HAL
open science

Les foyers à pierres chauffées de Château Blanc (Ventabren, Bouches-du-Rhône, France) et du Puech d'Auzet (Millau, Aveyron, France)

Anne Hasler, Laurent Fabre, Laurent Carozza, Stephanie Thiebault

To cite this version:

Anne Hasler, Laurent Fabre, Laurent Carozza, Stephanie Thiebault. Les foyers à pierres chauffées de Château Blanc (Ventabren, Bouches-du-Rhône, France) et du Puech d'Auzet (Millau, Aveyron, France). Le feu domestique et ses structures au Néolithique et aux âges des métaux, Association pour la promotion de l'Archéologie en Bourgogne, Oct 2000, Bourg-en-Bresse et Beaune, France. p. 37-50. hal-01472524

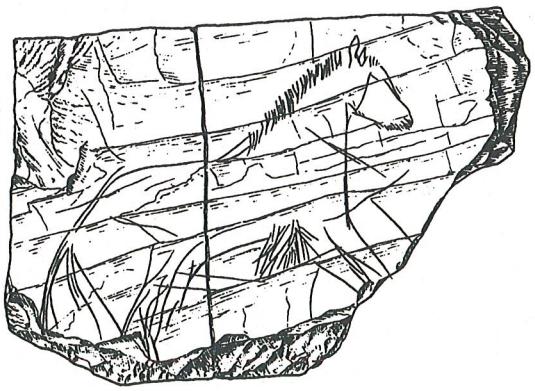
HAL Id: hal-01472524

https://inrap.hal.science/hal-01472524v1

Submitted on 24 Feb 2017

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.



préhistoires 9

sous la direction de Marie-Chantal Frère-Sautot

avec la collaboration de Christophe Bontemps,
Jacqueline Chastel, Georges Vicherd et Alain Villes

Le feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux

Actes du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, 7-8 octobre 2000

éditions monique mergoil

Les "foyers à pierres chauffées" de Château Blanc (Ventabren, Bouches-du-Rhône, France) et du Puech d'Auzet (Millau, Aveyron, France)

Anne Hasler*, Laurent Fabre**,
Laurent Carozza***, Stéphanie Thiébault****

1. Introduction

Lors de la transition âge du Bronze/Premier âge du Fer, on note une forte recrudescence dans les sites archéologiques français et de certains pays frontaliers (Suisse et Allemagne) d'un type de structure de combustion en creux, le " foyer à pierres chauffées ", interprété, le plus souvent, en France comme un four à vocation culinaire. Confrontés à la particularité de ces structures, et à leur présence de plus en plus fréquente sur des sites datés de l'âge du Bronze et du début de l'âge du Fer, plusieurs auteurs se sont penchés sur le problème de leur interprétation. Les premières comparaisons ethnologiques concernant des fours enterrés semblent avoir été effectuées à propos des structures découvertes à la grotte des Fées en Gironde et à la grotte des Scilles à Lespugue (Haute-Garonne), en contexte Paléolithique. Déjà, lors de la description de ces structures, respectivement en 1875 et 1926, des comparaisons avaient été établies avec des fours néo-calédoniens et polynésiens (Perlès 1977 : 95-96). En ce qui concerne la Préhistoire récente, les aménagements à pierres chauffées les plus connus sont probablement les grandes structures circulaires et rectangulaires des sites chasséens de la vallée de la Garonne, tels Villeneuve-Tolosane ou Saint-Michel-du-Touch. Ces aménagements avaient de prime abord été considérés comme des substructions de cabanes, mais cette hypothèse a ensuite été réfutée par J. Vaquer (Vaquer 1990) qui propose d'y voir des " structures de combustion à remplissage de pierres chauffées ", à l'image de nombreux foyers faisant intervenir le chauffage de pierres, recensés sous toutes les latitudes. Sans préjuger de leur fonction, J. Vaquer souligne que ce type d'aménagement peut être utilisé pour la cuisson à l'étouffée, le séchage sur claie, la torréfaction ou les bains de vapeur. Pour la Protohistoire, ce sont les recherches de D. Ramseyer (Ramseyer 1985), à l'issue de la découverte des foyers de Jeuss, qui ont permis d'envisager que ces structures correspondaient à des fours à vocation culinaire. Il s'agissait de trois foyers rectangulaires alignés, présentant un comblement de pierres brûlées reposant sur un lit de charbons. Par comparaison avec des exemplaires océaniens, encore utilisés de nos jours, ainsi qu'avec les grandes structures du Chasséen garonnais, l'auteur propose de considérer ces foyers protohistoriques comme des fours dits " polynésiens ", destinés à la cuisson à l'étouffée. Cette interprétation a, par la suite, été retenue à propos de nombreuses structures du même type découvertes récemment tant en Suisse occidentale qu'en France. Cette explication est étayée par les observations issues du domaine océanien, où les plus anciennes descriptions de fours enterrés ont été effectuées par le capitaine Wallis en 1767, puis par James Cook, deux ans plus tard. La relation détaillée qu'en effectue ce dernier a d'ailleurs été retranscrite à plusieurs reprises (Vital 1990, 1993). Des fours destinés à la cuisson à l'étouffée sont également connus en d'autres régions du globe, notamment dans le reste de l'Océanie, au Proche-Orient ainsi qu'en Amérique du Sud. Ils peuvent illustrer d'autres chaînes opératoires, la finalité étant toujours de mettre à profit la chaleur accumulée par les pierres.

Dans certains cas, où des trous de poteau ont été découverts à proximité des foyers, l'existence d'un dispositif destiné au séchage/fumage d'aliments est envisagé. C'est le cas notamment à Genève (David-El Biali 1995) et à La Roche (Ramseyer 1991). La pratique du fumage de la viande est documentée par l'exemple des chasseurs-cueilleurs du Subarctique Canadien (Chambaron 1989). Il semble donc que le traitement des aliments soit la fonction la plus couramment évoquée à propos de ces structures, notamment la cuisson sur pierres chauffées, en l'absence

* INRAP, antenne Méditerranée, UMR 6636, 27 bd Guynemer, 30400 Villeneuve-lès-Avignon.
** INRAP, ESA 5059 CNRS, Institut de Botanique, 163 rue Auguste Broussonnet, 34095 Montpellier cedex.
*** INRAP, Antenne Grand Est, UMR 8555, 49 av. V. Hugo, 21000 Dijon.
**** CNRS, MAE, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex.

d'aménagements particuliers pouvant suggérer l'existence de fumoirs. Toutefois, c'est la diversité des nomenclatures utilisées pour ce type de foyers qui illustre les problèmes que pose leur interprétation. Certains auteurs préfèrent s'en tenir à des désignations basées sur des critères descriptifs : fosses à parois rubéfiées (Mennessier-Jouannet, Vernet 1992) ou morphologiques et ne faisant intervenir que peu de critères fonctionnels : fosses-foyers rectangulaires, fosses rectangulaires de cuisson (Pugin 1992 : 152), structures de combustion (David-El Biali 1995 : 165), fosses de combustion à remplissage de pierres chauffées (Vaquer 1990). D'autres hypothèses fonctionnelles ont également été émises concernant ces foyers protohistoriques, notamment à Möriken (Weiss, Frey 1980) où l'hypothèse de fours de potier a été retenue en raison de la présence de nombreux tessons et d'un polissoir à proximité des foyers. Une expérimentation a été menée, qui a permis la cuisson de céramique sur un foyer de ce type à une température maximale de 800° C (Bauer 1992 : 56). En Suisse orientale, la plupart des structures du même type sont dénommées *Werkgrube* (" fosses de travail "), appellation qui sous-entend une vocation artisanale. À Saint-Triphon, également en Suisse, l'hypothèse de charbonnières a été évoquée en raison de l'existence d'une activité métallurgique sur le site (Kaenel *et al.* 1984). À Marainville-sur-Madon, dans les Vosges, une fonction artisanale a été envisagée, motivée par l'observation d'une vitrification partielle des parois des fosses et de réutilisations (Olivier 1994).

D'une façon simplificatrice, on pourra souligner que les archéologues de la moitié sud de la France et leurs collègues suisses francophones privilégient les interprétations allant dans le sens d'une fonction culinaire, évoquant parfois la possibilité d'un contexte cérémoniel ou festif. En revanche, les archéologues suisses germanophones, de l'Est de la France ou allemands retiennent plus généralement l'hypothèse d'une fonction artisanale, qui reste la plupart du temps à préciser.

Par ailleurs, la question de la production de combustibles dérivés, comme le charbon de bois nécessaire à la métallurgie au sens large, ne s'est jamais vraiment posée pour ces périodes (Fabre 1996 ; Chabal *et al.* 1999). On sait aussi que de tels combustibles étaient nécessaires, depuis la fonte des minerais jusqu'aux ateliers de production et de réparation (Fabre 1992, 1996 ; Maufras, Fabre 1998 ; Chabal *et al.* 1999). On peut penser aussi que de tels sites de production n'ont laissé que des empreintes fugaces, bien difficiles à saisir. Il est vrai que les artisanats de ce type, sis en contexte forestier, ne sont pas bien connus. Seules les analyses de dépôts d'ateliers plus tardifs ou de sources historiques nous permettent de penser qu'ils étaient plus fréquents que ce que les recherches archéologiques livrent (Bienelin *et al.* 1995). Il se peut encore que certaines de ces structures aient été par le passé, faute de moyens, soit peu exploitées, soit mal définies et interprétées. Cependant, les progrès réalisés à la fois en archéologie et en anthracologie au cours de ces dernières années permettent d'aborder maintenant ce type de questionnement. Ainsi, au cours de deux fouilles réalisées dans le cadre d'opérations d'archéologie préventive, une dizaine de ces structures ont fait l'objet d'analyses anthracologiques systématiques. Les objectifs de ces dernières sont de caractériser leur contenu et de proposer un mode de fonctionnement en accord avec les résultats des observations archéologiques réalisées. Celui-ci sera confronté aux interprétations des autres sites présentant les mêmes types de structures.

2. Présentation des sites

Les sites de Château Blanc et du Puech d'Auzet ont été fouillés dans le cadre d'opérations d'archéologie préventive, respectivement en 1995 et 1998. La première opération, réalisée dans le cadre des travaux du TGV Méditerranée, a été dirigée par Anne Hasler. Elle concernait plus particulièrement la fouille d'une nécropole néolithique, mais a permis l'exploration de cinq structures de combustion datées de la transition Bronze/Fer. La seconde, placée sous la direction de Laurent Carozza, a été motivée par la construction du viaduc de Millau, sur le tracé de l'autoroute A75. Elle intéressait un site de hauteur occupé à la fin de l'âge du Bronze et au début de l'âge du Fer.

2.1 Château Blanc

Le site de Château Blanc se situe en limite nord-ouest du bassin d'Aix-en-Provence. Il s'étend au pied d'un chaînon calcaire, orienté est-ouest et culminant à 280 m d'altitude. Le flanc de la colline est entaillé par un système de vallons actuellement comblés par des apports de limons colluvionnés et alluviaux. Les foyers se situent immédiatement à la racine du piémont, aménagés dans ces niveaux de limons. Ils sont regroupés à l'écart de tout aménagement pouvant leur être contemporain, mais distants d'à peine plus de 100 mètres des vestiges d'un petit habitat très érodé, attribué au Bronze final III (fig. 1). Il s'agit probablement d'une unique construction en matériaux périssables, bâti sur un replat du flanc de la colline aujourd'hui aménagé en terrasses. Une inhumation réutilisant le tertre du dolmen de la nécropole néolithique, distante de 250 mètres des foyers a été datée de la fin de l'âge du Bronze par une analyse radiocarbone sur os.

Les foyers sont au nombre de cinq, alignés selon une orientation approximativement nord-sud, espacés les uns des autres d'environ un mètre. Ils sont de forme rectangulaire, à angles arrondis. Leur longueur variant de 2,40 m à 2,60 m, pour une largeur moyenne de 0,90 m. Ils sont aménagés en cuvette à fond plat ou légèrement concave et bords droits à évasés. Leur profondeur varie de 0,20 à 0,25 m. Seul le foyer situé à l'extrémité sud de l'alignement est de plus petite dimension, avec une longueur de 2,00 m pour une largeur de 0,80 m.

Le fond ainsi que les parois portent des traces de chauffe sur une épaisseur de 3 à 4 cm, marquées par une coloration

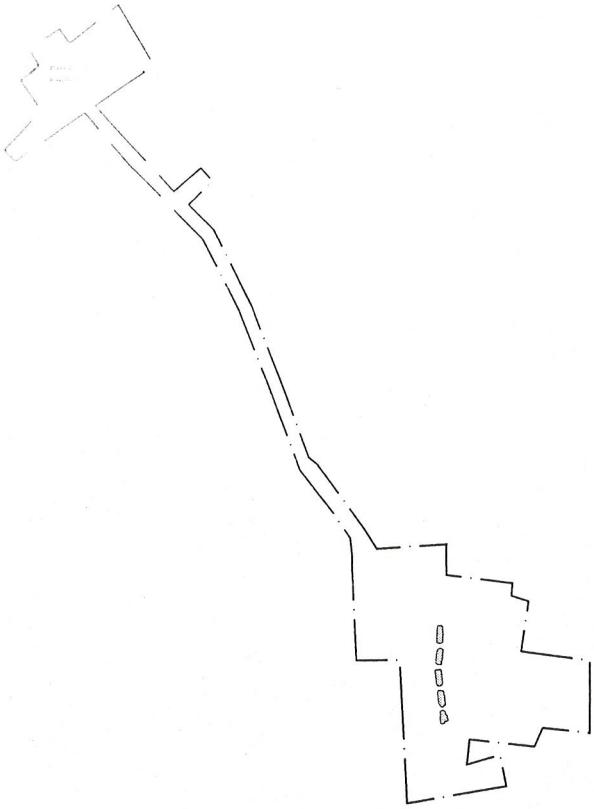


Fig. 1 — Localisation des occupations protohistoriques de Château Blanc (Ventabren, Bouches-du-Rhône) (DAO : Frédéric Périllaud / AFAN).

variant du rouge orange au noir. À la base du comblement figurent des fragments de bûches et de tisons carbonisés. Les bûches les mieux conservées peuvent atteindre une longueur de près de 0,50 m. Leur diamètre est régulier, voisin de 8 cm. Ces éléments sont pris dans un niveau de charbons mêlé de sédiment limoneux issu du terrain encaissant. Le combustible semble avoir été disposé dans le sens de la longueur de la structure. Dans l'un des foyers, les branchages carbonisés les mieux conservés se situent le long des bords. Ce niveau est recouvert par un apport de pierres calcaires de provenance locale et de dimensions relativement standardisées, dépassant rarement 15 cm de côté (fig. 2). Toutes présentent des marques d'altération due au feu. Leur surface est de couleur blanchâtre et de consistance pulvérulente, la chaleur ayant probablement induit une transformation du calcaire en chaux. Certaines de ces pierres sont thermofractées, hormis dans le foyer 1038, où elles pourraient avoir été soumises à une chaleur moindre. Un second niveau de pierres calcaires assez dense vient recouvrir ces blocs. La plupart d'entre-elles possèdent une coloration gris bleuté et sont rarement fragmentées, ce qui témoignerait d'une moindre exposition à la chaleur par rapport aux blocs du niveau sous-jacent. L'ensemble est scellé par un sédiment brun limoneux mêlé de sables et graviers, contenant de petits fragments de charbons. Cet apport est issu d'un processus de colluvionnement et non d'un comblement intentionnel.

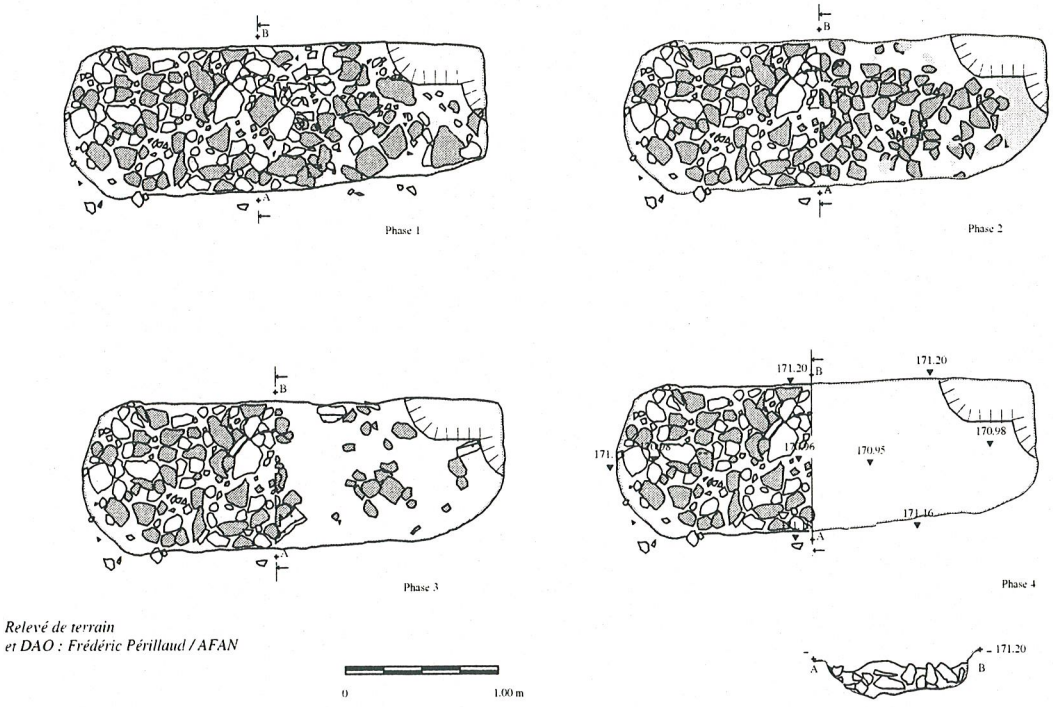


Fig. 2 — Détail du comblement d'une structure de Château Blanc (DAO : Frédéric Périllaud / AFAN).

Le foyer 1052, situé à l'extrémité sud de l'alignement, présente quelques traits particuliers, outre ses dimensions. Il est de forme irrégulière, avec une excroissance marquée le long de sa paroi orientale. Les pierres de son remplissage sont également de dimensions irrégulières. La plupart d'entre-elles sont de petite dimension, hormis trois blocs situés à proximité de la même paroi. Il s'agit cependant là de variations qui doivent être considérées comme anecdotiques, au regard des fortes similitudes existant entre les cinq structures.

La fouille de ces structures n'a livré aucun élément permettant de juger de leur attribution chronologique. L'un de ces foyers a alors fait l'objet d'une datation par 14C sur un fragment de bûche. Le résultat de ARC 1267 : 2692 ± 50 BP correspondant à 975-795 av. J.-C. autorise une attribution chronologique à la fin de l'âge du Bronze ou à la transition Bronze/Fer.

2.2 Le Puech d'Auzet

Le site du Puech d'Auzet se trouve sur la bordure méridionale du Causse Rouge, à l'ouest de l'agglomération de Millau. Il occupe une éminence culminant à 623 mètres d'altitude et dominant la vallée du Tarn de plus de 300 mètres. Il s'agit d'un site de hauteur qui a pu être occupé de la fin de l'âge du Bronze au courant du Premier âge du Fer. Il a livré divers aménagements dont la trace d'une palissade qui devait se développer le long du flanc nord de la colline, les vestiges d'une construction sur poteaux porteurs, édifiée sur un replat à mi-pente et exposée au sud, ainsi que neuf structures de combustion à pierres chauffées (fig. 3).

Les foyers sont répartis en trois ensembles distincts. Un premier groupe, composé des structures 6, 7 et 8 se situe à proximité de la palissade. Le second, constitué des foyers 9 à 12, qui sont rigoureusement alignés, occupe la partie sommitale du Puech. Les deux derniers foyers sont situés en contrebas de rupture de pente, peu éloignés de la construction sur poteaux porteurs.

Ces foyers sont creusés dans le substrat rocheux. Ils possèdent un plan ovoïde ou rectangulaire aux bords arrondis. Leur longueur varie de 1,85 à 2,30 m pour une largeur de 1,15 à 1,70 m. Leur profondeur moyenne est d'environ 0,30 m. Ils présentent souvent des profils irréguliers, tributaires des plans de fracturation du substrat.

Le fond et les parois portent généralement des traces de chauffe intenses marquées par une rubéfaction ou une coloration noire. Sur certaines structures, un concrétionnement sur le fond ou le long des parois témoigne de la désagrégation du calcaire sous l'action de la chaleur.

La base du comblement est formée d'un sédiment très charbonneux, englobant, pour les foyers de la partie haute (9 à 12) des fragments de bûches carbonisées. Ce niveau charbonneux est recouvert de petites dalles et blocs thermofractés, tous de provenance locale. Le comblement supérieur est constitué d'un sédiment limoneux brun. Il comprend de nombreuses plaquettes de calcaire, dont certaines seulement sont rubéfiées (fig. 4). Ce niveau qui doit correspondre à une phase d'abandon de la structure contient généralement de nombreux fragments de céramique, qui autorisent une attribution chronologique au Premier âge du Fer. Des analyses radiocarbone pourront éventuellement confirmer cette datation. Certains foyers ont également livré des restes fauniques.

3. Éléments de comparaison : chronologie et répartition géographique

Ces foyers trouvent de nombreux éléments de comparaison en contexte protohistorique. En effet, des structures de combustion à pierres chauffées sont recensées en de nombreuses régions, mais plus particulièrement au nord des Alpes, dans la haute vallée du Rhône ou en Auvergne, dans des contextes datés de la fin de l'âge du Bronze ou du début de l'âge du Fer.

Il s'agit de structures présentant des formes et dimensions relativement standardisées, eu égard à leur vaste aire de répartition géographique. Elles sont le plus souvent de forme rectangulaire, aux angles arrondis. Leur longueur varie de 2 à 4 m pour une largeur de 1 à 1,50 mètre. Elles se caractérisent également par des parois rubéfiées, voire vitrifiées, et un comblement constitué d'un lit de charbons surmonté de pierres chauffées. De plus, si certains de ces foyers apparaissent de façon isolée, ils sont le plus souvent regroupés, disposés en enfilade ou en batterie, constituant un ensemble homogène.

Les foyers rectangulaires les plus anciens sont recensés en Suisse orientale. Ceux de Möriken (Argovie) sont attribués à la transition Bronze ancien/Bronze moyen (Weiss, Frey 1980). À Cham-Oberwil, une structure du même type a été découverte dans un habitat daté du Bronze moyen (Gnepf *et al.* 1996). Dans le canton de Zürich, à Elgg, ce sont dix foyers qui ont pu être datés de la transition Bronze moyen/Bronze final par des dates C14 comprises entre le XIVe et le XIIe siècle av. J.-C. (Mäder 1998). À Châbles (Fribourg), l'attribution chronologique de deux foyers repose sur leur association à une nécropole datée du Bronze moyen (Vigneau, Anderson 1998). En Lorraine également, l'utilisation de telles structures est attestée dès le Bronze moyen à Crevéchamps (Blouet *et al.* 1992). D'autres structures identiques, découvertes à Baden-Kappellerof (Argovie) et à Löhningen-Bachstel (Schaffhouse), sont attribuées respectivement au Bronze final I-IIa (Bronze D/Hallstatt A) et au Bronze final IIb (Hallstatt A2/B1) (Bänteli, Ruckstuhl 1986 ; Hartmann *et al.* 1989).

À Oberengstringen (Zürich), il semble que les foyers aient été utilisés au Bronze moyen puis au Bronze final (Bauer 1992). Les foyers de Fällanden-Wigarten (Zürich) sont probablement à dater du début du Bronze final (Bauer 1992). Celui de Bonvillars (Vaud) est daté de 2980 ± 40 BP (Caspar, Senn 1998). Des foyers attribués à la même période sont également attestés en France, notamment dans l'Ain, à Briord, en contexte Bronze final IIa-IIb, daté de 2980 ± 100 BP (Chastel 1988).

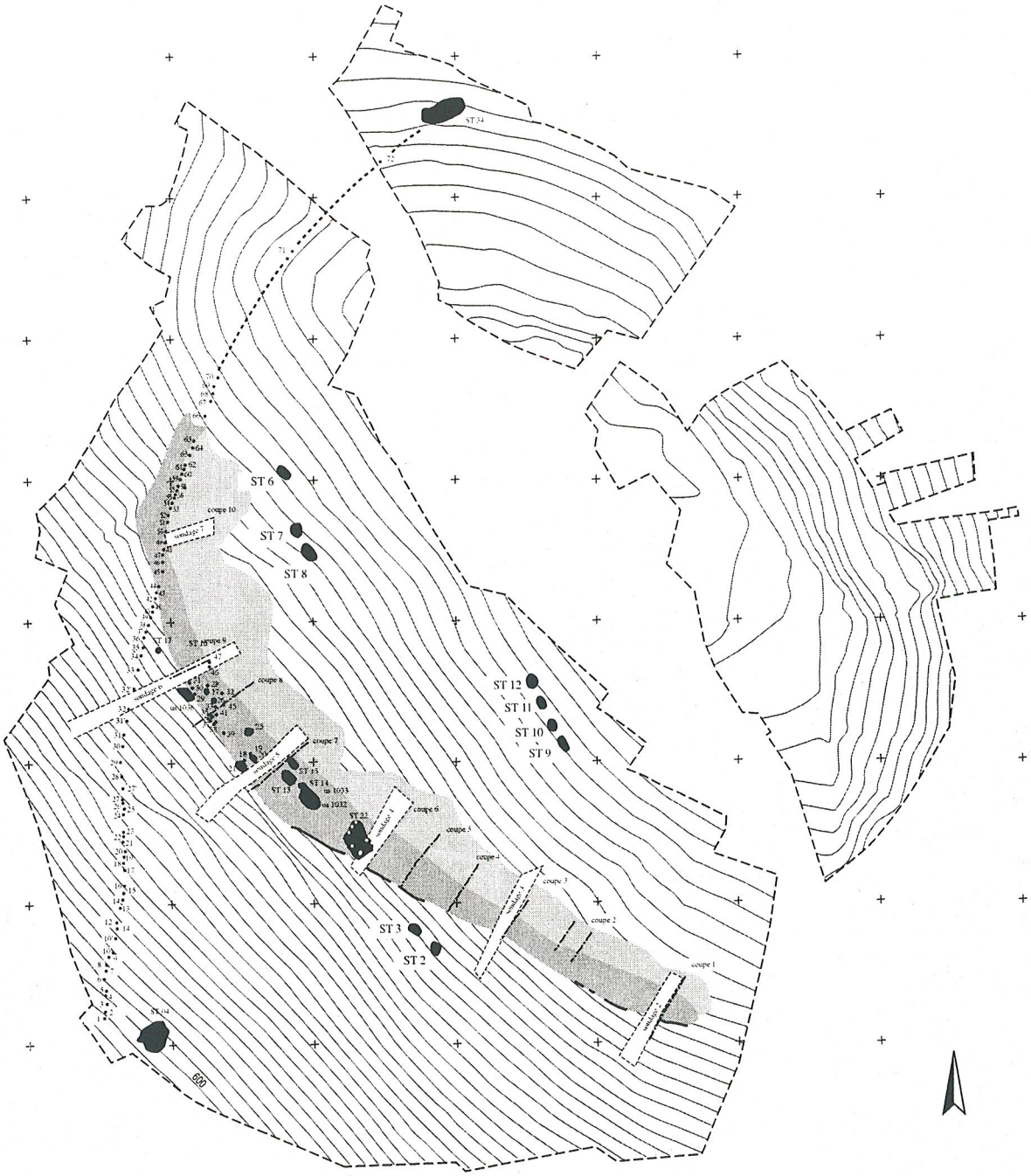


Fig. 3 — Plan général du site protohistorique du Puech d'Auzet (Millau, Aveyron) (DAO : Patrick Nogues / AFAN).

L'exemplaire le plus méridional se situe dans le nord du Vaucluse, sur le site des Julliéras à Mondragon. Il est attribué au Bronze final IIb, par la présence de mobilier céramique et métallique dans son comblement (Lemercier *et al.* 1997). Certains d'entre eux sont attribués au Bronze final sans plus de précision, comme sept fosses fouillées sur plusieurs sites de la commune d'Otelfingen (Zürich) ou les exemplaires alsaciens de Spechbach-le-Bas (Vital 1993) ou Baldersheim, dans le Haut-Rhin (Bauer 1992).

Toutefois, c'est à partir de la fin de l'âge du Bronze, ou de la transition Bronze/Fer, que ce type de structure semble plus couramment attesté.

En Suisse orientale, trois fosses de Gächlingen (Schaffhouse) sont datées par C14 de 950 à 900 av. J.-C. et les foyers de Fällanden-Hinterdorf (Zürich), sont attribués au Hallstatt B (BF3). Les onze structures de Winterthur ont pu être datées par C14 de l'intervalle 1220 à 760 av. J.-C. et par dendrochronologie, avec une date d'abattage de 955 av. J.-C. (Jauch 1998). En Allemagne du Sud, à Bad Friedrichshall (Baden-Würtemberg), trente foyers, implantés parallèlement en groupes de cinq, sont datés du Hallstatt B3/C, soit de la transition Bronze/Fer

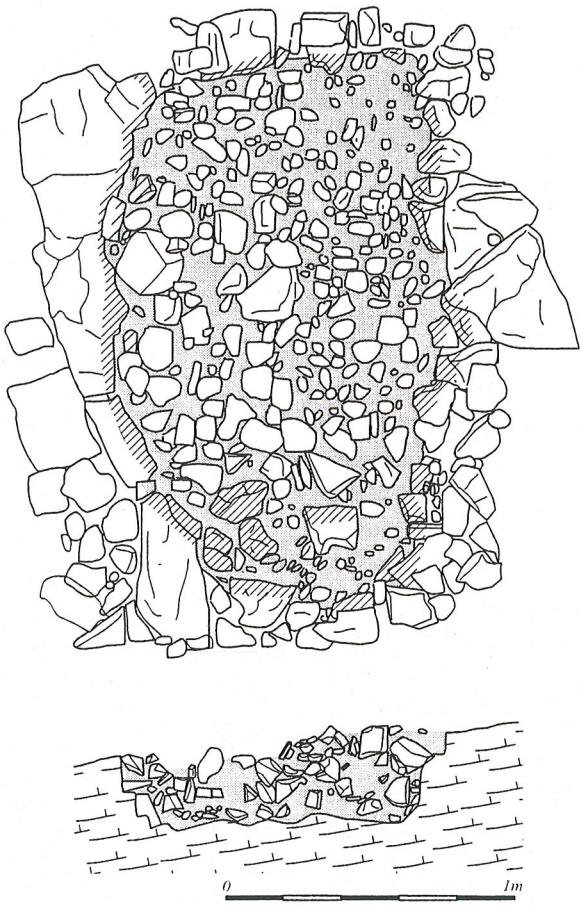


Fig. 4 — Détail du comblement d'une structure du Puech d'Auzet (DAO : Maryanick Taras-Thomas / AFAN).

(Bauer 1992). En Suisse occidentale, les fosses-foyers de Saint-Triphon sont attribuées à la même période (Kaenel *et al.* 1984). À Genève, un foyer a pu être attribué au Xe siècle avant notre ère (David-El Biali 1995). À Sion (Valais), cinq fosses-foyers ont fait l'objet de datations C14, qui permettent une attribution à la fin de l'âge du Bronze ou au début de l'âge du Fer, corroborée par l'attribution typologique du mobilier céramique (Pugin 1992). À Lully, deux dates C14, sur un ensemble de quatre structures, dont les résultats sont de 2750 ± 60 BP et 2730 ± 60 BP, autorisent une attribution au Bronze final (Murray, Eyer 1998). En France orientale, six foyers rectangulaires, découverts à Mereville (Meurthe-et-Moselle), sont attribués à la transition Bronze/Fer (Faye 1996 ; Mangin 1996). Les foyers de Sierentz en Alsace, et celui de Thoraise (Doubs) sont respectivement attribués au Bronze final III et au Bronze final IIIb (Bauer 1992 ; Watts, Meyer 1994). À Gannat dans l'Allier, quatre fosses rubéfiées sont attribuées ici à la transition Bronze/Fer (Vernet 1994). À Manosque (Alpes-de-Haute-Provence), un petit foyer rectangulaire est attribué à la fin de l'âge du Bronze (Bérard *et al.* 1992). Dans le Sud-Ouest, un foyer rectangulaire du Puy d'Issolud (Lot) est daté par C14 de la fin de l'âge du Bronze. Celui de Rieu-Vert à Rabastens (Tarn), est attribué au Bronze final IIIa.

C'est au Premier âge du Fer, que ces foyers semblent connaître leur extension géographique la plus vaste. Ils sont toujours attestés en Suisse orientale, notamment à Marthalen (Zürich), où ils sont datés du Hallstatt D1, soit de la fin du Premier âge du Fer, par le C14 (Bauer 1992), ainsi que dans le Sud de l'Allemagne, en contexte hallstattien à Rheinsheim et Mannheim-Seckenheim (Olivier 1994) ou à Bellenberg en Bavière (Ramseyer 1991). Dans les Vosges, les fours de Marainville-sur-Madon sont également attribués au début du Premier âge du Fer (Olivier 1994).

En Suisse occidentale, de nombreux foyers sont documentés pour cette période, surtout dans le canton de Fribourg, à Jeuss, et à La Roche, en contexte Hallstatt C, à Châtillon-sur-Glâne au VIe siècle (Ramseyer 1991), à Frasses (Mauvilly *et al.* 1997), mais également à Avenches dans le canton de Vaud, en contexte Hallstatt C (Doiteau 1992). Le site de Chalépont à Montalieu-Vercieu (Isère), daté de 800 à 750 av. J.-C., a livré une fosse de cuisson rectangulaire (Vital 1992). Le foyer de Montagnieu - Pré de la Cour est, lui, daté des environs de 750 av. J.-C. (Vital 1992). Les foyers rectangulaires de Beauvoir-de-Marc (Isère) sont attribués à la même période (Hénon 1996). Le four de Soyons-La Brégoule (Ardèche), qui a longtemps constitué l'exemplaire le plus méridional de ce type de structures, est daté des environs de 750 av. notre ère (Vital 1992). En Auvergne, c'est

essentiellement dans la Limagne que des fosses rubéfiées sont connues en contexte Hallstatt C, datées par C14, comme à Davayat, Aubiat, et Beauregard-Vendon (Mennessier-Jouannet, Vernet 1992), à Pérignat (Liabeuf, Surmely 1997), à Issoire (Surmely 1995) ou à Clermont-Ferrand - La Pardieu (Vital 1993). Ce type de foyer est également attesté dans les Bouches-du-Rhône, notamment à Alleins, où deux fosses foyères rectangulaires alignées sont attribuées au milieu du VIe s. av. J.-C. (Cordier 1997). Dans les Alpes du Sud, les cinq foyers du site de Saint-Antoine à Vitrolles (Hautes-Alpes) sont datés par C14 du Premier âge du Fer, datation confirmée par l'archéomagnétisme (Coye, Perrin 1997).

On mentionne également l'existence de telles structures au cours du Second âge du Fer, notamment à Varen (Tarn-et-Garonne), où ils sont datés du Ier s. av. J.-C. (Burens *et al.* 1996). Une structure très érodée, qui pourrait correspondre à un de ces foyers, découverte à Saint-Triphon Le Lessus, est datée de 2060 ± 60 BP.

Malgré la diversité des moyens de datation, le corpus des datations absolues étant nettement plus important en Suisse qu'en France, on constate une augmentation du nombre de ces foyers ainsi qu'une extension de leur aire de répartition géographique, du Bronze final au Premier âge du Fer.

On rappellera également, qu'en l'absence de datation absolue, il est possible que certains foyers, attribués au Bronze final sur la base de l'attribution du mobilier archéologique, doivent être rajeunis et datés du Premier âge du Fer. En effet, J. Vital, souligne que le foyer de Montagnieu, attribué à cette dernière période, a livré un matériel céramique de tradition Bronze final IIIb. Des observations similaires, témoignant de la persistance du répertoire céramique Bronze final IIIb, ont également été effectuées en Auvergne.

Ce type de foyer semble ainsi trouver son origine dans la partie septentrionale du Plateau suisse. On constate quelques occurrences dans d'autres régions pour la première moitié du Bronze final, et ce jusque dans des régions relativement éloignées du nord de l'arc alpin, comme le Nord du Vaucluse. C'est essentiellement à partir de la fin de l'âge du Bronze et de la transition avec l'âge du Fer, que l'on observe une sensible augmentation du nombre de ces structures. Ces foyers présentent également une répartition géographique homogène avec des occurrences sur tout le Plateau suisse, les zones limitrophes de France orientale, ainsi que le long de la vallée du Rhône, jusqu'aux exemplaires les plus méridionaux à Ventabren. On note également quelques éléments isolés dans le Sud-Ouest de la France.

Au Premier âge du Fer, ces foyers connaissent leur extension maximale, toujours utilisés dans les régions déjà mentionnées, mais apparaissant également en nombre en Auvergne.

4. Étude anthracologique : vers une nouvelle interprétation fonctionnelle

L'analyse anthracologique est l'étude de charbons de bois découverts en contexte archéologique. Les charbons de bois, généralement retrouvés sur les sites archéologiques, sont tous issus d'une pyrolyse, ou combustion incomplète, des bois. La pyrolyse, réaction chimique, est provoquée par le chauffage du bois, et est généralement, et en même temps, suivie par l'inflammation des combustibles. Or, lors de la combustion, un déficit de pyrolysats peut apparaître et des systèmes synergiques feu-retardant sont alors responsables de la production de charbons de bois. Ce sont ces charbons de bois résiduels que l'anthracologie étudie.

D'une manière générale, les charbons de bois provenant de structures de combustion, comme les fours, les foyers, permettent d'interpréter les assemblages taxonomiques mis au jour selon des termes paléo-écologiques et ethnobotaniques. Cela se réalise grâce à l'élaboration de méthodologies reposant sur des approches statistiques variées (Thiébault 1983, 1997 ; Heinz 1991 ; Chabal 1991, 1997 ; Chabal *et al.* 1999 ; Fabre 1992, 1996 ; Fabre, Auffray à paraître).

Les sédiments issus des structures archéologiques du Puech d'Auzet et de Château Blanc ont été triés au laboratoire selon un refus de tamisage de 4 mm. Les charbons récoltés ont été analysés d'un point de vue anatomique. Cette observation est réalisée classiquement au microscope à réflexion selon trois plans orientés sur cassure fraîche : plan transversal, plan longitudinal tangentiel et plan longitudinal radial. Leur comparaison a été réalisée avec les collections de référence de l'ESA 5059 du CNRS et grâce aux atlas xylologiques (Greguss 1959 ; Schweingruber 1990).

Les trois premiers éléments qui semblent essentiels sont donnés par l'analyse anatomique des charbons de bois :

- Les fragments de charbons de bois analysés sont majoritairement de grande taille. Les grosses bûches qui ont été prélevées en fond de foyers, notamment au Puech d'Auzet montrent des sections anatomiques non complètes (absence d'écorce) qui permettent cependant d'estimer un âge minimum de coupe, d'environ 25 à 36 ans.

- Certains sont vitrifiés c'est-à-dire que les charbons offrent des structures anatomiques pratiquement à forte réflectance. La réflexion des rayons lumineux incidents peut indiquer une coalescence des épaississements secondaires des parois. On note pour les structures du Puech d'Auzet que 65 % des charbons contenus présentent une vitrification de leur surface. Actuellement deux hypothèses se développent pour expliquer cette caractéristique physique. La première évoque un refroidissement rapide des surfaces chaudes en conditions anaérobies. Il s'agirait d'un phénomène physique classique de vitrification des

molécules carbonées, à l'inverse du phénomène d'opalisation. La deuxième hypothèse consiste en une cristallisation d'éléments chimiques contenant de l'aluminium. Ces deux hypothèses ne sont pas exclusives et peuvent se compléter.

- Des structures anatomiques mises en évidence à partir des charbons de Château Blanc peuvent témoigner d'une gestion forestière type taillis à courte révolution. Lors de l'analyse et avant d'avoir pris connaissance du rapport de fouille, nous avons pu noter l'extrême similitude anatomique entre les charbons issus des foyers 1020 et 1038 de ce site. En effet, les charbons, plutôt les bûches carbonisées, offraient la même physionomie caractérisée par des zones à cernes très rapprochés. Ces fragments peuvent provenir du même arbre et/ou d'une population d'arbres ayant subi la même utilisation forestière (taillis de chênes blancs, issu de courtes révolutions de coupe). Cette hypothèse, évidente en microscopie et déjà démontrée par I. Figueiral (Figueiral 1992), devrait cependant être établie à partir d'une étude en analyse d'image. Elle confirmerait d'une part, la contemporanéité de ces deux structures ; d'autre part la contemporanéité des ressources forestières exploitées pour ces structures. Toujours sur ce site, les fragments provenant du foyer 1052 offrent, pour leur part, une zone de cernes plus larges complétant celle de cernes courts décrits ci-dessus. On retrouve plus rarement ces mêmes caractéristiques dans les charbons de bois issus des structures du Puech d'Auzet.

Le contenu charbonneux des charbonnières en fosses ou en meules que nous avons pu étudier fournit très fréquemment ce type de matériel (Fabre 1992, 1996). Un tel matériel ne résulte pas d'une activité domestique, type foyer culinaire par exemple, qui produit des charbons de bois de taille réduite. Il s'apparente, au contraire, à un matériel très proche de celui généré par une activité artisanale, qui cherche à produire du charbon de bois.

Ces trois premières observations nous conduisent à émettre l'hypothèse selon laquelle le combustible utilisé provient de peuplements forestiers spécifiques et qu'il a subi une combustion lente, de longue durée, où la pyrolyse a pu s'effectuer.

Le quatrième élément est spécifique. Tous les fragments observés (plus de 600) se sont révélés être de la même espèce : le Chêne blanc (*Quercus humilis*) ou un chêne caducifolié, type Chêne Blanc (*Quercus f.c. cf. Quercus humilis*). Ce résultat confère aux contenus de ces structures une mono-spécificité de gros fragments de charbons de bois, très rarement observée dans des structures reliées à des contextes de type domestique.

Le cinquième élément est donné par les structures archéologiques elles-mêmes qui présentent de grandes similitudes avec d'autres structures de carbonisation connues (*cf. supra*). Une combinaison technique de fosses rectangulaires avec meules horizontales reste largement susceptible d'avoir configuré les structures mises au jour (*cf. infra*).

Le sixième élément est donné par l'occurrence des foyers, alignés et présentant une orientation, particulière, nord-sud, que nous relions avec les vents dominants dans ces régions, à savoir mistral et vent du nord et vent maritime.

Le septième et dernier élément paraît important. Il est d'ordre technologique. La fonte de certains alliages et celle du fer requièrent inévitablement du charbon de bois, à défaut d'utiliser du charbon de terre découvert plus tardivement au XIe siècle aux Pays-Bas, et largement utilisé en Europe à la fin du XVIIIe siècle. Une confirmation réalisée par des spécialistes de la métallurgie (alliages et fer) devrait être conduite. Mais le charbon de bois produit dans de telles structures reste à l'aval des complexes proto-industriels de l'âge du Fer (Cleere 1976).

L'hypothèse finale que nous formulons est donc que les structures fouillées à Château Blanc et au Puech d'Auzet correspondent à des ensembles artisanaux, définissant ainsi des sites de production de charbons de bois. Dans un tel cadre hypothétique, ces deux sites archéologiques deviennent ainsi des références essentielles.

5. Conclusions archéologiques et anthracologiques sur le statut des sites de Château Blanc et du Puech d'Auzet

Les structures de Château Blanc et de Puech d'Auzet présentent ainsi de fortes similitudes tant par leurs dimensions, sensiblement équivalentes, que par la nature de leur comblement. L'ensemble décrit et analysé sur ces deux sites s'apparente de manière très étonnante aux fosses rectangulaires de carbonisation, encore utilisées en Afrique et en Orient (Emrich 1985 ; Van der Merwe, Avery 1988 ; Karch 1981 ; Lejeune, Ramilison 1986 ; Gajurel, Vaidya 1984) dont nous nous inspirons pour proposer le schéma suivant.

Dans un premier temps, une excavation est réalisée dans le substrat. Cette excavation est plus ou moins rectangulaire avec un rapport longueur/largeur variable (du simple au triple, Briane, Doat 1985). La profondeur réelle est inconnue. Au fond de cette excavation, des bûches de bois frais ou mis à sécher, de plus ou moins gros diamètre, sont disposées en bandeau selon le plus grand axe. C'est un lit de longerons de bois, dénommée grille ou grilloir. Une charge de combustible est alors admise dans la structure. Sur cette première charge sont disposés des galets ou des plaquettes de pierre d'origine locale, souvent de la même qualité que le substrat rocheux. Ils semblent, à la vue des reliquats minéraux, qu'une de leur face soit exposée à l'oxydation et que ces pierres puissent être disposées sur la charge de bois.

Cette édification nous rappelle l'édification réalisée dans les charbonnières de type iranien ou de Casamance (fig. 5). Sur une dernière couche constituée de bois issu de houppier (branchages) ou de paille, des galets plats sont

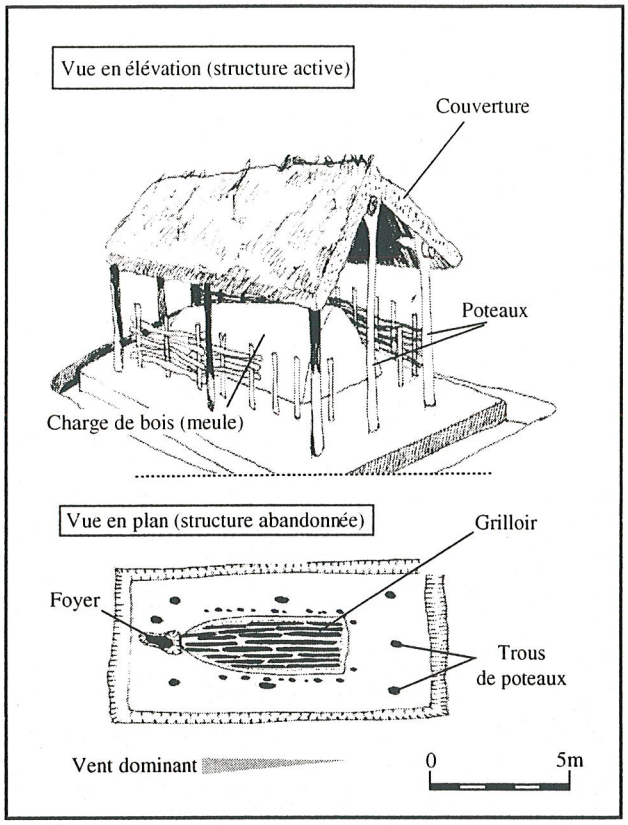


Fig. 5 — Exemple d'une charbonnière dite de type " iranien " ou " de Casamance ".

disposés. Ces galets ont un double rôle. Le premier est d'assurer un maintien de la charge de bois, puis de fournir une première couverture isolante. Cette dernière est complétée par un ajout de terre meuble, généralement enrichie en charbons de bois et en argile (le " fraisil " ou " frasil " dans la tradition languedocienne), répartie sur toute la surface de la charge de bois, qu'on pourrait alors appeler une " meule ". Sa principale fonction est d'isoler, de manière temporaire, le bois de l'extérieur. Un foyer est alors disposé sur un des côtés de la charge de bois, à son contact. Par l'effet de la convection et de l'échange thermique apporté par les matériaux en ignition, type braises, du foyer et subi par la " tête " de la meule, sous l'influence du vent, le bois situé dans la charge entre alors en carbonisation. C'est-à-dire que le bois chauffe jusqu'à des températures basses (250° C) mais suffisantes à la mise en place d'une réaction chimique, exothermique, la pyrolyse. De proche en proche, le long des branches allongées, la pyrolyse se propage. Cette opération est permise par une ouverture des couvertures (terre et galets) qui réalisent un appel d'air, presque aussitôt étouffé par leur remise en place. Ainsi la carbonisation se poursuit en absence contrôlée d'air par des jeux de saignées, cheminées, tuyères et/ou des orifices effectués dans la couverture, sur toute la longueur de la structure. Lorsque cette carbonisation est terminée, la meule est ouverte, les galets ôtés et le charbon de bois produit est récolté.

Dans une pratique traditionnelle de ce type, des éléments supplémentaires doivent être notés. Le premier consiste en la permanence des sites artisanaux de charbonnage. En effet, de tels endroits restent voués à cette pratique, ce, à l'échelle d'un artisan charbonnier qui revient sur des places de son propre artisanat. Il y vient de façon temporaire (le temps d'une campagne), et s'en va lorsque le combustible affilié au site est épuisé. En général, il consomme le bois entourant le site sur une surface d'un hectare. Il y reviendra une vingtaine d'années (chiffre moyen entre 5 et 40 ans) plus tard lorsque le combustible sera à nouveau présent. En effet, ayant réalisé une coupe rase des arbres entourant la place, un taillis se reconstitue et présente au bout de ces années du bois présentant de petits calibres, propres à être facilement coupés. C'est sous cette physionomie que le meilleur effort/rendement est obtenu. Le deuxième élément est technique. À l'abandon du site, l'artisan laisse au fond des structures des résidus charbonneux et les galets de calage que son successeur pourra alors utiliser lors du rajeunissement du site pour les couvertures (pierres et fraisil).

Cette hypothèse de fonctionnement autorise un regard supplémentaire sur les sites de Château Blanc et du Puech d'Auzet. Les éléments archéologiques et anthracologiques mis au jour et énoncés présentent des caractéristiques que nous mettons en relation avec ce type de pratique artisanale. Ces deux sites peuvent correspondre à des exploitations forestières en relation avec la production de charbon de bois.

Cette hypothèse est fondée sur plusieurs observations et remarques.

La première concerne la nomenclature. Dans un foyer, l'homme recherche essentiellement la production de flammes et de chaleur. Les flammes ne sont obtenues que par oxydoréduction du carbone par l'oxygène. Dans le cas des deux sites, cette recherche ne semble pas effective puisque les résidus organiques et minéraux sont peu oxydés. Donc, il ne s'agit pas de foyers à proprement parler. Il vaut mieux les définir comme des structures de chauffe.

La deuxième observation porte sur les fragments de charbons de bois. Les résidus carbonisés mis au jour se trouvent *in situ* et en connexion. Les bûches disposées sur le fond sont donc bien en place et n'ont pas subi de transformation après l'abandon des structures. Ils sont vraisemblablement les témoins avant tout d'une dernière carbonisation et non d'une combustion dans les structures, empreintes de leurs dernières utilisations.

La troisième observation concerne le comblement de pierres retrouvées dans tous les cas. Sont-elles en position primaire ou en position secondaire ? Dans le premier cas, si elles sont en position primaire, et comme elles ont subi l'action du feu sur toutes leurs faces, on peut penser qu'elles étaient comprises entre deux points de chauffe : un premier point inférieur de chaleur dégagée par le fond, et un deuxième point de chaleur dégagée par une couverture supérieure. Les pierres

étaient, dans ce cas, disposées au sein d'une masse de combustible. Dans cette hypothèse, pourquoi est-ce que les galets se retrouvent au contact des bûches carbonisées du fond, et non compris entre deux couches de charbons ?

Dans le deuxième cas, si les pierres sont en position secondaire, on peut penser qu'elles sont utilisées en réemploi, ayant subi alors des séries de chauffes. Dans cette hypothèse, comment expliquer leur bonne conservation ? Premièrement, on ne constate aucun choix particulier quant à la nature des roches employées. Il s'agit, à l'exception d'un galet de quartzite, de blocs de calcaire de provenance locale. Deuxièmement, il ne semble pas exister réellement deux niveaux de pierres distincts, mais une concentration plus importante vers le milieu de la structure correspondant à la partie la plus profonde, afin que l'ensemble de la structure soit comblé de façon homogène. Dans cet état de conservation, quel que fut leur position, on est obligé de comprendre que les séries de chauffes auxquelles elles ont pu être soumises n'ont pas été très intenses, qui plus est dans une atmosphère peu oxydante. Ce qui semble logique et plus que vraisemblable, face à la carbonisation des bûches obtenue (se réalisant toujours en atmosphère réduite). Ainsi, ces pierres ont bien subi une oxydation qui a pu prendre place au contact de l'air mais de manière limitée.

La quatrième remarque concerne l'association des résidus organiques et minéraux. Ils existent sous deux formes bien particulières : le bois est en connexion sous une forme carbonisée, les pierres sous une forme peu oxydée. On peut légitimement se poser la question du type de production recherché, vu ces résidus. Si on a recherché à établir une production de chaleur par mode convectif, elle est restée très limitée (températures très basses entre 270 et 350° C), mais a pu être établie pour la longue durée (feu couvant). Alors, pourquoi établir des fosses ? Logiquement, autant le réaliser à plat, c'est plus facile et coûte bien moins cher en effort.

La cinquième observation est liée à l'aménagement même des structures. Toutes sont également disposées en enfilade et régulièrement espacées, offrant ainsi l'image d'un aménagement concerté en batterie, orientées selon le régime des vents dominants. Cela reste une situation propice à la conduite d'une pyrolyse. En admettant que cette dernière corrélation soit le simple fait du hasard, il n'en demeure pas moins vrai que l'orientation est générale, et qu'en dehors des deux sites ici à l'étude, elle est fréquemment remarquée. De plus, les vestiges d'habitat léger découverts à quelques distances des structures dans les deux cas peuvent correspondre à des abris édifiés pour la durée de l'exploitation uniquement. Au Puech d'Auzet, la palissade peut correspondre à un dispositif destiné à réguler l'influence des vents et non à une clôture du site.

La sixième observation concerne leur remblaiement. Il semble que ces structures de chauffe n'ont pas été remblayées dans leur intégralité volontairement après leur utilisation, mais ont été peu à peu recouvertes par un apport de sédiment fin dû à des colluvionnements latéraux plus ou moins locaux selon la topographie.

La septième et dernière observation concerne enfin les caractéristiques des charbons de bois soumis à l'anthraco-analyse et dont nous avons déjà débattu.

6. Confrontation avec les données bibliographiques

Nous proposons de confronter cette hypothèse fonctionnelle aux données actuellement disponibles sur des structures du même type.

6.1 Sélection de combustible ?

Les résultats d'études anthracologiques sur des foyers du même type sont malheureusement encore trop peu abondants. Ils pourraient souligner toutefois un choix du combustible.

En Suisse orientale, à Fällanden-Hinterdorf, les études anthracologiques menées sur un ensemble de six foyers ont révélé la présence quasi exclusive de Chêne (*Quercus sp.*) et de Hêtre (*Fagus sylvatica*). L'un des foyers contenait en plus des restes d'Érable (*Acer sp.*) et de Merisier (*Prunus avium*). Certains fragments de branches de petit diamètre présentaient des traces d'attaque par des insectes, ce qui laisse supposer qu'il s'agit de bois mort et non de bois d'abattage. Cette dernière hypothèse n'est cependant pas recevable car tout bois abattu devient du bois mort. Le bois après coupe a pu très bien avoir été mis à sécher, ce qui est une pratique réalisée lors d'une campagne de coupe. Sur le site voisin de Fällanden-Wigarten, dix foyers rectangulaires ont tous livré des fragments de chêne et de hêtre, alors qu'un foyer d'un type différent présentait des taxons plus variés : Érable, Chêne, Hêtre et une forte proportion d'Aulne (*Alnus sp.*). Ici aussi, il semble s'agir de branches de petit diamètre, provenant du ramassage de bois mort, fait qui incite les auteurs à exclure l'hypothèse d'activités métallurgiques ou de charbonnage, pour lesquelles le bois serait sélectionné et abattu. Deux hypothèses encore qui méritent une mise au point. Ainsi les branches de petits diamètres peuvent se référer autant à des arbres mis en physionomie de taillis par une coupe régulière (ce qu'effectuent les charbonniers), ou bien à des éléments architecturaux issus de houppiers (Fabre 1992, 1996). L'activité de charbonnage nécessite de tels calibres. En ce qui concerne la distinction bois mort et bois coupé puis mis à sécher, aucun élément anatomique ne permet d'en faire la distinction. De plus, on a pu montrer que la sélection n'existait pas dans un processus spécifique de coupe de bois destinée au charbonnage (Fabre 1992, 1996).

À Saint-Triphon Le Lessus, en Suisse, les deux mêmes espèces végétales - Chêne et Hêtre - ont pu être mises en évidence. À Baldersheim, en Alsace, on mentionne la présence de planches de chêne. Au Pré de la Cour à

Montagnieu (Ain), le Chêne et le Hêtre représentent plus de 97 % des taxons dans la fosse X216, interprétée comme un four à pierres chauffantes, alors que les autres structures de la même époque offrent une plus grande richesse en espèces ligneuses. Ce n'est pas parce qu'une structure présente un éventail taxinomique élevé qu'elle témoignerait d'une plus grande sélection. En effet, c'est plus la durée même d'utilisation de la structure qui lui confère une plus forte probabilité de présenter un tel éventail (Chabal *et al.* 1999). Plus au sud, c'est sur le site de Saint-Antoine, que des foyers du même type ont livré exclusivement des restes de bûches, qui font près d'un mètre et qui sont disposées dans le sens de la longueur, de Chêne vert (*Quercus ilex*) et de Chêne pubescent (*Quercus humilis*), à l'exception d'une seule bûche d'Orme champêtre (*Ulmus minor*) (Hasler, Coye 2000 : 218).

Ces résultats, peu nombreux eu égard au grand nombre de structures de ce type connues, semblent, au premier abord, attester une sélection du combustible, le chêne étant le plus souvent utilisé. Cependant, il faut bien remarquer que les essences déterminées par les études ponctuelles réalisées dans tous ces cas portent sur des échantillons anthracologiques de petite taille et que ces essences restent les plus fréquentes dans les paléo-environnements où les sites étaient implantés. Il semblerait en fait que la sélection de combustible soit, au contraire, inexistante. De plus, les données manquent concernant l'état de conservation des charbons, la position des bûches, leur degré de carbonisation, leurs dimensions. Dès lors, il reste difficile de juger de la présence d'une production de charbon. Les interprétations des foyers de Fällanden indiqueraient même un approvisionnement en contradiction avec cette hypothèse fonctionnelle. En dehors des réserves que nous venons d'émettre (*cf. supra*), il est encore possible que les branchages mentionnés dans ces foyers représentent le bois nécessaire à l'inflammation de la structure, et non son combustible dérivé principal.

6.2 Réutilisations - Durée d'occupation des sites

Dans la plupart des cas, les foyers rectangulaires sont regroupés, et disposés les uns par rapport aux autres selon des règles bien définies, en enfilade ou en batteries parallèles, régulièrement espacés.

Cet agencement, allié au fait qu'ils présentent des comblements identiques, laisse supposer qu'il s'agit de structures contemporaines, destinées à fonctionner en même temps, et ne connaissant peut-être qu'un usage unique. Tel n'est pas toujours le cas. Ainsi à Aubiat en Auvergne, certaines fosses sont remblayées à l'aide de matériaux provenant du curage d'autres foyers. Cette constatation pourrait laisser envisager une occupation cyclique du site, marquée par le creusement de nouvelles fosses, toujours selon une orientation et des espacements bien déterminés. Dans la même région, à Issoire, les résultats d'une série d'analyses archéo-magnétiques tendraient à prouver la non-contemporanéité de deux structures participant pourtant à un ensemble homogène (Surmely, Moutmir 1996). Peut-être faut-il voir ici la mise en évidence d'une réutilisation, intéressant une partie seulement d'un ensemble de foyers. À Sion, il semble également que l'on puisse identifier des réutilisations sur certaines structures (Pugin 1992 : 152). À Marainville-sur-Madon, c'est le surcreusement des fosses, dont les parois sont de plus presque vitrifiées, qui a permis de s'assurer de leur réutilisation. On constate également, sur le site d'Oberengstringen la présence de matériel attribuable au Bronze final dans l'un des foyers, alors que les autres structures du même type ont livré un mobilier datable du Bronze moyen. L'hypothèse d'un retour périodique sur l'emplacement de ces foyers, ainsi que la mise en évidence à Oberengstringen de plusieurs phases d'occupation, pourrait concorder avec une utilisation de ces foyers comme charbonnières. Les structures seraient temporairement abandonnées pendant les périodes de régénérescence du milieu forestier.

6.3 Implantation des sites

Dans de nombreux cas, on constate que les sites couvrent une faible extension géographique, et sont de plus situés à l'écart des zones d'habitat. Cette dernière constatation suggère la conduite d'activités particulières, revêtant un caractère extra-domestique. Toutefois, il ne faut pas négliger le fait, que bien souvent, la faible extension des fouilles ne permet pas d'appréhender l'environnement immédiat des foyers.

7. Conclusion

Nous proposons ainsi de considérer ces foyers rectangulaires à parois rubéfiées, non comme des fours à vocation culinaire, mais bien comme des structures destinées à la production de charbon de bois, produit nécessaire à l'obtention des hautes températures permettant la fonte du minerai de fer.

Dans ce cadre, on constate l'existence de petites exploitations, le plus souvent à l'écart des villages, mettant en œuvre des structures relativement stéréotypées, ce dernier phénomène pouvant découler à la fois de contraintes techniques et d'un processus de diffusion d'un savoir-faire depuis le nord des Alpes. Il convient toutefois de rester prudents en rappelant que cette proposition interprétative, qui concerne les structures de Château Blanc et du Puech d'Auzet, ne saura être étendue de façon certaine aux autres sites qu'à l'issue d'études anthracologiques que l'on souhaite voir devenir systématiques.

Nous soulignerons donc en guise de conclusion l'importance que revêtent ces études pour la compréhension du mode de fonctionnement de ces structures et leur caractérisation. Il serait ainsi souhaitable d'établir un protocole d'étude de ces " foyers ", favorisant les observations de terrain ainsi que des prélèvements individuels des charbons accompagnés de relevés graphiques, à l'image de l'étude réalisée sur le foyer de Montagnieu.

Bibliographie

Bauer 1992 : I. Bauer, Landsiedlungen und Gräber der mittleren uns späten Bronzezeit. *In* : I. Bauer, D. Fort-Linksfeiler, B. Ruckstuhl, A. Hasenfratz, C. Hauser, A. Matter, *Bronzezeitliche Landsiedlungen und Gräber*. Zürich und Egg, Fotoroart, 1992, 18-57 (Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 11).

Bänteli, Ruckstuhl 1986 : K. Bänteli, B. Ruckstuhl, Urnenfelderzeitliche Siedlungsfunde aus Löhningen-Bachtel SH. *Archéologie suisse* 9, 1986, 2, 52-56.

Beeching *et al.* 1985 : A. Beeching, J. Vital, G. Dal-Pra, La terrasse de La Brégoule à Soyons (Ardèche). Une séquence majeure pour la Préhistoire Rhodanienne. *Ardèche archéologie* 2, 1985, 4-12.

Bérard *et al.* 1992 : G. Bérard, P. Boissinot, M. Gazenbeek, Manosque, Vallon de Gaude. *Bilan scientifique 1991*. Aix-en-Provence, DRAC PACA, Service Régional de l'Archéologie, 1992, 33-40.

Biénelin *et al.* 1995 : K. Biénelin, M. Mangin, S. Orzechowski, La sidérurgie ancienne et l'exploitation minière dans les montagnes Sainte-Croix (Petite Pologne). I Bilan des recherches 1955-1990. *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 21 (1), 1995, 203-224.

Blouet *et al.* 1992 : V. Blouet, P. Buzzi, C. Dreidemy, C. Faye, O. Faye, L. Gebus, T. Klag, M.-P. Koenig, C. Maggi, G. Mangin, P. Mervelet, J. Vanmoerkerke, Données récentes sur l'habitat de l'âge du Bronze en Lorraine. *In* : C. Mordant, A. Richard (éd.), *L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe*. Paris, C.T.H.S., 1992, 177-193.

Briane, Doat 1985 : D. Briane, J. Doat, *Guide Technique de la Carbonisation. La fabrication du charbon de bois*. Aix-en-Provence, AFME, ABF, CTFT, Edisud, 1985.

Burens *et al.* 1996 : A. Burens, L. Carozza, J.-J. Laurens, J. Vayssières, Varen, Al Claus. *Bilan scientifique 1995*. Toulouse, DRAC Midi-Pyrénées, Service Régional de l'Archéologie, 1996, 207-208.

Caspar, Senn 1998 : T. Caspar, C. Senn, Bonvillars VD, Pra Novy. *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, Chronique archéologique, 1998, 81, 289-290.

Chabal 1991 : L. Chabal, *L'homme et l'évolution de la végétation méditerranéenne, des âges des métaux à la période romaine. Recherches anthracologiques appliquées principalement à des sites du Bas-Languedoc*. Thèse de doctorat. Montpellier. Université de Montpellier II, 1991, 2 vol., 536 p.

Chabal, 1997 : L. Chabal, Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'anthracologie, méthode et paléoécologie. *D.A.F.*, n° 63, 1-188 p.

Chabal, *et al.* 1999 : L. Chabal, L. Fabre, J.-F. Terral, I. Thery-Parisot, L'anthracologie. *In* : C. Bourquin-Mignot, J.-E. Brochier, L. Chabal, S. Crozat, L. Fabre, F. Guibal, P. Marinval, H. Richard, J.-F. Terral, I. Thery-Parisot, *La botanique*. Paris : Éditions Errance, Collection " Archéologiques " ; n° 5, 1999. 43-104.

Chambaron 1989 : D. Chambaron, Foyers intérieurs et extérieurs de chasseurs-cueilleurs du Subarctique québécois. *In* : M. Olive, Y. Taborin (dir.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques*. Actes du Colloque de Nemours, 1987. Nemours, APRAIF, 1989, 91-96. (mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France n° 2).

Chastel 1988 : J. Chastel, Une structure de combustion de l'âge du Bronze final à En Pierret, commune de Briord, Ain. *In : Éléments de Protohistoire rhodanienne et alpine 1*, Actes des rencontres protohistoire de Rhône-Alpes, Lyon, 3 décembre 1988.

Cleere 1976 : H. Cleere, Some operating parameters for Roman ironworks. *Bull. Institute of Archaeology*, 13, 233-2346.

Cordier 1997 : L. Cordier, Alleins, Jardinets et Pierrefeu. *Bilan scientifique 1996*. Aix-en-Provence, DRAC PACA, Service Régional de l'Archéologie, 1997, 79.

Coye, Perrin 1997 : N. Coye, T. Perrin, Vitrolles, Saint-Antoine. *Bilan scientifique 1996*. Aix-en-Provence, DRAC PACA, Service Régional de l'Archéologie, 1997, 39-41.

David-El Biali 1995 : M. David-El Biali, Genève-Parc de la Grange-Tente Botta : vestiges de la fin du Bronze final. *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie* 78, 1995, 164-167.

Doiteau 1992 : S. Doiteau, Nouvelles données sur l'habitat et le Premier âge du Fer en Suisse occidentale. *In* : C. Mordant, A. Richard (éd.), *L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe*. Paris, C.T.H.S., 1992, 313-325.

Emrich 1985 : W. Emrich, *Handbook of Charcoal Making*. Luxembourg, 1985.

Fabre 1992 : L. Fabre, *Le charbonnage historique en région méditerranéenne française : approche expérimentale et anthracologique*. Mémoire de D.E.A. Environnement et Archéologie. Paris, Université Montpellier II, Paris I, Muséum National d'Histoire Naturelle, 1992, 95 p.

Fabre 1996 : L. Fabre, *Le charbonnage historique de la chénaie à Quercus ilex L. (Languedoc, France) : conséquences écologiques*. Thèse de Doctorat. Montpellier, Université de Montpellier II, 2 tomes.

Fabre, Auffray à paraître : L. Fabre, J.-C. Auffray, An anthracological method for the study of charcoal kilns in relation to historical forestry management.

Faye 1996 : O. Faye, Mereville, Déviation de Bainville-sur-Madon – " Marthechamps ". *Bilan scientifique 1995*. Metz, DRAC Lorraine, Service Régional de l'Archéologie, 1996, 31.

Figueiral 1992 : I. Figueiral, Charcoal identification. *In :* Allen, Fulford, Iron-Making at the Chesters Villa, Woolaston, Glocestershire : Survey and Excavation, 1987, *Britannia* XXIII, 188-191, 208-211.

Gajurel, Vaidya 1984 : C.L. Gajurel, K.K. Vaidya, *Traditional arts and crafts of Nepal*. New Delhi, Chand and Company Ltd, 1984.

Gnepf *et al.* 1996 : U. Gnepf, P. Moser, J. Weiss, Morastige Wege und stattliche Häuser im mittelbronzezeitlichen Cham. *Archéologie suisse* 19, 2, 1996, 64-67.

Greguss 1959 : P. Greguss, *Holzanatomie der Europaïschen Laubhölzer und Straücher.* Akademia Kiado, Budapest, 1959,1-325.

Hartmann *et al.* 1989 : M. Hartmann, R. Bellettati, R. Widmer, Eine spätlatènezeitliche Fundstelle in Baden-Kappelerhof. *Archéologie suisse* 12, 1989, 2, 45-52.

Hasler, Coye 2000 : A. Hasler, N. Coye, Des foyers à comblement de pierres chauffées de la transition Bronze/Fer en Provence. *In* : J. Chausserie-Laprée (dir.), *Le temps des Gaulois en Provence*. Martigues : éd. du Musée Ziem, 2000, 217-218.

Heinz 1991 : C. Heinz, Upper Pleistocene and Holocene vegetation in the south of France and Andorra. Adaptations and first ruptures : new charcoal analysis data. Amsterdam. *Rev. Paleobotany and Palynology*, 1991, 69, 299-324.

Hénon 1992 : P. Hénon, T.G.V. Rhône-Alpes : le site chasséen et bronze-final du " Clapier " à Beauvoir-de-Marc (Isère). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 89, 7, 1992, 197-198.

Hénon 1996 : P. Hénon, Beauvoir-de-Marc, Le Clapier. *Gallia-Informations*, 1996, 91.

Jauch 1998 : V. Jauch, Winterthur ZH, Oberwinterthur, Lindbergstrasse 14 (vormals 8). *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, Chronique archéologique, 1998, 81, 277-278.

Kaenel *et al.* 1984 : G. Kaenel, P. Curdy, H. Zwahlen, *Saint-Triphon, Le Lessus (Ollon, Vaud) du Néolithique à l'époque romaine*. Lausanne, Bibliothèque historique vaudoise, 1984, (Cahiers d'Archéologie Romande n° 30).

Karch 1981 : G.E. Karch, Traditional Charcoal Making Techniques, Yaounde (Cameroun). Yaoundé, FAO-FO-CMR/77/027 (*dattiloscritto inedito*).

Lejeune, Ramilison 1986 : J.-M. Lejeune, C. Ramilison, Étude de la faisabilité d'un complexe sylvo-industriel de haut Mangoro (phase II). Antananarivo, FAO-FO-UNDF/GHA/74/013 (*dattiloscritto inedito*).

Lemercier *et al.* 1997 : O. Lemercier, P. Duh, D. Loirat, P. Mellony, M. Pellissier, D. Seris, Y. Tcheremissinoff, J.-C. Berger, Mondragon, les Julliéras. *Bilan scientifique 1996*. Aix-en-Provence, DRAC PACA, Service Régional de l'Archéologie, 1997, 159-161.

Liabeuf, Surmely 1997 : R. Liabeuf, F. Surmely, Un ensemble de fosses rubéfiées du Premier âge du Fer à Pérignat-les-Serlières (Puy-de-Dôme). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 94, 1, 1997, 113-118.

Mäder 1998 : A. Mäder, Elgg BL, Breiti. *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, Chronique archéologique, 1998, 81, 270.

Mangin 1996 : G. Mangin, Bainville-sur-Madon, Déviation - 2e tranche. *Bilan scientifique 1995*. Metz, DRAC Lorraine, Service Régional de l'Archéologie, 1996, 21.

Maufras, Fabre 1998 : O. Maufras, L. Fabre, Une forge tardive (fin IVe – Ve s.) sur le site de la Ramière (Roquemaure, Gard). *In* : M. Feugère, V. Serneels (dir.), Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale, *Monographies instrumentum*, 4, 1998, 210-221.

Mauvilly *et al.* 1997 : M. Mauvilly, I. Antenen, C. Brombacher, P. Gassmann, M. Guelat, L. Morina-Curty, C. Olive, D. Pillonel, I. Richoz, J. Studer, Frasses " Praz au Doux " (FR), un site du Hallstatt ancien en bordure de rivière. *Archéologie suisse* 20, 3, 1997, 112-125.

Mennessier-Jouannet, Vernet 1992 : C. Mennessier-Jouannet, G. Vernet, Sites à fosses rubéfiées du Premier âge du Fer en Limagne d'Auvergne (Puy-de-Dôme). *Revue Archéologique du Centre de la France* 31, 1992, 21-39.

Murray, Eyer 1998 : C. Murray, C. Eyer, Lully FR, La Faye 5.2. *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, Chronique archéologique, 1998, 81, 273.

Olivier 1994 : L. Olivier, Fours du début du Premier âge du Fer à Marainville-sur-Madon " sous le chemin de Naviot " (Vosges). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 91, 1, 1994, 85-91.

Olivier 1997 : L. Olivier, Résultats préliminaires de la campagne de fouille programmée 1997 dans la nécropole de tumulus à tombes à char de Diarville " Devant Giblot " (Meurthe-et-Moselle), *Antiquités Nationales* 29, 1997, 65-69.

Orliac, Wattez 1987 : C. Orliac, J. Orliac, Un four polynésien et son interprétation archéologique. *In* : M. Olive, Y. Taborin (dir.), *Nature et fonctions des foyers préhistoriques*. Actes du Colloque de Nemours. Nemours, APRAIF, 1987, 69-76 (Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France n° 2).

Perlès 1977 : C. Perlès, *Préhistoire du feu*. Paris, Masson.

Pugin 1992 : C. Pugin, Des fosses-foyers rectangulaires de l'âge du Bronze à Sion (VS). *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie* 75, 1992, 148-154.

Ramseyer 1985 : D. Ramseyer, Des fours de terre (polynésiens) de l'époque de Hallstatt à Jeuss. *Archéologie suisse* 8, 1985, 1, 44-46.

Ramseyer 1991 : D. Ramseyer, Bronze and Iron age cooking ovens in Switzerland. *In* : M.-A. Hodder, L.-H. Barfield (éd.), *Burnt mounds and hot stones technology*. West Bromwich, Sandwell Metropolitan Borough Council, 1991, 71-91.

Schweingruber 1990 : F.H. Schweingruber, *Anatomy of European woods*. Stuttgart, Haupt.

Surmely 1993 : F. Surmely, Issoire, Z.I. Lavaur. *Bilan scientifique 1992*. Clermont-Ferrand, DRAC Auvergne, Service Régional de l'Archéologie, 1993, 71-72.

Surmely, Moutmir 1996 : F. Surmely, A. Moutmir, Caractérisations des structures chauffées protohistoriques par l'archéomagnétisme. *Bilan scientifique 1995*. Clermont-Ferrand, DRAC Auvergne, Service Régional de l'Archéologie, 1996, 100.

Thiébault 1983 : S. Thiébault, *L'homme et le milieu végétal à la fin du Tardiglaciaire et au Post-glaciaire : analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes sud occidentales*. Thèse 3e cycle. Paris, Université Paris I, 1983, 215 p.

Thiébault 1997 : S. Thiébault, Functionning of hearths and ancient vegetation at the balme de Thuy (Haute-Savoie, France). The charcoal contribution, *Quaternaria nova*, V, 1997, 129-170.

Van Der Merwe, Avery 1988 : N.J. Van Der Merwe, D.H. Avery, Science and Magic in African Technology. *In* : *International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys*. Cambridge, Eds Maddin, R. Massachussets Institut of Technology, 1988, 245-260.

Vaquer 1990 : J. Vaquer, *Le Néolithique en Languedoc Occidental*. Toulouse, éd. du CNRS, 397 p., 201 fig., 7 pl.

Vernet 1994 : G. Vernet, Gannat, La contrée Viallet. *Bilan scientifique 1993*. Clermont-Ferrand, DRAC Auvergne, Service Régional de l'Archéologie, 1994, 19-21.

Vigneau, Anderson 1998 : H. Vigneau, T.-J. Anderson, Châbles FR, Les Biolleyres. *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, Chronique archéologique, 1998, 81, 267-268.

Vital 1990 : J. Vital, Habitats de l'âge du Bronze dans la vallée du Rhône et les Alpes occidentales. *In* : *Un monde villageois. Habitat et milieu naturel en Europe de 2000 à 500 av. J.-C.*, Lons-le-Saunier, Musée de Lons-le-Saunier, 1990, 113-128.

Vital 1992 : J. Vital, Du IXe au VIIe siècle av. J.-C. dans le Jura méridional : scénario d'évolution culturelle. *In* : G. Kaenel, P. Curdy (dir.), *L'âge du Fer dans le Jura*. Actes du 15e colloque de l'AFEAF, Pontarlier (France) et Yverdon-les-Bains (Suisse), 9-12 mai 1991. Lausanne, Colin Martin, 1992, p.163-180. (Cahiers d'Archéologie Romande n° 57).

Vital 1993 : J. Vital (dir.), *Habitats et sociétés du Bronze final au Premier âge du Fer dans le Jura. Les occupations protohistoriques et néolithiques du Pré de la Cour à Montagnieu (Ain)*. Paris, CNRS, 1993, 253 (Monographie du CRA n° 11).

Watts, Meyer 1994 : D. Watts, N. Meyer, Thoraise, camp militaire - H1-. *Bilan scientifique 1994*, Besançon : Direction des Affaires Culturelles de Franche-Comté, Service Régional de l'Archéologie, 38-40.

Weiss, Frey 1980 : J. Weiss, P. Frey, Bronzezeitliche Siedlungspuren in Möriken. *Archéologie suisse* 3, 1980, 1, 8-11.