedo* L. (*Ericaceae*)

Arbousier

Typiquement de régions méditerranéenne et atlantique, mais assez résistant au froid, c'est une espèce des sols siliceux, bien qu'on la trouve aussi en milieu de garrigue calcaire. Il rejette bien et est favorisé jusqu'à un certain point par les incendies.

- *Pistacia terebinthus* L. (*Anarcadiaceae*)

Pistachier térébinthe

Associé au chêne vert, il peut aussi être présent dans les formations de chênaie pubescente dégradée, en stations très limitées, sur calcaires bien exposés.

- *Buxus sempervirens* L. (*Buxaceae*)

Buis

Il s'agit d'un arbrisseau thermo-xérophile, mais assez peu sensible au froid, ce qui lui permet de pénétrer dans la hêtraie calcicole. Cependant il possède son optimum dans la chênaie pubescente et on le rencontre facilement en chênaie verte. Il apprécie un léger couvert, mais supporte bien la pleine lumière et préfère les terrains calcaires.

- *Prunus mahaleb* L. (*Rosaceae*)

Cerisier mahaleb ou cerisier Sainte-Lucie

Il ne s'agit pas d'une espèce véritablement méditerranéenne : on la trouve en collines et basses montagnes méridionales. Il apprécie toutefois la chaleur, résiste à la sécheresse, mais aussi au froid. Il est très exigeant en lumière, intolérant au couvert. On le trouve sur sol calcaire surtout dans la zone nord de son aire et préfère les faciès rocheux. Il rejette de souche et drageonne bien.

- *Phillyrea* sp. (*Oleaceae*)

Filaire ou filaria

On distingue au sein du genre *Phillyrea*, trois espèces : *P. angustifolia*, *P. media*, *P. latifolia*. Leurs caractères anatomiques ne permettent pas, ou difficilement, la distinction spécifique. Plus ou moins sensible au froid, on les retrouve soit nettement dans la zone méditerranéenne (*P. angustifolia*), soit plus au nord et sur la côte atlantique (*P. media*; *P. latifolia*).

- *Juniperus oxycedrus* L. (*Cupressaceae*)

Genévrier oxycèdre ou cade

Il s'agit d'une espèce circum-méditerranéenne, il correspond dans le sud de la France assez bien à l'aire du chêne vert. On le retrouve plus abondamment lorsque le chêne vert est exploité. Il est résistant à la sécheresse et à la chaleur et relativement sensible au froid.

II.C L'expérimentation

II.C.1 L'artisanat du charbonnier

II.C.1.a- La chronologie des événements.

28 Mars 1992 : Début de la coupe du bois.
 04 Avril 1992 : Finition de la coupe.
 20 Avril 1992 : Montage de la meule.
 22 Avril 1992 : « Mise à feu » de la meule.
 22 au 25 Avril 1992 : Cuisson.
 26 Avril 1992 : Défournement.

Ce relevé des techniques traditionnelles, ainsi que ceux qui suivront, nous permettrons d'aborder les thèmes de l'influence de cette exploitation forestière sur l'environnement et l'anthraco-analyse. Un reportage photographique a été réalisé sur l'ensemble des événements : cf. annexes.

Nota : les termes ou phrases entre guillemets sont ceux des communications orales obtenues sur le terrain.

II.C.1.b- Les conditions nécessaires au charbonnage.

Les raisons de la « ré-exploitation » des sites.

Les charbonniers ont tous affirmé avoir toujours utilisé d'anciens sites de charbonnière et ne jamais en créer de nouveaux. Les charbonniers ne l'envisagent en effet que rarement et ce pour plusieurs raisons :

La première raison n'est qu'une obligation : la surface exploitable n'est pas extensible. Elle oblige donc à la réutilisation des sites d'exploitation dans la mesure d'une attente de régénération du site. Aussi évidente que paraît être cette remarque, la situation est loin d'être universelle. Les indiens achuar du Nord-Ouest amazonien étant donné « le très faible taux de densité humaine et la nature dispersée de l'habitat (...), ne s'imposent pas de très grands efforts pour choisir une forêt absolument primaire, préférée pour élaborer leurs jardins (DESCOLA, 1986).

Le charbonnier revient travailler sur les mêmes sites, car la matière première est présente, disponible. Mais cette disponibilité est initée par l'artisanat (cf. III. Discussion). Le système d'exploitation est tel qu'un même site est exploité au maximum 4 ou 5 fois successivement (la même année) et n'est plus réutilisé pendant 20 ans, le temps de sa régénération. Il est possible ici d'introduire les notions de « *site-catchment* » (PERLES, 1977) et de rendement puisque ces 4 ou 5 fournées successives portaient le rayon d'approvisionnement jusqu'à un maximum de 100 mètres dans une même exploitation.

Les autres raisons de la ré-exploitation des sites, que l'on peut dénombrer sont :

- La cabane étant la maison du charbonnier et plus largement celle de sa famille, on imagine facilement qu'il ne souhaitait pas en reconstruire une à chaque fois, d'autant que cette cabane est orientée de manière particulière par rapport à la charbonnière pour permettre sa surveillance constante.

- Une charbonnière nécessite un sol terreux. Elle ne peut avoir lieu sur la pierre, en première cause pour l'étanchéité à l'air. Or ces zones recouvertes d'un tel sol ne sont pas légions dans une région de clapas.

- Ces terres de fauldes ont acquis une texture particulière en raison de leur exposition à la chaleur de la cuisson et des petits charbons contenus. Cette terre noire est préférée par les charbonniers pour recouvrir la meule, car plus souple et plus fine, elle isole mieux la meule de l'air. On lui donne la qualité d'être moins poreuse qu'une terre neuve.

Les charbonniers construisaient leur cabane près de la faulde pour surveiller la cuisson et y vivaient avec toute leur famille. En fait, ils restaient toujours dehors, sauf en cas de mauvais temps. Vincent, un des charbonniers, vécut ainsi avec ses parents jusqu'à sa majorité (21 ans). Toute la famille participait au travail : les enfants aidaient au transport du bois et à la surveillance de la cuisson, vérifiant qu'aucun trou ne perçait dans la meule et ne déclenchait une combustion réduisant les charbons en cendres. D'ailleurs, à cet égard était conservé un peu de terre en réserve, afin de reboucher les percées éventuelles.

Le choix du bois.

En plus de compétences botaniques de son environnement, le charbonnier connaît son art : il différencie les qualités respectives des différentes essences ligneuses destinées à la carbonisation. Il considère le chêne vert (*Quercus ilex*) comme le plus approprié. Ainsi, il estime qu'en moyenne, il faut 4,5 tonnes de bois vert pour obtenir 1 tonne de charbon. Mais ceci dépend de l'essence employée, par exemple pour « l'arbousier (*Arbutus unedo*) il en faudrait beaucoup plus ».

- « Le meilleur bois, c'est le chêne vert, mais il faut beaucoup de temps pour le cuire : 4 jours pour 5 tonnes ».

Ce sera exactement le temps que prendra la carbonisation.

Nous pouvons avancer l'hypothèse, développée dans la discussion, que le chêne vert a été favorisé de la main du charbonnier notamment par le type de coupe. Si l'arbousier avait été l'essence consacrée du charbonnage, peut-être aurait-il existé un autre type d'exploitation de ces bois, par exemple par incendies des aires à exploiter, cette espèce ayant un caractère pyrophile.

Au cours d'une discussion avec un charbonnier âgé de 84 ans, nous apprenons que l'on évite généralement de construire la meule avec de l'arbousier (*Arbutus unedo*), car on s'expose à davantage de pertes. En fait, il s'agit d'un problème technique : cette essence « donne de la paille » si elle pyrolyse trop lentement. Toujours de la même source, pour obtenir un bon charbon de cette espèce, il est nécessaire qu'elle carbonise vite. D'après lui, cette caractéristique est commune à tout bois léger (de faible densité). « Pour obtenir une cuisson plus rapide, on met moins de terre ». Les bois lourds (denses) demanderaient une carbonisation plus lente. Un visiteur lui demanda :

- « Le meilleur charbon est vers l'intérieur ou vers l'extérieur ?

- « Oh, c'est pareil ! »

On peut penser que les charbons subissent le même traitement au centre ou en périphérie pendant la pyrolyse (fragmentation, vitrification...) et donc que celle-ci n'influe pas directement sur les fréquences taxonomiques (moins de perte d'information).

Un choix du bois peut aussi être effectué au sein d'une même essence. Le bois « exposé au soleil levant est plus nourri » et possède un meilleur rendement de charbon que le bois provenant des combes. « Plus nourri » signifie contenant plus de carbone et moins d'eau. À cet égard, les offres, lors des ventes ou « locations » de terrains, étaient supérieures pour les coteaux exposés au levant, ceux de soulane.

Des réglementations.

Il est noté, plus loin dans cet exposé, à propos de l'obligation de la coupe à la *deboudaire* (cf. II.C.1.c, la coupe du bois), que les charbonniers conservent toujours une peur des gardes forestiers : cela s'explique par le fait que les charbonniers, ainsi que tout autres coupeurs de bois, étaient soumis à de sévères réglementations. Le charbonnier possédait un véritable « cahier des charges » où les baliveaux étaient désignés. Ceci concerne autant les terrains communaux que ceux des particuliers. Au moins pour certains, les baliveaux étaient conservés comme repères pour l'armée. Manuel nous disait :

- « Tout n'est pas millimétré, mais presque ! »

Au delà de l'aspect pratique, on peut y retrouver cette opposition qui existe entre les utilisateurs de la forêt et le pouvoir juridique, au moins depuis le milieu du XV^e siècle, date où la demande des proto-industries en combustible devint sensible et en conséquence où les réglementations commencèrent à être élaborées (Colbert), mais appliquées seulement au XIX^e.

Les « quarts en réserves » étaient aussi préservés. Ils correspondent à une futaie qui est exploitée en cas de nécessité pour la mairie (besoin de type exceptionnel de fonds financiers) comme cela avait été le cas pour la Combe du Renard.

Au cours d'une discussion, Manuel insiste sur l'aspect réglementé de leur activité en forêt. Il fait allusion aux glandées rendues interdites. Le ramassage de glands était destiné soit pour nourrir des animaux domestiques, soit pour eux-mêmes. En effet certaines variétés de *Quercus ilex* ont leurs fruits comestibles et non âcres. Il semble qu'il s'agit des mêmes chênes choisis pour la « ramille » aux feuilles les plus souples (cf. II.C.1.c, la ramille). Cette interdiction arguait du besoin pour la forêt de se reconstruire. Ces interdictions de glandées auraient été régulières depuis le Moyen-Âge (CORVOL, 1987).

Obligation aussi était faite, au XX^e siècle, pour les charbonniers de donner une partie de leur production, en stères, à la mairie et à l'école du village ainsi qu'aux gardes forestiers. Manuel rappelle que ces derniers leur interdisaient de couper certains arbres marqués d'une croix rouge ou blanche, c'est ce que l'on appelait « les réserves pour les Eaux et Forêts ».

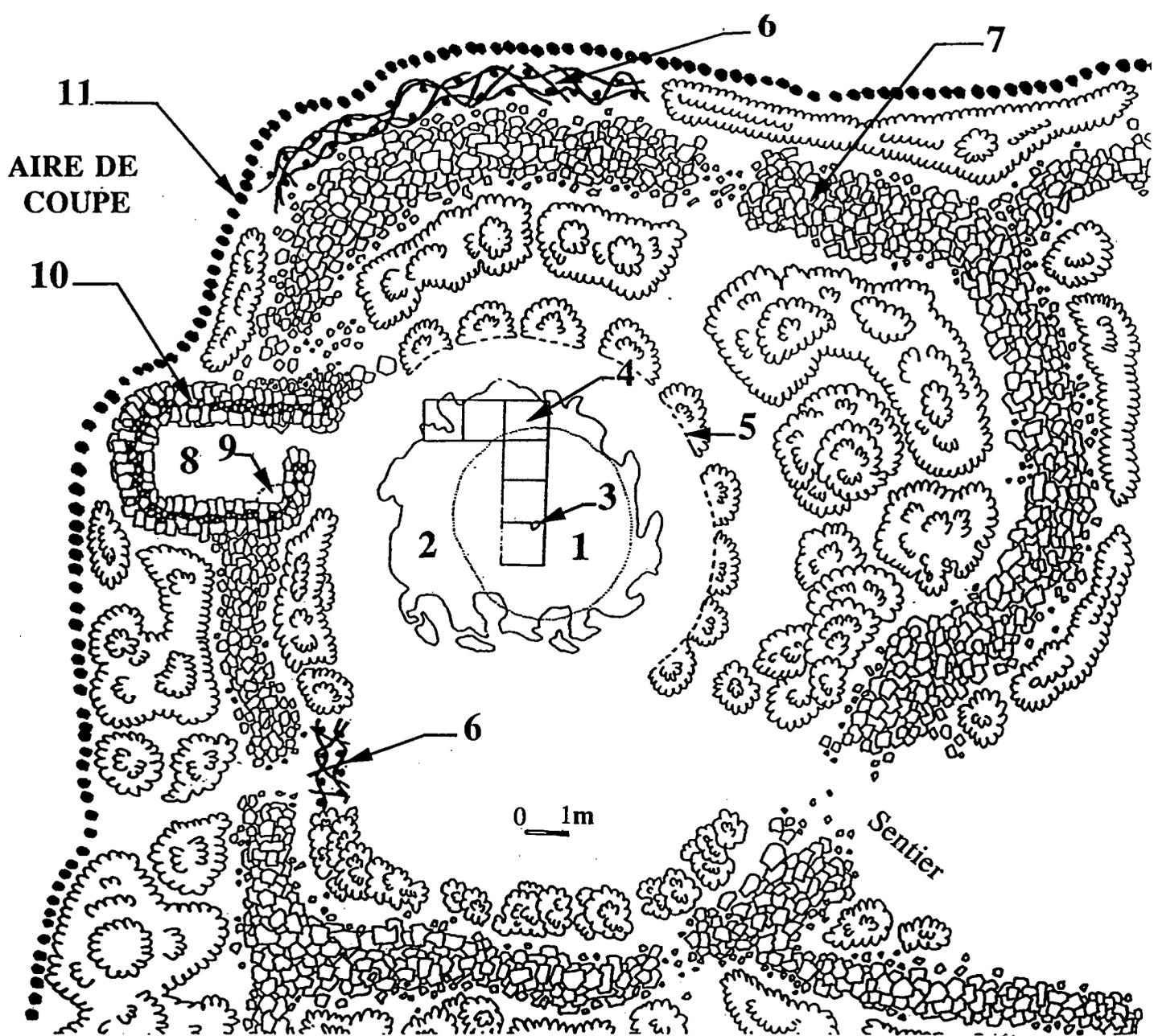
Une personne du village me renseigne sur la finalité de ces réserves : il semblerait (au conditionnel) que ces « réserves » soient laissées pour prendre de l'âge, car les vieux arbres seraient « plus reproducteurs ». On leur conférerait donc, dans ce cas, le rôle de semenciers.

II.C.1.c- Les activités préliminaires.

Nous rassemblons dans cette partie toutes les activités préliminaires à la principale : la carbonisation en meule. Deux types d'activités entrent dans ce cadre : l'aménagement du site de carbonisation et la préparation de la matière première (le bois).

Toutefois nous tenons à rappeler que dès le début des opérations nous avons tenu à respecter une chose : laisser les artisans charbonniers organiser leur travail seuls, sans notre intervention afin de valider cette expérience du point de vue de la conservation des techniques traditionnelles afin de pouvoir apprécier à leur juste valeur leurs influences sur l'environnement forestier.

Cette première journée a été organisée afin que les charbonniers (Manuel et Vincent Andres), aidés de coupeurs professionnels (huit), ramassent le bois nécessaire à la mise en place de la charbonnière. Dans la pratique, les décisions importantes reviennent au maître charbonnier (Manuel), comme le choix du lieu de coupe, la distribution des tâches entre les hommes et en général la conduite des opérations.



- 1 : Faulde
- 2 : Epandage du charbonnage 1992
- 3 : Centre de la faulde
- 4 : Carroyage
- 5 : Stérée et abri forestier direct
- 6 : Barrière végétale indirecte
- 7 : Enclos empierré
- 8 : Cabane
- 9 : Foyer de la cabane
- 10 : Appareillage de la cabane
- 11 : Limite Aire de coupe/Aire d'activités principales

N ← S

FIGURE 9 : VUE D'ENSEMBLE DE LA CHARBONNIERE DE PUECHABON.

Les charbonniers une fois rendus sur place, font un tour de reconnaissance, dans l'enclos et autour de celui-ci. C'est à ce moment qu'ils conviennent de la zone à couper. Ils regrettèrent que ce bois ait bien dépassé l'âge de la révolution de coupe (qui est de 20 ans). On peut imaginer qu'à cet âge correspondent les meilleures dispositions du couvert forestier au charbonnage.

La Faulde.

La délimitation de la future zone d'activité de charbonnage se conçoit tout d'abord par son nettoyage.

Les charbonniers commencent par dégager la faulde à partir du centre marqué d'une pierre blanche (bien visible sur un sol noir), en décapant la surface sur une profondeur maximum de 5 cm, débordant de la zone non colonisée par les graminées. La terre est rejetée sur les bords mettant ainsi à nu une surface circulaire d'environ 6,50 mètres de diamètre.

La faulde est re-nivelée à sa périphérie jusqu'à « arriver à la terre ferme » (rubéfiée) ; en creusant plus les bords que le centre, elle acquiert la forme d'un « mamelon », d'un dénivelé d'environ 10 cm.

Partant de ce fait, nous pouvons penser que l'image de l'environnement que nous aurons tiré d'une anthraco-analyse de la terre du centre de la faulde différera de celle de la périphérie, d'où la disposition du carroyage (cf. II.C.3.a).

Nous avons noté, avant tous les travaux effectués sur cette surface, la présence de châtaignes : il s'agirait d'un égrenage fait par les chasseurs pour stabiliser leur gibier. Nous avons noté d'ailleurs la présence de pièges dans l'enclos de la faulde, preuve que le braconnage est donc toujours d'actualité.

À propos de la terre, les charbonniers affirment que la terre d'une charbonnière ne gèle pas, sauf à -15°C, c'est pourquoi les bécasses s'y retrouvent fréquemment en hiver, car elles peuvent encore y planter leur bec pour se nourrir, d'autant que dans cette terre meuble, nous avons pu vérifier de visu que les larves de cigales sont nombreuses.

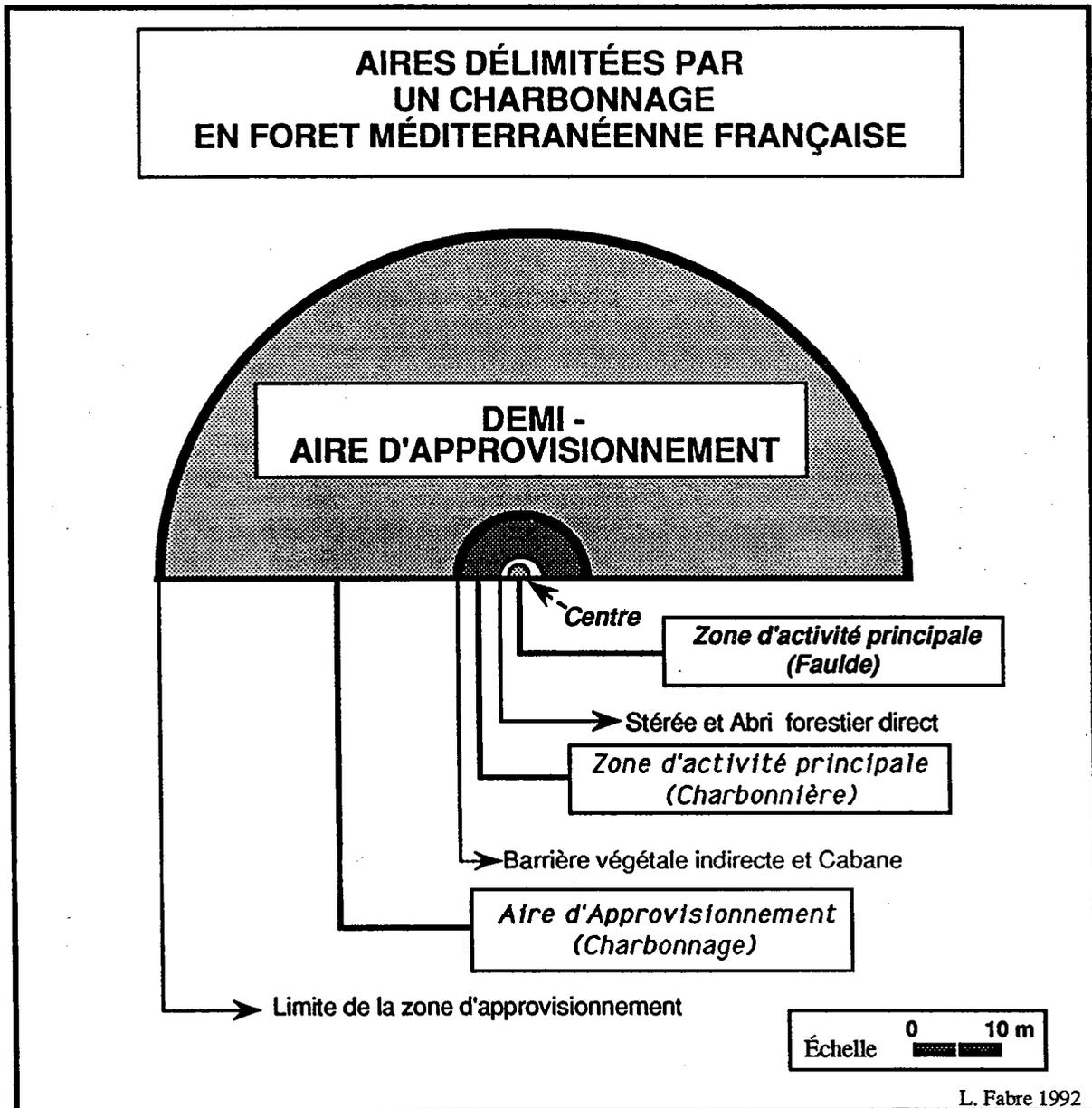
Une partie de cette terre sert à la reconstruction des murs de la cabane, que les charbonniers ont commencé à remonter. Cette utilisation de la terre nous était inconnue, nous pourrions donc envisager désormais l'analyse anthracologique du fraisil contenu dans les murs de la construction, sachant que les charbons découverts seront sans doute antérieurs à l'existence de ces murs.

Sur l'enclos, les charbonniers laissent en place les arbres présents, dans le but de servir de « paravents ». Ces ligneux qui ne seront pas coupés évitent que le vent, en soufflant sur le site, ne perturbe la conduite de la cuisson. L'air est un élément majeur du processus de pyrolyse mis en œuvre pendant un charbonnage puisqu'il apporte son comburant, le dioxygène, mais cependant dans le cas de la fabrication de charbon, son apport doit être sévèrement contrôlé, sous risque de ne récolter en fin d'opération que des cendres, résultat d'une oxydation supplémentaire. Un charbonnier nous demandait :

- « Sais-tu ce que c'est le secret de la charbonnière ? C'est l'air ! Il en faut assez, mais pas trop. »

Ils se préoccupent surtout des côtés exposés aux vents dominants. Lorsque cette haie naturelle ne suffit pas, elle est renforcée par un clayonnage que les charbonniers appellent des « barricades » : un entremêlement de fagots de branches (surtout du *Quercus ilex*, en rapport avec sa forte densité relative dans l'enclos et en général dans la garrigue environnante) coincés entre des arbres, du sol jusqu'à une hauteur de 1,8 mètre.

Si cela ne suffisait pas, on installait un système de « portes » : à une corde tendue entre les arbres les plus proches de la « faulde » étaient suspendus des fagots pour couper le vent. Ces fagots mobiles étaient agencés selon la force et la direction du vent.



La terre.

Le problème de la terre est au centre de plus d'une préoccupation du charbonnier : crainte d'en manquer, qu'elle soit de mauvaise qualité...

Il semble donc que la terre revêt un caractère important. Important pour les charbonniers au niveau du travail d'aplanissement de la base de la meule et au niveau de l'action de « bouger le fourneau » (recouvrir la charbonnière de terre mélangée au fraisil), important aussi pour nous qui ne devons pas perdre de vue que nous n'avons pas forcément à faire à du sol indigène (le problème sera développé un peu plus loin).

De la nouvelle terre a été apportée par camion et disposée autour de la zone dégagée la fois précédente. À propos de la terre déjà présente, le propriétaire du terrain où se trouve l'enclos pense que ce site correspond sans doute à celui du dernier charbonnage local, ce qui, pour lui, expliquerait la relative abondance de terre à cet endroit.

En effet, la terre aurait été régulièrement transportée d'un site d'une même exploitation à un autre quand il en manquait. Ce détail possède toute son importance : cette terre contient des charbons qui, s'ils sont déplacés vers un autre site pour contribuer à la construction d'une meule, pollueront ce site et entraîneront une altération de l'image obtenue par l'anthraco-analyse.

De l'avis de Manuel, ces déplacements de terres et donc involontairement de charbons, étaient relativement fréquents. On peut, cependant, minimiser cet impact en soulignant qu'avaient lieu plusieurs charbonnages successifs sur le même site d'exploitation. Ainsi il y a peu de chances que les petits charbons amenés demeurent identifiables après 4 ou 5 cuissons, et l'image obtenue du dépôt anthracologique risque d'être celle de la dernière utilisation.

La fréquence de ces transports dépendait de la disponibilité en terre des aires de carbonisation de la région, selon que les boscatiers opéraient en garrigue à sol terreux ou en garrigue de type clapas. Quand la nécessité d'un apport de terre se faisait sentir, deux possibilités se présentent au charbonnier :

- Chercher de la terre « neuve », c'est à dire de la terre n'ayant jamais servie auparavant à un charbonnage (donc ne contenant pas de charbons et donc non-polluante). Cette option soulève cependant le problème du transport à longue distance (si elle avait été proche, la faulde aurait peut-être pu être directement installée dessus). Or, comme le précise Henri, un ancien charbonnier, « à l'époque on avait pas les moyens (de locomotion) d'aujourd'hui ». Ce moyen de transport d'autrefois était, en l'occurrence, à dos d'homme ou à dos d'âne, donc la géographie, le relief du terrain étaient un point important et limitant des déplacements. De plus les charbonniers préféraient utiliser de la terre cuite (cf. II.C.1.b, les raisons de la ré-exploitation des sites).

- Chercher de la terre « cuite », c'est-à-dire de la terre ayant déjà subi un charbonnage (donc contenant des charbons). Le boscatier allait chercher cette terre sur d'autres sites abandonnés. Mais ce prélèvement répondait à des critères que l'on pourrait qualifier de cadastraux. En effet, lorsque le charbonnier se trouvait en position de devoir rapporter de la terre et qu'il travaillait, par exemple, en terrain communal, il ne pouvait prendre celle, même limitrophe, d'un terrain domanial ou particulier (« en tout cas, il ne fallait pas que ça se sache »), et de même pour les autres cas de figures. La terre est propriété du terrain au même titre que le bois. Ceci, si c'est respecté, est tout à l'avantage d'une image anthracologique plus fidèle de ces aires de charbonnage : lorsque le charbonnier obtient le droit d'exploitation d'un terrain, tenu qu'il est de ne pas prélever la terre n'importe où, il s'en tiendra à sa zone d'exploitation et au pire, à ses propres fauldes (terre cuite). La pollution sera donc juste d'ordre local (limité au terrain) selon un critère spatial faible et un critère temporel soit nul, soit datant de la précédente révolution de coupe de ce terrain (environ 20 ans).

Il ressort donc de cette succincte analyse qu'il nous faudra désormais intégrer, de manière précise, les paramètres d'ordres spatiaux que sont :

- 1- les notions de géographie et pédologie du terrain;
- 2- les notions de géographie cadastrale.

Nous noterons aussi l'importance qu'occupe le relief. Quoiqu'à tempérer dans nos régions à reliefs plus doux, on peut lire dans la thèse de CHEVALIER (1956) : « On charbonnait sur place, mais l'inaccessibilité de certaines forêts était telle (pente trop forte) qu'on était parfois réduit à précipiter les bois abattus sur le versant pour être charbonnés en contrebas. »

La coupe du bois.

La coupe est un des deux aspects majeurs du travail des charbonniers, avec la cuisson. C'est l'activité qui « marque » l'environnement exploité, dans l'espace comme dans le temps. La coupe s'effectue en général de manière concentrique autour de la faulde. On aboutit ainsi à l'emboîtement de cercles concentriques : la faulde - l'enclos - la haie - la zone de coupe. Le cercle régit le travail du charbonnier.

La coupe du bois s'effectue dans le périmètre le plus proche de cet enclos pour deux raisons :

- La première est la volonté de créer un « périmètre de sécurité » vis-à-vis des incendies potentiels qui pourraient se déclencher à partir de la charbonnière et se propager rapidement dans cette région.

- La seconde raison est, tout simplement, que le bois est lourd à transporter, surtout quand on a à faire à 6 tonnes, tonnage escompté par les charbonniers pour la réalisation de la meule.

Ce transport était parfois effectué à l'aide de la « *cabre* » ou « *chèvre* » : il s'agit d'un moyen pratique de porter le bois en grande quantité, jusqu'à au moins 100 kg, « plus rapidement qu'un âne ». Cet outil se présente sous la forme d'une grosse branche ramifiée en « Y ». Une fois le bois chargé en équilibre sur cette fourche, on transportait le tout, la base du « Y » reposant par un coussinet de buis sur l'épaule.

La coupe du bois a été effectuée à la tronçonneuse. Ce nouvel outil n'a fait son entrée que tardivement dans les mœurs du charbonnier, soit aux environ de 1960. Traditionnellement, le bois était coupé à la hache et au « *besouch* ». De plus, on prélevait la souche même de l'arbre afin d'extraire l'importante masse ligneuse qu'elle représente, étant la partie la plus vieille de la plante. En effet, c'était au poids qu'avait lieu la vente.

De plus, aux dires d'un charbonnier, ce type de coupe favoriserait un drageonnement (sans utiliser ce mot) et au lieu d'avoir une « multitude de rejets » de souche, on aurait des individus « racinaires » plus forts. L'aptitude au drageonnement du chêne vert (*Quercus ilex*) a été vérifiée comme réelle (JACAMON, 1979). Ce type de coupe semblait être imposé par les gardes forestiers envers qui les charbonniers semblent conserver une certaine « crainte ».

La procédure était la suivante : on fendait en deux la « *bourde* » (la souche) avec un instrument que les charbonniers nommaient « *debourdaire* ». Cet outil se présente sous la forme d'une grosse hache dont le côté opposé au fil coupant est aplati comme une masse. Un coup de cette masse était donné vers l'extérieur (l'un d'eux nous disait : « on connaissait le sens du bois »). Parfois la racine venait avec la souche. Préalablement, et lorsque cela s'avérait nécessaire, on écartait les pierres de la souche toujours avec le côté « masse » de la *debourdaire*.

À la tronçonneuse, la coupe est faite au dessus du collet. Nous assistons en fait d'un véritable défrichement : essences charbonnables ou non sont coupées, dans l'aire d'approvisionnement, de manière centrifuge vis-à-vis de l'enclos. En parlant de petits pistachiers (*Pistacia lentiscus*) et de petits buis (*Buxus sempervirens*) (trop petits pour faire partie des bûches à charbonner) :

- « Ca sert pour la charbonnière ? »
- « Non, c'est pour dégager, pour que ça fasse plus propre. »

Si c'est de la sorte qu'opéraient les charbonniers d'antan, il ne serait pas étonnant de trouver sur les fauldes des terrains d'exploitations régulières, relativement peu de buis, eu égard à la vitesse de croissance de cette espèce.

Il est à noter que les bûches sont coupées en biseau (en sifflet) et ce, pour deux raisons :

- la première étant qu'il n'y a qu'une pointe qui reposait ainsi au sol, ce qui permet au feu de bien prendre, même sous le bois.

- la seconde raison concerne la construction même de la meule. Taillées en biseau, les extrémités des bûches de deux étages successifs se marient beaucoup plus aisément, donc stabilisent la construction. Une pesée des morceaux de bois est effectuée « à la romaine » : le bois est disposé de manière pyramidale sur un morceau transversal auquel est accroché la chaîne de la balance romaine.

Une coupe d'ordre secondaire est aussi effectuée. Il s'agit de la découpe à la serpe d'environ 150 morceaux de *Quercus ilex*. Ces morceaux, approximativement d'une longueur et d'un diamètre respectif de 17 cm et 2,5-3 cm, sont destinés à alimenter le foyer de la charbonnière :

- « Les deux premiers jours, on la fait manger. »

En outre, Vincent avait mis de côté un tas de vieux bois sec de 10 ans d'un demi-stère réservé à l'allumage.

Le bois mort, que l'on peut ramasser sur l'aire d'approvisionnement, ne sert pas au montage de la meule, car lors de la cuisson et du défournement sa présence risquerait de réduire le charbon en cendres par l'apport de ses flammes. « Le bois trop sec donne un foyer à feu ». Par contre celui-ci était utilisé pour le foyer de la cabane.

Le séchage du bois.

Il a été effectué une mise en « corde » (expression non utilisée dans cette région) du bois coupé, c'est-à-dire à l'empilement sur 1 mètre de hauteur et de profondeur. Cette technique permet ainsi de ranger le bois pour le séchage et de facilement estimer le volume coupé : la longueur de la corde (en mètres) correspond à autant de stères. Ces cordes sont mises en places autour de la future zone de charbonnage afin d'éviter le « charroi ».

La phase de séchage est importante, car l'humidité du combustible augmente les besoins de chaleur nécessaire à la pyrolyse et réduit la vitesse avec laquelle est émise la chaleur (TRABAUD, 1989).

Mais contrairement à ce que l'on peut lire dans certains ouvrages (DUHAMEL DU MONCEAU, 1761), le bois n'était pas mis à sécher pendant 1 an ; pendant qu'une meule brûlait, on coupait le bois pour la suivante. C'est donc du bois encore relativement vert qui était enfourné. On comprend donc qu'avaient lieu plusieurs charbonnages successifs : sur le même site, on pouvait obtenir 4 à 5 fournées.

La « ramille ».

La « ramille » sert à former une sorte de litière artificielle placée comme isolant entre le bois et la terre qui recouvrira la meule, « pour être imperméable à la terre ».

Après avoir constitué des fagots en boule de petits rameaux de chêne vert (*Quercus ilex*) et de genévrier cade (*Juniperus oxycedrus*), on les défait pour remettre chaque rameau dans un sens précis : toutes les extrémités d'un côté et leur face inférieur vers le sol. On poursuit cet empilement jusqu'à former un volume d'une base d'environ 0,60 x 1,00 mètre et d'une hauteur de 1 mètre. La disposition de grosses pierres dessus permet qu'en séchant le tas s'affaisse et forme finalement un tas d'une épaisseur d'environ 20 cm.

Ces ramilles étaient laissées sous presse pendant 7-8 jours, le temps qui sépare sa fabrication de son utilisation, c'est-à-dire qu'« il se faisait des charbonnières toutes les semaines ».

Lorsque l'on défait ces tas, le genévrier « vient par plaques » et « s'étale comme un matelas » sur le bois de la meule en construction.

Cependant, d'après Vincent, pour les ramilles, on utilisait moins de cade (*Juniperus oxycedrus*), on en trouvait plus difficilement, et donc plus de chêne vert (*Quercus ilex*). En fait le facteur limitant est le chêne vert : Manuel remarque que l'on est obligé de mettre du cade, car avec ces vieux taillis (à opposer aux bois de 20 ans de révolution de coupe), la « ramille » est moins bonne et moins nombreuse. Toujours de la même source, avec l'usage du genévrier, la conduite de la charbonnière ne s'en trouvait que plus aisée, « surtout pour la fin de la cuisson », car « l'huile (du genévrier) attire le feu vers l'extérieur », la charbonnière étant de forme bombée.

Il est à noter les ramilles de chêne vert ne sont pas prélevées dans n'importe quel arbre : Vincent distingue 7 à 8 variétés de ce chêne et choisit une variété à feuilles tendres, « celle que préférèrent brouter les chèvres ».

Le buis (*Buxus sempervirens*) n'est pas employé pour les ramilles, car ses feuilles pendant la cuisson se trouent et n'isolent plus la meule de l'air : « Le feuillage du buis crève ! ».

En coupant les arbres, on obtenait beaucoup plus de branchages que nécessaire; le surplus était vendu sous forme de fagots aux boulangers, du temps où la cuisson du pain se faisait encore au feu de bois. Il existait d'ailleurs des gens dont le seul revenu était la constitution de ces fagots.

II.C.1.d- Les activités autres.

L'écorçage.

Avant 1940, au mois de mai, on écorçait les chênes verts destinés à la hache du charbonnier. C'était l'opération de l'*esclarage*. Son but était de recueillir le tanin. L'écorce, appelé aussi « *rusque* » était entreposée en forêt par balles de 100 kg pendant 1 à 2 mois sur des pierres pour éviter qu'elle ne pourrisse. Vendue aux tanneurs, ces derniers s'en servaient pour « faire tenir les couleurs » du cuir, aux dires des charbonniers.

La cabane.

Nous avons, plus haut dans le texte, fait allusion au devenir du bois mort, destiné au foyer de la cabane. Ce foyer, nous en avons découvert la présence lorsque Manuel a nettoyé la loge pendant les journées de coupe. Ce qu'il entendait par nettoyer, était de retrouver le sol d'habitation originel, facilement distinguable, car il s'agit d'un pavage en pierres jointives.

Pour cela il a du commencer par retirer la végétation qui s'était installée depuis, ainsi que les pierres écroulées. Ensuite la terre déposée fut retirée jusqu'au dallage.

Le foyer est repérable dans le coin à gauche en entrant, le fond de la cabane étant réservé à la couche. Les charbonniers nous affirment que c'est cette opération de nettoyage avait lieu à chaque réoccupation de site.

Il aurait été envisageable d'effectuer une étude anthracologique du foyer en ne perdant pas de vue que l'on y avait brûlé du bois mort. Nous risquons dans ce cas d'obtenir une image différente et complémentaire de celle provenant de la faulde, d'où son intérêt.

Les murs de la cabane ont été remontés, à une hauteur de 1,90 mètres au niveau de la porte, puis allant diminuant, avec des pierres prélevées dans la ruine.

Depuis les 2 journées de coupe, la reconstruction de la cabane a été achevée : les murs ont été montés, le toit et le lit installés. Le toit est constitué de poutres sur lesquelles reposent des tôles de fer recouvertes de buis (*Buxus sempervirens*). Cependant il ne s'agit pas du type traditionnel : la tôle est un succédané des grosses branches jointives.

Le lit, qui servait à l'occasion de banc, occupe dans le fond la moitié de la superficie de l'unique pièce. L'armature est formée de rondins de bois portés par les 2 murs opposés et de traverses d'un diamètre inférieur. Le tout est recouvert d'une paillasse de ramilles de chêne vert (*Quercus ilex*) (on utilisait aussi le buis). L'ensemble donne un lit confortable, mais ne le demeura qu'à condition de renouveler la paillasse au moins 2 fois par semaine.

II.C.1.e- L'activité principale ou la carbonisation artisanale.

e.1 La fabrication de la meule.

Le résultat final de la fabrication de la meule est schématisé sur la figure 11.

Le montage.

De cette phase, où l'on édifie la charbonnière, dépend la bonne cuisson des charbons. Le bois coupé est à la fois le contenant et le contenu, le matériau de sa construction et ce qui sera pyrolysé.

Le travail débute par la formation d'un tas de branches de petit diamètre, disposées de manière centrifuge par rapport au centre de la faulde, marqué, nous le rappelons, d'une pierre blanche. Ce type de disposition rappelle celle des feux de camp. Cependant un espace quadrangulaire de 20 cm de côté, nommé « *carritou* », est laissé au centre, correspondant au futur emplacement du mât et donc de la cheminée.

Une fois que le tas de bois a atteint environ 1 mètre de diamètre, on procède à l'installation du mât dans l'espace destiné à le recevoir. On étaye ensuite celui-ci à l'aide de grosses branches. Une sœur des charbonniers nous confiait que du temps où l'on y mettait aussi les bourdes des arbres, on obtenait un meilleur étaielement.

La pose du bois s'effectue en tournant autour du mât, tout en évitant de trop le serrer pour pouvoir ensuite l'ôter quand l'ouvrage sera achevé. Les plus gros morceaux sont disposés sur des plus petits et ainsi ne touchent pas le sol de manière à pouvoir être cuits par dessous. L'un des charbonniers l'explique comme la volonté de « ne pas faire des incuits », ce qui « serait une grosse perte ».

Aux gens qui aident à l'assemblage, Manuel précise qu'« il ne faut pas faire de trous », laisser des vides, dans l'assemblage des branches. Contrairement aux techniques théoriques exposées dans certains ouvrages (MARRILLER, 1941; DUHAMEL DU MONCEAU, 1761), l'élaboration de la meule ne se fait pas par étages, mais la charbonnière monte au fur et à mesure qu'elle s'élargit.

Les branches sont jetées toujours des cordes sur la faulde, à plat, afin de ne pas abîmer son revêtement.

FIGURE 11

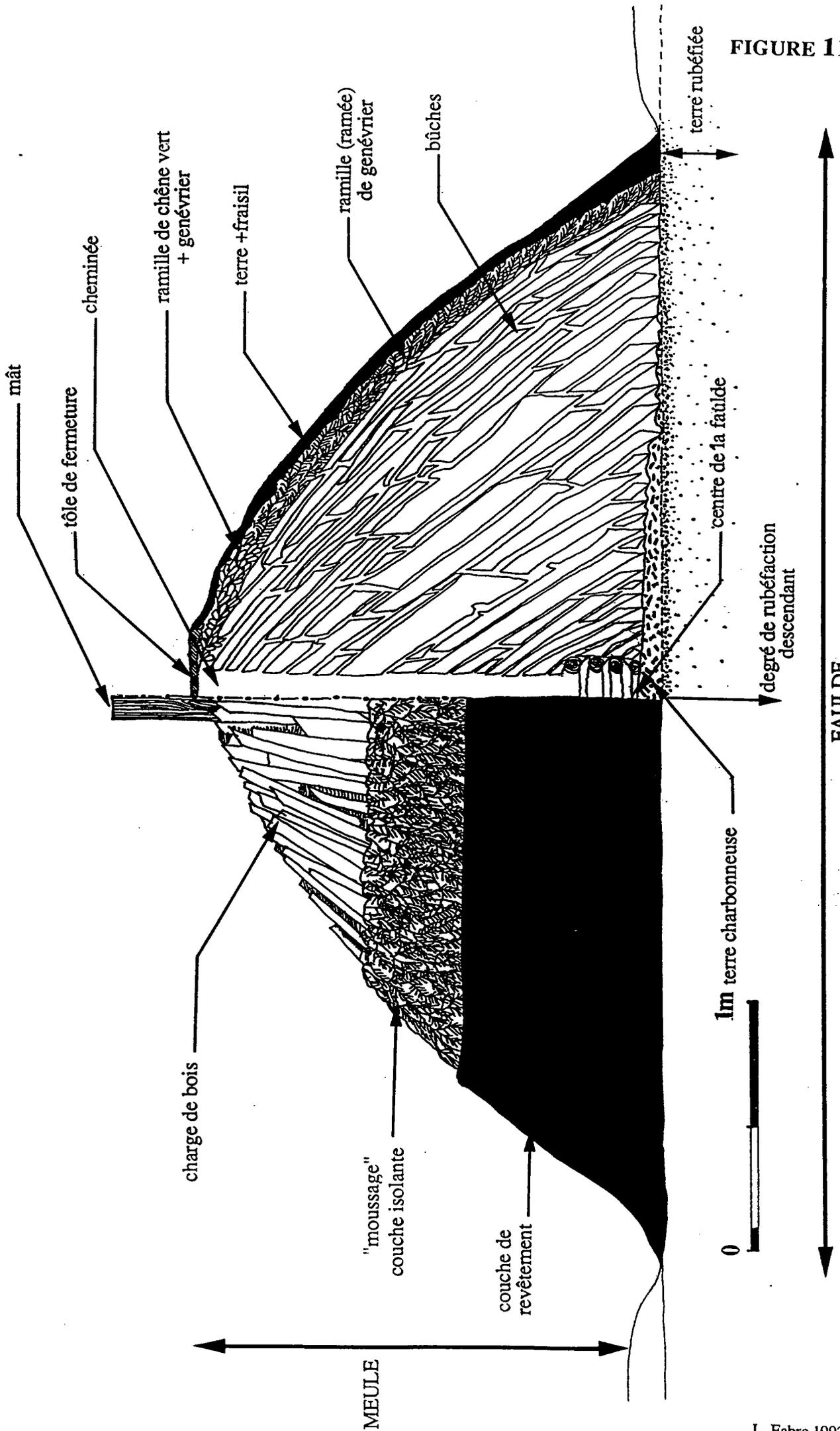


Figure 11 : Schéma général d'une charbonnière actuelle

Au cours du montage, vérification est faite que le mât demeure mobile. Quand le tas a atteint 3 mètres de diamètre, on dispose maintenant les grosses bûches.

À la hauteur de 1,70 mètre, les charbonniers s'inquiètent de bien colmater les manques éventuels en surface de la charge de bois avec des morceaux recoupés afin que la couche de revêtement (terre) que l'on mettra pour « bouger le fourneau » (recouvrir) ne s'affaisse. Il faut en sus « régaounier » la surface de la charbonnière, c'est-à-dire l'égaliser, la niveler : « il ne faut pas que ça dépareille ».

Le « moussage ».

Afin que la meule soit un milieu semi-anoxique, une couverture végétale puis de terre sont installées sur le bois.

Le « moussage » débute après avoir nettoyé le sol autour de la meule. Le moussage correspond à la pose sur la meule de ramilles de cade (*Juniperus oxycedrus*) qui avait été mise « sous presse ». Cette pose progresse du bas vers le haut en tournant. Comme nous l'avait prédit Vincent, la ramille se défait par plaques et s'étale « comme un matelas » sur le bois.

À cet emploi, le cade convient mieux que le chêne vert, car la terre recouvrante ne glissera pas. Cependant le « mourgue » (*Juniperus phoenicea*), quand on en trouve, est plus encore approprié, car plus souple.

Après que les 5/6 de la meule soient couverts de ramilles de cade (*Juniperus oxycedrus*), les charbonniers suspendent pour un moment la manœuvre, pour ensuite la reprendre mais cette fois-ci avec des ramilles de chêne vert (*Quercus ilex*). Le haut de la meule est donc recouvert d'yeuse, puis encore de genévrier cade et d'une dernière couche d'yeuse qui ne concerne que les bords de la future cheminée.

Le terme de moussage, de l'enseignement de Manuel, vient du fait que dans l'idéal on recouvre de mousses (MAYNADIER, 1990). Mais il est difficile de trouver des *Muscinaceae* sur notre aire d'approvisionnement.

L'opération de « moussage » terminée, le mât est extrait de la charge de bois, dégageant une cheminée, par les deux frères charbonniers. L'ouverture est couverte d'une tôle de fer.

Le « bougeage du fourneau ».

« Bouger le fourneau » est la phase complémentaire de celle du « moussage » : la « ramille » en place est recouverte de terre. Avec celle-ci, s'achèvera l'édification de la charbonnière.

Munis d'une pelle, les charbonniers commencent à jeter la terre par le haut afin que les plus gros morceaux qui retombent vers la base, combler les interstices laissés par le moussage.

On met ensuite de la terre à la base de la meule, en contrefort, pour stabiliser celle du haut. En fin d'opération, la meule est entièrement recouverte de terre, à l'exception de l'ouverture de la cheminée, de telle manière que l'on ne peut deviner la présence de la ramille sous-jacente.

Cependant nous avons le témoignage d'un autre ancien charbonnier qui lui ne procédait pas de la même manière : il commençait par le bas. Nous notons que l'on n'a jamais pour l'instant relevé, à travers les témoignages oraux de charbonniers de la région, de grosses différences dans les techniques employées. Cette remarque est d'autant plus vraie qu'on retrouve dans la région les mêmes noms techniques occitans alors que l'occitan est une langue aux multiples variations.

C'est là un point important, car il nous sera possible à l'issue de l'élaboration de ce modèle de concevoir une plus ample généralisation de l'emploi de celui-ci.

e.2 L'entretien de la cuisson.

La mise à feu.

La « mise à feu » marque le début de la phase chimique (la pyrolyse) après l'achèvement de la phase mécanique (coupe, montage). Mais la charbonnière demandera à être conduite durant toute la carbonisation, à être alimentée, surveillée...

L'entretien de la cuisson de la charbonnière débute avec sa « mise à feu » le mercredi 22 Avril 1992 vers 09 heures. À l'aide d'une échelle en bois sommaire, les charbonniers grimpent au sommet de leur édifice, haut d'environ 1,80 mètre. Ils déposent dans la cheminée, à l'aide d'une pelle, des braises provenant d'un petit feu de bois ayant brûlé à proximité. Afin d'alimenter les braises, on les accompagne de « charbonnettes » (charbons mal carbonisés ou encore bois torréfiés) et de « charbonille » ou « carbonilles ». Les carbonilles, de petits morceaux de charbons « invendables », ont été récupérés de la carbonisation précédente et proviennent du centre, plus précisément de la dernière alimentation de la cheminée.

Le remplissage de la cheminée s'effectue chargé d'un sceau de braise, puis de petits morceaux de chêne vert coupés la fois dernière. Cette phase induit l'augmentation de température à l'intérieur de la meule. En effet, les premières alimentations connaissent une oxydation et déclenchent dans leur proximité les processus de la pyrolyse. Cependant, pour un des charbonniers, cette chauffe préalable servirait à « dégoudronner » : il semble peut-être plus opportun de parler de déshydratation, la sortie des goudrons n'ayant lieu que plus tard.

En temps normal, c'est de la fumée blanche, la vapeur d'eau, que l'on observe monter au dessus de la charbonnière. La réalimentation de la cheminée a lieu lorsque la fumée qui en sort devient bleutée. Il s'agit d'une fumée acide, dont le taux de O₂ est diminué. La finalité de l'opération consiste à faire monter la chaleur le long de la cheminée. Le premier jour demande une surveillance accrue.

Les alimentations de la charbonnière.

La première alimentation a lieu à 10h 45 de cette même journée. À la fin de cette opération, on couvre l'ouverture de la cheminée avec une tôle en métal, afin de « créer une pression pour faire monter le feu ». À 14h 45, du goudron (contenant, il est vrai encore beaucoup d'eau) a commencé à se déposer sur la tôle qui couvre le sommet de la meule.

À 15h 45, Manuel réalimente la charbonnière avec du petit bois qu'il enfonce à l'aide d'une longue perche. Les mêmes gestes sont répétés à 18h 15. Un des deux boscatiers se plaint que la tôle qu'ils ont choisie est un peu grande et amène par cela la chaleur sur les cotés, en brûlant le bois à ce niveau. Sur ce, il colmate sous la plaque avec de la terre et de la ramille.

À la remarque d'une personne présente concernant la lenteur des opérations, Manuel rétorque que « pour qu'elle fasse (la charbonnière) du bon charbon, il ne faut pas trop la pousser ». « Plus elle met de temps à cuire, meilleur est le charbon ». De plus à l'époque où ils travaillaient, ils surveillaient la cuisson en même temps qu'ils coupaient du bois pour la suivante.

La conduite de la pyrolyse.

La carbonisation proprement dite commence donc par le haut de la meule pour ensuite redescendre vers sa base. Pour cela les charbonniers conduisent la pyrolyse en découvrant un peu la ramille à l'aide d'un râteau. À ces endroits « la charbonnière fleurit », c'est-à-dire que se forme sur la ramille une petite mousse blanchâtre ou verdâtre.

Ces ouvertures seront donc faites de plus en plus bas. Vincent nous pronostique que le plus long à cuire, c'est le fond, car « c'est là où c'est le plus épais ».

La meule s'affaisse au fur et à mesure de sa carbonisation. Ce tassement est dû à la contraction et à la fragmentation des bois carbonisés. Le vendredi, elle avait diminuée d'environ 50 cm par rapport à sa taille originelle. « Ce qui compte, c'est qu'elle s'affaisse sinon c'est qu'il y a des incuits ».

À 17h 30, vers les 2/3 supérieurs de la meule, la terre s'effondre comme aspirée à l'intérieur, dégageant un vide d'environ 15 cm de diamètre. Rapidement, il s'en échappe une fumée noire abondante. Le charbonnier, dans ce cas, se précipite pour reboucher l'ouverture avec de la ramille qu'il pose au dessus et qu'il recouvre aussitôt de terre avant qu'elle ne s'embrace.

La nuit, afin de prévenir ce type d'accident et ses risques d'aggravations, les deux frères se relaient à la surveillance de la charbonnière : Manuel du soir jusqu'à 03h 30 du matin et Vincent jusqu'au petit matin.

On retrouve la préoccupation que les charbonniers ont du vent : samedi, les boscatiers se plaignent qu'ils n'ont pas assez renforcé leur système de barricades. Ainsi, le vent orienté Ouest-Nord-ouest de la veille a activé la charbonnière de son côté. La conséquence de cela est qu'un côté de la meule finit avant l'autre. En effet, au petit matin, quand le jour n'est pas encore complètement levé, un liseré rouge incandescent se détache dans la pénombre, au ras du sol. Cette incandescence du charbon de bois est visible à cette étape, car on dégage à ce moment cette zone de la terre pour laisser un peu plus d'air entrer et permettre ainsi que les extrémités des bûches soient bien carbonisées. Ensuite on rebouche, « on étouffe » ces ouvertures avec de la terre. Le père de Vincent lui disait que ces trous « ça donnait un timbre » aux charbons. Il est vrai qu'au défournement de la meule, les morceaux de charbons, quand on les entrechoque, sont sonores.

Manuel nous fait la remarque de deux points importants :

- La ramille de cade (*Juniperus oxycedrus*), surtout vers la base, est entièrement carbonisée. En retrouverons-nous la trace dans l'analyse anthracologique de la faulde ?
- Théoriquement, l'écorce reste sur le bois carbonisé, mais avec beaucoup moins de chances si, quand le bois est coupé, il est « en sève ». Quelques soient les époques étudiées en anthracologie, il sera peut-être possible de savoir à quelle saison le bois a été coupé. Cependant, il faudra tenir compte du bois sec ramassé et vérifier si ceci est vrai pour toutes espèces.

À ce stade de l'entretien de la carbonisation, la lenteur du processus inquiètent nos charbonniers : en effet, ils espéraient avoir fini pour samedi matin. Or ce ne sera qu'à 21h 30 qu'ils en viendront à bout, ce qui selon eux risque d'être court pour le refroidissement de la charbonnière. Si au moment du défournement, la température interne est encore trop élevée, l'apport brutal d'air, donc d'oxygène, entraînera l'inflammation spontanée du charbon, donc une oxydation du bénéfice d'une semaine de labeur, qui partira en fumée, au sens propre du terme. La nuit ne se passe pas cependant sans que l'on ait à reboucher, à l'aide de terre jetée à la pelle, la charbonnière qui s'éventre en de petits trous de 10 cm de diamètre en moyenne.

Le défournement.

L'ensemble d'une campagne de travail s'achève avec le défournement où enfin s'exprime la concrétisation de l'investissement en temps et en efforts sous la forme de charbons de bois.

Dimanche 26 avril est le jour du défournement de la charbonnière, opération encore appelée « *décarbonisation* » : elle consiste à ouvrir la meule où eut lieu, pendant plus de 4

jours, une pyrolyse transformant chimiquement le bois en charbon et d'en récupérer le produit. En fin de carbonisation, notre charbonnière ne mesure guère plus que 1 mètre de hauteur.

La manœuvre commence vers 10h 15, quand Vincent descend la terre de couverture contenant encore de la ramille, avec le dos de son râteau. Manuel le suit de près en écartant cette terre vers l'extérieur. Quelques autres personnes avaient été désignées par les frères Andrès pour les aider. L'une d'elle effectuait un second passage, munis d'une fourche à trois dents (« crocs ») pour sortir les charbons les plus extérieurs et les déposer sur la terre précédemment enlevée. Une autre personne encore repassait derrière, pour de suite recouvrir avec la terre située au pied de la meule, les charbons mis à nus à l'intérieur afin « d'éviter de prendre feu ».

En plaçant les charbons de bois autour de la meule, il est possible de vérifier si le « feu » n'est pas conservé dans quelques uns d'entre eux. L'absorption de gaz atmosphérique par le charbon se fait avec un important dégagement de chaleur que l'on ressent à proximité de cette meule auquel on peut ajouter un début d'oxydation par l'oxygène absorbé. Ce double phénomène peut, en se répétant, élever la température du charbon jusqu'à causer son inflammation spontanée. (IZARD, 1990)

L'opération d'ouverture de la meule s'effectue rapidement. Elle est accompagnée, outre le dégagement de chaleur, de la dispersion de poussières charbonneuses. Nous avons remarqué qu'à force de reboucher les ouvertures, dont nous avons évoqué l'existence précédemment, la meule est emplie de beaucoup de terre. On nous a affirmé que les quelques charbons que l'on peut observer plus blancs, ont subits « des coups de flammes », ce qui théoriquement ne devrait se passer pas pendant une carbonisation « parfaite ».

L'opération sera répétée encore deux fois, le diamètre de la charbonnière diminuant à chacune de ces fois d'environ 0,80 mètre. À la seconde fournée, le charbon est mis au côté de celui de la première. Ils reculeront ensuite tout le charbon de 50 cm, donc jusqu'à environ 1,50 mètre de la charbonnière. La plupart des charbons de bois obtenus ont été conservés entiers pendant la cuisson. Les plus grands sont appelés « bacoules » et sont préférentiellement disposés sur le dessus quand on remplit un sac, attestant à la vente, de la qualité du charbon.

Quand on dégage le centre, la terre sort plus blanche. On y trouve cendres et petits charbons, la « carbonille ». La cendre provient des charbons et morceaux de bois d'alimentation, puisque l'on se trouve, ici au centre, à l'emplacement de la base de la cheminée. Les charbonniers dégagent une petite dépression où l'on peut de nouveau retrouver la pierre blanche qui leur avait signalé ce centre.

La toute dernière opération consiste à mettre en sac, le charbon. La faulde est ensuite laissée telle quelle.

II.C.2 Les mesures effectuées : le modèle pratique

II.C.2.a- La mesure de la surface exploitée.

Dans un premier temps nous avons pu observer la surface de terrain qui a été exploitée par les charbonniers pour l'approvisionnement en bois de la meule. (La coupe n'a été effectuée que sur le terrain communal, le maire de la commune de Puéchabon ayant donné son accord à la réalisation de cette opération.)

Le site de la faulde est donc entouré de ces bois communaux. En partant de celui-ci, les coupeurs de bois ont travaillé de manière centrifuge, ce qui est en accord avec la volonté de charrier le bois sur la plus faible distance. On obtient ainsi une surface de coupe grossièrement semi-circulaire. Nous en avons mesuré la surface à l'aide de deux décamètres :

Nous avons obtenus après calculs, environ 1 100 m². Nous pourrions envisager de comparer cette superficie à l'estimation qu'avait calculée FABRE L. sur la base du nombre de stères susceptibles d'être carbonisées.

II.C.2.b- Récapitulatif de la coupe du bois.

Cf. Tableau 3 et figure 12.

II.C.2.c- L'estimation du bois exploité en volume et en poids.

Nous reprenons ici les mesures effectuées par les charbonniers.

Ce volume (en stères) est aisément obtenu : on réalise une stère modèle (1x1x1 m) puis on juxtapose le bois coupé à sa suite. Il ne reste qu'à mesurer la longueur de l'ensemble pour avoir le volume total. Il a été ainsi estimé un volume de 12 stères.

Pour la technique de pesée (à la romaine), se rapporter au paragraphe 2.2.1.a (la coupe), où nous en donnons un descriptif succinct. À partir de la pesée d'un stère, les charbonniers extrapolent la masse totale de bois coupé en la multipliant par le nombre de stères récoltées. Nous rappelons qu'en ce qui concerne le bois, un stère comprend aussi les vides de l'empilement, contrairement à des données en mètre cube (m³).

Un stère pesant (dans le cas présent) environ 475 kg, la masse totale de bois prélevée pour être carbonisée est donc de 12 x 475, soit 5 700 kg.

II.C.3 La méthode de l'anthracologue

II.C.3.a- Le carroyage et la fouille.

Se reporter aux figures 13 et 14.

Carroyage

Le carroyage est conforme aux normes en vigueur dans le milieu de l'archéologie. Nous avons limité cette surface de fouille, grossièrement au quart de la faulde (périphérie comprise) et comprenant le centre de celle-ci. Seulement certains carrés seront fouillés, et encore dans ceci, seulement leur quart orienté Nord-Est, excepté le carré le plus éloigné du centre de la faulde, qui lui sera fouillé systématiquement afin de voir si l'image obtenue sur l'ensemble de ce carré se distingue (et en quelles proportions) du quart exploité.

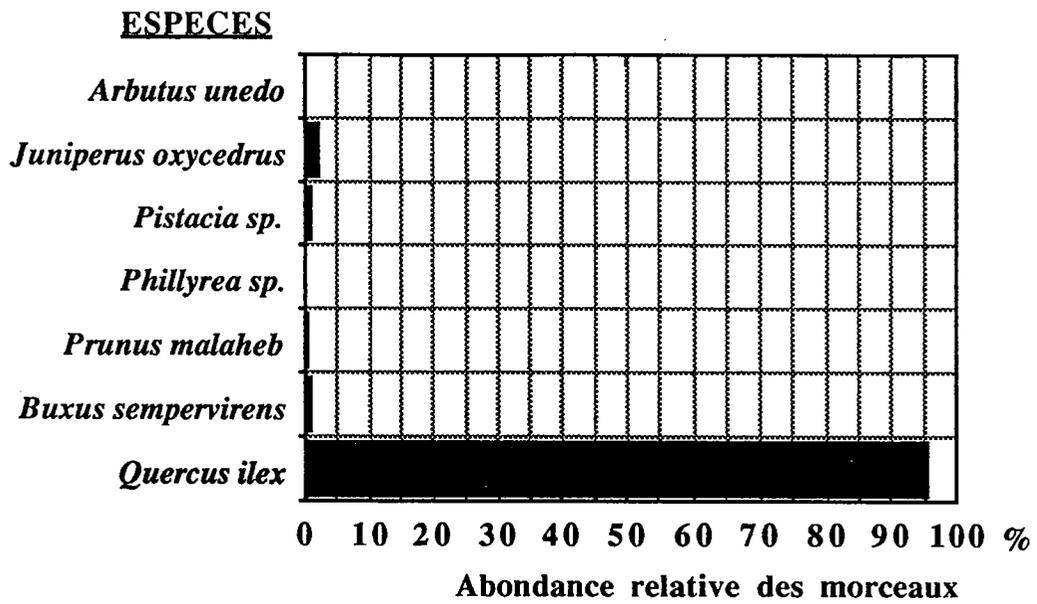
La fouille a été réalisée sur plusieurs carrés afin de vérifier si la distribution des taxons est homogène sur la faulde ou au contraire hétérogène. Dans ce cas, il pourra être déduit la zone à fouiller préférentiellement pour obtenir la meilleure image de l'environnement exploité.

Voir le schéma.

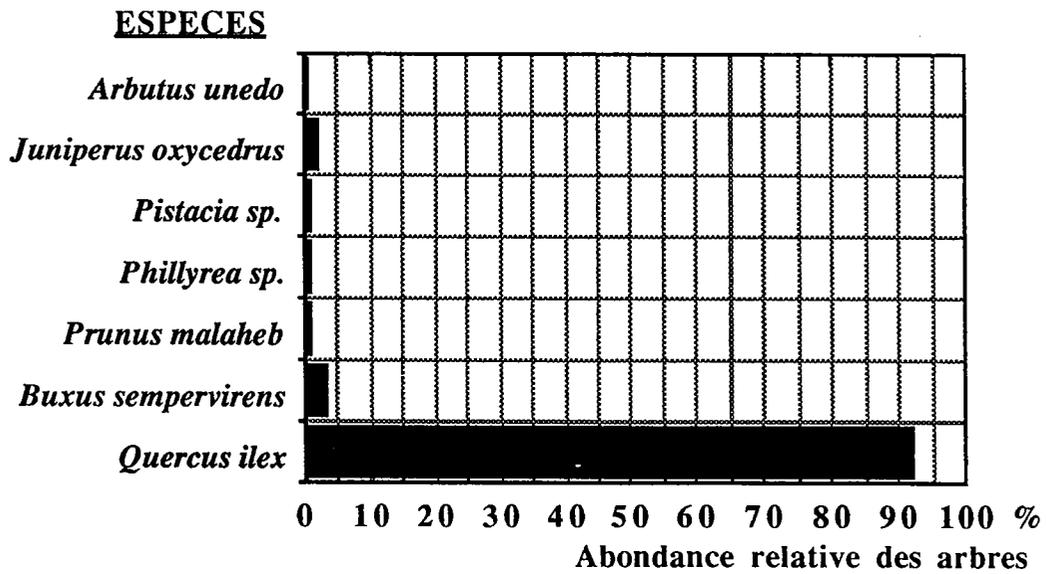
Genre et espèce: **Quercus ilex**
 Famille: **FAGACEAE**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Arbres présents	1	1	1	1	1																										
Arbres coupés	1	1	1	1	1																										
Strate arborescente (+ de 5m.)	O																														
Strate arbutive sup. (0,8 - 5m.)	O	O	O		0																										
Strate arbutive inf. (0,0 - 0,8m.)																															
Age (Années)	25	30	25	30	20																										
Nombre de morceaux réalisés:	52	16	24	13	28																										
- Tronc (Morceaux)	18	6	9	3	17																										
- Branchage (Morceaux)	34	10	15	10	11																										
Longueur des morceaux (Moyenne en cm.)	80	90	90	90	90																										
Diamètre des morceaux (Moyenne en cm.)	8	10	10	10	10																										
Volume de bois obtenu par arbre (m3)	0,20890	0,11296	0,16944	0,09178	0,19768																										
Eclairage ?	N	N	N	N	N																										
Outilsage ?																															
Hache																															
Tronçonneuse	T	T	T	T	T																										
Serpè	S																														
Autres																															
Mise en corde (Oui ou Non)	N	N	N	N	N																										

Tableau 3 : Exemple de fiche utilisée pour l'observation de la coupe du bois.



SPECTRE DU MODELE PRATIQUE à partir des rondins



SPECTRE du MODELE PRATIQUE à partir des arbres

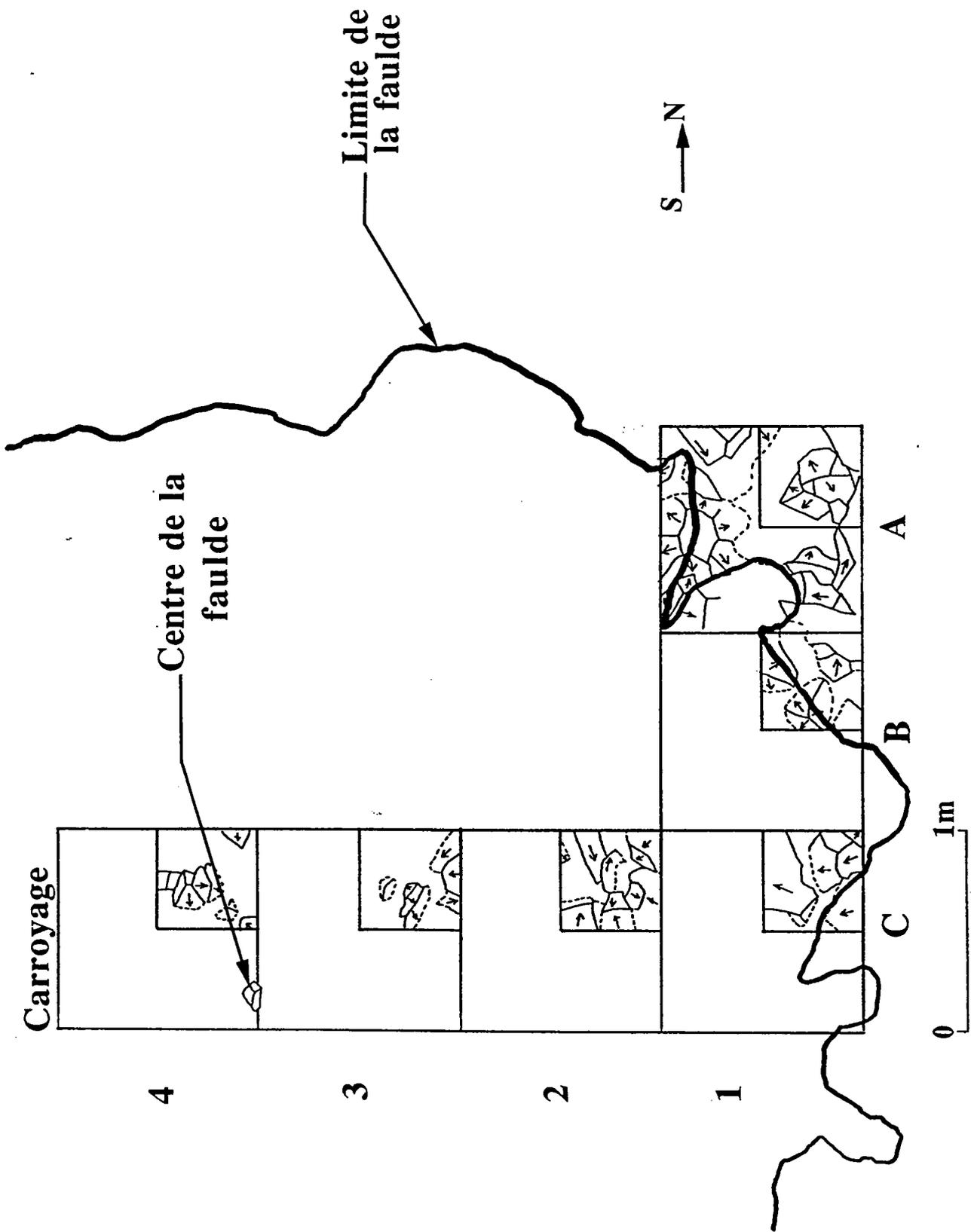


Figure 13 : Carroyage de la charbonnière de Puechabon

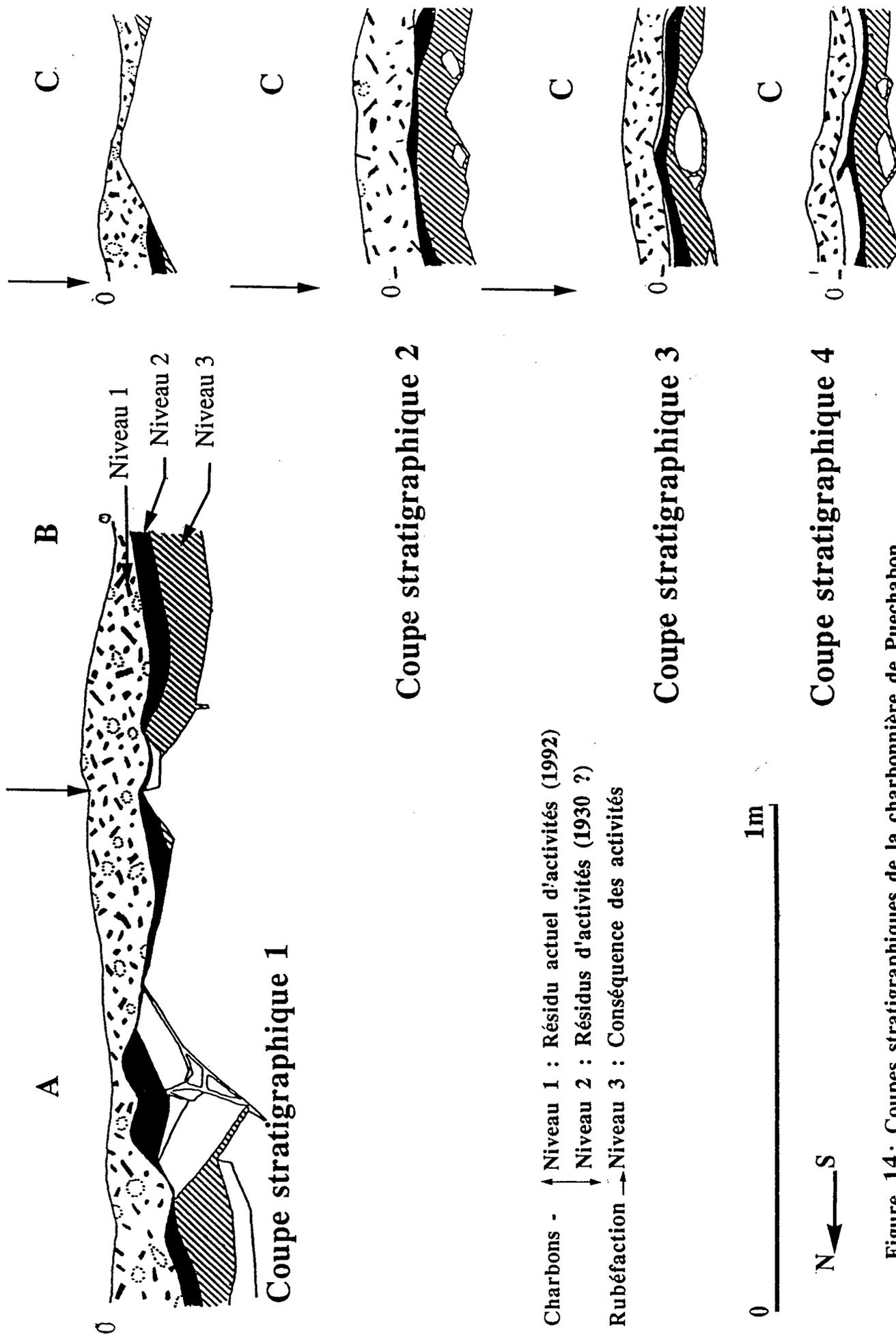


Figure 14: Coupes stratigraphiques de la charbonnière de Puechabon

Fouille

Le nombre de fragments à prélever ne pouvant être à l'avance défini (cf. paragraphe I.B.4), ce sera en premier lieu, les modalités de prélèvement, que nous aborderons : la possibilité d'un ramassage manuel des fragments s'offre à nous et ce de manière aisée, eu égard au nombre de charbons présents sur la zone de prospection. Cependant, ce type de prélèvement n'est pas exhaustif et nous risquons une surestimation et donc une sur-représentation de taxons comme *Quercus ilex*. Aussi il a été préféré un ramassage systématique au tamis de maille 0,5 mm, par couches stratigraphiques.

II.C.3.b- Le résultat des fouilles et de l'anthraco-analyse.

Lors de la fouille, il a été mis au jour trois couches stratigraphiques :

- niveau 1 (n.1) : couche supérieure brune, assez épaisse, contenant les charbons de la carbonisation expérimentale.
- niveau 2 (n.2) : couche noire irrégulièrement répartie sur la surface de la faille (beaucoup plus mince au centre), contenant des charbons.
- niveau 3 (n.3) : terre rubéfiée et roche mère. Charbons pulvérisés.

5 000 charbons de bois ont été étudiés, leur identité étant définie par leur numéro de carré et le numéro du niveau dont ils ont été extraits.

Le résultat, sous forme de données relatives, est présenté dans l'histogramme anthracologique. Cf. figure 15.

II.D La confrontation des modèles théorique et pratique et de l'anthraco-analyse.

II.D.1- Présentation de la méthode employée.

Une analyse en statistiques multivariées a été effectuée (FABRE, 1992) traitant l'ensemble des données anthracologique en utilisant le traitement d'une AFC (Analyse factorielle des correspondances).

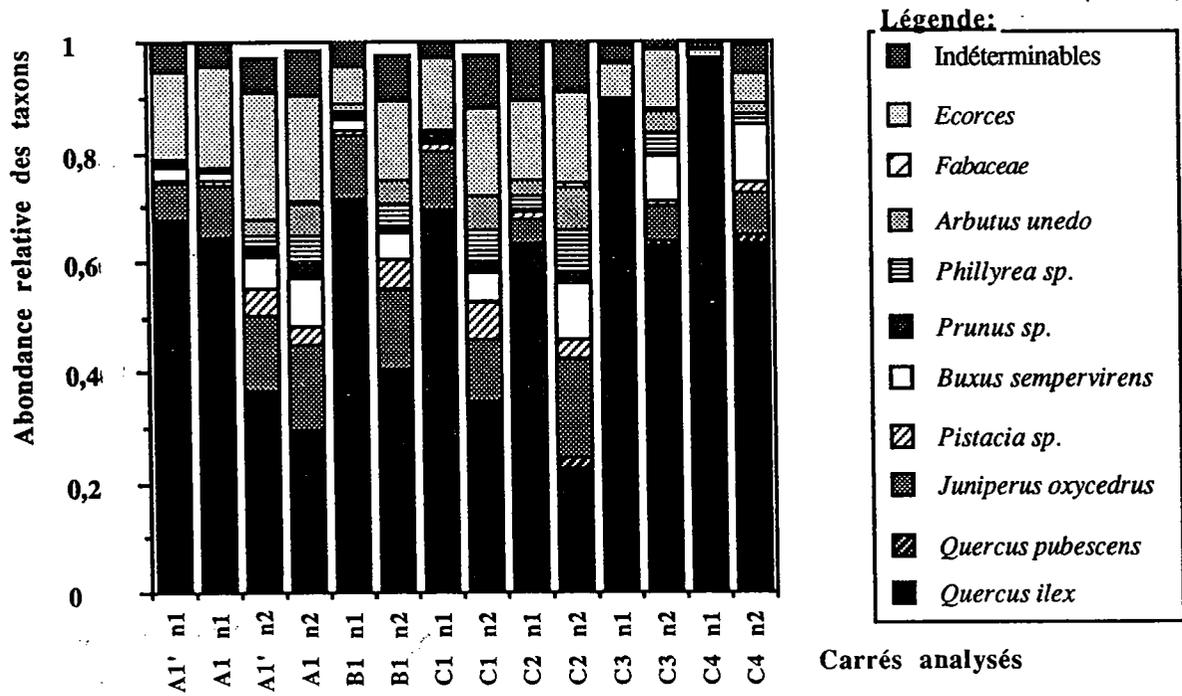
Par ce type d'analyse, on peut prendre en compte deux types de paramètres (individus ou variables) :

- les paramètres actifs : ce sont ceux qui participent aux calculs des axes principaux. Les axes principaux sont les axes sur lesquels la variabilité maximale de la distribution des individus et des variables sera exprimée,
- les paramètres supplémentaires : leur entrée n'est pas obligatoire, mais elle permet, sans qu'ils participent aux calculs des axes, de les comparer aux paramètres actifs.

L'AFC distribue les individus dans un nouvel espace : d'un espace multidimensionnel (égal au nombre de variables) on obtient, quand l'inertie des deux premiers axes principaux est suffisante, une représentation en deux dimensions, définie par deux nouvelles variables dont il convient alors de définir la qualité, le sens.

Afin d'appréhender la proximité entre les profils entre tous les individus, il nous faut réaliser une classification automatique qui hiérarchisera l'ensemble des distances obtenues. On obtient ce que l'on nomme un arbre de classification sur lequel la distance entre deux ou plusieurs individus est aisément distinguable. Cf. figure 17.

HISTOGRAMME ANTHRACOLOGIQUE de Puechabon



L. Fabre 1992

Dans l'AFC appelée PCH 1, toutes les données sont rentrées. Nous avons exploité de cette analyse la figure dont les axes sont les deux premiers axes principaux (Cf. figure 16).

Dans l'AFC appelée PCH 2, les mêmes données y sont intégrées à l'exception des couches de niveau 2 (n 2) de tous les carrés.

Ces traitements statistiques (PCH 1 et PCH 2) nous permettront de répondre aux problématiques que nous nous sommes posés dans ce présent mémoire, soit :

- correspondance entre l'image de l'anthraco-analyse et l'image de l'environnement exploité, qualitativement comme quantitativement (PCH 1),
- uniformité de la répartition des charbons qualitativement sur l'aire de la faille (PCH 2),
- sinon, la définition de la zone de l'aire la plus intéressante à fouiller pour obtenir l'image la plus fidèle de l'environnement exploité (PCH 2),
- justesse de nos estimations du modèle théorique (PCH 2).

Dans les paramètres actifs, il a été intégré comme variables les différents taxons et comme individus séparément les couches (1 et 2) de tous les carrés fouillés.

Ainsi, pour une couche archéologique du niveau 1 du carré A'1, nous aurons l'individu A1 n1, et il en est de même pour les individus A1'n2, A1n1, A1n2, B1n1, B1n2, C1n1, C1n2, C2n1, C2n2, C3n1, C3n2, C4n1 et C4n2.

Nous y rajoutons les relevés des estimations et des observations en arbres et en morceaux faites sur le terrain considérées comme individus supplémentaires. Nous les appelons OM (Observation Morceaux), OA (Observation Arbres), EM (Estimation Morceaux) et EA (Estimation Arbres). OM, par exemple, est le relevé du nombre de morceaux effectué par l'observation directe de la coupe. EA est le relevé du nombre d'arbres réalisé lors de l'estimation théorique.

II.D.2- Exploitation des résultats de l'AFC.

- Première AFC : PCH 1

Cf. tableaux 4, 5 et 6.

Cf. figure 16

Dans cette analyse, l'axe principal 1 représente 77,92 % de la variabilité totale des échantillons actifs. Il est défini par l'opposition des échantillons à plus forte fréquence en *Quercus ilex* à ceux à plus forte fréquence de *Juniperus oxycedrus*, *Arbutus unedo*, *Buxus sempervirens*, *Phillyrea sp.*

L'axe 2, avec 12,83 % de la variabilité totale des échantillons actifs, semble opposer, à moindre niveau, *Quercus pubescens* et *Buxus sempervirens* à *Arbutus unedo* et *Pistacia sp.*

On peut distinguer, dans ce plan ainsi défini, une nette démarcation entre deux groupes d'individus que l'on peut interpréter comme l'opposition entre un charbonnage actuel (de la charbonnière expérimentale), couche 1 et des charbonnages historiques (nous rappelons qu'il s'agit d'un ancien site de carbonisation, Cf. II.C.1b, « les raisons de la ré-exploitation des sites »), couche 2.

Les individus supplémentaires, estimations et observations de la coupe, semblent fortement corrélés au charbonnage actuel.

Quant à l'homogénéité ou hétérogénéité de la répartition du charbon sur la faille, on peut remarquer une gradation des carrés le long de l'axe 2, autant dans le groupe des échantillons actuels que dans la charge de bois historique. Plus explicitement, il y a séparation entre les unités centrales riches en *Quercus ilex* et les unités périphériques proportionnellement plus riches en *Juniperus oxycedrus* et *Buxus sempervirens*.

Tableau 4 : résultats de l'AFC, PCH1

DESCRIPTION DE L'ANALYSE :

Nombre de FACTEURS : 4

Variance-LAMBDA Lignes

Variance-LAMBDA Colonnes

---- FICHIERS en ENTREE ----

Matrice des donnees : pchl.dat

Document-lignes : pchl.ind

Document-colonnes: pchl.var

---- FICHIERS en SORTIE ----

Coordonnees Lignes : FLIG.TAB

Coordonnees Colonnes : FCOL.TAB

---- DIMENSIONS : TOTAL:ACTIFS:SUPPLEMENTAIRES:

Individus : 18 : 14 : 4 :

Variables : 9 : 9 : 0 :

---- NOMS DES COLONNES :

Qil Qpu Jox PIs Bse PRs PHs Aun Fab

POIDS DES COLONNES ACTIVES :

3251.0 19.0 524.0 124.0 249.0 38.0 152.0 161.0 8.0

EDITION DES PREMIERES VALEURS PROPRES :

VALEUR PROPRE NO ZERO = 1.000000 TRACE = .28505020 EFFECTIF TOTAL = 4526.

1	2	3	4	5	6	7	8
.2220971	.0365673	.0140836	.0072826	.0037369	.0010057	.0001944	.0000826

CORRELATIONS CANONIQUES :

.4712718 .1912257 .1186744 .0853384 .0611303 .0317131 .0139434 .0090857

POURCENTAGES D'INERTIE :

77.92 12.83 4.94 2.55 1.31 .35 .07 .03

Tableau 5 : résultats de l'AFC, PCH1

TABLEAU 5

NOMS MASSES DISTO *	COORDONNEES						CONTRIBUTIONS						CORRELATIONS						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
POINTS-COLONNE ACTIFS																			
Qil *	718	84 *	289	3	-12	-5	0	0 *	270	0	7	3	0	0 *	998	0	2	0	0
Qpu *	4	4111 *	-810	-1765	-147	-36	0	0 *	12	357	6	1	0	0 *	160	757	5	0	0
Jox *	116	388 *	-551	39	284	39	0	0 *	158	5	663	24	0	0 *	783	4	208	4	0
PIs *	27	1006 *	-831	487	-180	78	0	0 *	85	178	63	23	0	0 *	687	236	32	6	0
Bse *	55	793 *	-747	-424	-130	169	0	0 *	138	271	66	216	0	0 *	703	227	21	36	0
PRs *	8	1460 *	-1096	262	85	-225	0	0 *	45	16	4	58	0	0 *	823	47	5	35	0
PHs *	34	902 *	-887	-84	-120	-284	0	0 *	119	7	35	372	0	0 *	872	8	16	89	0
Aun *	36	1161 *	-980	367	-243	37	0	0 *	154	131	149	7	0	0 *	827	116	51	1	0
Fab *	2	4375 *	-1496	-865	225	-1105	0	0 *	18	36	6	296	0	0 *	511	171	12	279	0
POINTS-LIGNE ACTIFS																			
A1 *	70	104 *	317	9	46	16	0	0 *	32	0	10	3	0	0 *	968	1	20	3	0
B1 *	69	116 *	294	31	161	36	0	0 *	27	2	127	12	0	0 *	743	8	222	11	0
A2 *	62	245 *	-436	184	22	141	0	0 *	53	58	2	171	0	0 *	775	138	2	81	0
B2 *	64	550 *	-714	68	26	-26	0	0 *	147	8	3	6	0	0 *	928	8	1	1	0
C1 *	78	90 *	239	18	177	20	0	0 *	20	1	173	4	0	0 *	637	3	348	4	0
C2 *	68	265 *	-436	252	-5	61	0	0 *	59	119	0	35	0	0 *	717	239	0	14	0
D1 *	74	112 *	274	72	173	-3	0	0 *	25	10	158	0	0	0 *	674	46	269	0	0
D2 *	66	509 *	-616	290	-201	-51	0	0 *	112	152	189	24	0	0 *	745	166	79	5	0
E1 *	65	124 *	308	87	-62	-97	0	0 *	28	14	17	84	0	0 *	765	62	31	76	0
E2 *	63	999 *	-904	-370	118	-162	0	0 *	232	237	63	229	0	0 *	817	137	14	26	0
F1 *	80	355 *	581	25	-101	-64	0	0 *	121	1	57	46	0	0 *	952	2	28	12	0
F2 *	76	91 *	21	-270	-110	-2	0	0 *	0	151	65	0	0	0 *	5	798	133	0	0
G1 *	86	385 *	609	15	-95	-60	0	0 *	143	1	55	42	0	0 *	962	1	23	9	0
G2 *	79	163 *	-16	-339	-120	179	0	0 *	0	248	80	345	0	0 *	2	706	88	196	0
POINTS SUPPLEMENTAIRES																			

Tableau 6 : résultats de l'AFC, PCH1

PA	0	212 *	428	-14	-103	-19	0	0 *	0	0	0	0	0	0 *	862	1	50	2	0	C
*																				
PM	0	285 *	522	30	-73	-39	0	0 *	0	0	0	0	0	0 *	955	3	19	5	0	C
*																				
EA	0	211 *	419	-51	-147	-46	0	0 *	0	0	0	0	0	0 *	830	12	102	10	0	G
*																				
EM	0	292 *	527	15	-102	-49	0	0 *	0	0	0	0	0	0 *	950	1	35	8	0	0
*																				

FICHER : PCH1.DAT

	Qil	Qpu	Jox	PIs	Bse	PRs	PHs	Aun	Fab	
A1		270	0	27	3	9	1	3	3	0
B1		261	0	39	4	6	0	2	1	0
A2		147	0	54	18	24	5	11	23	0
B2		118	0	62	14	35	9	22	28	2
C1		286	0	47	3	9	2	4	2	0
C2		162	0	58	22	19	4	17	-27	0
D1		278	0	43	5	3	2	3	2	0
D2		139	0	44	27	23	7	24	33	1
E1		253	0	17	7	2	0	10	5	0
E2		90	8	73	12	42	7	31	19	4
F1		356	0	2	0	0	0	1	-2	0
F2		251	4	26	3	34	1	16	7	1
G1		387	0	1	0	0	0	0	0	0
G2		253	7	31	6	43	0	8	9	0
PA		279	0	6	3	10	3	2	1	0
PM		2063	0	42	21	17	8	3	1	0
EA		258	0	3	2	11	1	6	1	0
EM		1788	0	22	9	19	3	10	9	0

Figure 16: AFC - PCH1

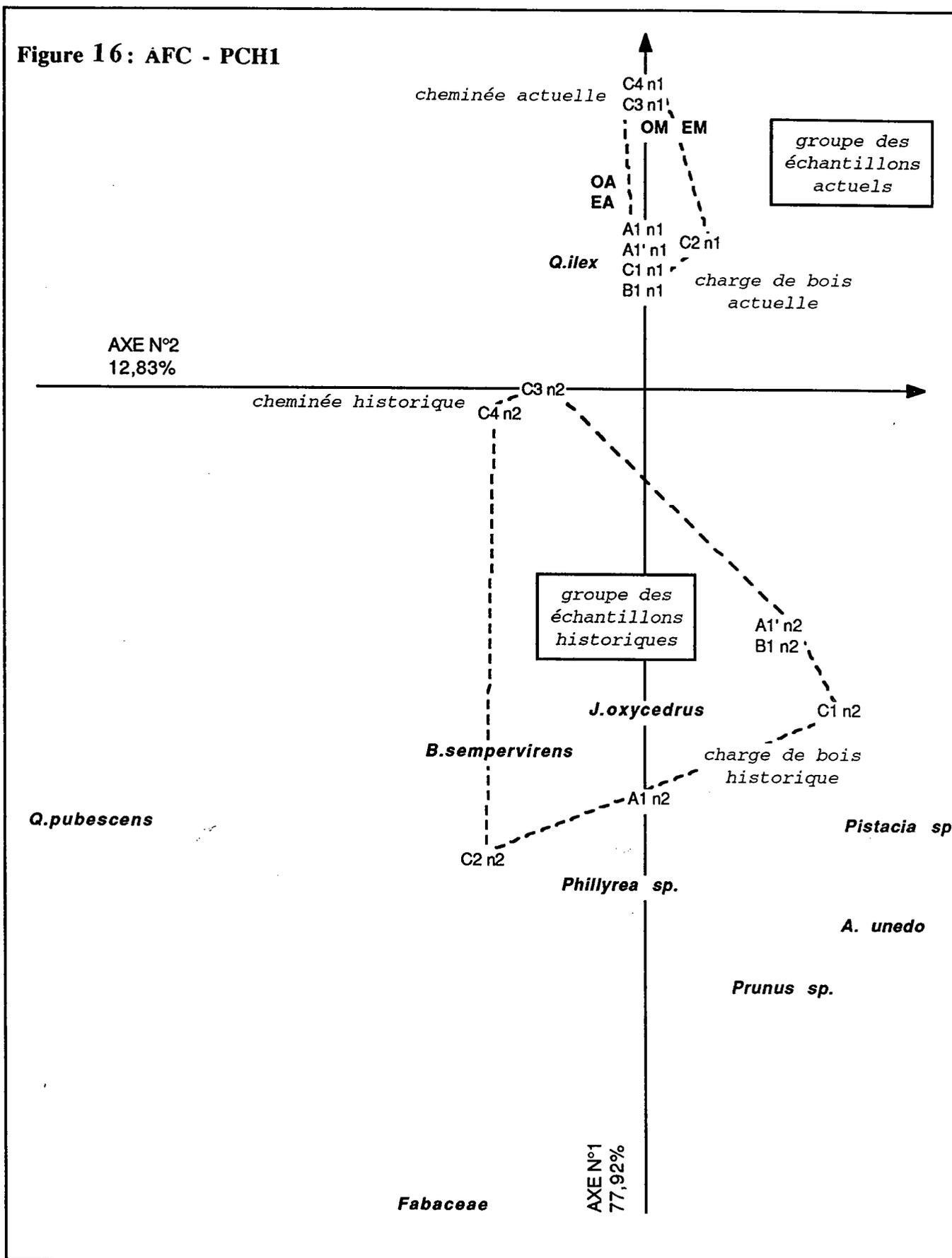


Tableau 7 : résultats de l'AFC, PCH2

DESCRIPTION DE L'ANALYSE :

Nombre de FACTEURS : 3

Variance-LAMBDA Lignes

Variance-LAMBDA Colonnes

---- FICHIERS en ENTREE ----

Matrice des donnees : pch4.dat

Document-lignes : pch2.ind

Document-colonnes: pch4.var

---- FICHIERS en SORTIE ----

Coordonnees Lignes : FLIG.TAB

Coordonnees Colonnes : FCOL.TAB

---- DIMENSIONS : TOTAL:ACTIFS:SUPPLEMENTAIRES:

Individus : 11 : 7 : 4 :

Variables : 7 : 7 : 0 :

---- NOMS DES COLONNES :

Qil Jox PIs Bse PRs PHs Aun

POIDS DES COLONNES ACTIVES :

2091.0 176.0 22.0 29.0 5.0 23.0 15.0

EDITION DES PREMIERES VALEURS PROPRES :

VALEUR PROPRE NO ZERO = 1.000000 TRACE = .07808289 EFFECTIF TOTAL = 2361.

1	2	3	4	5	6
.0559157	.0160476	.0040143	.0015977	.0003228	.0001848

CORRELATIONS CANONIQUES :

.2364649 .1266792 .0633588 .0399717 .0179653 .0135938

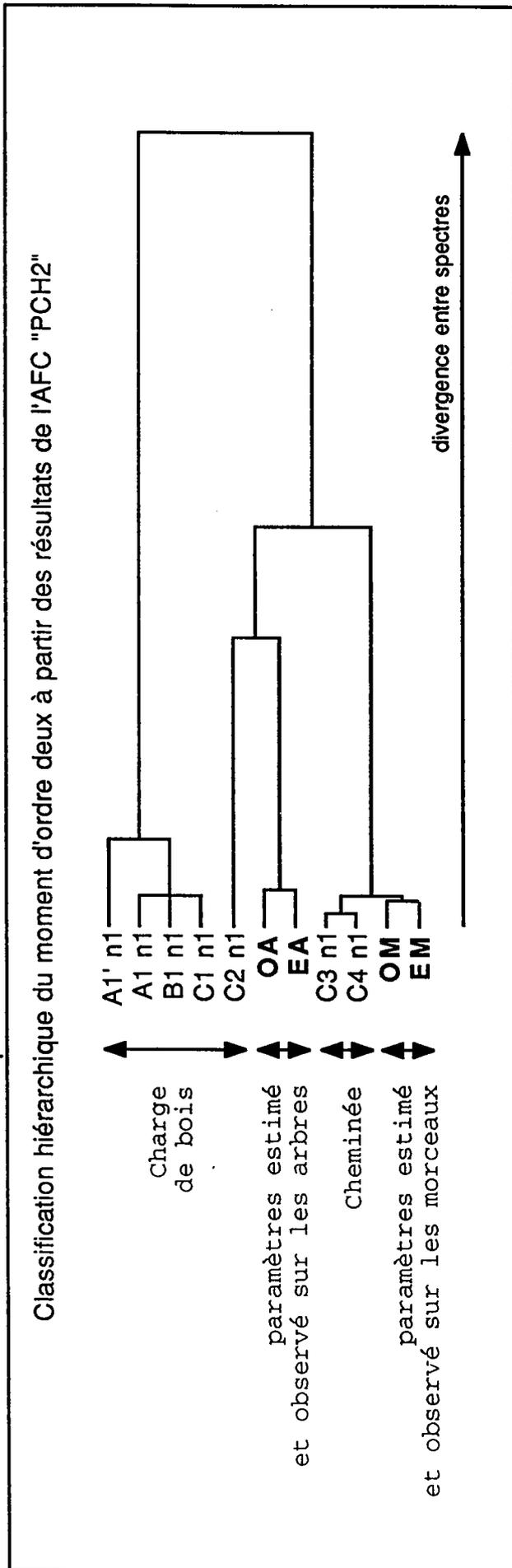
POURCENTAGES D'INERTIE :

71.61 20.55 5.14 2.05 .41 .24

Tableau 9 : résultats de l'AFC, PCH2

FICHER : PCH4.DAT

	Qil	Jox	PIs	Bse	PRs	PHs	Aun	
A1	270	27	3	9	1	3	3	3
B1	261	39	4	6	0	2	1	1
C1	286	47	3	9	2	4	2	2
D1	278	43	5	3	2	3	2	2
E1	253	17	7	2	0	10	5	5
F1	356	2	0	0	0	1	2	2
G1	387	1	0	0	0	0	0	0
PA	279	6	3	10	3	2	1	1
PM	2063	42	21	17	8	3	1	1
EA	258	3	2	11	1	6	1	1
EM	1788	22	9	19	3	10	9	9



Classification hiérarchique du moment d'ordre deux à partir des coordonnées sur les trois premiers axes principaux de l'AFC "PCH2" (inertie > 5%) des spectres des échantillons, des observations et les estimations sur la coupe et la charge en bois initiale - Arbre des distances entre tous les spectres intégrés dans l'analyse.

- Seconde AFC : PCH2

Cf. tableaux 7, 8 et 9.

Cf. figure 17.

L'AFC donne, pour le plan principal, un axe 1 défini par 71,61 % de la variabilité totale des échantillons actifs et un axe 2, par 20,55 %.

L'axe 1 est défini par l'opposition des échantillons riches en *Quercus ilex* et de ceux proportionnellement plus riches en *Buxus sempervirens* et *Juniperus oxycedrus*. Les autres espèces semblent plutôt définir l'axe 2.

Cette analyse nous permet de distinguer une répartition différentielle des carrés sur l'axe 1 : d'un côté, les carrés C3 et C4 et d'un autre, tous les autres carrés.

Les individus supplémentaires (estimations et observations) sont placés entre les deux groupes d'individus actifs.

La classification hiérarchique de moment d'ordre 2 de l'ensemble des individus actifs et supplémentaires, nous indique une forte corrélation entre les estimations en arbre et en morceaux, EA et EM, et les valeurs observées, OM et OA. Cette classification montre également que l'observation des morceaux (OM) est proche des profils anthracologiques du centre de la faille.

Il a été mis en évidence, par le biais de cette classification, que le paramètre observation des arbres (OA), représentatif de l'environnement exploité, se retrouve plus proche de C2 que de n'importe quelle autre unité analysée.

Cependant, ce carré est globalement sur-représenté par les espèces les moins fréquentes et sous-représentée par les espèces les plus fréquentes dans le milieu forestier.

II.D.3- L'analyse des résultats de l'AFC.

L'AFC nous met en évidence des oppositions et des corrélations entre individus et/ou variables, actifs ou supplémentaires, mais c'est à nous, expérimentateurs, qu'il revient de définir les termes de ces observations. Voici les interprétations que l'on a pu en donner. Cf. figures 18 et 19.

Interprétations de l'analyse PCH1 :

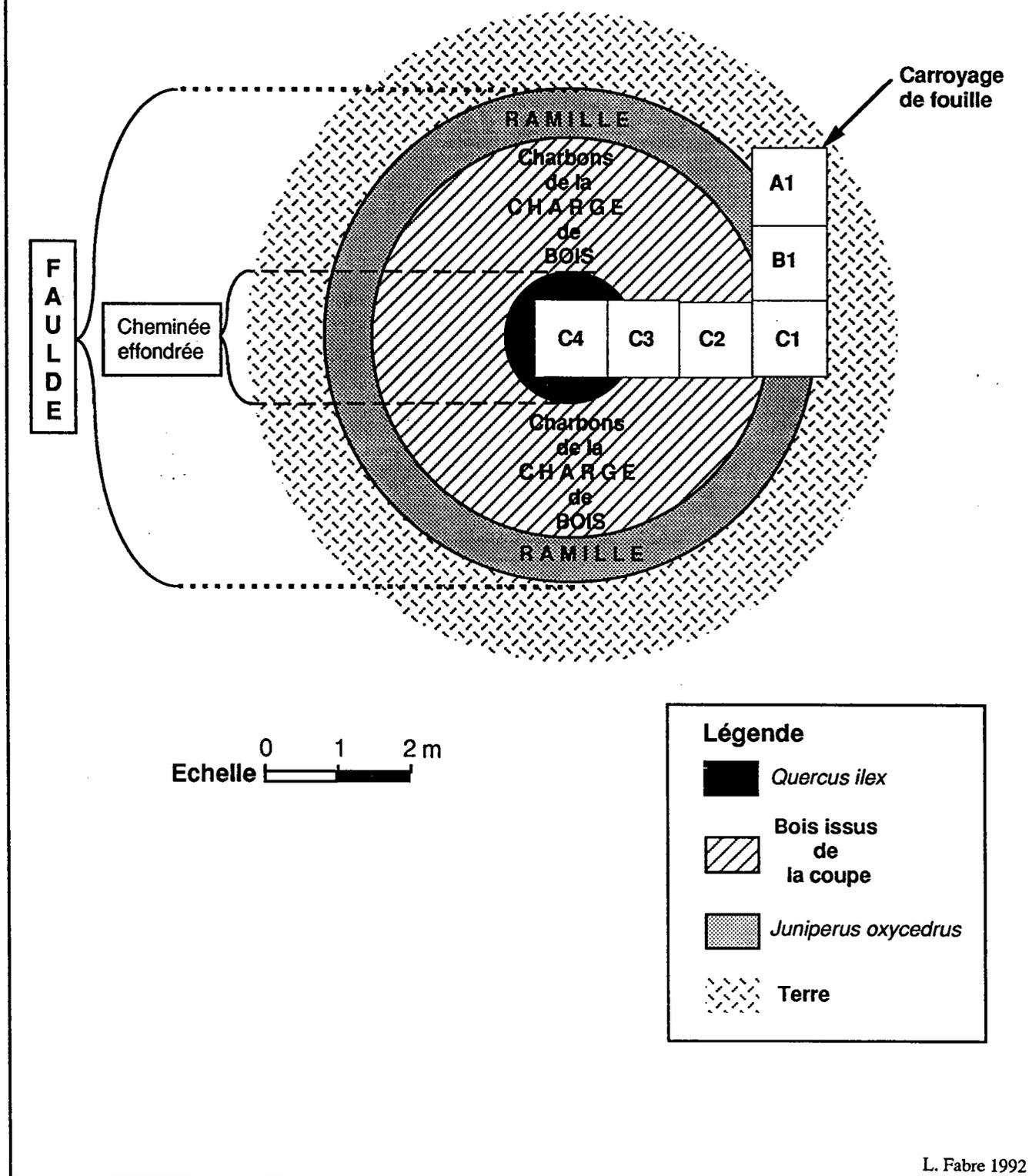
De manière générale, le milieu d'exploitation donne le sentiment d'un appauvrissement de la richesse spécifique lorsque l'on passe des données des charbonnages historiques aux données actuelles (modèle théorique, modèle pratique et spectre anthracologique). Cela se traduit par une représentation très forte du chêne vert (*Quercus ilex*) et un nombre moindre de taxons analysés.

Comme nous l'avons précédemment décrit (cf II.C.1.e-1 « Le moussage »), la couverture de la meule ou "ramille" est réalisée avec du chêne vert (*Quercus ilex*) et principalement du Génévrier (*Juniperus oxycedrus*). Or, lors de l'anthraco-analyse, il nous a été permis de relever la présence de cette ramille carbonisée. Il nous faut donc prendre garde que cet appauvrissement ne soit interprétable en termes écologiques et non pas ethnobotaniques.

Par ailleurs, les positions proximales des paramètres estimés avant la coupe (modèle théorique ou prévisionnel) et observés lors de la coupe (modèle pratique) avec les échantillons actuels de la charbonnière montrent que les relevés anthracologiques pratiqués sur la « faille » sont très représentatifs du milieu forestier exploité en termes qualitatifs et quantitatifs. L'estimation théorique est très proche de la pratique : ce qui valide le modèle prévisionnel proposé.

Puis, la richesse en *Quercus ilex* des unités centrales (C3 et C4) pour les deux couches peut être expliquée par l'observation de l'artisanat. Au niveau de ces carrés, nous évoquons le fait de la cheminée qui les surplombait.

REPARTITION DES CHARBONS SUR LA CHARBONNIERE APRES LE DEFOURNEMENT

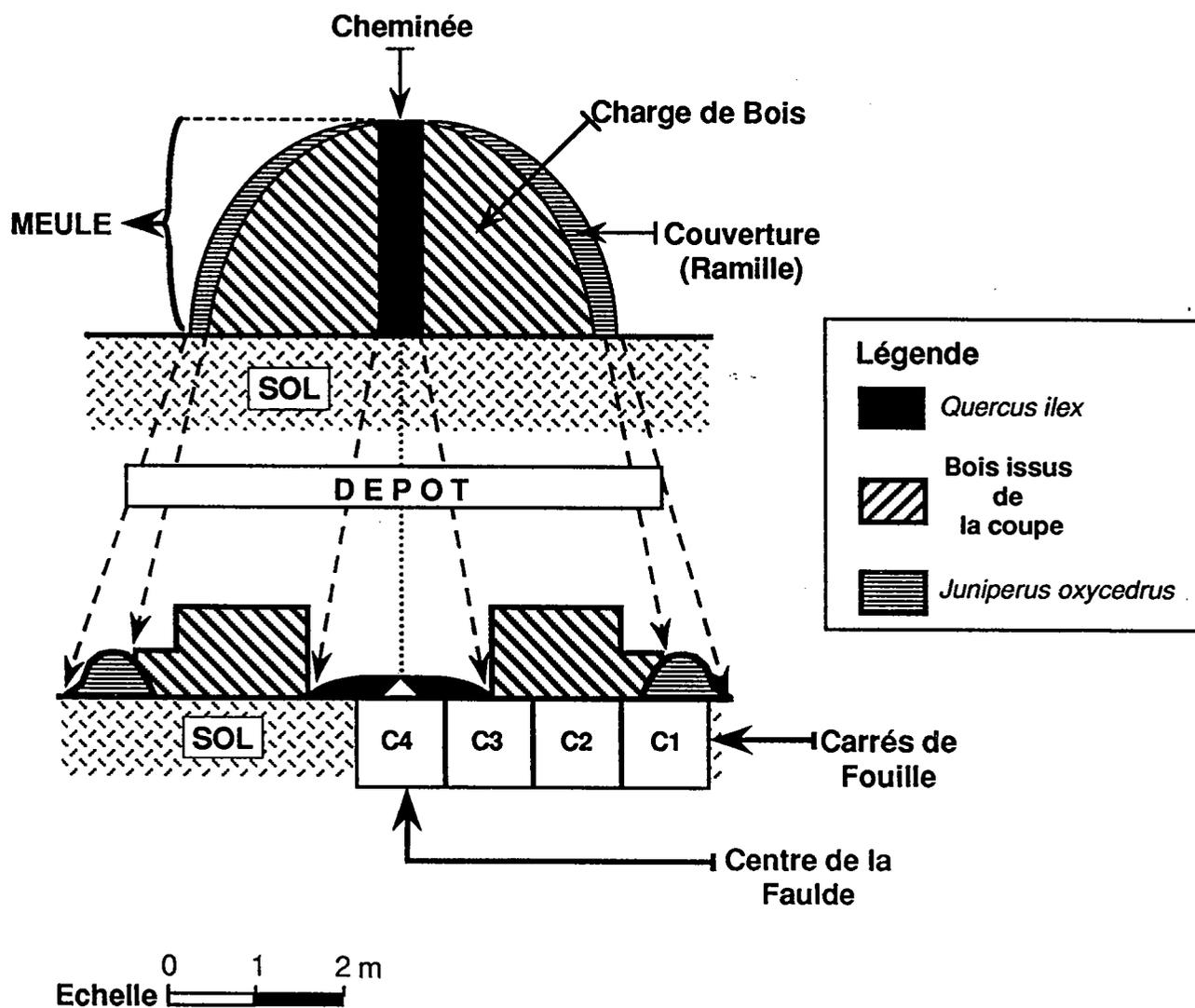


Echelle 0 1 2 m

Légende

- Quercus ilex*
- Bois issus de la coupe
- Juniperus oxycedrus*
- Terre

REPARTITION SPATIALE
DES CHARBONS DE BOIS SUR LA CHARBONNIERE
LORS DU DEFOURNEMENT



Interprétation de l'analyse PCH2 :

Le modèle prévisionnel ou théorique trouve ici aussi sa justification.

La proximité entre les échantillons centraux et la variable *Quercus ilex* peut s'expliquer par le fait que cette espèce constitue à elle seule le remplissage de la cheminée et la couverture supérieure de la meule, au dessus de la cheminée. La cheminée joue d'abord le rôle d'un foyer qui chauffe la charge de bois de la meule. Ses alimentations régulières connaissent une pyrolyse puis une oxydation. Seule, sa dernière alimentation en bois de chêne vert subit une simple pyrolyse. De même, nous notons que lors du défournement, les charbons de la cheminée connaissent globalement la plus grande dispersion du centre jusqu'au carré C3.

Les autres échantillons, plus proches de la périphérie, sont mieux représentés en *Juniperus oxycedrus* pour deux raisons :

- le genévrier est le deuxième constituant après *Quercus ilex* dans la charge de bois à carboniser,
- il est aussi le constituant principal de la « ramille ». Les 5/6 de la meule ont été couverts avec cette espèce.

Nous pensons donc que l'ouverture de la meule est responsable de cette répartition spatiale et différentielle des charbons de bois sur la « faulde » : le chêne vert (*Quercus ilex*) est retrouvé au milieu de la charbonnière, correspondant à l'ouverture de la cheminée pour une part. Le genévrier (*Juniperus oxycedrus*) est en majeure partie situé aux bords périphériques de la « faulde » : cela correspond au dégagement de la « ramille » disposée sur la charge de bois vers l'extérieur par les charbonniers à la fin de la pyrolyse.

L'unité C2 est la mieux représentative du milieu forestier exploité. Sa signification environnementale peut être due à sa position. Médiane sur le rayon de la « faulde », c'est une position particulière lors de l'ouverture de la meule : le cercle de rayon C2 est la zone sur laquelle les charbons de bois sont amenés lors de l'ouverture. C'est à son niveau que la dispersion des charbons de bois est la plus faible. C'est à la pratique des charbonniers que l'on doit que ce carré soit le plus représentatif de l'environnement charbonné.

II.E Les déductions méthodologiques

II.E.1- La méthodologie de fouille à appliquer.

De prime abord, lorsque l'on désire effectuer une fouille d'un site de carbonisation à des fins anthracologiques, il est nécessaire de repérer le centre de la faulde, marqué d'une pierre blanche, ainsi que les bords de la faulde. Il faut tenir compte de la forme de la faulde, on vérifiera ainsi si cela correspond à un cercle. La zone à fouiller est située à environ mi-chemin du centre et du bord. Nous proposons aussi de ne fouiller que le quart du carré. Afin de mieux visualiser ceci, se reporter à la figure.

II.E.2- La méthodologie d'une estimation à appliquer.

Pour rendre possible la comparaison des résultats de l'anthraco-analyse et ceux d'une estimation théorique, il est nécessaire de s'appuyer sur des bases quantitatives. Aussi est-il indispensable d'appliquer une méthodologie rigoureuse d'estimation afin de valider les résultats obtenus d'ordre quantitatif. Voici ce que nous préconisons :

L'aire d'estimation de l'environnement doit couvrir la surface correspondant au 1/8 du cercle de rayon 27 mètres, centré sur la « faulde », soit 286 m².

En ce qui concerne le mode d'estimation, on se réfèrera à la méthode exposée au paragraphe II.A.3- L'estimation qualitative et quantitative du bois exploitable.

II.F Les aspects ethnologiques.

Les relevés des techniques apporteront peut-être une sensible contribution à une ethnologie rurale, celle concernant ces hommes des bois dont le mode de vie n'existe plus que dans la mémoire de ces vieux charbonniers. Il s'agissait là sans doute d'une des dernières occasions de raviver cette mémoire et ces souvenirs et d'étudier ces gestes.

II.F.1- Des hommes des bois.

Ces charbonniers semblaient vivre en retrait de la société. L'un d'eux nous raconte qu'ils n'allaient au village qu'une fois par mois. Bien souvent, le charbonnier et sa famille ne possédaient pas d'habitat sédentaire au village, mais vivaient toute l'année dans ces cabanes de boscatiers dont on retrouve encore parfois les ruines en forêt. Pour se situer dans les jours de la semaine, ils pratiquaient des encoches dans un morceau de bois : c'est dire le décalage qui devait exister entre leur vie forestière et celle de la structure sociale que représente le village. On pourra dire, au sens propre comme au sens figuré, que leur vie était rythmée par le bois. Ce décalage maintenait une suspicion envers ces gens des bois. Cependant, les militaires allemands durant la Seconde Guerre mondiale n'hésitaient pas à réquisitionner le charbon produit, ni à les faire directement travailler pour eux.

Le charbonnier possédait 1 ou 2 chèvres pour alimenter en lait les enfants en jeune âge et pour fabriquer le fromage. Lorsque l'on rencontrait, en traversant la forêt, une cabane de boscatier, on savait si elle était vide de son occupant ou non : lorsque le charbonnier s'en allait, il plaçait un fagot devant son entrée en guise de porte et serrure.

Il est intéressant de se pencher sur la vision qu'ils peuvent avoir de leur environnement. Les charbonniers définissent la forêt dans laquelle ils travaillent comme une forêt primaire, c'est-à-dire « une forêt non plantée par l'homme ». Une forêt secondaire est, par conséquent, une forêt domestiquée à la base c'est-à-dire que l'homme a créé. Ils ne semblent guère établir de rapports plus poussés avec le monde végétal, si ce n'est à peine d'ordre « sentimental » : un arbre est rester seul en bordure de la zone de coupe, car cela « faisait mal au cœur » du coupeur de l'abattre. L'arbre néanmoins demeure pour ces ouvriers forestiers de la matière à charbonner.

Il est cependant intéressant de remarquer cet agencement de leur zone d'activité en cercles concentriques (cf. II.C.1.c, la coupe du bois).

II.F.2- La séparation des sexes.

Cette micro-société des charbonniers n'échappe pas à la règle souvent générale de la séparation des tâches selon le critère sexuel :

- la coupe est l'activité pénible et potentiellement dangereuse. Elle est réalisée uniquement par l'homme. C'est aussi à lui que revenait la responsabilité de la cuisson,
- les tâches domestiques sont dévolues à la femme : entretien de la cabane, éducation des enfants, nettoyage du périmètre entourant la faulde. En plus, elle s'occupait de la fabrication de la « ramille »,
- les enfants ont un statut intermédiaire : avant d'avoir l'âge de pouvoir aider leur père, puis, s'ils sont de sexe masculin, de pouvoir assumer la responsabilité d'une charbonnière, ils surveillent la cuisson de la meule et aident aussi parfois à porter le menu bois.

Cependant la frontière entre les activités des deux sexes n'est pas d'une rigidité absolue puisque nous avons la trace d'une femme portant à l'aide de la « chèvre » (cf. II.C.1.c « la coupe ») des quantités énormes de bois (jusqu'à 100 kg).

.III- TROISIEME PARTIE : DISCUSSION

III.A- La part des charbonniers dans la « dégradation » de la garrigue.

La question de la part de l'activité des charbonniers dans ce que l'on nomme communément « dégradation » de la forêt méditerranéenne reste toute entière à poser. Il est évident qu'une forêt non exploitée et laissée à elle-même ne ressemblera guère à une forêt travaillée par des coupeurs de bois de feu ou, fréquemment dans la région du Languedoc, de bois à carboniser.

Cependant ne perdons pas de vue que les coupeurs ne sont pas les seuls responsables de la transformation du paysage : cette responsabilité en fait incombe à une trilogie classique : foresterie – agriculture - pastoralisme. Ainsi ces transformations d'origine anthropiques, tant quantitatives que qualitatives de la végétation méditerranéenne — on estime que depuis 6 000 BP sous nos latitudes (VERNET, 1990) l'influence humaine sur la végétation prévaut assez sur la climatique alors négligeable —, peuvent être dues par exemple au fait que la chênaie blanche (*Quercus pubescens*) était « préférentiellement » coupée puisqu'elle occupait les fonds de vallée, là où s'implantait l'agriculture ; les brousses de chênes kermès (*Quercus coccifera*) de même ont été favorisées par le pâturage (et le feu, mais pâturage et incendie ne sont pas sans liens, question qui demeure encore d'actualité).

Dans ce visage particulier du domaine forestier méditerranéen, principalement un taillis composé de chênes verts, nul ne peut nier que l'exploitation à des fins de charbonnage y possède une part de responsabilité (qui reste à définir). Il n'est pas rare d'entendre le regret subjectif que la futaie ne remplace pas le taillis. On trouve aisément aussi ces remarques dans de nombreux ouvrages, ainsi peut on lire : « Le paysage végétal méditerranéen, après les reconquêtes post-glaciaires, a été sérieusement appauvri par l'acharnement des interventions humaines. Sauf en montagne et dans quelques parcs de belles demeures bourgeoises, la forêt a partout disparu » (DUGRAND, 1964).

Ce discours ne tient aucun cas des impératifs économiques. Autant le chêne vert est un excellent charbon de bois, autant il s'agit là d'un très mauvais bois d'œuvre. De même, la conversion en futaie d'un taillis de chêne blanc est sans intérêt économique (JACAMON, 1979).

Par le maintien de ce type de régime d'exploitation, nos charbonniers possèdent une réelle gestion de leur milieu, en optimisant les ressources de bois à carboniser de la forêt méditerranéenne. Ces réutilisations d'une surface forestière suivaient une révolution d'environ 20 ans (entre 18 et 22 ans). Le taillis de chêne vert semble donc être un véritable paysage d'exploitation. L'homme a réussi à gérer la spontanéité du couvert végétal : il a su valoriser les espèces qui l'intéressaient. En effet, l'obtention en soi de cet « équilibre » n'est pas une évidence. La ponction de l'homme sur son environnement aurait pu se traduire par un type de surexploitation, ce qui, il est vrai, est déjà arrivé lorsque les intérêts changent (extension du pastoralisme...).

Il est cependant nécessaire de prendre conscience que nous avons dans cette végétation de garrigue, encore l'image d'un système particulier d'exploitation, qui demanderait à être conservé, car en voulant « sauver notre garrigue », nous risquons en fait de perdre ce visage. La

conservation signifie le maintien des révolution de coupes (et des techniques, avec par exemple les cépées « débordées »), donc de l'activité dans la forêt. Autrement dit, les charbonnières peuvent encore être envisagées comme sources d'exploitation.

À moins de cela, nous perdrons un visage de la végétation méditerranéenne tant au sens esthétique qu'au sens biologique. GODRON (1985) souligne que c'est parfois dans les milieux « dégradés » que se sont réfugiées des espèces devenues rares, qui sont souvent des paléo-endémiques. À l'opposé, l'évolution « naturelle » des milieux conduit à une homogénéisation qui peut appauvrir la flore et la faune ou tout au moins augmenter le « grain » de la répartition des espèces rares. En effet aura-t-on la même palette de vie animale ou végétale, si on laisse la fermeture de la forêt s'opérer ?

Là où nous nous détacherons de l'analyse de GODRON c'est que lui considère comme milieux à préserver, les milieux naturels et ceux, disons, « faussement dégradés » : prenons pour exemple les milieux régulièrement incendiés. Les incendies sont maintenant considérés par certains chercheurs (TRABAUD, 1980) comme naturels en climat méditerranéen. Donc ces milieux deviennent « naturels » et non plus « dégradés ». La notion de préservation des milieux peut ou doit s'étendre aussi, pour leurs caractères particuliers à certains des milieux « dégradés », si l'on entend par ce terme tous les milieux anthropiques et qui de ce fait ont quitté leur « équilibre naturel » pour quelquefois atteindre l'état métastable d'un « équilibre anthropique », comme c'est le cas pour le taillis de chêne vert de notre propos.

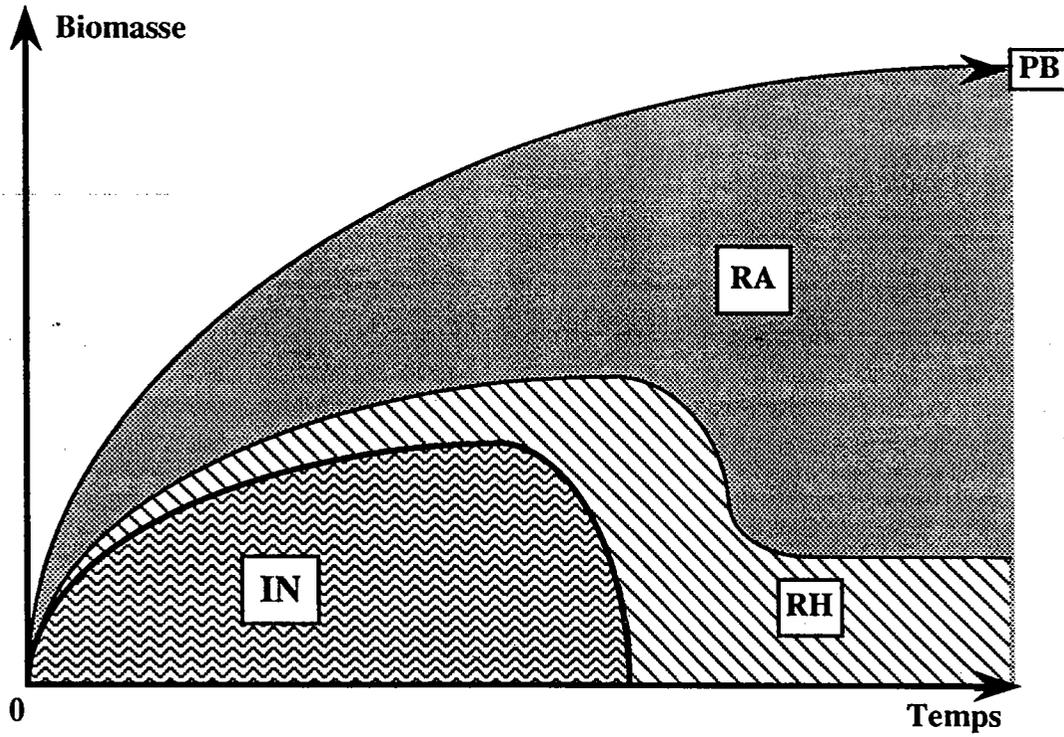
III.B- Dégradation = paysage d'exploitation ?

La production brute végétale d'une forêt, son capital, se répartit en trois postes budgétaires : la respiration des autotrophes, c'est-à-dire toute la biomasse utilisée pour et par leur métabolisme ; l'incrément, soit tout ce qui est rajouté pour l'accroissement du végétal ; et enfin la part destinée aux hétérotrophes, elle-même composée de la respiration et de l'incrément des hétérotrophes. Ce qui intéresse bien évidemment l'exploitant forestier est la part d'incrément de la production brute. Or celle-ci tend à diminuer à mesure que la forêt vieillit et se ferme (cf. figure 20). Le travail du sylviculteur, quand c'est la masse ligneuse, bien entendu, qu'il recherche, est de maintenir maximale cette part d'incrément.

En coupant avec une révolution de 20 ans les bois de la garrigue, le charbonnier réalise ce travail de sylviculture, adapté aux particularités de la forêt méditerranéenne. Si on laisse la forêt se fermer, ce n'est pas de cette manière qu'elle sera la plus productive.

La coupe correspond à un rajeunissement de la forêt. Une coupe dite blanc-étoc, compte tenu de l'essence majeure qu'est le chêne vert (*Quercus ilex*), favorise un rendement maximal de cette forêt. En effet, ce chêne rejette et drageonne aisément. Les charbonniers, par leur technique de coupe, améliorent plus encore ce processus : à l'aide d'un instrument nommé « *debourdaire* », les charbonniers retirent la « bourde » (la souche) de l'arbre (cf. II.C.1.c. la coupe du bois), ceci évite qu'elle ne rejette abondamment et que par suite d'une compétition sélective un seul brin ne survive, et au contraire, ceci favorise un plus grand drageonnement de nombreux individus forts à partir des racines. En exploitant à sa manière ce milieu forestier languedocien, le charbonnier initie vraiment un paysage d'exploitation approprié à ses intérêts.

EVOLUTION D'UN MILIEU FORESTIER
SANS IMPACT ANTHROPIQUE



PB = Production brute.
 RA = Respiration des Autotrophes.
 RH = Respiration des Hétérotrophes.
 IN = Incrément.

V. Battesti 1992

III.C- L'impact écologique de l'exploitation forestière.

Quel est l'impact écologique de l'exploitation forestière des charbonniers ?

En premier lieu, la révolution de coupe ne peut que favoriser des essences qui rejettent et drageonnent. Le chêne blanc (*Quercus pubescens*) et l'arbousier (*Arbutus unedo*) rejettent tandis que le chêne vert (*Quercus ilex*), lui, rejette et drageonne. Comme nous l'avons vu un peu plus haut, les possibilités de drageonnement du chêne vert sont augmentées par l'action même du charbonnier pendant la coupe. Il apparaît donc comme probable que les espèces précitées aient davantage de chances d'être présentes sur de telles aires d'exploitation que des essences ne se reproduisant que par semences.

On peut imaginer qu'aurait lieu ainsi une sélection anthropique indirecte qui conduirait à réduire la diversité biologique (au moins végétale) de ces espaces (notion d'auto-succession de ce paysage).

Cette sélection peut favoriser de même les espèces héliophiles qui profitent des ouvertures effectuées par les coupes répétées. Les espèces pyrophiles, en quelques circonstances malencontreuses, peuvent aussi y trouver leur compte.

En effet, un incendie peut se déclarer à partir d'une charbonnière en activité. Ainsi, dans la vallée de l'Aston (Ariège), en août 1738, plusieurs incendies de charbonnières se sont révélés dans les bois de Tournadisse, Guixel, Rieutort et Toudous. Un des incendies de charbonnière n'a été éteint que 15 jours plus tard (BONHOTE & FRUHAUF in WORONOFF, 1990). De même, on trouve la trace d'un incendie à partir d'une charbonnière le 16 août 1923 dans le bois de la Rouvière (Hérault) (GERVET, 1991). Cependant, on peut minimiser l'impact de ces feux de forêts à partir de charbonnières par l'aspect très occasionnel de ces événements. On notera tout de même que l'arbousier est favorisé jusqu'à un certain point par les incendies. Il en est de même pour le chêne kermès (*Quercus coccifera*) dont l'enracinement profond assure des rejets et des drageons vigoureux (mais en même temps propage le feu par ses rameaux secs abondants) ; mais son cas revêt un caractère particulier puisqu'il n'intervient que dans des faciès de « dégradation » (JACAMON, 1979) ou plutôt dans des séries « progressives », indiquant un enrichissement du sol (GODRON, 1985).

Dans cette même vallée de l'Aston, il a pu être montré que les charbonnières, si elles n'en ont peut-être pas été à l'origine, ont au moins contribué à une déforestation. En effet il a été retrouvé en zone actuellement asylvatique des replats de charbonnière. De plus, l'étude anthracologique de ces sites de carbonisation a permis de mettre en évidence la disparition d'une espèce, le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) que l'on ne retrouve aujourd'hui nulle part en Haut Ariège (BONHOTE & VERNET, 1988).

Cependant il ne nous est pas possible de comparer ce cas à celui qui nous intéresse, celui de la garrigue, bien différent. Ces travaux se rapportent à l'étage de végétation montagnard. Les caractéristiques de réponses du milieu végétal de l'étage mésoméditerranéen seront toutes autres : une déforestation complète de cette zone ayant pour cause les charbonnières paraît ici fort improbable du fait même de la composition floristique (et de l'intérêt).

On peut cependant envisager théoriquement le cas de coupes sur des surfaces en pente qui entraîneraient une érosion excessive du sol (mais penser à la vitesse de repousse). Quant à la disparition d'essences, la poursuite de l'étude anthracologique des anciennes fauldes de la région pourra nous renseigner, car *a priori* nous ne pouvons qu'émettre des réponses à caractère spéculatif.

Nous pouvons lire dans la thèse de L. CHABAL (1991) : « On peut dire que l'évolution du chêne pubescent a connu une tendance générale à la récession pour chacune de ces périodes (du Néolithique au Chalcolithique selon différentes stations du Bas Languedoc). Sans doute l'utilisation du feu a-t-elle pu établir très vite la suprématie du chêne vert. »

Il est possible que le chêne vert possède aujourd'hui une aire de répartition (relative aux autres essences ligneuses) plus large qu'elle ne l'avait été, empiétant ainsi sur celle du chêne blanc (GODRON, 1988). Mais nous abordons là des notions de « climax » qui ont été longuement discutées (et le sont toujours) auxquelles nous n'auront pas la prétention de vouloir répondre dans ce présent exposé, faute d'éléments nouveaux à apporter.

Nous restons prudents quant aux questions sur les aires de répartition des espèces, car elles sont issues de causes multifactorielles et non seulement imputables au travail de coupe des charbonniers.

III.D- Une comparaison avec autres végétations de climats de type méditerranéen (Chili, Californie, Afrique du Sud,...).

Il nous faut conserver en mémoire que cette exploitation, cette gestion du milieu naturel et donc son paysage, sont inhérents à la zone méditerranéenne.

Le problème du bois de feu ou du charbon de bois n'est pas propre à notre région. Autant entre le milieu du XV^e et du XVIII^e siècles, le combustible végétal devint véritablement pour la proto-industrie le facteur de production de loin le plus contraignant (WORONOFF, 1990), autant désormais en sommes nous complètement indépendants.

Mais encore à l'heure actuelle, plus des 2/3 des habitants des pays en développement utilisent le bois pour cuire leurs aliments ou pour se chauffer. Les ruraux l'utilisent presque exclusivement, même dans un pays comme le Nigéria, riche en pétrole (destiné à l'exportation). Les habitants des villes ont tendance à employer le charbon de bois au lieu du bois parce qu'il est moins coûteux à acheminer depuis la campagne. Cette utilisation du charbon se généralise d'autant plus que dans ces pays inter-tropicaux en développement, l'urbanisation croît rapidement (POSTEL & HEISE, 1989).

Liée à la forte démographie de ces pays, la pénurie croissante de bois de feu (y compris le charbon de bois) amplifie des conséquences écologiques néfastes.

Cette situation de certains pays en développement est-elle analogue, au niveau écologique, à ce qu'ont pu subir nos régions ? Ou, autrement dit, cette gestion du milieu méditerranéen par les charbonniers est-elle transposable à ces pays ? La réponse est bien évidemment non. Des débuts de réponses commencent à apparaître pour ces pays, mais ces réponses ne peuvent être comparées à ce que l'on pourrait trouver ici, pour la bonne et simple raison qu'il ne s'agit pas du même climat.

Un exemple de réponse : en utilisant certaines techniques de tailles (émondage, étêtage), comme il est fait avec les aulnes (*Alnus sp.*) « têtards » du Nagaland (état du Nord-Est de l'Inde), un seul arbre peut fournir un volume de bois 5 à 10 fois supérieur à celui d'un arbre de plantation. L'agroforesterie tropicale fait partie aussi des réponses possibles (se rapporter à l'ouvrage de CLEMENT & STRASFOGEL, 1986).

Par contre, il est envisageable de comparer nos régions méditerranéennes au niveau écologique et gestion du milieu, avec des pays comme le Chili, l'Afrique du Sud, la Californie..., car ils partagent avec nos régions la caractéristique d'un climat de type méditerranéen. Par exemple, la végétation de l'étage méditerranéen du Chili possède des espèces telles que *Acacia caven* (Mol.) et *Peumus boldus* (Mol.) qui peuvent répondre de manière similaire à des espèces que l'on trouve en Languedoc comme le *Quercus ilex* (L.). Aussi serait-il intéressant de parvenir à une vue synthétique de ces zones de végétations analogues, via l'outil de l'anthraco-analyse. Les modalités de ces recherches restent à être définies...

.CONCLUSION

La réalisation de cette charbonnière expérimentale nous a permis d'établir :

- 1- un modèle théorique, issu d'une estimation, et en qualité, et en quantité du bois charbonnable,
- 2- un modèle pratique, issu des relevés de la coupe effectuée par les charbonniers, nous procurant des informations qualitatives et quantitatives rigoureuses.
- 3- des spectres anthracologiques, provenant des résidus d'activité, devenus objets archéologiques.

L'analyse factorielle des correspondances nous a permis la comparaison de la totalité des données récoltées, de manière exhaustive.

Il a pu en être déduit une méthodologie qui s'applique à deux niveaux :

- 1- au niveau de la fouille : une unité archéologique particulière est représentative du milieu qui a été exploité pour la dernière carbonisation historique,
- 2- au niveau de l'estimation : à partir d'un environnement donné, il est possible d'obtenir sa représentation spectrale de manière à le comparer au spectre anthracologique.

De même, l'inverse est désormais rendu possible : à partir des données de l'anthracanalyse, il est possible de reconstituer l'environnement exploité pour la dernière carbonisation.

La méthodologie disponible, il est maintenant envisageable de prospecter les charbonnières des zones méditerranéennes afin d'apprécier et de comprendre les dynamiques de végétation pour ces régions et la gestion que l'Homme fait de ces milieux.

ANNEXES

Reportage photographique

d'une campagne de charbonnage

28 mars 1992 - 26 avril 1992

Clichés de Partice Piacenza

SOMMAIRE

Cliché 0 - La charbonnière expérimentale. Puechabon 1992 -

- Le paysage charbonné

Cliché 1 - Les aires délimitées par le charbonnage de Puechabon -

- Les activités préliminaires

Cliché 2 - Le dégagement de la "faulde" -

Cliché 3 - Le "débourdement" des souches -

Cliché 4 - La coupe des branches de chêne vert -

Cliché 5 - La mise en stère du bois coupé -

Cliché 6 - Une stère-étalon de bois coupé -

Cliché 7 - Les ruines de la loge du charbonnier -

Cliché 8 - Le remplissage des murs de la cabane -

Cliché 9 - La reconstruction de la cabane des charbonniers -

Cliché 10 - La cabane terminée du charbonnier -

- L'activité principale

Cliché 11 - La construction du "caritou" -

Cliché 12 - La mise en place du mât de construction de la meule -

Cliché 13 - Le montage de la "meule" -

Cliché 14 - La "meule" construite -

Cliché 15 - La "ramille" -

Cliché 16 - La mise en place de la "ramille" ou le "moussage de la charge de bois -

Cliché 17 - Le charbonnier préparant une alimentation de la charbonnière avec du
chêne vert -

- Cliché 18* - L'alimentation de la cheminée de la charbonnière par l'artisan -
Cliché 19 - Le début de la pyrolyse de la charge de bois -
Cliché 20 - Un charbonnier conduisant le début de la pyrolyse -
Cliché 21 - Les deux charbonniers contrôlant de nuit la pyrolyse de la charge de bois -
Cliché 22 - Un charbonnier en train de conduire la fin de la carbonisation -

- La fin de l'activité artisanale

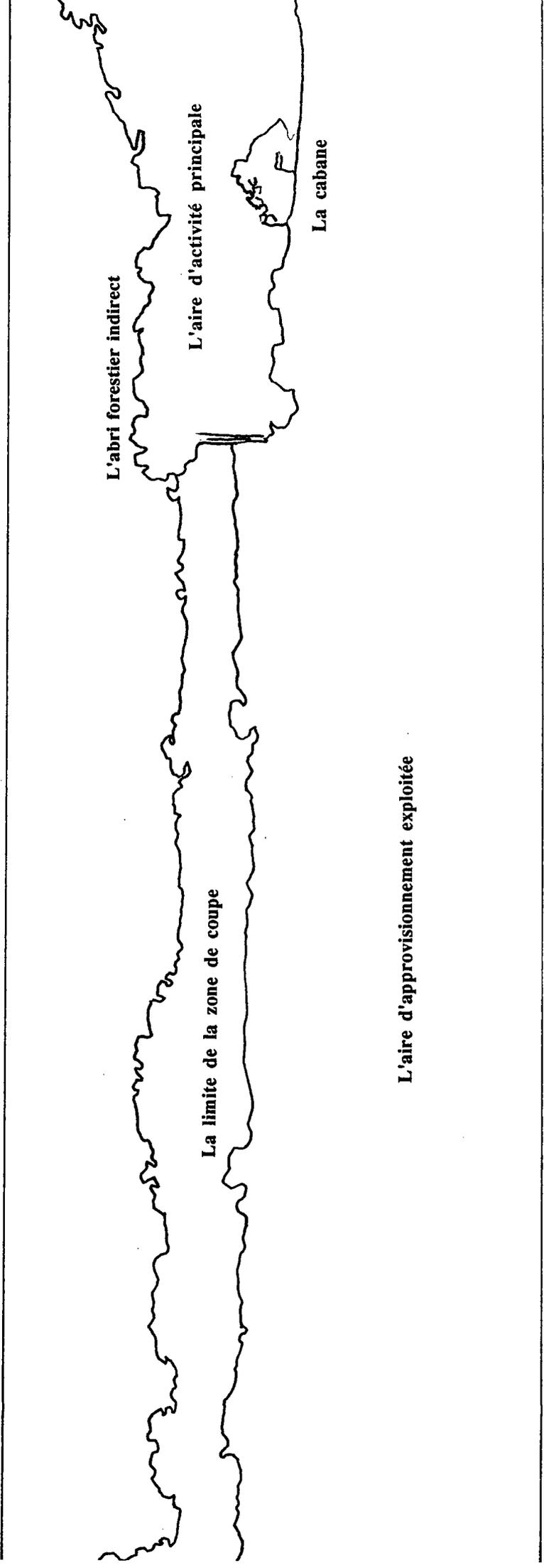
- Cliché 23* - La "meule" carbonisée -
Cliché 24 - Le défournement des charbons de bois -
Cliché 25 - La fin du défournement des charbons de bois -
Cliché 26 - La répartition spatiale des résidus d'activité à la fin du charbonnage -



- Puéchabon 1992 - La charbonnière expérimentale

Cliché O P. Piacenza 1992

Le paysage charbonné

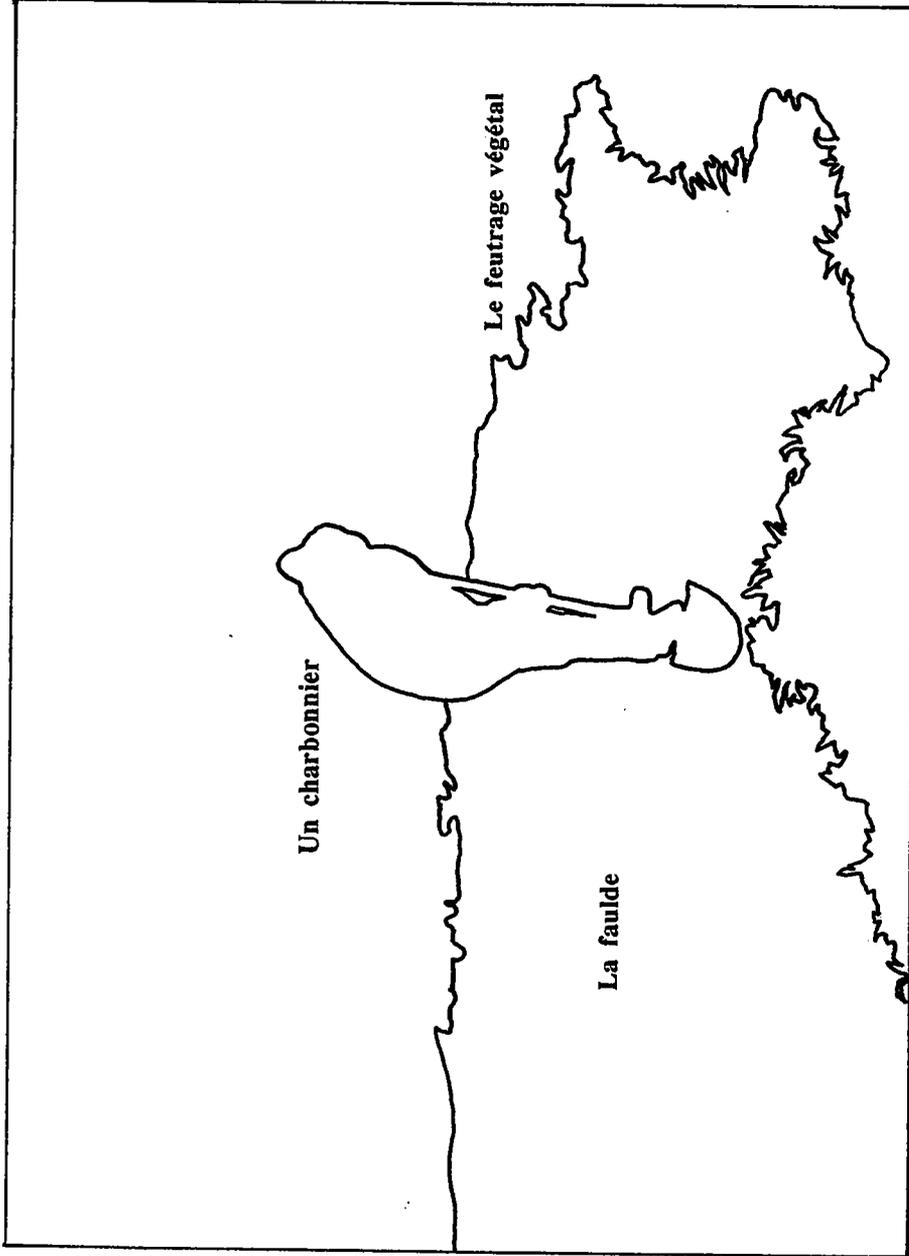


- Les aires délimitées par le charbonnage de Puéchabon -



Cliché I P. Piacenza 1992

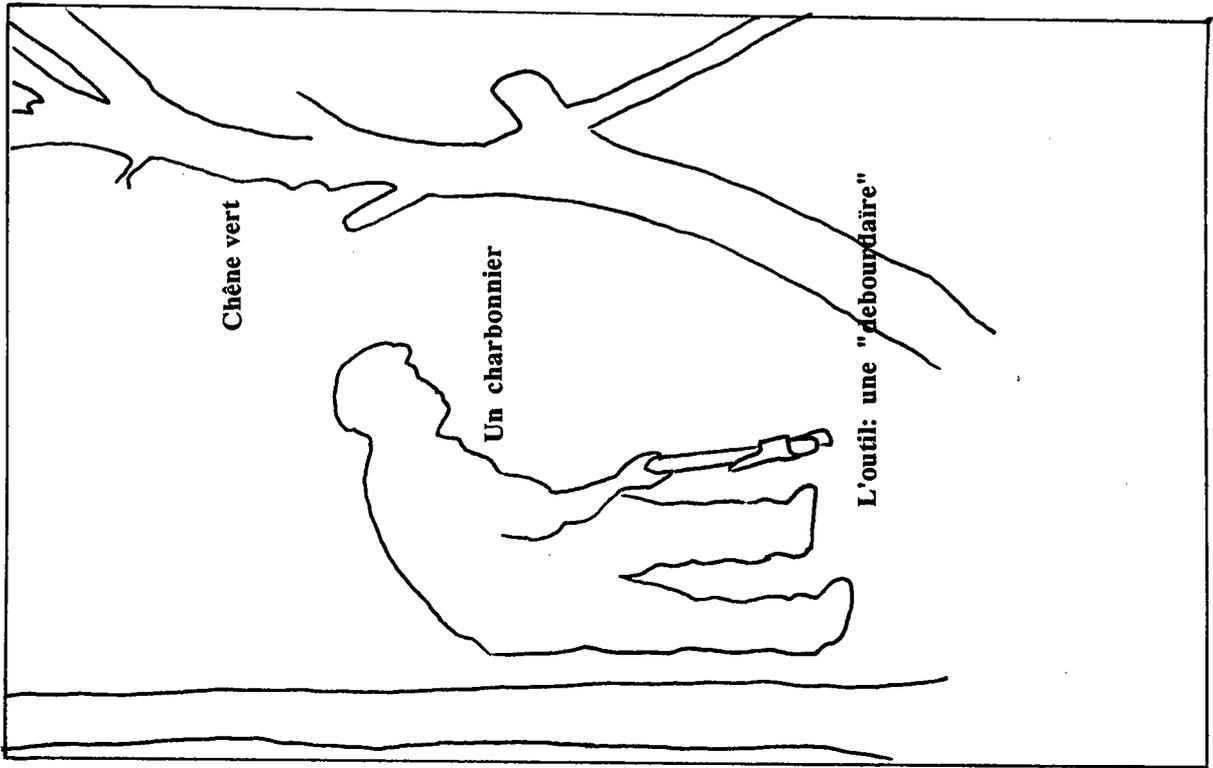
Les activités préliminaires



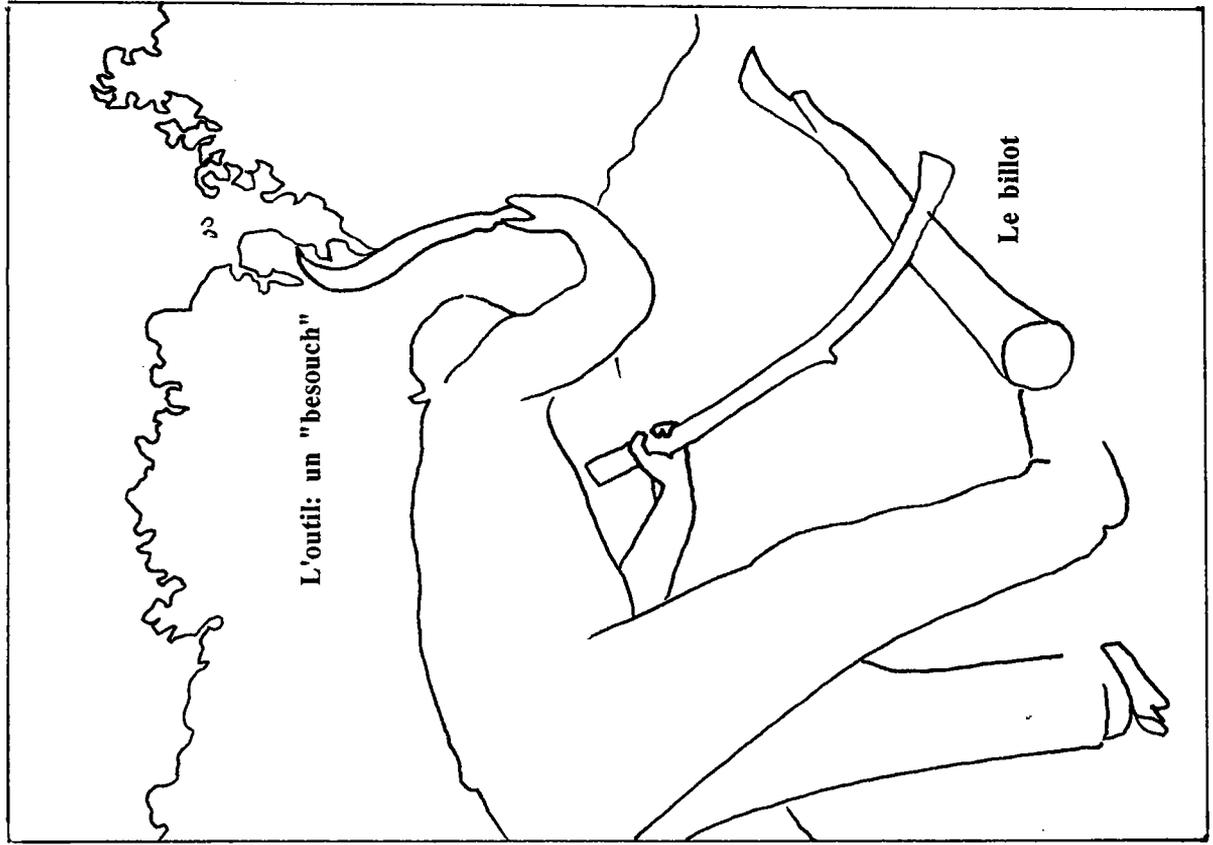
- Le dégagement de la faille -



Cliché 2 P. Piacenza 1992



- Le "débournement" des souches -



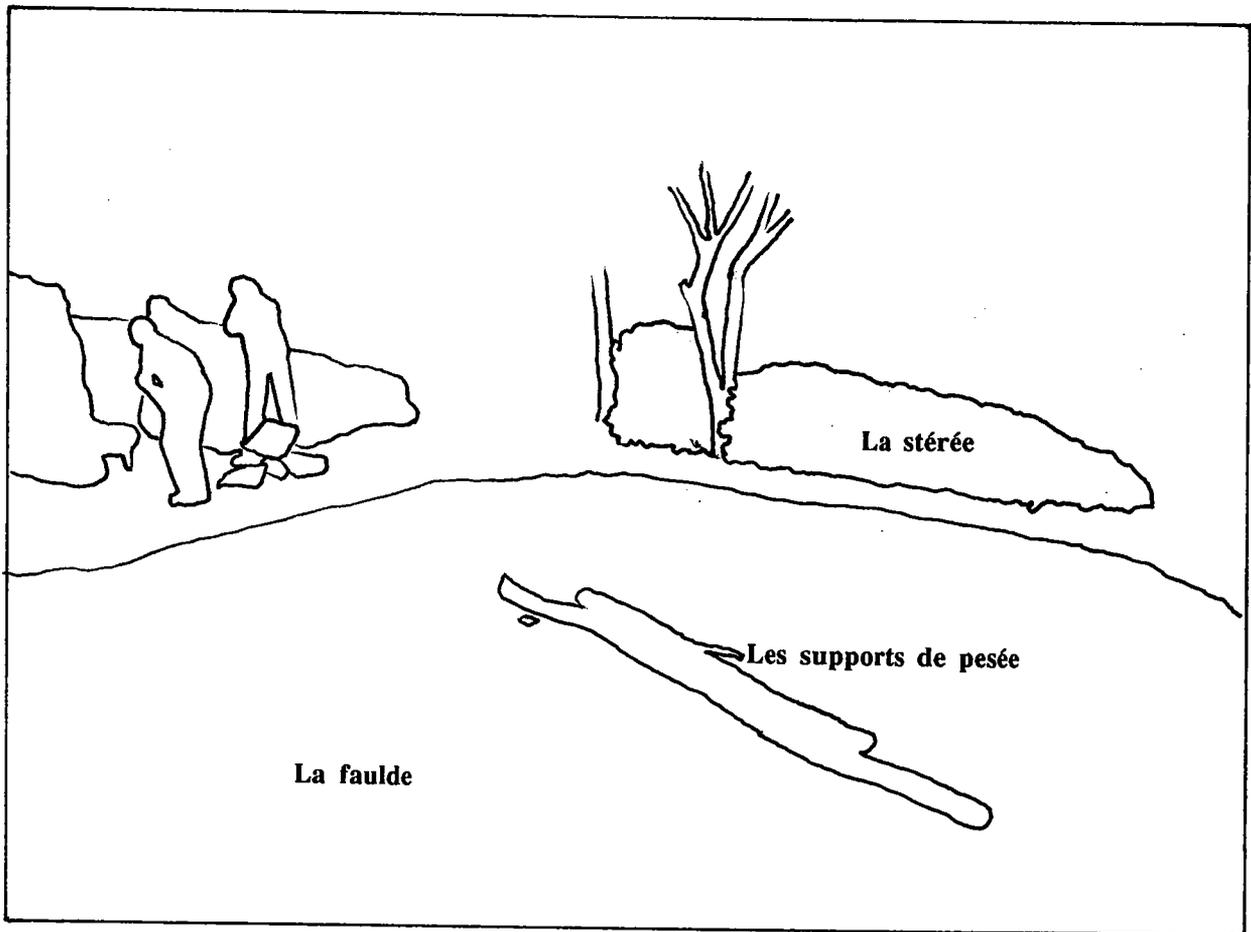
- La coupe des branches de chêne vert -



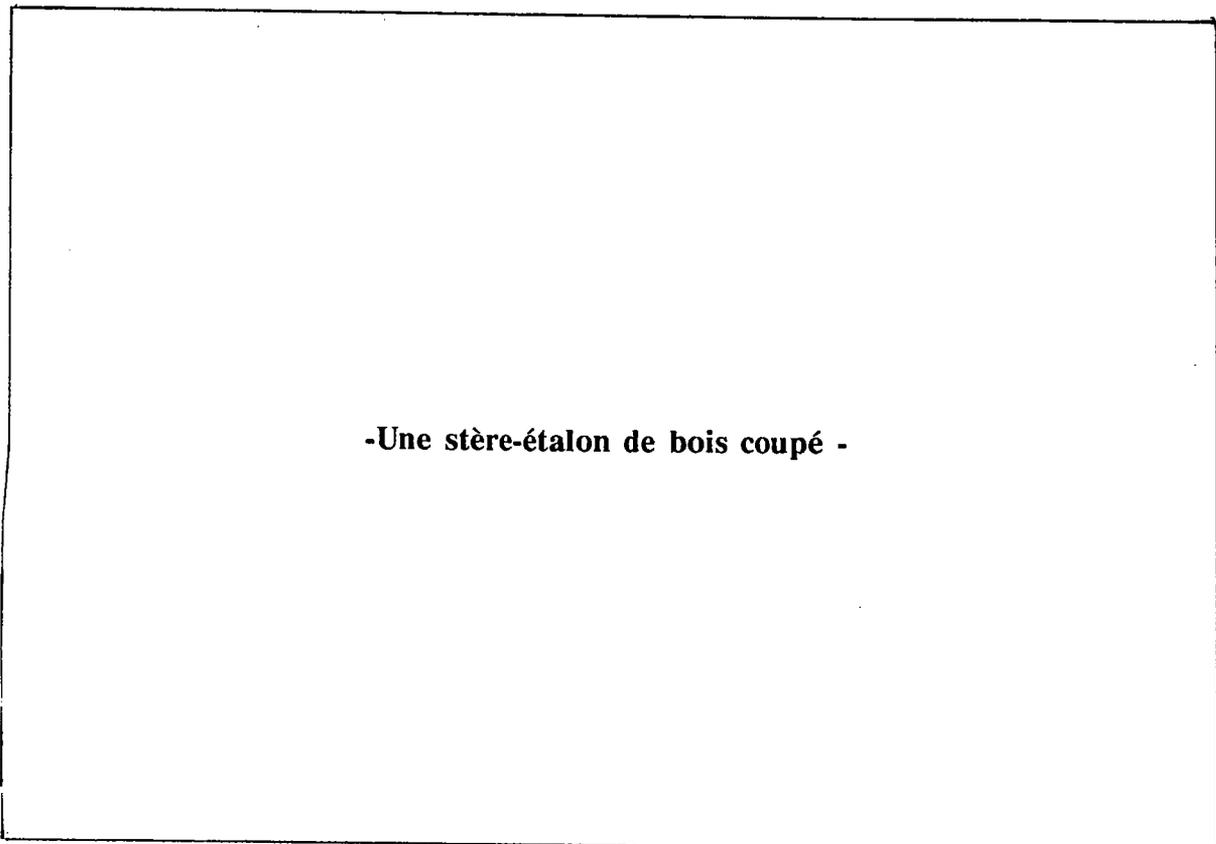
Cliché 3 P. Piacenza 1992

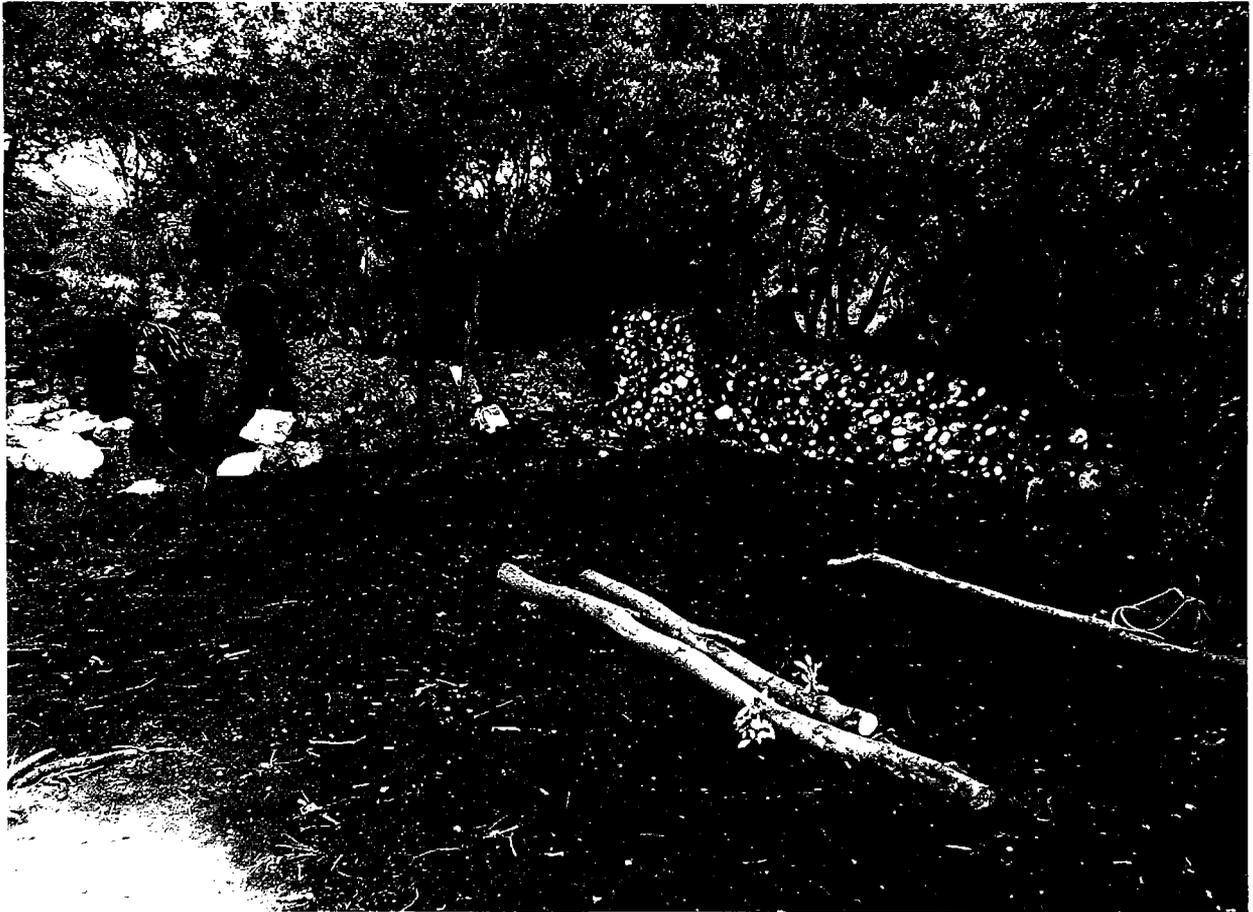


Cliché 4 P. Piacenza 1992



- La mise en stère du bois coupé -

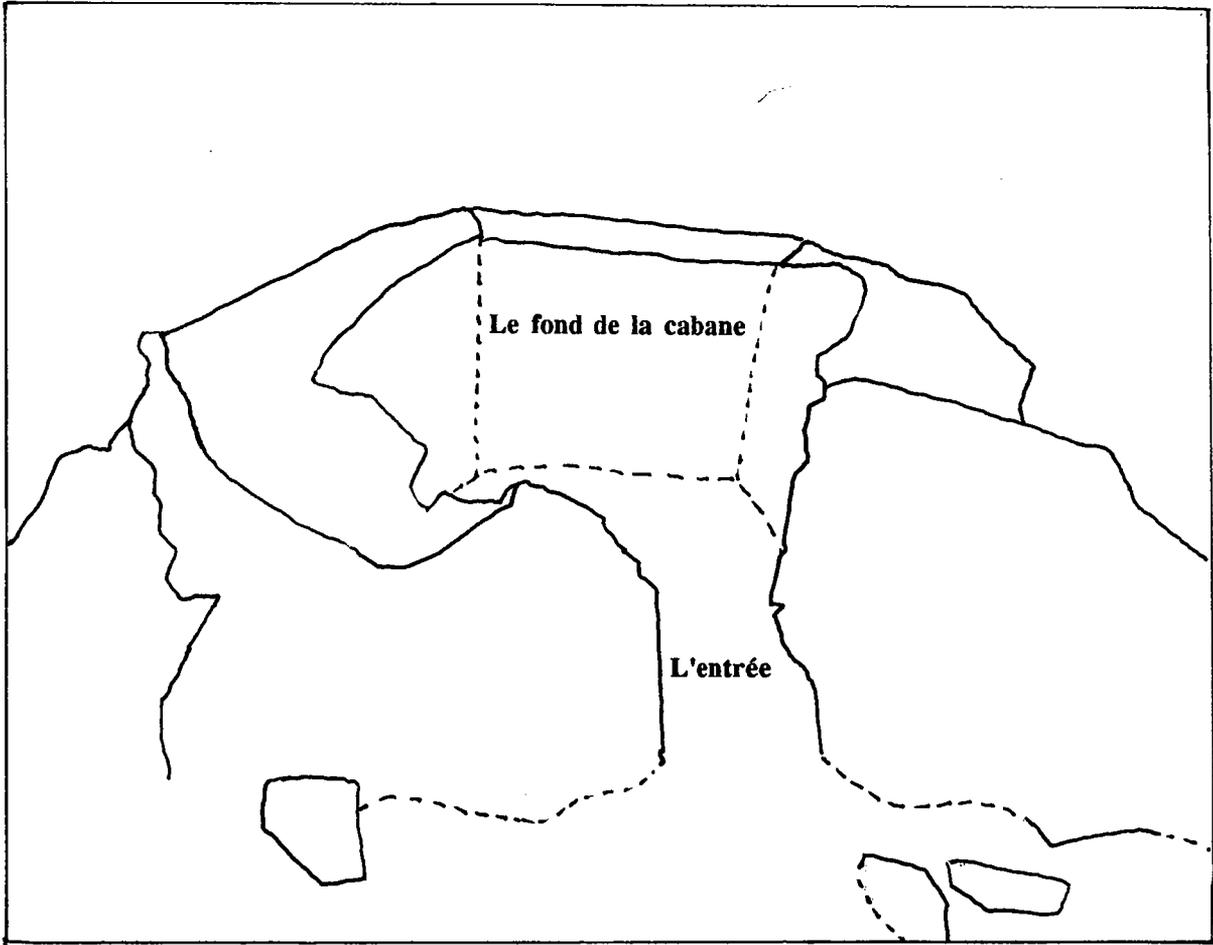




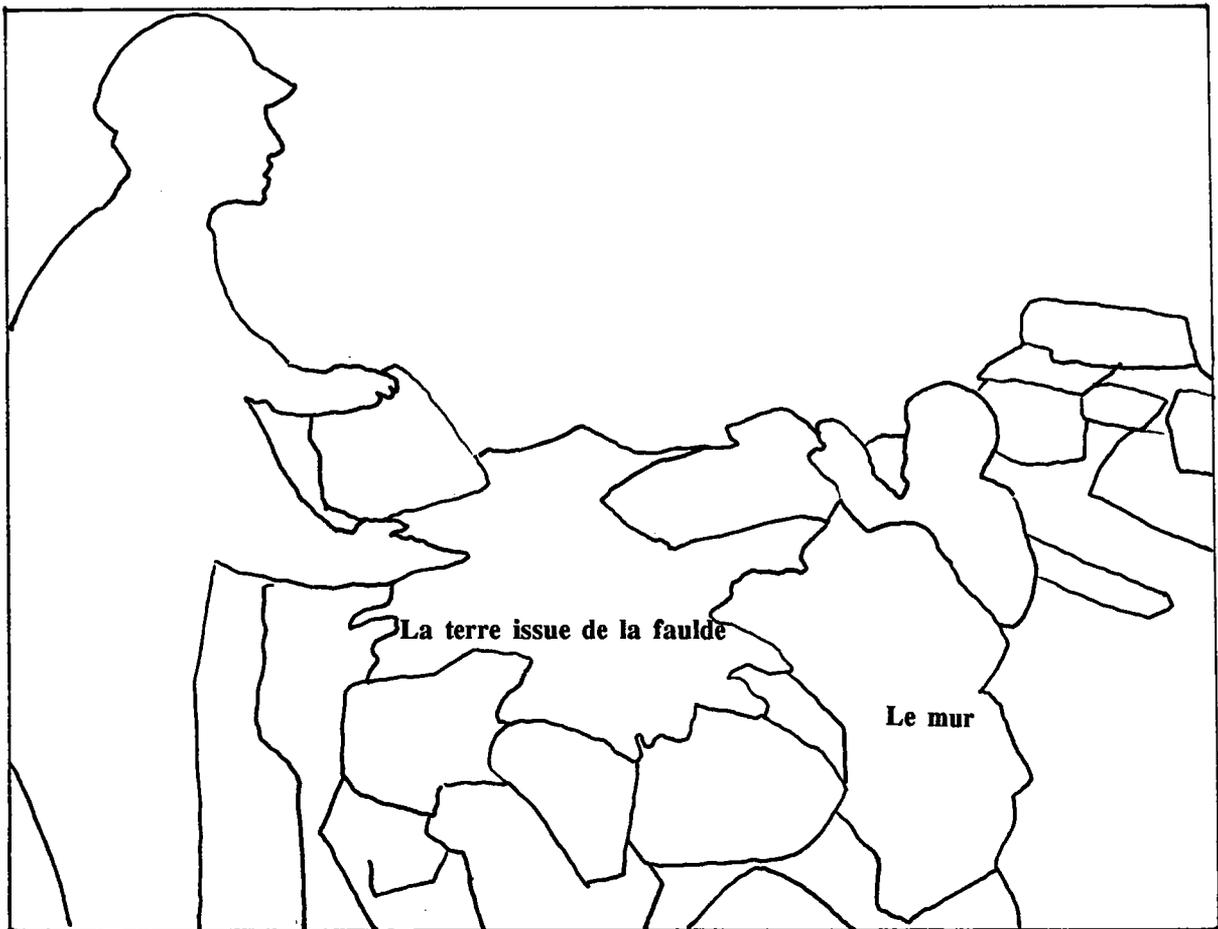
Cliché 5 P. Piacenza 1992



Cliché 6 P. Piacenza 1992



- Les ruines de la loge du charbonnier -



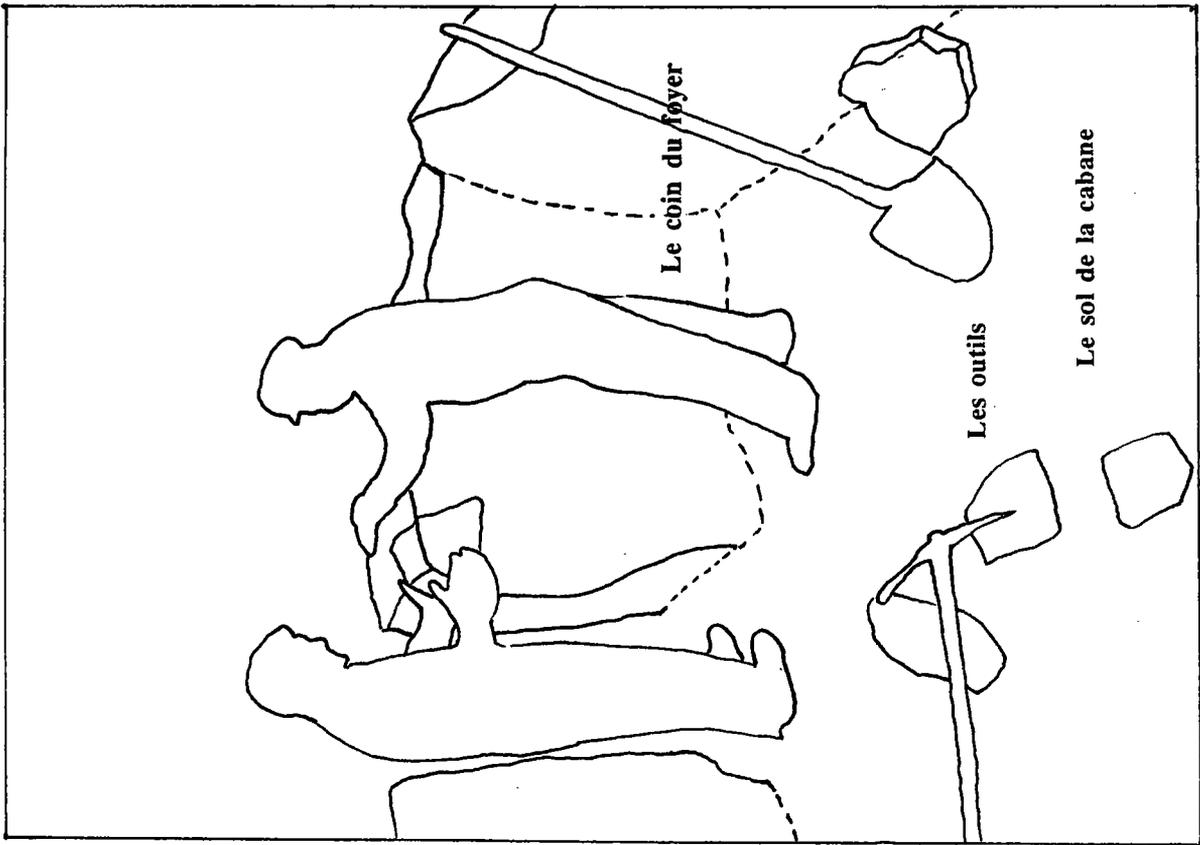
- Le remplissage des murs de la cabane -



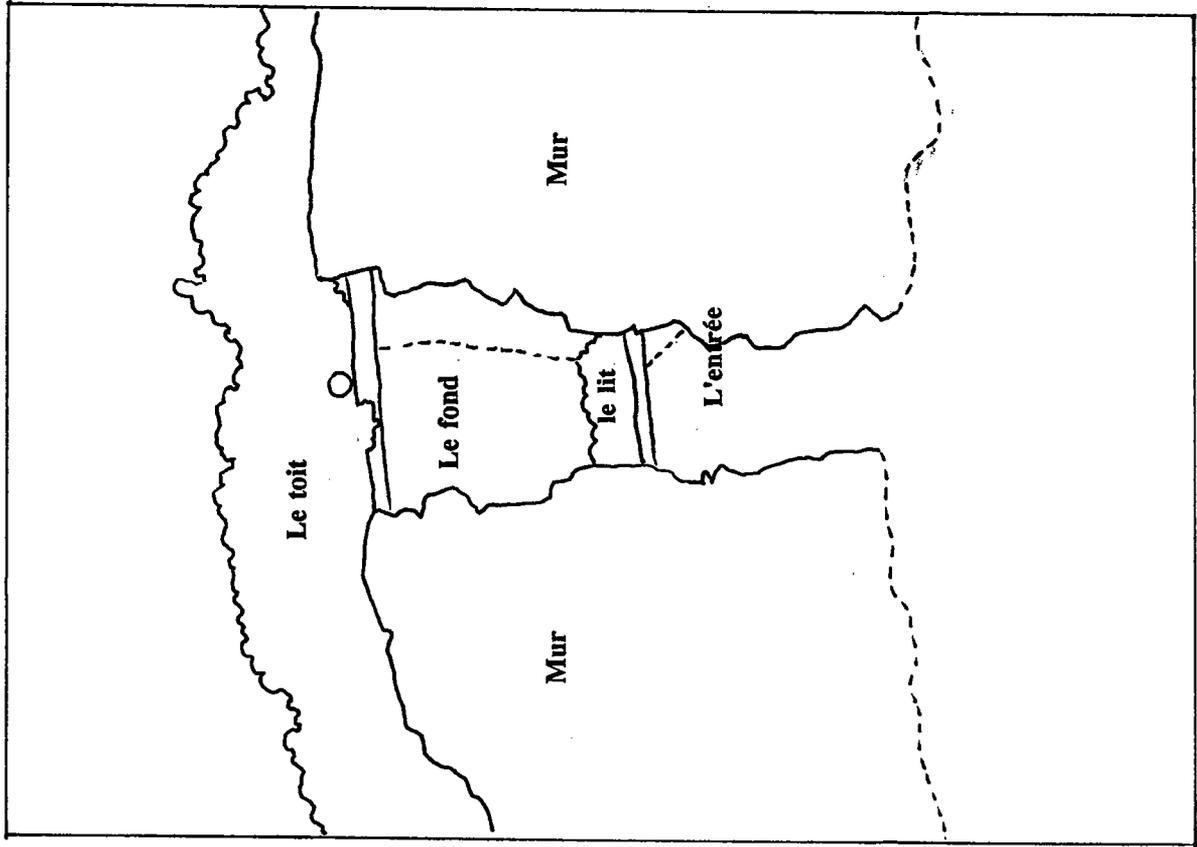
Cliché 7 P. Piacenza 1992



Cliché 8 P. Piacenza 1992



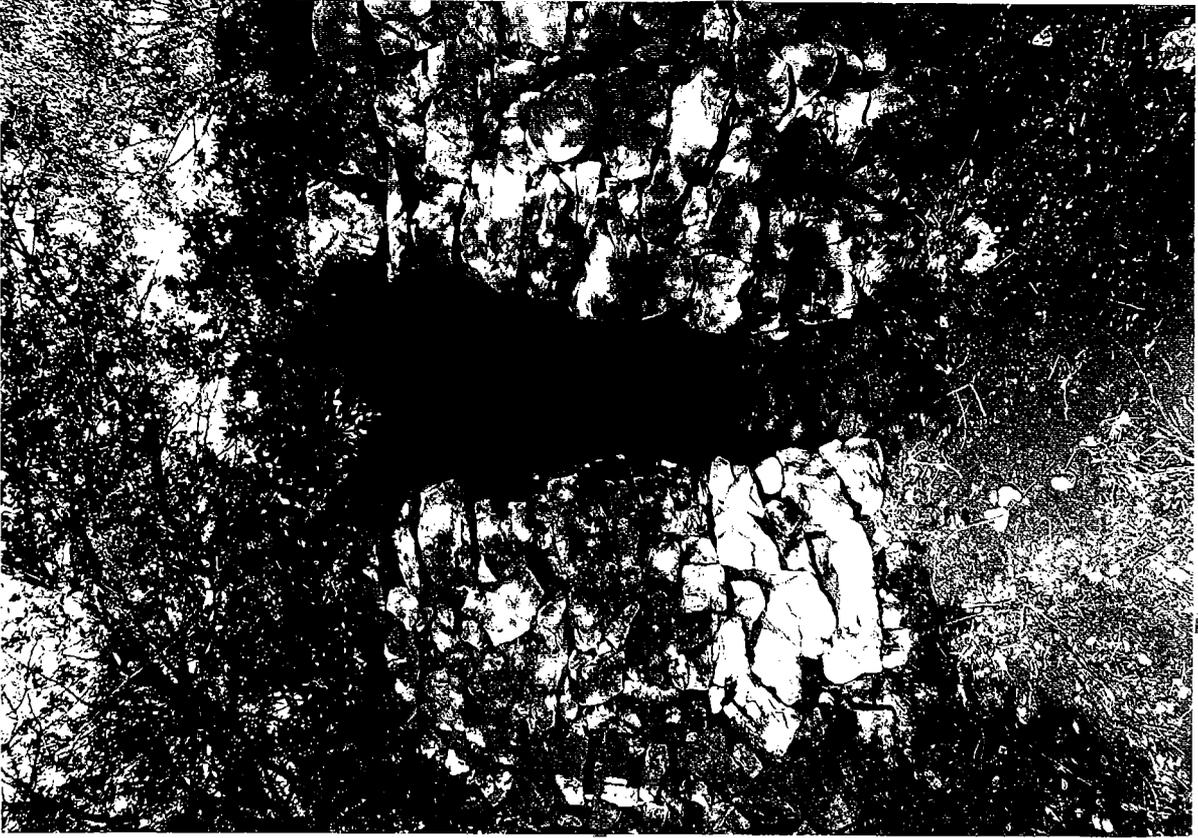
- La reconstruction de la cabane du charbonnier -



- La cabane terminée du charbonnier -

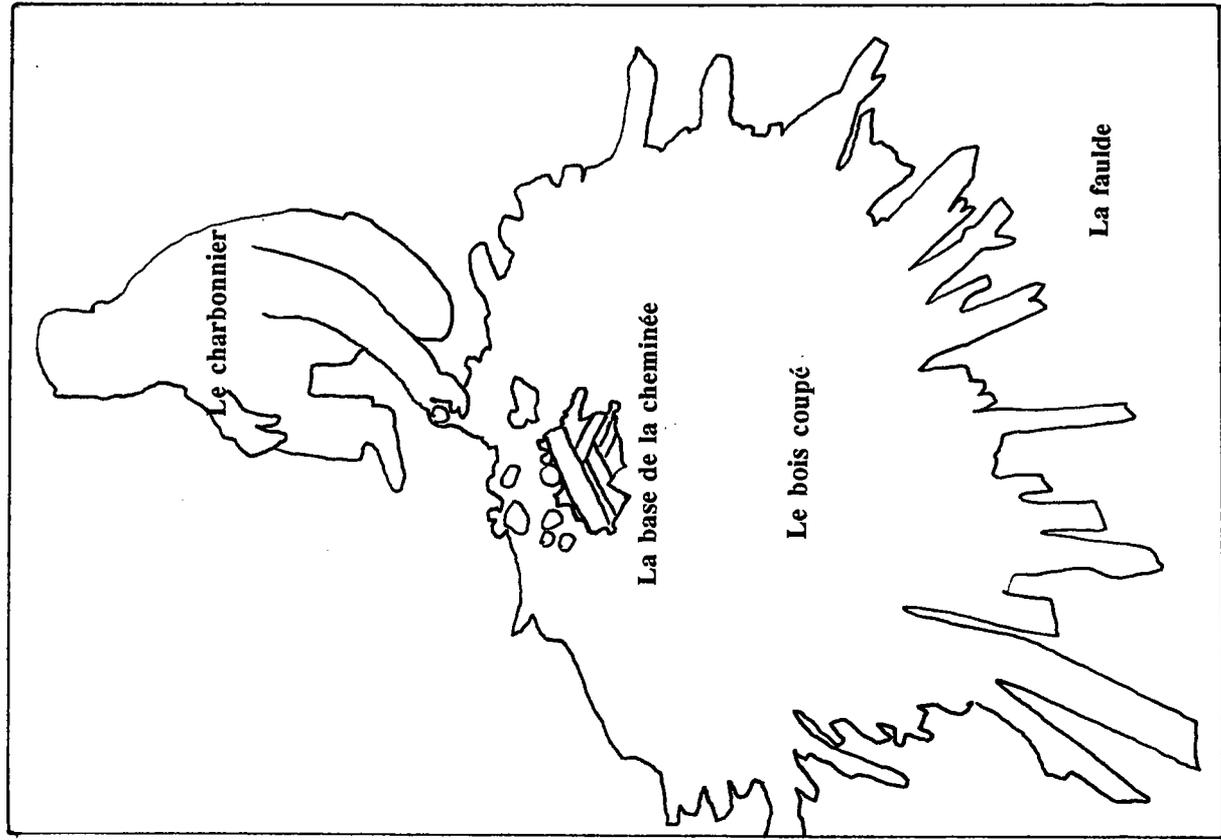


Cliché 9 P. Piacenza 1992

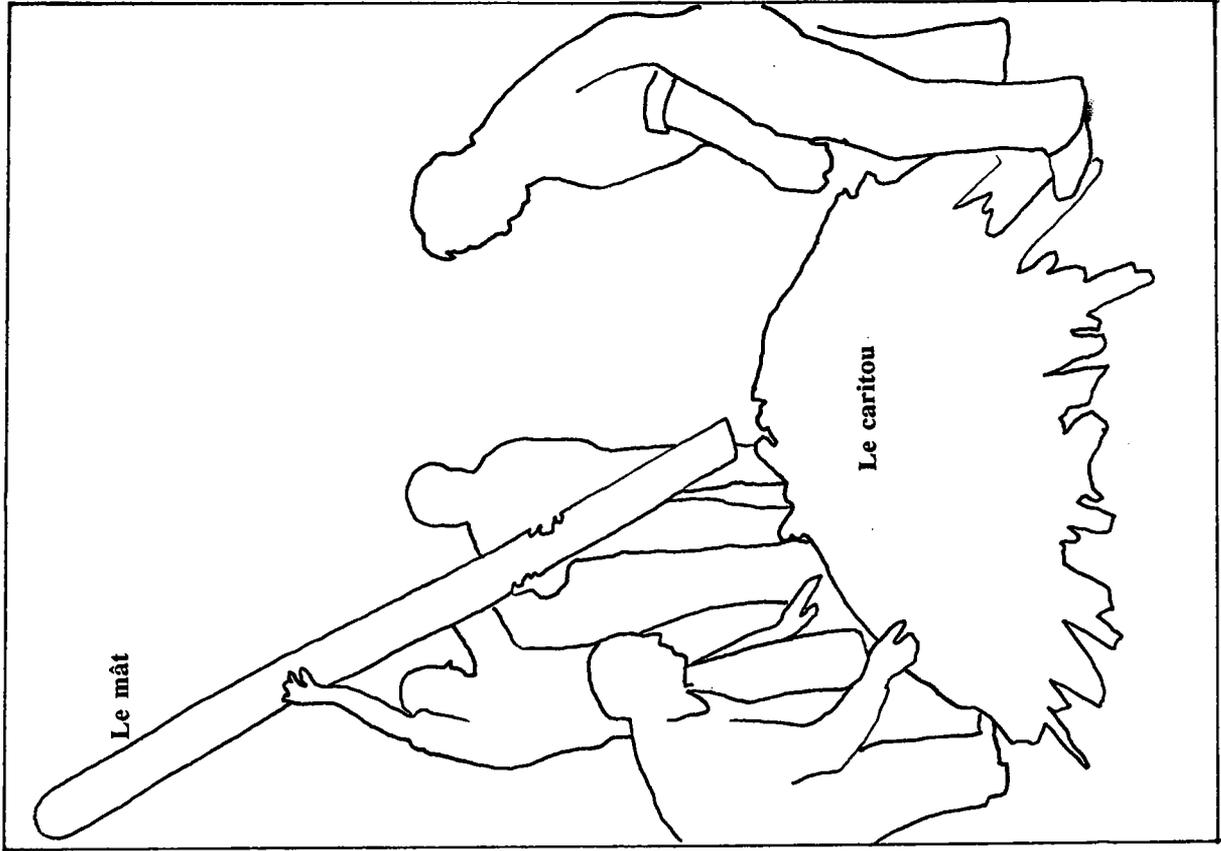


Cliché 10 P. Piacenza 1992

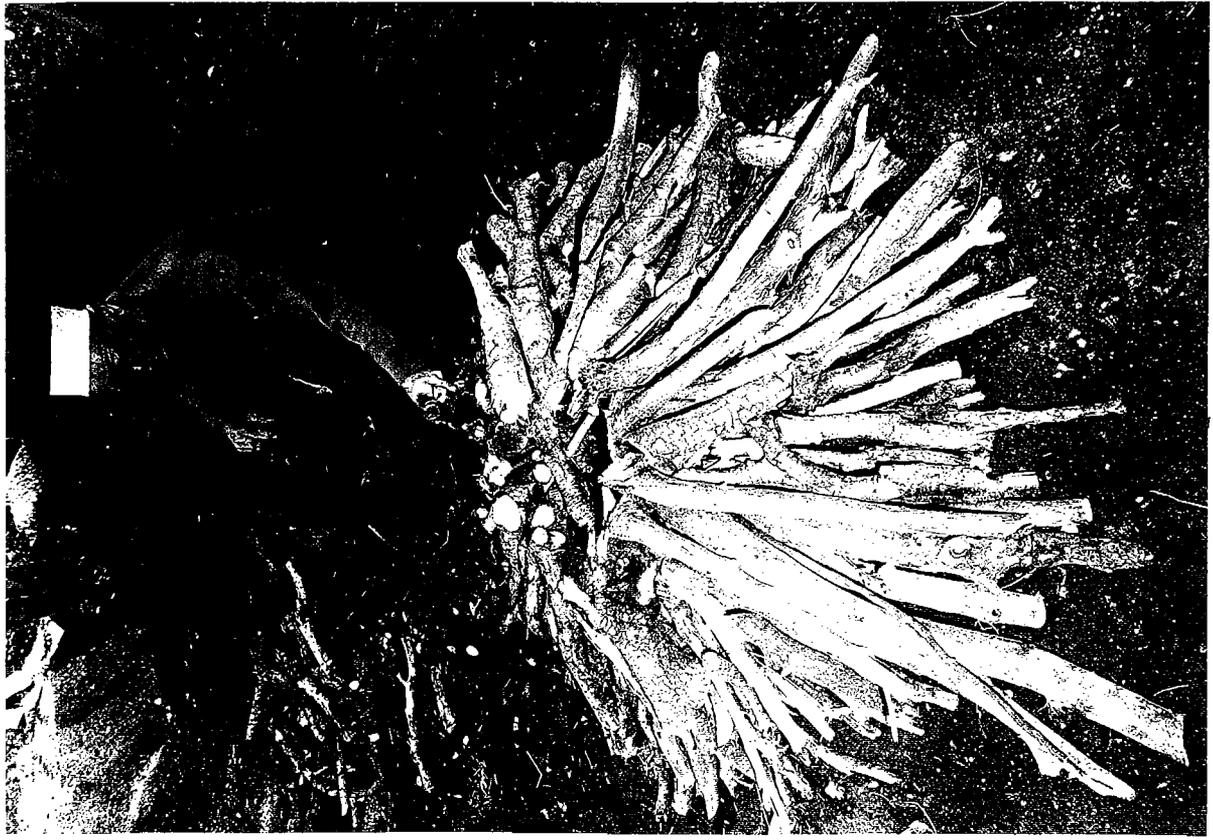
L'activité principale



- La construction du "caritou" -



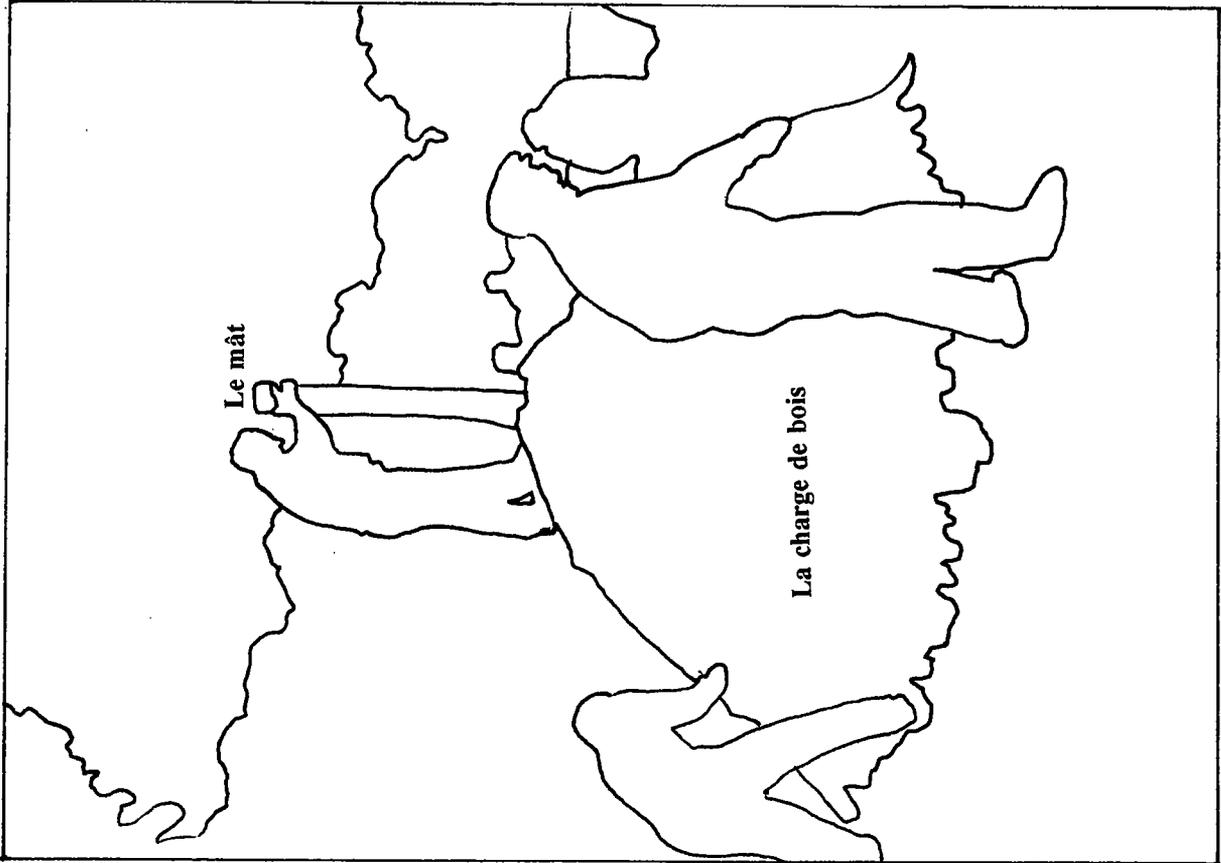
- La mise en place du mât de construction de la meule -



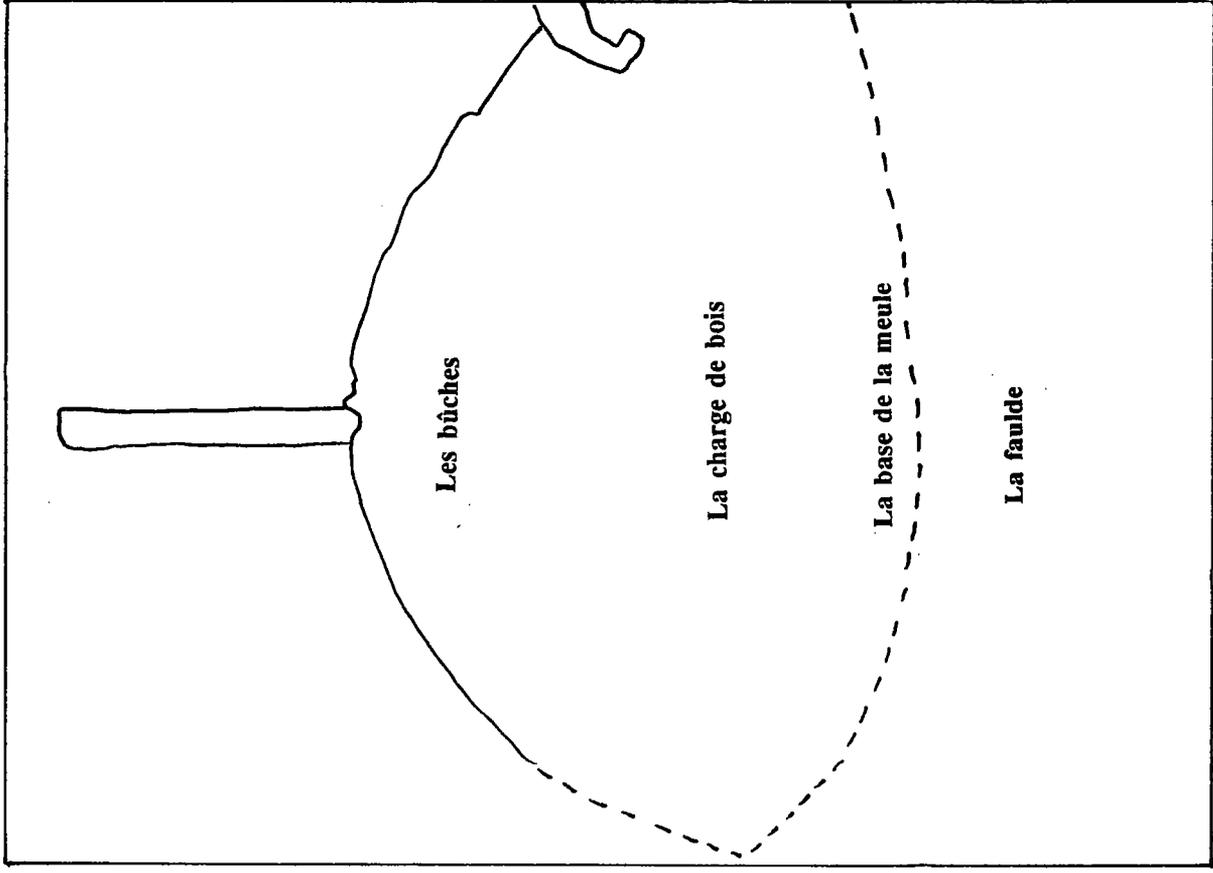
Cliché 11 P. Piacenza 1992



Cliché 12 P. Piacenza 1992



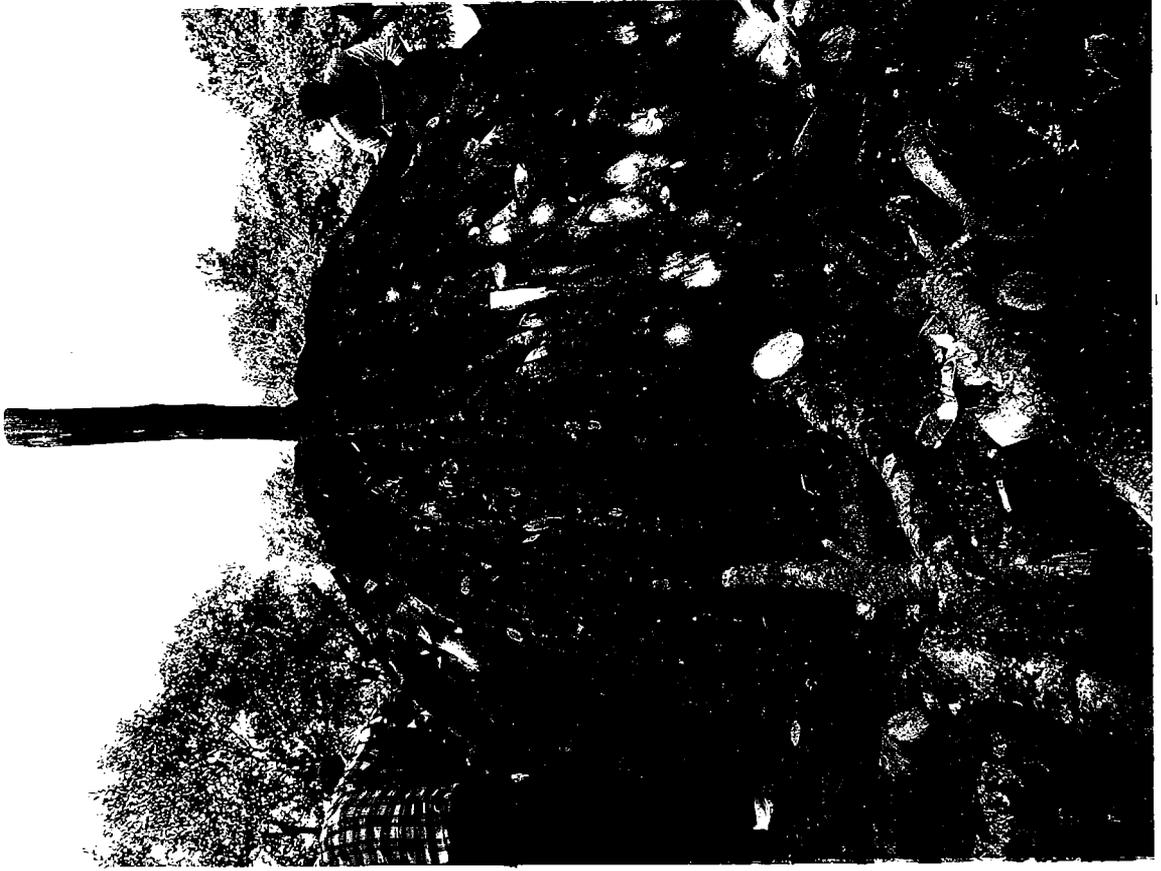
- Le montage de la "meule" -



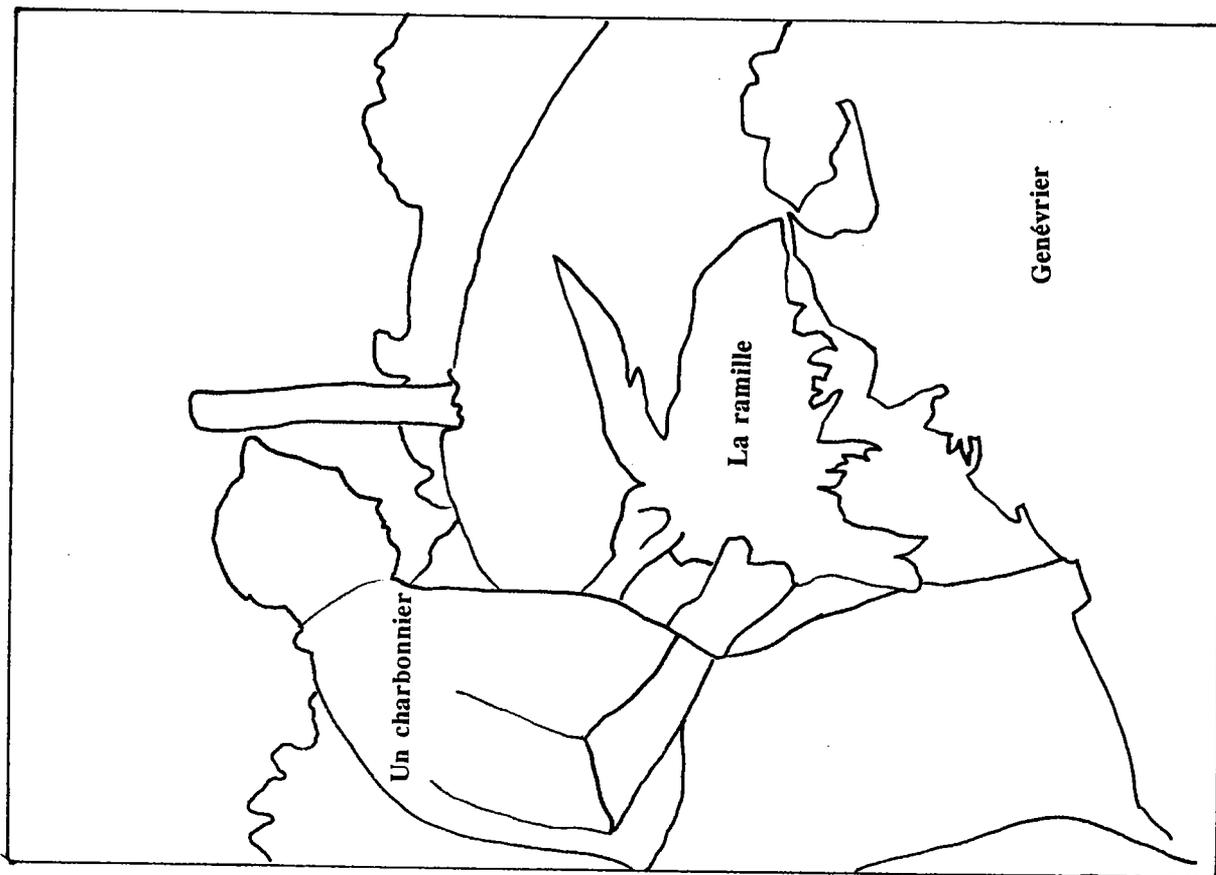
- La "meule" construite -



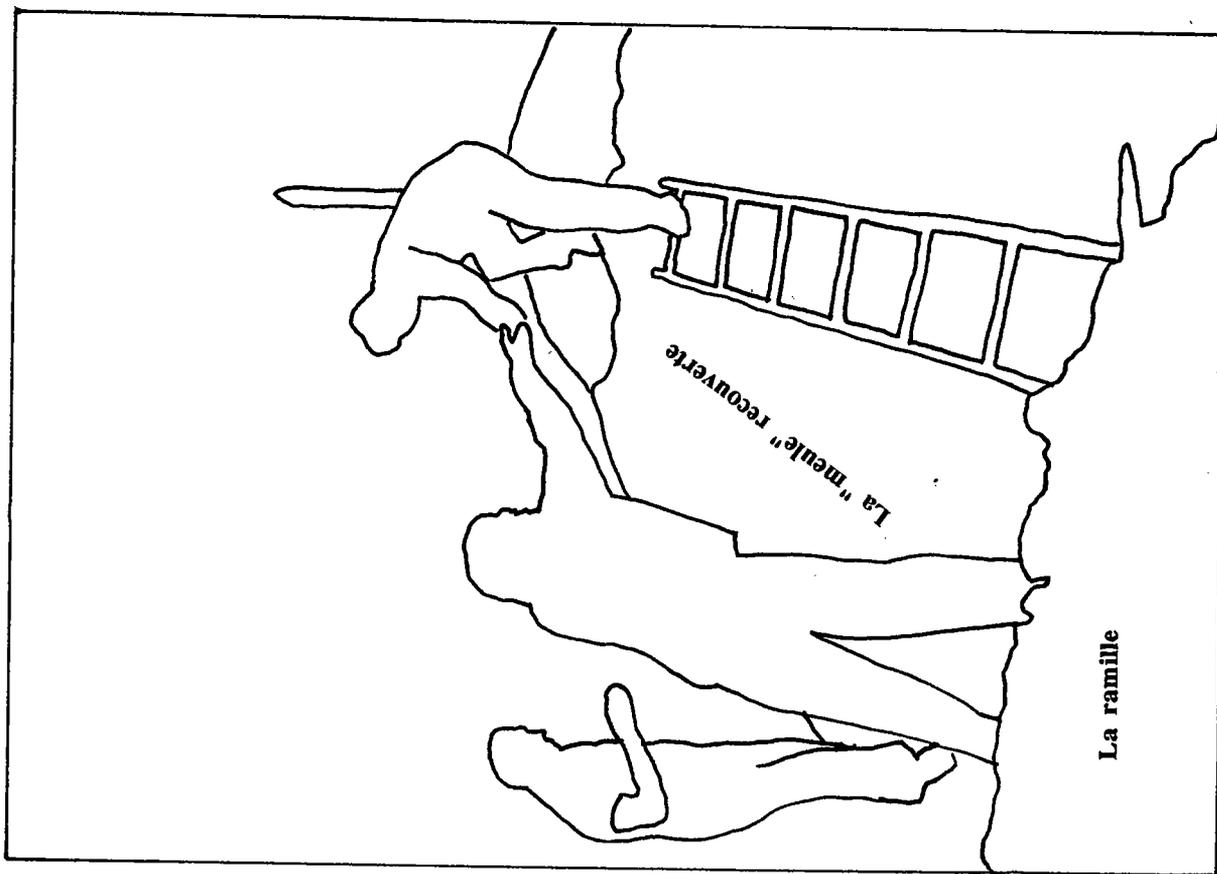
Cliché 13 P. Piacenza 1992



Cliché 14 P. Piacenza 1992



- La "ramille" -



- La mise en place de la "ramille" ou le moussage de la charge de bois -



Cliché 16 P. Piacenza 1992



Cliché 15 P. Piacenza 1992

- L'alimentation de la cheminée
de la charbonnière par l'artisan -

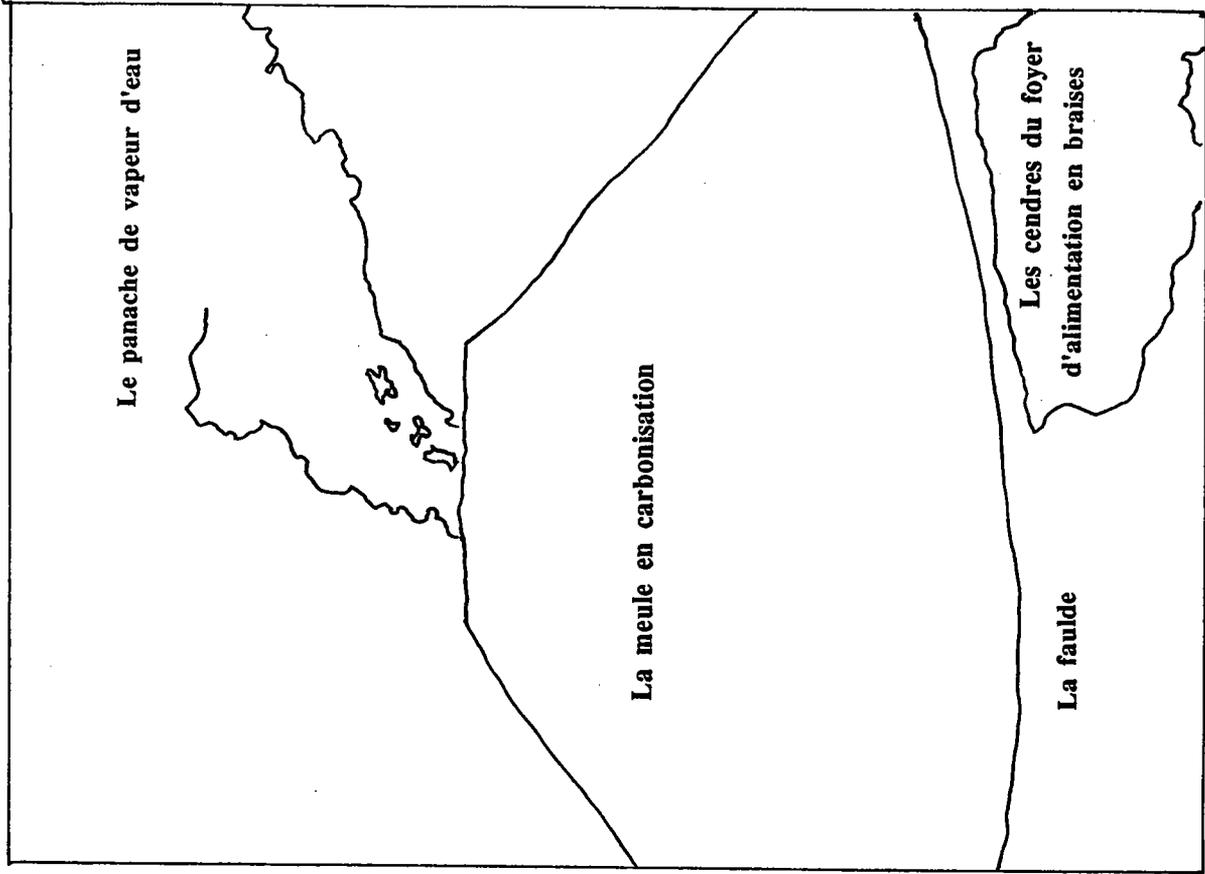
- Le charbonnier préparant une alimentation
de la charbonnière avec du chêne vert -



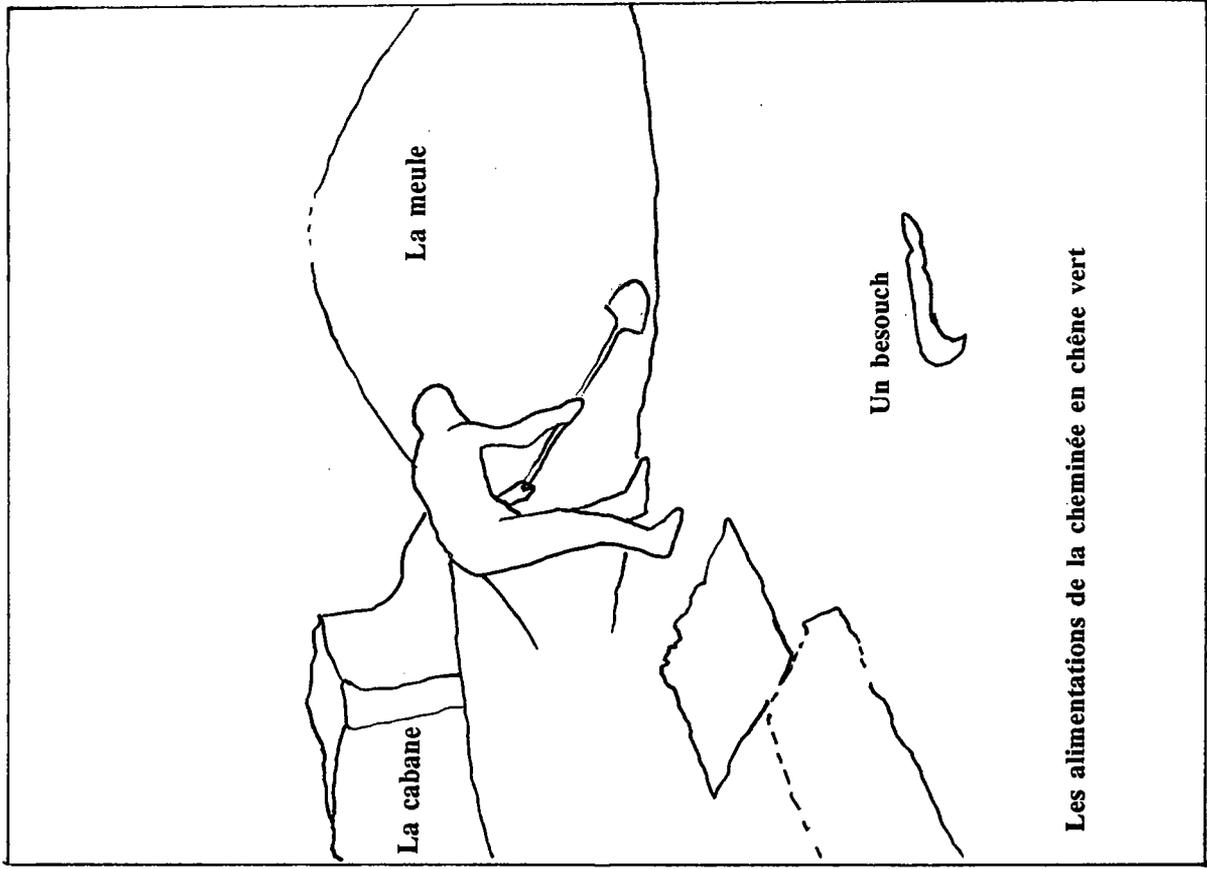
Cliché 17 P. Piacenza 1992



Cliché 18 P. Piacenza 1992



- Le début de la pyrolyse de la charge de bois -



- Un charbonnier conduisant le début de la pyrolyse -



Cliché 20 P. Piacenza 1992



Cliché 19 P. Piacenza 1992

- Les charbonniers contrôlant de nuit la pyrolyse de la charge de bois -

- Un charbonnier en train de conduire la fin de la carbonisation -



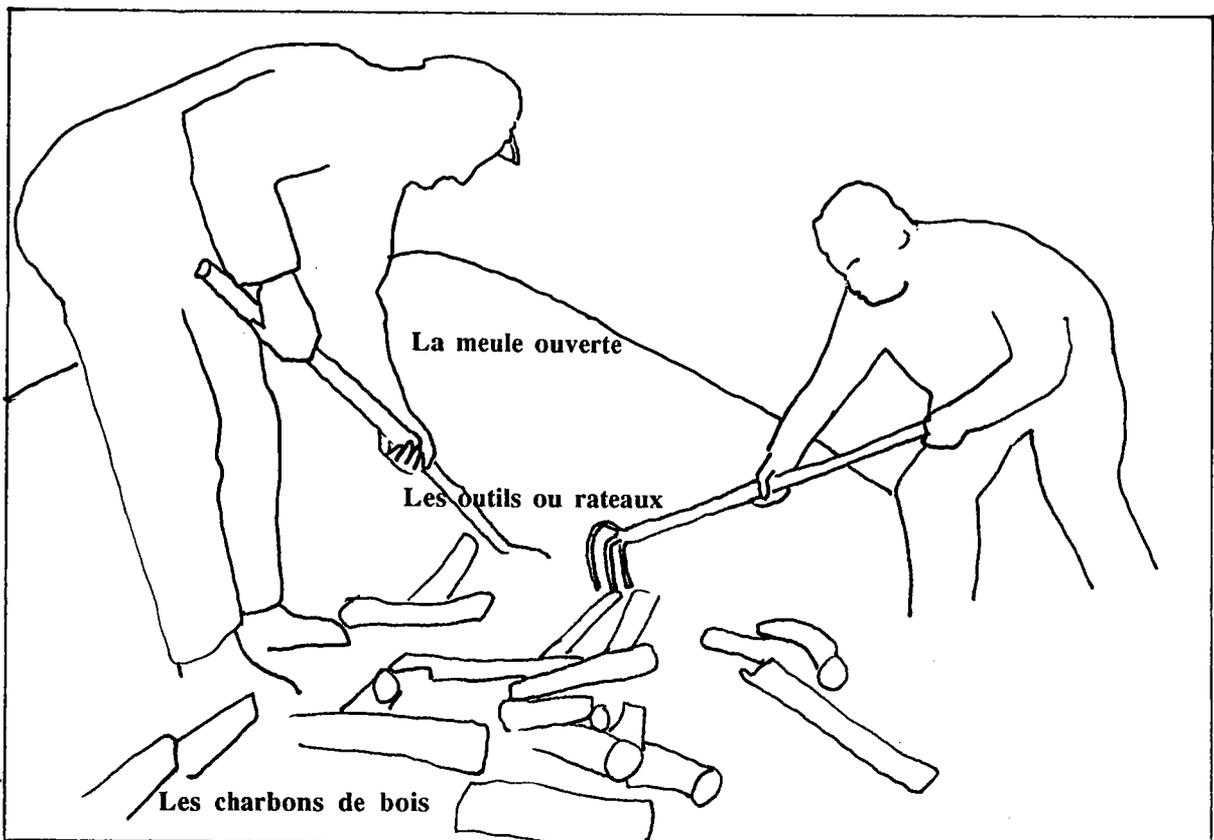
Cliché 21 P. Piacenza 1992



Cliché 22 P. Piacenza 1992

La fin de l'activité artisanale

- La meule carbonisée -



- Le défournement des charbons de bois -

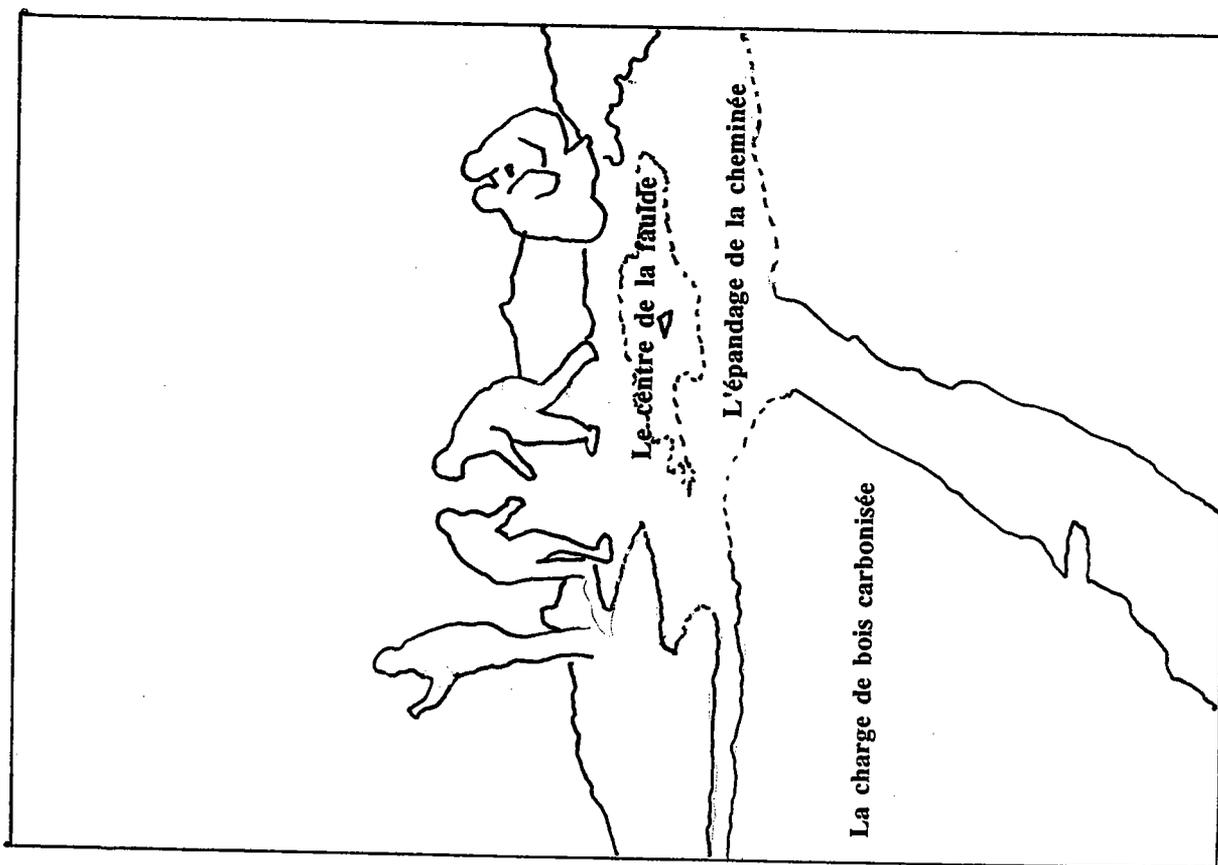


Cliché 23 P. Piacenza 1992



Cliché 24 P. Piacenza 1992

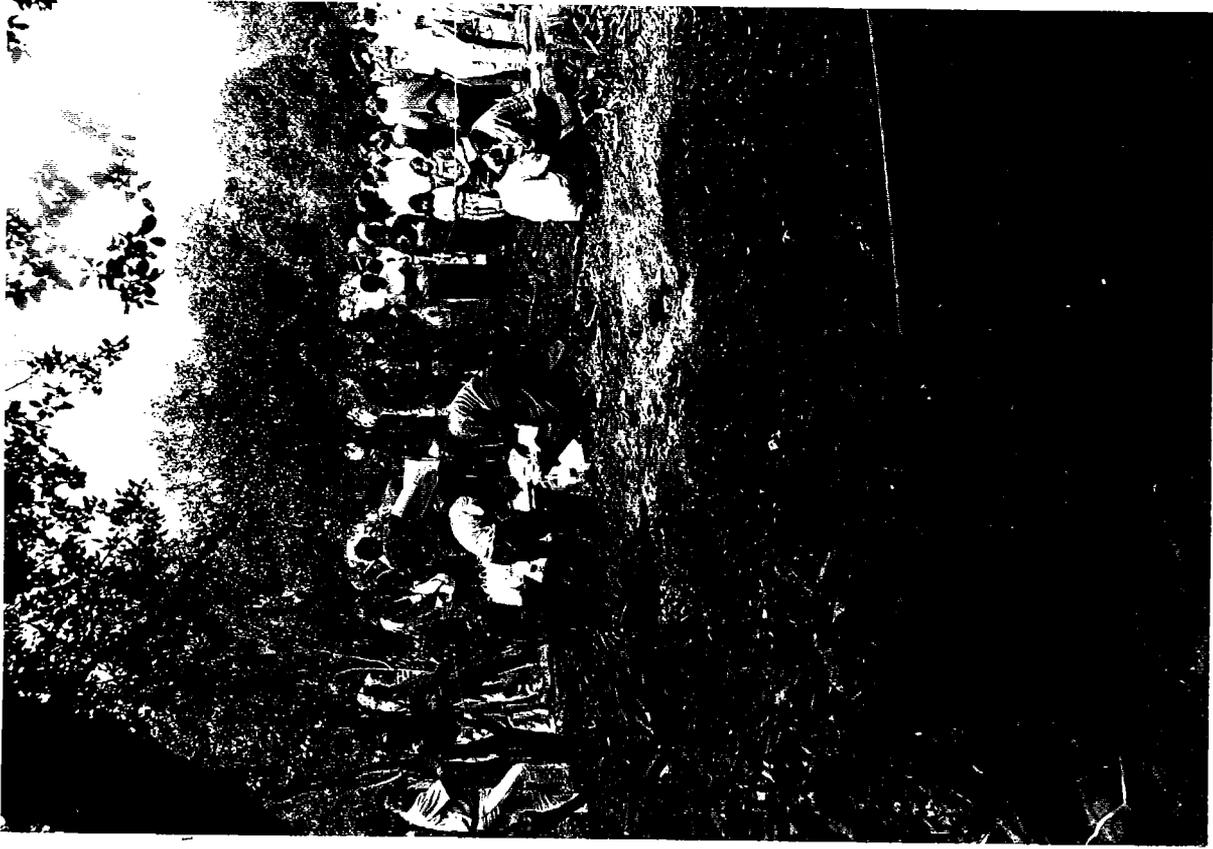
- La fin du défournement des charbons de bois -



- La répartition spatiale des résidus d'activité à la fin du charbonnage -



Cliché 25 P. Piacenza 1992



Cliché 26 P. Piacenza 1992

BIBLIOGRAPHIE.

- .BONHOTE, J. ; VERNET, J.L. (1988)** - La mémoire des charbonnières. Essai de reconstitution des milieux forestiers dans une vallée marquée par la métallurgie (Aston, Haute Ariège). *Revue forestière française* - XL -3 - 1988. 197-212 pp.
- .BREUIL, H. (1903)** - Les fouilles dans la grotte du Mas d'Azil (Ariège). *Bull. archéologique*. 421-436 pp.
- .CASSAGNE, B. (1987)** - *Le problème du bois de feu dans les villes d'Afrique tropicale. Le cas de Bangui (RCA). Approche d'une solution agroforestière.* Thèse de doctorat. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 174 p.
- .CHABAL, L. (1991)** - *L'homme et l'évolution de la végétation méditerranéenne, des âges des métaux à la période romaine : Recherches anthracologiques théoriques, appliquées principalement à des sites du Bas Languedoc.* Thèse de doctorat. USTL. Montpellier. 435 p.
- .CHEVALIER, M. (1983)** - *La vie humaine dans les Pyrénées ariégeoises.* Thèse de Doctorat ès Lettres. Paris. 1061 p.
- .CLEMENT, J. & STRASFOGEL, S. (1986)** - *Disparition de la forêt. Quelles solutions à la crise du bois de feu ?* L'Harmattan Earthscan Association Bois de Feu. Collection Alternatives paysannes. Condé-sur-Noireau. 191p.
- .Collectif. (1991)** - *La forêt charbonnée. Histoire des forêts et impact de la métallurgie dans les Pyrénées ariégeoises au cours des deux derniers millénaires.* CIMA URA 366, PIREN "Histoire de l'environnement". Rapport final, Février 1991. Toulouse. 220p.
- .COLODAN, E. (1983)** - Le bois conservé par le feu. *Science et vie.* (Janvier 83).
- .CORVOL, A. (1987)** - *L'homme aux bois. Histoire des relations de l'homme et de forêt (XVII au XX^e siècle).* Fayard, Paris.
- .DAVASSE, B. (1989)** - *Restitution de la dynamique historique du paysage forestier des Pyrénées ariégeoise par l'anthracanalyse des charbonnières. Mise en place d'une méthodologie et résultats préliminaires.* Mémoire de DEA. CIMA URA 366 CNRS. Toulouse. 107 p.
- .DESCOLA, P. (1986)** - *La nature domestique. Symbolisme et praxis dans l'écologie des Achuar.* Fondation Singer-Polignac. Ed. de la Maison des Sciences de l'Homme. Paris. Saint-Just-la-Pendue. 450 p.
- .DORNIC, F. (1984)** - *Le fer contre la forêt.* Reportage photographique : P. Grégoire. Ed. Ouest-France. 255 p.

- .DUCHEMIN, (1908)** - L'industrie de la carbonisation. *Le génie civil*. (21 et 29 Fév.1908). Tome LII. Paris.
- .DUGRAND, R. (1964)** - *La garrigue montpelliéraine. Essai d'explication d'un paysage*. Presses Universitaires de France (Paris). Montpellier. 290 p.
- .DUHAMEL DU MONCEAU, H.L. (1761)** - *Art du charbonnier ou manière de faire du charbon de bois*. Description des Arts et Métiers, faite ou approuvée par MM. de l'Académie des Sciences. Ed. Desaint et Saillant. Paris. 30p. et 13p.
- .DURAND, A. (1991)** - *Paysages, terroirs et peuplement dans les campagnes du Bas Languedoc (X^e – XII^e siècles)*. Vol. I. Thèse de doctorat. Université de Paris I Panthéon-Sorbonne. 231 p.
- .FABRE, L. (1992)** - *Le charbonnage historique en région méditerranéenne française : approche expérimentale et anthracologique*. Lab. paléobotanique, archéologie et environnement. URA CNRS 1477. Montpellier. 95 p.
- .FABRE, L. ; CANDEGABE, P. (1990)** – *Charbonnières et bois historique de la Boissière*. Mémoire de Maîtrise. USTL, URA 1477. Montpellier. 55 p.
- .FABRE, L. ; GRAU ALMERO, E. ; LALANNE, J.F. ; VERNET, J.L. ; DURAND, A. (1991)** - *Charbonnière et forêt méditerranéenne à la Boissière (Hérault)*. USTL Lab. Paléobotanique, Environnement et Archéologie, URA 1477, Montpellier. 8 p.
- .GERVET, X. (1991)** - *Charbonnage et forêt : Le cas du bois de la Rouvrière (Hérault)*. Mémoire de DEA. USTL, URA 1477. Montpellier. 71 p.
- .GODRON, M. (1985)** - *Typologie des milieux à préserver en France méditerranéenne*. Ministère de l'environnement. Service de Recherche, d'Étude et de Traitement de l'Information sur l'Environnement. 95 p.
- .GODRON, M. (1988)** - *Deux hypothèses sur l'évolution de la végétation en Bas Languedoc*. Naturalia Monspeliensia, Série Botanique. Fasc. 52. Montpellier. 1-15 pp.
- .Grand Larousse Encyclopédique. (1960)** - T.2. Paris.
- .HEINZ, C. (1990)** - *Dynamique des végétation holocène en Méditerranée nord-occidentale d'après l'anthracanalyse de sites préhistoriques : Méthodologie et Paléoécologie*. Paléobiologie Continentale. Vol. XVI n°2. Montpellier. 275 p.
- .HENRY, B. (1976)** - *Des métiers et des hommes. À la lisière des bois*. Ed. du Seuil. Paris.
- .IZARD, V. (1990)** - *Essai de typologie des charbonnières : Contribution à l'étude diachronique du charbonnage par l'anthracanalyse*. Mémoire de DEA. CIMA-URA 366 CNRS. Toulouse. 85 p.

- JACAMON, M. (1979)** - *Guide de dendrologie*. École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts. Nancy.
- JACQUIOT, C. ; TRENARD, Y. ; DIROL, D. (1973)** - *Atlas d'anatomie des bois des angiospermes (essences feuillus)*. Tome I textes. Centre Technique du Bois. Versailles.
- MARILLER, C. (1941)** - *Carbonisation des charbons de bois et carburant forestier*. Ed. Dunod. Paris. 344 p.
- MAYNADIER, A. (1990)** - Le charbon de bois. *Revue du Tarn*. N°139 (Automne 90). pp. 415-428.
- PEREY, J. (1864)** - *Traité complet de métallurgie*. Tome 1. Paris et Liège, Librairie polytechnique de Noblet et Baudry Éditeurs.
- PERLES, C. (1977)** - *Préhistoire du feu*. Ed. Masson. Paris. 179 p.
- POSTEL, S. ; HEISE, L. (1989)** - *La crise du bois de feu*. State of the World 1988 - A Worldwatch Institut Report on Progress Towards a Sustainable Society in Courrier de l'UNESCO. (Janv. 89). Malesherbes. 34 p.
- RIOLS, A. (1990)** - *Les verreries forestières du causse de l'Hortus (Hérault)*. Montpellier.
- SAINT-QUIRIN. (1904)** - *Les verriers du Languedoc 1290 -1790*. Ré-édition (1985) par l'Association de « La Réveillée ». Presse du Languedoc. Montpellier. 360 p.
- SANTA, S.; VERNET, J.L. (1968)** - Une technique de préparation des charbons de bois préhistoriques en vue de leur étude anatomique. Application. Extrait de *Naturalia monspeliensa*, série Botanique, fascicule 19. Montpellier. 171- 177 pp.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1982)** - *Mikroskopische Holz-anatomie*. Ed. F. Flück-wirthy. Internationale Buchandlung Für Botanik und Naturwissensehaften. 2^e édition. Teufen. (Allemagne). 226 p.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1990)** - *Anatomie europâisher Hölzer (Anatomy of European woods)*. Ed. Paul Haupt Bern und Stutgard. (WSLFNP). (Allemagne). 799 p.
- TRABAUD, L. (1989)** - *Les feux de forêts. Mécanismes, comportement et environnement*. Ed. France-Sélection. Aubervilliers. 278 p.
- VERNET, J.L. & alli (1988)** - *Développements méthodologiques de l'analyse anthracologique. Une approche directe des flores préhistoriques*. ATP Archéométrie 1985- 1988, Rapport final CNRS. 102 p.
- VERNET, J.L. (1973)** - Étude sur l'histoire de la végétation du Sud-Est de la France au Quaternaire, d'après les charbons de bois principalement. *Paléobiologie continentale*. Vol. IV, N°1. Montpellier. 90 p.

- .VERNET, J.L. (1990)** - Man and vegetation in the Mediterranean area during the last 20,000 years. In *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht (Netherlands). 161-168 pp.
- .VERNET, J.L.; BAZILE, E.; EVIN, J. (1979)** - Coordination des analyses anthracologiques et des datations absolues sur charbon de bois. *Bulletin de la Société préhistorique française*. Tome 76/3. 76-79 pp.
- .WORONOFF, D. (1990)** - *Forges et Forêts. Recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*. Ed. de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS). Paris. 263 p.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION (p.1)

I - PREMIERE PARTIE : PRESENTATION (p.2)

I.A L'anthracologie. (p.2)

I.A.1- Une définition. (p.2)

I.A.2- Les applications de l'anthracologie : l'évolution de la végétation et l'anthropisation du milieu. (p.2)

I.A.3- L'intérêt de l'anthracologie : la limite des autres sciences dont les paléobotaniques. (p.3)

I.A.4- Les limites de l'anthracologie et l'intérêt d'une collaboration interdisciplinaire. (p.3)

I.B L'anthracologie des charbonnières. (p.4)

I.B.1- Une définition des charbonnières. (p.4)

I.B.2- Les charbonnières. (p.4)

I.B.2.a- Un bref historique du charbonnage. (p.4)

I.B.2.b- L'importance des charbonnières. (p.5)

I.B.3- La composition et l'origine du charbon de bois. (p.6)

I.B.4- La nécessité d'une méthodologie. (p.7)

I.B.5- L'importance d'une réalisation expérimentale. (p.8)

II - DEUXIEME PARTIE : UNE REALISATION EXPERIMENTALE (p.9)

- Le contexte de la réalisation expérimentale. (p.9)

II.A Le modèle théorique. (p.9)

II.A.1- L'intérêt du modèle théorique. (p.9)

II.A.2- L'observation du site et son relevé botanique. (p.9)

II.A.3- L'estimation qualitative et quantitative du bois exploitable. (p.10)

II.B L'anthraco-analyse. (p.10)

II.B.1- Les techniques d'observation. (p.10)

II.B.2- L'anatomie des taxons présents lors de l'anthraco-analyse. (p.11)

II.B.3- Les principales espèces de garrigue et leur écologie. (p.12)

II.C L'expérimentation. (p.14)

II.C.1 L'artisanat du charbonnier. (p.14)

II.C.1.a- La chronologie des événements. (p.14)

II.C.1.b- Les conditions nécessaires au charbonnage. (p.14)

.les raisons de la "ré-exploitation" des sites

.le choix du bois

.des réglementations

II.C.1.c- Les activités préliminaires. (p.16)

- .la coupe du bois
- .la faulde
- .la terre
- .le séchage du bois
- .la ramille

II.C.1.d- Les activités autres. (p.21)

- .l'écorçage
- .la cabane

II.C.1.e- L'activité principale ou la carbonisation artisanale. (p.22)

e.1 La fabrication de la meule (p.22)

- .le montage
- .le moussage
- .le « bougeage du fourneau »

e.2 L'entretien de la cuisson (p.24)

- .la mise à feu
- .les alimentations de la charbonnière
- .la conduite de la pyrolyse
- .le défournement.

II.C.2 Les mesures effectuées : le modèle pratique. (p.26)II.C.2.a- La mesure de la surface exploitée. (p.26)II.C.2.b- Récapitulatif de la coupe du bois. (p.27)II.C.2.c- l'estimation du bois exploité en volume et en poids. (p.27)II.C.3 La méthode de l'anthracologue. (p.27)II.C.3.a- Le carroyage et la fouille. (p.27)II.C.3.b- Le résultat des fouilles et l'anthracologie. (p.28)**II.D La confrontation des modèles théorique et pratique et de l'anthracologie. (p.28)**II.D.1- Présentation de la méthode employée. (p.28)II.D.2- Exploitation des résultats de l'AFC. (p.29)II.D.3- Analyse des résultats de l'AFC. (p.30)**II.E Les déductions méthodologiques. (p.31)**II.E.1- La méthodologie de fouille à appliquer. (p.31)II.E.2- La méthodologie d'une estimation à appliquer. (p.31)**II.F Les aspects ethnologiques. (p.32)**II.F.1- Des hommes des bois. (p.32)II.F.2- La séparation des sexes. (p.32)**III - TROISIEME PARTIE : DISCUSSION (p.33)****III.A- La part des charbonniers dans la « dégradation » de la garrigue. (p.33)****III.B- Dégradation = paysage d'exploitation ? (p.34)**

III.C- L'impact écologique de l'exploitation forestière. (p.35)

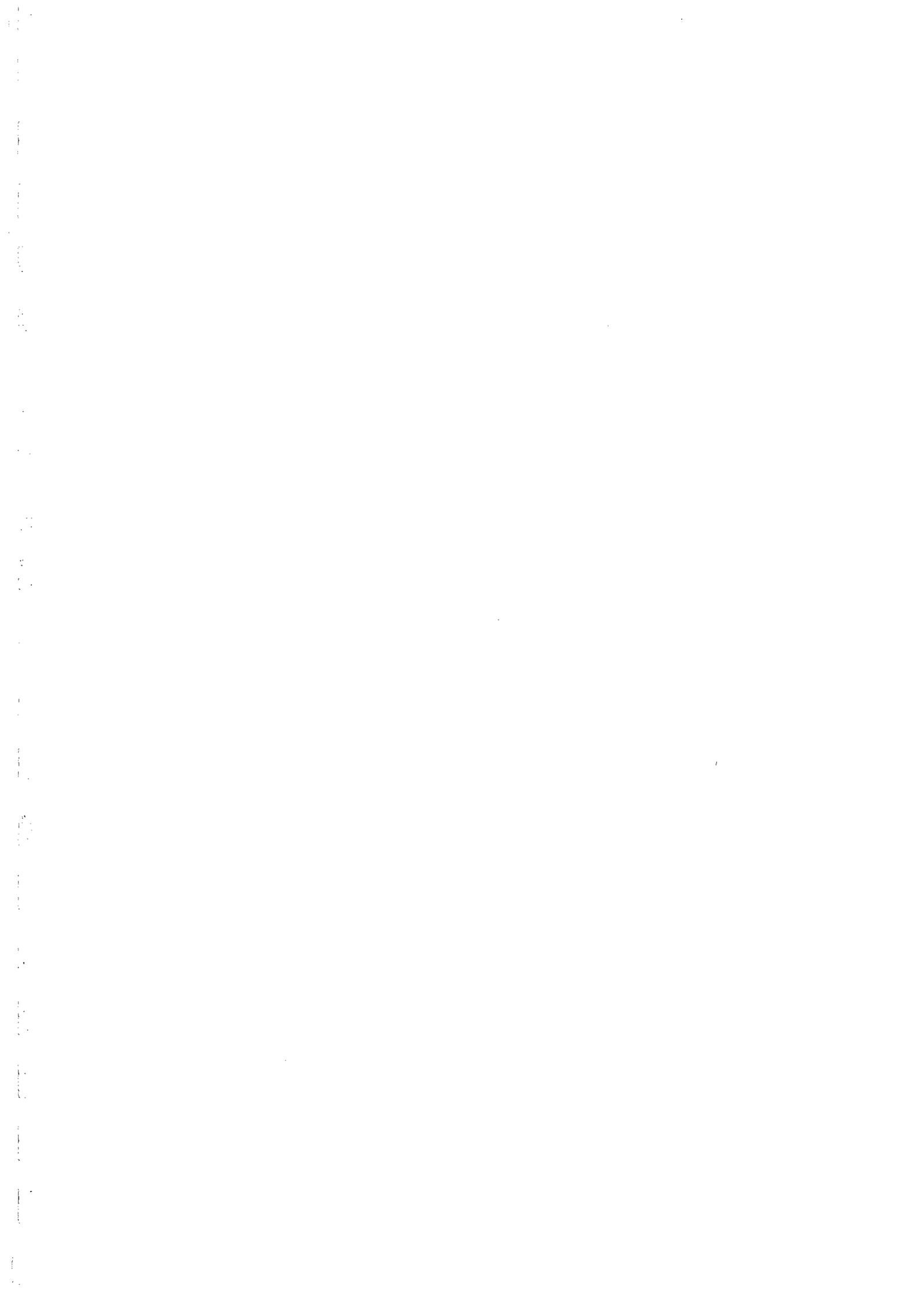
III.D- Comparaison avec autres végétations de climats de type méditerranéen (Chili, Californie, Afrique du Sud,...). (p.36)

.IV - CONCLUSION (p.37)

.ANNEXES.

.BIBLIOGRAPHIE. (p.38)

.TABLE DES MATIERES. (p.42)



UNIVERSITE MONTPELLIER II
— SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC —

UNE CHARBONNIERE EXPERIMENTALE

METHODOLOGIE DE L'ANTHRACOLOGIE SUR CHARBONNIERE POUR UNE APPROCHE DE LA GESTION DU MILIEU FORESTIER EN LANGUEDOC

RESUME

Afin de comprendre les dynamiques des végétations et la gestion que l'homme fait de son environnement, il est nécessaire de se tourner vers le passé. Pour cela, il est indispensable d'avoir en main des outils fiables.

L'anthracologie, étude des restes charbonneux, permet une approche tant quantitative que qualitative de ces environnements passés. Celle qui s'intéresse plus particulièrement aux charbonnières historiques, doit posséder une méthodologie fiable. Comment espérer appréhender les pertes d'informations de cet outil, si ce n'est en réalisant une charbonnière expérimentale actuelle, où nous pouvons contrôler tous les facteurs qui interviennent ?

Nous rapportons, dans ce présent mémoire, les travaux qui nous ont permis d'apporter des solutions à l'amélioration de la méthodologie de la reconstitution des environnements passés par l'anthracologie des charbonnières.

MOTS CLES : Anthracologie - Charbons de bois - Charbonnière - Environnement - Méthodologie - Anthraco-analyse - Méditerranéen.

UNIVERSITE MONTPELLIER II
— SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC —

UNE CHARBONNIERE EXPERIMENTALE

METHODOLOGIE DE L'ANTHRACOLOGIE SUR CHARBONNIERE POUR UNE APPROCHE DE LA GESTION DU MILIEU FORESTIER EN LANGUEDOC

RESUME

Afin de comprendre les dynamiques des végétations et la gestion que l'homme fait de son environnement, il est nécessaire de se tourner vers le passé. Pour cela, il est indispensable d'avoir en main des outils fiables.

L'anthracologie, étude des restes charbonneux, permet une approche tant quantitative que qualitative de ces environnements passés. Celle qui s'intéresse plus particulièrement aux charbonnières historiques, doit posséder une méthodologie fiable. Comment espérer appréhender les pertes d'informations de cet outil, si ce n'est en réalisant une charbonnière expérimentale actuelle, où nous pouvons contrôler tous les facteurs qui interviennent?

Nous rapportons, dans ce présent mémoire, les travaux qui nous ont permis d'apporter des solutions à l'amélioration de la méthodologie de la reconstitution des environnements passés par l'anthracologie des charbonnières.

MOTS CLES: Anthracologie - Charbons de bois - Charbonnière - Environnement - Méthodologie - Anthraco-analyse - Méditerranéen.