

L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES ATELIERS DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION EN ARGILE CUITE GALLO-ROMAINS :

LES COMBUSTIBLES

Françoise LE NY,

Responsable du Master professionnel en Archéologie de l'Université
de Reims Champagne - Ardenne

Membre de l'EA 3795 GEGENA

L'absence de sources écrites, concernant les ateliers produisant des matériaux de construction en argile cuite (tuiles, briques, matériel d'hypocauste, etc...) en Gaule romaine, oblige la recherche à s'appuyer essentiellement sur les données archéologiques et archéométriques. Mais l'archéologie limite l'étude des techniques anciennes à l'observation des seuls vestiges matériels, aussi faut-il faire appel à l'ethnologie pour connaître le savoir-faire artisanal. L'étude des combustibles, dans ces ateliers, n'échappe pas à cette règle. Ces dernières années, ce domaine de recherche a bénéficié des observations ethnoarchéologiques. Cependant, c'est un domaine encore insuffisamment exploré et seules les données archéobotaniques ont apportées des informations nouvelles. Malheureusement, là encore, ces dernières restent trop rares, faute de prélèvements systématiques sur les chantiers de fouilles.

Les principes de la combustion

Tous les composés de carbone entrent en combustion, en présence d'oxygène, quand la température d'inflammation est atteinte. En fonction de l'élévation de la température, la combustion se décompose en quatre grandes phases (Beall, 1972). :

- jusqu'à 200°C, dessiccation totale du bois,
- de 200°C à 280°C, dégagement d'un gaz non combustible et début de la carbonisation,
- de 280°C à 500°C, production de gaz combustible, de goudrons

fait que ces matériaux se réduisent en cendres très rapidement (1).

Le bois, possède des qualités de combustion autres qui dépendent, pour partie, de ses différentes essences. Les bois durs (chêne/charme/châtaignier/frêne/hêtre...) devraient constituer, en raison de leur pouvoir calorifique important, les seuls combustibles. Il n'en est rien, en effet, les tuiliers ou les potiers ont également besoin de bois tendres (bouleau/noisetier/tremble/aulne/saule/sapin/pin/ épicéa...) dont le pouvoir calorifique est inférieur mais qui dégage leur chaleur à une vitesse supérieure. C'est un facteur important de la montée en température. Celle-ci est d'autant plus forte et le coup de feu plus vif, si le bois a été réduit en bûchettes. Il est également nécessaire pour cuire les matériaux de construction que la flamme, c'est-à-dire la combustion gazeuse, s'opère ou au moins se continue au milieu des objets à cuire. Là aussi, il est préférable d'utiliser des bois tendres qui fournissent beaucoup de flammes et moins de chaleur, plutôt que des bois durs trop compacts qui répandent une vive chaleur à l'entour mais qui ne donne qu'une flamme courte.

Le travail du bois

Quel que soit le combustible employé, la règle est d'utiliser un matériau sec de façon à produire le moins de vapeur possible ce qui ralentirait la montée en température à l'intérieur de la chambre de chauffe du four. Le bois, coupé durant l'hiver, est d'abord stocké à l'extérieur, là où la pluie va le débarrasser de sa sève puis à l'abri afin qu'il sèche. Néanmoins, une certaine quantité d'eau reste dans le bois, et l'on considère comme parfaitement sec, un bois d'un an de coupe contenant encore 25 % d'eau. La dessiccation du bois s'effectue d'autant mieux qu'il est débité en bûches et fendu à la taille convenable que laissé en rondins de même grosseur.

Le débitage du bois et la confection des fagots sont attestés dans les ateliers de tuiliers antiques par la présence de merlins à fendre le bois, de grosses haches, de scies et de serpes de fer. Le stockage du bois peut se faire à l'abri, dans des hangars et souvent à côté du four, où il est, à la fois, à portée de main pour la cuisson et où il profite de la chaleur dégagée par le four. Le travail du bois a été confirmé, pour la période antique, par la découverte d'un graffito de comptage, dans l'atelier de

céramique sigillée gallo-romain de la Graufesenque (Aveyron). Cette inscription indiquait que les ouvriers d'Atelia avaient travaillé plusieurs jours à entasser du bois (2).

La conduite du feu

Dans plusieurs ateliers traditionnels, le «petit feu» est conduit avec de grosses bûches de bois durs. La combustion plus lente et le peu de flammes des ces derniers favorise l'élévation progressive de la température durant une phase délicate de la cuisson où les risques d'accidents dus à l'évaporation de l'eau dans les céramiques sont importants. Au fur et à mesure que l'élévation de la température nécessite un feu plus actif, on utilise des bûches d'une section de plus en plus faible. En revanche pour le grand feu, on utilise des fagots d'ajoncs et de genêts ou de bois tendres qui entraînent beaucoup de flammes de façon continue. Les fagots sont souvent préférés aux bûches sans doute en raison du fait que la surface, au contact avec l'oxygène, est très réduite ce qui favorise et accélère la combustion. L'entretien du feu en combustibles solides demande en général une alimentation intermittente mais régulière, petits lots par petits lots de fagots ou de bûches, toutes les cinq ou dix minutes permettant la régulation de la cuisson et le contrôle de la montée en température.

En Gaule, seuls quelques ateliers de tuiliers ont fourni des données sur la nature des combustibles (analyses anthracologiques) : à Avenches (Vaud) : chêne / à Hunzenswill-Ruperswill (Aargau) : sapin / à Dinsheim (Bas-Rhin) : résineux / à Macwiller (Bas-Rhin) : chêne ou hêtre (bûches), sapin / à Tressé (Ille-et-Vilaine), chêne ou hêtre (troncs et grosses branches), aulne et noisetier (branchages) / à Sallèles d'Aude (Aude), chêne, chêne vert, phylaria, sapin / à Montans - La Bouygue (Tarn), chêne, hêtre, résineux / à Tourves (Var), chêne vert, pin. On constate, sans surprise, la présence d'essences dures et tendres. L'analyse de détail montre également que le tuilier exploite le potentiel de son milieu naturel. On notera ainsi l'alternance essences dures (bûches, grosses branches), essences tendres (branchages), comme à Macwiller ou à Tressé. Dans ce dernier cas, cette alternance implique l'usage autour de l'atelier de deux grandes catégories de sources ligneuses : d'un côté des futaies et des taillis, de l'autre de la lande, futaies, tous

trois entretenus qui fournissent pour les deux premières des essences dures et pour la troisième des essences tendres.

La consommation

A ce jour, la consommation en combustibles reste très difficile à estimer pour les ateliers de tuiliers antiques. Pour pouvoir établir ces chiffres, il faudrait tenir compte de l'ensemble des paramètres qui déterminent la quantité de bois utilisé. C'est-à-dire la nature des sources ligneuses, la forme sous laquelle elles sont brûlées (bûches ou fagots), le type de four (tirage vertical, oblique, à flamme renversée, etc...) et la quantité de matériel à cuire, car quelles que soient les sources (publications sur les ateliers traditionnels, archéologie expérimentale ou données archéologiques), il manque toujours au moins un de ces paramètres.

Pour ce qui concerne la période romaine, seul A. Vernhet, responsable des fouilles de l'atelier de la Graufesenque a estimé la consommation en bois du grand four mis au jour (l'atelier en possédait sûrement d'autres). Il avance un minimum de 6 tonnes de bois pour la chauffe des 60m³ du laboratoire du four. Il considère d'ailleurs qu'il faut mettre au compte de l'activité artisanale de cet atelier une grande part de la disparition de la forêt de pins des Causses (3).

Le potentiel forestier de la Gaule à l'époque romaine

On peut se poser la question, si le choix du combustible et la forme, sous laquelle il est employé, dépendent exclusivement des techniques de cuisson de l'époque romaine ou s'ils correspondent à un certain état de la couverture forestière de la Gaule et donc de la gestion du potentiel ligneux accessible au tuilier.

L'état du milieu forestier avant la conquête : l'exemple de l'Armorique

D. Marguerie, dans sa thèse (1991, 283-289), a montré qu'en Armorique, dès le Néolithique, les arbres de fort gabarit sont abattus. Ces arbres provenaient d'une forêt diversifiée dense (croissance radiale lente, cernes de bois serrés). Lors de l'expansion démographique du second âge du fer, les études anthracologiques attestent une exploitation plus marquée des bois à croissance rapide et d'arbres jeunes (de faible

diamètre), voire de branches. Cette période voit l'extension des surfaces agricoles et un besoin en matière ligneuse accrue, ce qui entraîne une pratique intense du taillis. Cette formation forestière dégradée est devenue majoritaire. Le chêne, dont la régénération est assez rapide, et les rejets de souches (consécutifs aux défrichements) forment des cépées susceptibles de fournir une matière première privilégiée. Dans ces formations secondaires, la clarté du couvert permet une croissance des arbres plus rapide, du moins dans les premières années suivant l'éclaircissement. Parallèlement, les zones défrichées voient se développer une végétation de noisetiers, callunes, bruyères, genêts, ajoncs et fougères aigles ; c'est la lande et les fourrés régressifs. Néanmoins, à côté des zones défrichées, mises en pâtures ou en cultures, des forêts discontinues de type chênaies mixtes demeurent. Ces restes de la forêt diversifiée dense sont à base de chêne ou bien encore de châtaignier, types de forêt encore actuellement répandue en plaine.

La couverture forestière de la Gaule romaine

A l'image d'une Armorique, fortement déboisée au second âge du fer, préservant toutefois des forêts denses locales, correspond celle de l'état forestier général de la Gaule romaine. Dès l'époque de la conquête de la Gaule, le texte de César nous révèle un paysage largement ouvert. Ainsi J. Harmand nous montre (1986, 2) comment le *De Bello Gallico* témoigne de l'inexistence d'une forêt dense dans le nord ouest de la France, à cette époque. Chez les Bellovaques, comme chez les Ménapes, les bois revêtent essentiellement l'aspect de zones frontalières. En pays Nervien, le système militaire de haies pose le problème de la naissance du bocage. Mais parfois des constructions (forteresse, flotte) révèlent la présence de massifs forestiers locaux non cités.

La romanisation, par l'occupation de nouveaux espaces, l'évolution technique de l'agriculture, les changements dans le mode d'occupation du sol, a fait reculer de façon encore plus importante les forêts denses. Si celles-ci subsistent, ce n'est qu'aux marches de la Gaule et de l'Empire au nord-est (comme la forêt noire dite "hercynienne"). Mais le besoin en constructions et en combustibles a intégré la forêt et les bois dans l'économie de la Gaule. Ainsi les agronomes latins conseillent aux propriétaires de domaines de disposer d'un bois à proximité de la villa. La

forêt et les bois sont donc largement maîtrisés, exploités, entretenus, mis en coupe, voire plantés, sous la forme de formation forestière éclaircie. Mais il est probable que localement des vestiges de forêts denses aient été préservés pour le bois de gros oeuvre. Le paysage, durant la période romaine, est en perpétuelle évolution. C'est une suite de déboisements et de reconquêtes (troubles du III^{ème} siècle) par une végétation de type secondaire au gré des pressions humaines (Higounet, 1975). La carte de répartition des forêts, à la veille des grands défrichements médiévaux, dressée par Higounet à partir des textes anciens, montre une couverture forestière de la Gaule franque qui ne doit pas être très différente de celle de la Gaule romaine où le potentiel ligneux reste important.

Quelques exemples significatifs

Les historiens ont estimé, qu'en deux ou trois siècles d'occupation romaine, le domaine forestier fut réduit de moitié, la superficie boisée du territoire n'étant plus alors que de 40 %. Cela s'expliquerait en partie par l'exploitation quasi-industrielle (Vernhet) de la forêt. L'importance des besoins en bois est éclairée de façon indirecte par le problème du transport. L'exportation du bois est telle que ce travail est organisé par deux grandes corporations: les dendrophori spécialisés dans le transport par voie terrestre, et les caudaricii ou ratiarii, spécialisés dans le transport par voie fluviale. Il faut donc faire venir le bois sur les lieux de construction, ce qui signifie que l'on ne trouve pas de bois de construction sur place.

Un autre phénomène plus régional est assez révélateur de certaines difficultés d'approvisionnement en bois de gros oeuvre. Au III^{ème} siècle, au nord de la Gaule (Alsace et Luxembourg actuel), la taille des tuiles diminue fortement, comme on peut le constater dans le vicus de BLIESBRUCK par exemple. Cette diminution semble correspondre à une nécessité d'allègement du poids supporté par la charpente. Le manque de bois de fort gabarit ne permet plus la taille de poutres assez fortes pour supporter le poids des toitures de tuiles du I^{er} siècle, plus grandes et donc plus lourdes.

Il est possible que la province de Narbonnaise ait connu dès l'époque romaine des problèmes d'approvisionnement en bois. La forêt des pays méditerranéens est fragile. Elle est à sa limite climatique:

la sécheresse atmosphérique et la détérioration des sols y rendent sa reconstitution naturelle très difficile. Or l'occupation pré-romaine a déjà largement puisé dans cette forêt, que ce soit pour la chauffe, la marine ou le nomadisme pastoral. Cela explique peut-être le fait que la législation romaine ait édicté, très tôt, les peines les plus sévères pour l'atteinte portée aux arbres sans nécessité. Il est donc probable que la Narbonnaise ait eu plus de difficultés à se fournir en bois que les autres provinces et qu'elle ait donc recouru ; soit aux importations de bois, soit à l'utilisation de combustibles de substitution comme la paille.

Cette pénurie ne fera qu'augmenter dans le temps. Vaysettes, dans son ouvrage sur les potiers de Saint-Jean-de-Fos, consacre un chapitre aux difficultés d'approvisionnement en bois. Dès la fin du XVIème, les tuiliers de la région de Béziers et à Montpellier doivent utiliser respectivement des noyaux d'olives et de la paille (1987, 145). Thiriot rapporte, lui aussi, (1986, 26) qu'en Languedoc-Roussillon, au XVIIème, le manque de bois est tel, que dans plusieurs cantons, on cuit la tuile et la poterie avec de la paille alors qu'elle manque pour les bêtes. Pillet signale, enfin, qu'au XVIIIème, dans de nombreuses régions françaises (1982, 34) "[...] de nombreux potiers qui sollicitaient la permission de créer des ateliers, se voyaient opposer un refus officiel en raison de la raréfaction des forêts avoisinantes qui impliquait l'interdiction d'y prendre ou d'en faire prendre du bois en quantité [...]».

■ NOTES

Note 1 : J.-P. Adam, dans son ouvrage « la construction romaine (voir bibliographie), signale les combustibles suivants pour les fours à chaux tunisiens contemporains : pomme de pin décortiquées, noyaux d'olives, noyaux de cerise, noyaux de prunes, coques d'amandes et bois de menus fragments, voire même des brindilles, des buissons et des herbes sèches (thym ou alfa). Il insiste sur le fait que le combustible utilisé doit fournir une vive chaleur à flammes abondantes. C'est pourquoi le combustible doit être de petites dimensions, bien sec, et laisser échapper rapidement les gaz inflammables (cuisson à longue flamme). A. Desbat signale (Desbat, 2003) que dans les ateliers traditionnels marocains, on utilise le genêt, les feuilles d'eucalyptus, le palmier nain, divers buissons, les écorces de cacahuètes, le tourteau d'olive, la bale de blé, le fumier, la

lavande...

Note 2 : Compte de fabrique de la Graufesenque daté du 22 juillet au 23 août (on ne sait pas de quelle année) réalisé par les esclaves (Ateliae puerorum) d'un certain ATELIA (propriétaire ou gérant d'un atelier), étaient chargés, selon le cas, d'aller au marché (mercatu(m)...), d'extraire, transporter ou préparer l'argile (argilam), ainsi que d'entasser le bois (materiem erigendam). Si l'on admet cette traduction, l'emploi d'esclaves servait aux travaux sans qualification.

- MARICHAL (R.), 1974. – Nouveaux graffiti de la Graufesenque IV. Revue des études anciennes, 76, p. 267-277.

Note 3 : L'estimation de la quantité de bois nécessaire à la cuisson d'un chargement de tuiles est un calcul délicat. J'ai tenté de le faire à partir des données fournies par A. Verhnet, pour le four de la Graufesenque (cuisson de céramique sigillée). J'ai donc cherché à calculer la contenance du laboratoire d'un four de tuilier dont les mensurations, à l'époque gallo-romaine, étaient en moyenne de 3 m de côté (forme carrée) pour une hauteur minimale estimée de 2 m. Cela donne un total de 18 mètres cubes. Un tel laboratoire pouvait donc contenir, si l'on tient compte des dimensions des tuiles gallo-romaines au nord de la Loire (L : 0,43 m, l : 0,32 m), 2376 tuiles. Pour cette quantité de tuiles, il fallait donc brûler 1,8 tonne de bois. Ces résultats sont très théoriques et donc très hypothétiques, car plusieurs paramètres sont très fluctuants. Les dimensions des tuiles changent, la nature du combustible aussi, ainsi que les hauteurs des laboratoires. Ces données apportent néanmoins un ordre de grandeur des besoins d'un atelier et posent, de manière concrète, les problèmes d'approvisionnement en combustibles

■ **BIBLIOGRAPHIE**

Le bois : données techniques

BEALL (F. C.), 1972. - Introduction to thermal analysis in the combustion of wood. Wood Science, 5, n°2, p. 102-108.

BRONGNIART (A.), 1877. - Traité des arts céramiques ou des poteries. Paris, DESSAIN et TOLRA, p. 206-225 (2ème éd., 1977).

RHODES (1.), 1968. - Les fours. Paris, DESSAIN et TOLRA, p. 71-80.

Le bois: données ethnologiques

ANONYME, 1983. - Techniques de transformations. Paris, éd. musées nationaux, p. 3-4.

BRIER (MA.), BRUNET (P.), 1984. - L'architecture rurale française, corpus des genres, des types et des variantes. Paris, BERGERLEVRAULT.

CARTIER (C. et J.), 1975. - L'approche ethnographique le tuilier. In CUISENIER (J.) dir. - Potiers de Saintonge, huit siècles d'artisanat rural. Paris, 22 nov. 1975 - i mars 1976. Paris, éd. Musées nationaux, p. 52.

CARETTE (M.), DEROEUX (D.), 1985. - Carreaux de pavement médiévaux de Flandre et d'Artois (XIIIème - XIXème). Catalogue du musée de SAINT-OMER Exposition du 5 février au 1er septembre 1985. Arras, éd. Mémoires de la commission départementale d'histoire et d'archéologie du Pas-du-Calais XXII, p. 43.

DANIOU (P.), 1985. - Archéologie industrielle en Charente. Cognac, éd. Centre départemental de documentation pédagogique et société archéologique et historique de la Charente, p. 64.

DANIOU (P.), 1986. - Potiers et poteries de la Saintonge haute et de l'Angoumois méridional du XIXème s. à nos jours. Jonzac, éd. Université francophone d'été.

ENCYCLOPEDIE DIDEROT ET D'ALEMBERT, 1967. - Arts de la céramique. Barcelone, éd. Inter-livres, p. 5, pl. X.

GROSSIN (J-P.), 1990. - Les cent ans de la tuilerie de la Breteche.

Journal de la Sologne et de ses environs, 69, juil., p. 5-13.

GUERIFF (F.), 1973. - Les potiers d'Herbignac. L'art du feu dans un coin de Bretagne. La Baule, éd. Les paludiers, s.p.

HAMON (M.), 1969. - La poterie. Hier et autrefois. Saint-Brieuc, éd. Les presses bretonnes, p. 209.

HAUSSONNE (M.), 1969. - Technologie céramique générale. Faïence-Grès-Porcelaines. Paris, BAILLIÈRE et fils, p. 54-55.

LEPOITTEVIN (L.), LEBERRUYER (P.), 1983.-Poteries et céramiques anciennes du Cotentin. Coutances, éd. Manche-tourisme, p.63.

MANIERE (G.), 1966. - De l'antiquité gallo-romaine à nos jours «la Tuilerie», commune de Roquefort-sur-Garonne. Revue de Comminges, LXXIX, p. 18.

MICHELIN (R), 1987. Une tuilerie de la Bresse louhannaise à l'époque pré-industrielle. La tuilerie de Châteaurenard (1821-1837). Mémoires de la société d'histoire et d'archéologie de Chalon-sur-Saône, 56, p. 99.

MONTRIEUX (M.). Communication personnelle.

PIERS (G.), 1979. - La terre cuite. L'architecture en terre cuite de 1200 à 1490. Liège, P. MARDAGA, p. 30.

PILLET (A.), 1982. - Potiers et poteries populaires en France. Paris, DESSAIN et TOLRA, p. 34-35.

PIRON (D.), 1991. - Tuilier et potier. Communication personnelle.

PONTVIANNE (C.), 1986. - L'artisanat traditionnel dans l'Orne. La briqueterie des Chauffetières. Maisons paysannes de France, 82, p. 13.

POULET (M.), 1986. - Brique au bois, la briqueterie de Courboissy. La revue de la céramique et du verre, 26, janv.-fév., p. 15.

SACHET (P.), 1990. Une tuilerie comme au début du siècle. Elle-Décoration, juill., p. 21-24.

VAYSSEITES (J.-L), 1987 - Les potiers de Saint-Jean de Fos. Paris, C.N.R.S., p. 144-149.

Le bois: données archéologiques

ADAM (J.-P.), 1984. - La construction romaine. Matériaux et techniques. Paris, PICARD, p.91 et 94-95.

BEMONT (C.), VERNHET (A.), BECK (F.), 1987. - La Graufesenque. Village de potiers gallo-romains. Dieppe, éd. Sitmeco, p. 9-10.

CUOMO DI CAPRIO (N.), 1979. - Pottery and tile kilns in South Italy and Sicily. In : McWHIRR (A.), ed. - Roman brick and tile : Studies in manufacture, distribution and use in the western empire. Oxford, 1979, p. 91 (B.A.R. international, series 68).

DAMAS (A.), 1979. - V7TRUVE. Les dix livres d'architecture selon la traduction de C. PERRAULT en 1673. Paris, BALLAND, p. 79-85.

FAVORY (F.), 1974. - Le monde des potiers gallo-romains. Les dossiers de l'archéologie, 6, septembre-Octobre, p. 85-90.

FORBES (R.J.), 1985. - Studies in ancien technology. Leiden, BRILL, p. 13-29 (T. VI).

LAUBENHEIMER (F.) et ahi, 1978. - Atelier de potiers gallo-romains Sallèles d'Aude (Narbonne). Le chargement du four B5. Acta prachistorica et archaeologia, 9, p. 115-124.

LE NY (F.), 1992. - La production de matériaux de construction de terre cuite en Gaule romaine. p. 73-87 (Thèse de doctorat, Université de Rennes I, Rennes)

McWHIRR (A.), 1979. - Tile-kiln in roman Britain. In : McWHIRR (A.), ed. - Roman brick and tile : Studies in manufacture, distribution and use in the western empire. Oxford, (BAR international, series 68),

RUDLING (D.R.), 1986 - The excavation of a roman tilery on Great Cansiron Farm. Britannia, XVII, 1986, p. 220-223.

SWAN (V.G.), 1984. - The pottery kilns of roman Britain. London, p. 6-8 (Royal commission on historical monuments, supplementary series5).

VERNET (A.), 1981. - Un four de la Graufesenque (Aveyron) : la cuisson des vases sigillés. Gallia, XXXIX, 1, p. 41-43.

La couverture forestière

DESJARDINS (E.), 1876 - Géographie historique et administrative de la Gaule romaine. Paris, Hachette, p. 433-440.

FERDIERE (A.), 1988. - Les campagnes en Gaule romaine. Les hommes et l'environnement en Gaule rurale. Paris, Errance, (T. I : p. 40-44) (T. II : p. 119-137).

GEBHART (A.), 1990. - Evolution du paléopaysage agricole dans le nord-ouest de la France. Apport de la micromorphologie. p. 16-23 (Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes).

HARMAND (J.), 1986. - Le De Bello Gallico témoigne sur la forêt du Belgium méridional. Hommes et terres du nord, 2-3, p. 157-160.

HIGOUNET (C.M.), 1975. - Paysages et villages neufs du Moyen-Age. Bordeaux, éd. Etudes de documents d'Aquitaine, p. 44-49.

HOFMANN (B.), 1975. - Les matériaux de construction antiques en terre cuite. Les dossiers de l'archéologie, 9, p. 120.

MARGUERIE (D.), 1990. - L'environnement à l'âge du fer en Armorique. In : Les Gaulois d'Armorique. La fin de l'âge du fer en Europe tempérée. Actes du XIIème colloque de l'A.F.E.A.F., Quimper, mai 1988. Rennes, éd. Revue archéologique de l'ouest, suppl. 3, p. 115-120.

MARGUERIE (D.), 1991. - Evolution de la végétation sous l'impact anthropique en Armorique du Mésolithique au Moyen-Age: études palynologiques et anthracologiques des sites archéologiques et des tourbières associées. p. 283-289 et 317-320 (Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes).

THIRIOT (J.), 1986. - Les ateliers médiévaux de poterie grise. Paris, éd. Maison des sciences de l'homme, p.26 (DA.P. 7).

* * *

■ **FIGURES**

Fig. Outils gallo-romains retrouvés en ateliers A : MEYRIN (Suisse). Tire-braise, tisonnier ou ringarden fer battu emmanchable. B : HOLDEURN (Pays-Bas): Tire-braise (?). C : LUDWIGSBURG-HOHENECK (Allemagne) : Fourche à deux dents pour ouvrir le four (?).

Fig. Outils traditionnels. A : Grand râteau à cendres du début du XXème s. B : Rable, râteaux pour remuer les cendres (d'après l'Encyclopédie Diderot et d'Alembert). C : Tire-braise, fourche à deux dents pour ouvrir le four et introduire du bois

Fig. A : Coupe transversale d'un charbon de chêne de l'atelier gallo-romain de TRESSE (35, France). On remarquera les cernes particulièrement serrés (photo D. Marguerie). B : Résultat des analyses des différents bois identifiés dans cet atelier. C : Couverture forestière actuelle du site de Tressé (carte I.G.N.)

