



HAL
open science

Convergence de la typologie de céramiques et de trois méthodes chronométriques pour la datation d'un four de potier à Lezoux (Puy-de-Dôme).

Christine Mennessier-Jouannet, Iliana Bucur, Jacques Evin, Philippe Lanos,
Didier Miallier

► To cite this version:

Christine Mennessier-Jouannet, Iliana Bucur, Jacques Evin, Philippe Lanos, Didier Miallier. Convergence de la typologie de céramiques et de trois méthodes chronométriques pour la datation d'un four de potier à Lezoux (Puy-de-Dôme).. *Archeosciences, revue d'Archéométrie*, 1995, 19, pp.37-47. 10.3406/arsci.1995.926 . halshs-00396717

HAL Id: halshs-00396717

<https://shs.hal.science/halshs-00396717>

Submitted on 3 Feb 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Convergence de la typologie de céramiques et de trois méthodes chronométriques pour la datation d'un four de potier à Lezoux (Puy-de-Dôme)

Christine Mennessier-Jouannet, Iliana Bucur, J. Evin, P. Lanos, Didier Miallier

Résumé

La présence d'ossements brûlés dans les vestiges bien conservés d'un four attribuable au Haut Moyen-Age a permis l'emploi conjoint des méthodes de datation par le C-14, l'archéomagnétisme et la thermoluminescence. Après avoir décrit le site et résumé l'étude typologique des céramiques, on compare les trois datations obtenues dont la convergence fait attribuer la date de la dernière chauffe du four à la fin du VII^{ème} siècle ap. J.-C.

Abstract

Presence of burned bones in the well conserved remains of a kiln assigned to the Early Middle Ages allowed the three dating methods : Radiocarbon, Archaeomagnetism and Thermoluminescence to be used together. After describing the site and summarizing the typological study of ceramics, one compares the three dates obtained. The convergence of these dates indicate a last heating for the kiln at the end of the VIIth century AD.

Citer ce document / Cite this document :

Mennessier-Jouannet Christine, Bucur Iliana, Evin J., Lanos P., Miallier Didier. Convergence de la typologie de céramiques et de trois méthodes chronométriques pour la datation d'un four de potier à Lezoux (Puy-de-Dôme). In: Revue d'Archéométrie, n°19, 1995. pp. 37-47;

doi : <https://doi.org/10.3406/arsci.1995.926>

https://www.persee.fr/doc/arsci_0399-1237_1995_num_19_1_926

Fichier pdf généré le 07/01/2019

CONVERGENCE DE LA TYPOLOGIE DE CERAMIQUES ET DE TROIS METHODES CHRONOMETRIQUES POUR LA DATATION D'UN FOUR DE POTIER A LEZOUX (Puy-de-Dôme)

Christine MENESSIER-JOUANNET*, Iliana BUCUR**, Jacques EVIN***,
Philippe LANOS**** et Didier MALLIER*****

Résumé: La présence d'ossements brûlés dans les vestiges bien conservés d'un four attribuable au Haut Moyen-Age a permis l'emploi conjoint des méthodes de datation par le C-14, l'archéomagnétisme et la thermoluminescence. Après avoir décrit le site et résumé l'étude typologique des céramiques, on compare les trois datations obtenues dont la convergence fait attribuer la date de la dernière chauffe du four à la fin du VII^{ème} siècle ap. J.-C.

Abstract: Presence of burned bones in the well conserved remains of a kiln assigned to the Early Middle Ages allowed the three dating methods: Radiocarbon, Archaeomagnetism and Thermoluminescence to be used together. After describing the site and summarizing the typological study of ceramics, one compares the three dates obtained. The convergence of these dates indicate a last heating for the kiln at the end of the VIIth century AD.

Mots-clés: Lezoux (France), four de potier, datation, typologie de céramiques, radiocarbone, thermoluminescence, archéomagnétisme, Haut-Moyen-Age.

Key-words: Lezoux (France), pottery kiln, dating, ceramics typology, radiocarbon, thermoluminescence, archaeomagnetism, Early Middle Ages.

I - INTRODUCTION

PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE ARCHEOLOGIQUE A LEZOUX

Le site de Lezoux doit sa notoriété, avant tout, aux nombreux ateliers de potiers installés durant toute l'époque gallo-romaine aux abords d'affleurements de marnes et argiles Oligocène. Les ateliers s'échelonnent, le long d'un axe nord-sud, sur le sommet et en bordure d'un promontoire surplombant d'une trentaine de mètres un bassin sédimentaire qui s'étend jusqu'aux rives de l'Allier, à mi-chemin entre les villes actuelles de Clermont-Ferrand et de Thiers.

S'il est intéressant de savoir comment et quand cette industrie prend ses racines à Lezoux, il reste aussi à

mettre en évidence ce qu'a pu être le devenir de cette activité artisanale après l'époque romaine.

Les campagnes de prospection-inventaire effectuées en 1987 et 1988 ainsi que le sauvetage programmé occasionné par l'extension de la Maison de Retraite Publique de Lezoux ont montré que l'occupation humaine, durant le Haut Moyen-Age, a largement persisté et que l'artisanat de la poterie y est représenté.

LE SITE DE LA MAISON DE RETRAITE PUBLIQUE

Le site, enserré dans un tissu urbain récent, est localisé à 300 mètres au nord-est du centre bourg actuel (carte de la figure 1). On y a mis en évidence les restes de deux bâtiments, les traces de nombreuses fosses et les

* A.F.A.N., inter-région Rhône-Alpes-Auvergne, dans le cadre de l'opération de la fouille de la Maison de Retraite à Lezoux, 1989, pour le compte du Service régional de l'Archéologie de l'Auvergne: 4, rue Blaise Pascal, 63000 CLERMONT-FERRAND.

** Laboratoire de Géomagnétisme: 4, Avenue de Neptune, 94100 SAINT-MAUR DES FOSSES.

*** avec la collaboration de Ph. FORTIN et C. OBERLIN, Centre de Datation par le Radiocarbone de l'Université Lyon I: 43, Boulevard du 11 Novembre 1918, 69622 VILLEURBANNE.

**** avec la collaboration de L. GOULPEAU, UMR 153 du CNRS, Laboratoire d'Archéométrie de l'Université de Rennes I, campus de Beaulieu, 35042 RENNES Cedex.

***** avec la collaboration de J. FAIN, M. MONTRET, T. PILLEYRE, S. SANZELLE et S. SOUMANA, Laboratoire de Physique Corpusculaire (IN2P3, CNRS) de l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand.

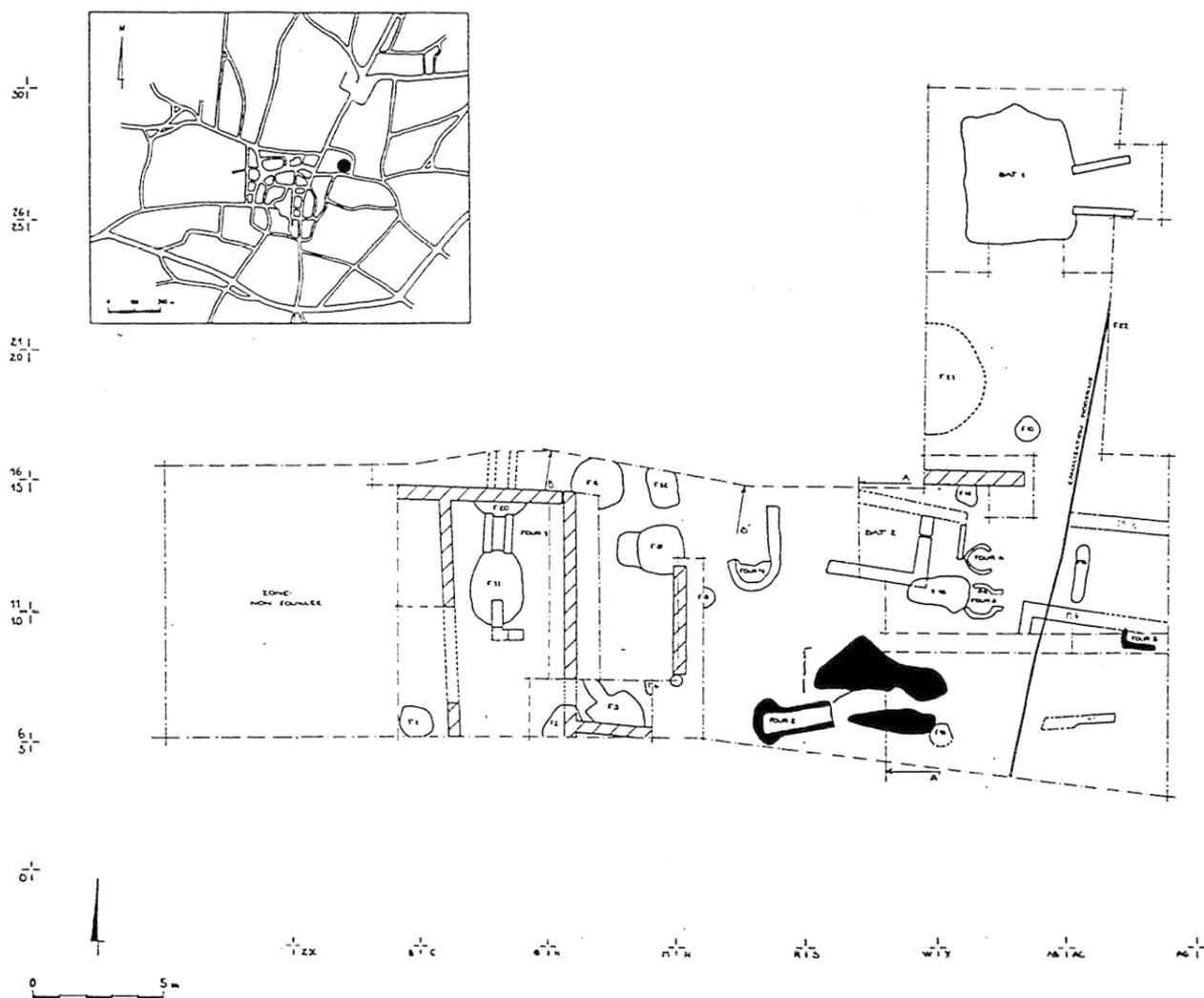


Fig. 1 : Plan des fouilles de la Maison de Retraite Publique de Lezoux (Puy-de-Dôme) : en noir les fours 2 et 5 du Haut-Moyen-Age.

vestiges de six fours (plan d'ensemble de la figure 1).

L'occupation du Haut Moyen Age est située dans l'angle sud-est de la fouille et concerne deux fours: le four 2 qui fait l'objet de la présente étude et le four 5 qui présente un matériel céramique similaire.

LES DIVERSES PARTIES DU FOUR N°2 ET LEUR REMPLISSAGE

Le four est encaissé dans les sables en place sur toute sa bordure sud-ouest et une partie de la bordure nord-est. Par contre, le reste de la maçonnerie Nord et le cendrier du four recoupe en partie les structures d'un ensemble de deux fosses datée du III^{ème} siècle (fig. 2). L'analyse de la coupe de la figure 3 met en évidence les relations chrono-stratigraphiques existant entre ces ensembles. Le détail de cette étude sera publié ultérieurement.

Les couches 1, 2, 2a et 2b sont postérieures à l'abandon du four. La couche 3 correspond au cendrier du four. Il s'agit d'une terre argilo-sableuse, homogène et très noire. Elle contient des charbons de bois de très petite taille, beaucoup de céramiques et quelques ossements. En dessous, la couche 4 correspond à une zone sablonneuse noircie par la présence du cendrier. La couche 5 correspond à une chape de pierre et tuiles qui proviennent peut-être de récupération sur un bâtiment

en ruine du III^{ème} siècle et auraient servi à la construction du four puis seraient restées sur place. La couche 6-6a confirme que la couche 5 est postérieure à la destruction du bâtiment d'époque romaine car elle en contient des éléments de démolition. La couche 7 correspond au remplissage de deux fosses à argile par des rejets datés du III^{ème} siècle ap. J.-C. Ainsi l'ensemble du cendrier et du four est bien postérieur aux fosses mais aussi au niveau de gravats de la couche 5 sur lequel il est installé.

Le four a une longueur de 2,70 mètres. Il ne reste qu'une très faible élévation et, de ce fait, on ne peut avancer aucune conclusion concernant le type de sole et de four. L'alandier et la chambre inférieure sont dans le prolongement l'un de l'autre sans aucune discontinuité. Le sol de l'alandier est constitué de tuiles fragmentées disposées apparemment sans ordre mais parfaitement jointives.

Le cendrier a 3 mètres de long et une largeur maximale de 2,50 mètres. Le remplissage est rigoureusement identique à celui de l'alandier auquel il fait suite sans discontinuité. Il est constitué de colluvions sablo-argileuses très noires, charbonneuses et grasses mais sans charbon de bois de grande taille. Le mobilier est presque exclusivement constitué de céramiques. Quelques déchets de faune, os longs et découpés de bovidés retrouvés exclusivement dans le cendrier montre qu'il a pu être utilisé à des fins culinaires.

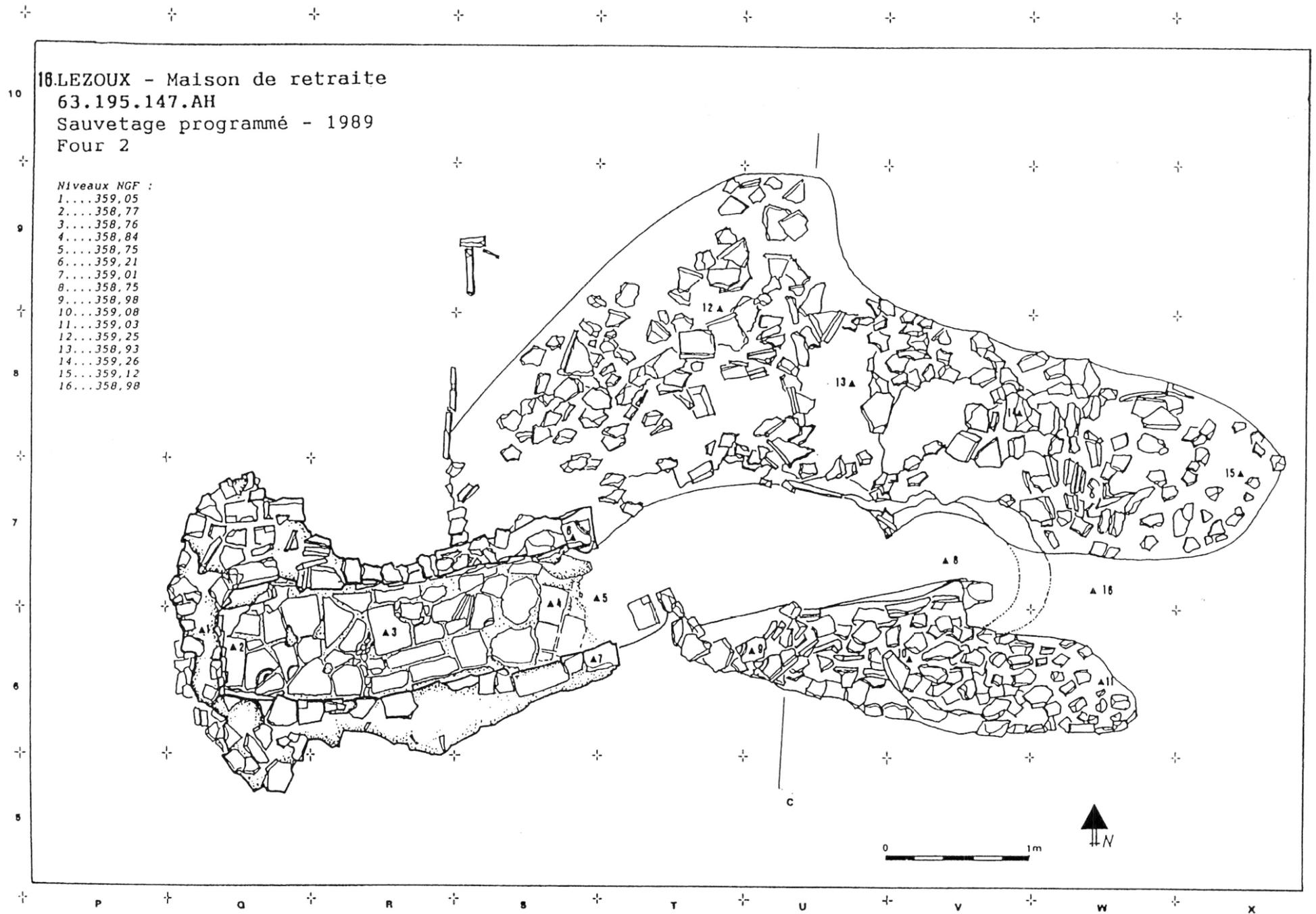


Fig. 2 : Plan du four 2 de la fouille de la Maison de Retraite Publique de Lezoux (Puy-de-Dôme).

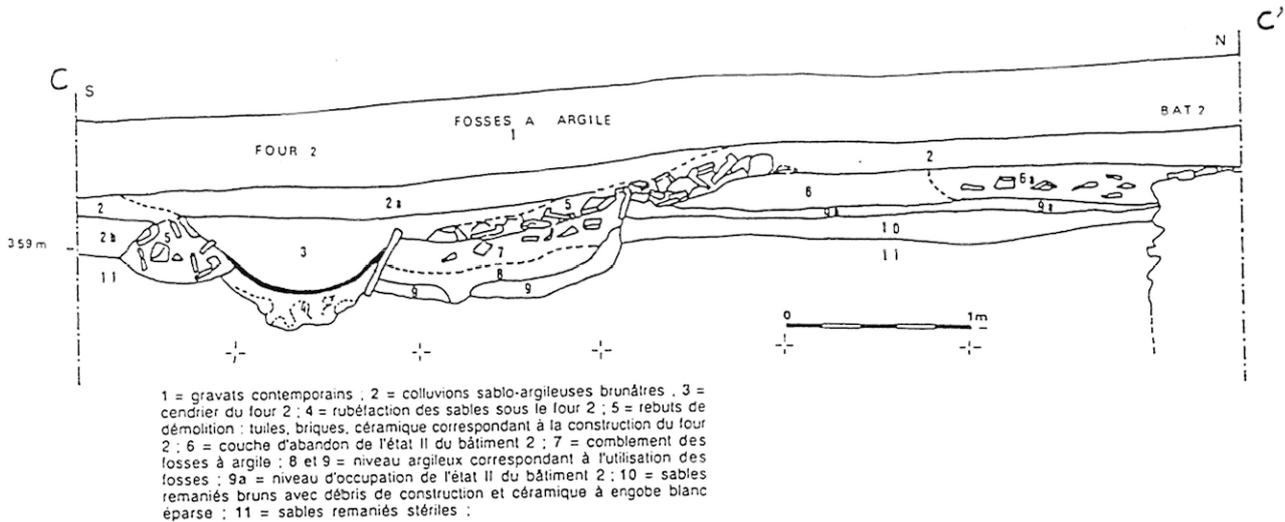


Fig. 3 : Coupe stratigraphique du cendrier du four 2 de la fouille de la Maison de Retraite Publique de Lezoux (Puy-de-Dôme).

II - DATATION TYPOLOGIQUE DES CERAMIQUES

NATURE ET FORMES DE LA CERAMIQUE

La céramique grise représente 70 % du total du matériel du cendrier mais les 30 % restant, en céramique à cuisson oxydante, correspondent à des éléments antérieurs résiduels (destruction de fosses à argile, notamment) que l'étude typologique n'a donc pas pris en compte.

On a pu déterminer 82 % des 648 tessons de céramique grise inventoriés. Outre six tessons de céramique peinte, on peut regrouper toute la céramique en deux types principaux suivant la finesse de la pâte: un groupe de céramique grise à pâte fine et paroi lisse et un groupe de céramique grise à pâte mi-fine, chacun d'eux subdivisible en trois groupes et au total 33 formes différentes de pots, jattes, assiettes et cruches qui seront décrites en détail dans la publication exhaustive du site.

ANALYSE CHRONO-TYPOLOGIQUE

Différents travaux (Fournier et Hatt, 1942; Vertet, 1978-1979; Vertet *et al.*, 1969-1970; Fournier *et al.*, 1974) ont jusqu'ici servi de référence pour dater la céramique grise à pâte fine, dite «sigillée grise», des IV^{ème} et V^{ème} siècles ap. J.-C. La céramique peinte du four numéro 2 de la Maison de Retraite et plusieurs formes de céramique grise à pâte fine, notamment les jattes carénées, se retrouvent sur le site voisin de Taurin, commune de Lezoux, qui en a fourni d'importantes séries (Vertet *et al.*, 1969-1970). La datation des céramiques peintes du Centre de la France est aussi établie par référence à ces travaux (Ferdrière, 1974). Le lot de céramique à pâte très fine s'inscrit dans un répertoire de formes apparentées à celui des productions de sigillée et la datation de ces ensembles, sur la base des monnaies présentes dans les structures du site de Taurin (émission entre 337 et 387 ap. J.-C.), paraissait un acquis chronologique.

Mais l'ensemble des céramiques à pâte très fine, à surface grossièrement égalisée, évoque des productions beaucoup plus récentes pouvant s'inscrire dans le Haut-Moyen-Age (Randouin, 1981; Ferdrière, 1970; Tixier, 1984).

Les observations faites au moment de la fouille indiquaient la présence de deux fours de même morpholo-

gie distants d'une dizaine de mètres, présentant sur l'emprise immédiate de leur structure un mobilier similaire. Ces observations étaient caractéristiques de couches en place, non bouleversées ni polluées par des apports ultérieurs.

C'est pour tenter de résoudre le problème d'attribution chronologique que la décision a été prise d'utiliser les trois méthodes de datation distinctes: le C-14 sur des ossements contenus dans le remplissage du cendrier, la Thermoluminescence sur les structures du four et un tesson de la catégorie mi-fine (Haut-Moyen-Age), l'Archéomagnétisme sur les tuiles de l'alandier et les sables rubéfiés du cendrier.

III - DATATION PAR L'ARCHEOMAGNETISME

L'étude a été effectuée conjointement par les deux laboratoires d'archéomagnétisme. Les prélèvements ainsi que les premières mesures ont été effectuées par celui de Saint-Maur, les corrections d'effet d'anisotropie et les traitements graphiques par celui de Rennes.

RESULTATS DES MESURES D'AIMANTATION

Quinze échantillons orientés *in situ* ont été prélevés sur la sole. Il s'agit de tuiles utilisées en réemploi dans la structure du four. Les directions individuelles d'aimantation rémanente naturelle (ARN) des 15 échantillons, déterminées par le couple de valeur inclinaison-déclinaison (I,D), sont présentées en figure 4. Le coefficient de traînage, correspondant au rapport entre l'aimantation rémanente visqueuse (ARV) et l'aimantation thermorémanente (ATR) de chaque échantillon, reste toujours inférieur à 3 % si l'on excepte l'échantillon 1 (12%). On peut considérer l'aimantation rémanente visqueuse comme compensée, suite au test de viscosité magnétique appliqué à tous les échantillons.

On constate l'existence d'un groupe principal comprenant 10 échantillons (points entourés sur la figure 4), les 5 échantillons restants étant visiblement déconnectés de ce groupement principal. L'échantillon 2 présente une valeur d'inclinaison de 79,15° qui est nettement aberrante. A l'opposé, les échantillons 11, 12, 14 et 15 correspondent à des valeurs faibles de l'inclinaison, en déconnexion avec le groupement principal. Or ces quatre éléments proviennent de la même zone dans le four. La faible valeur de l'inclinaison peut alors s'expliquer si l'on admet que cette partie du four ait pu subir un léger

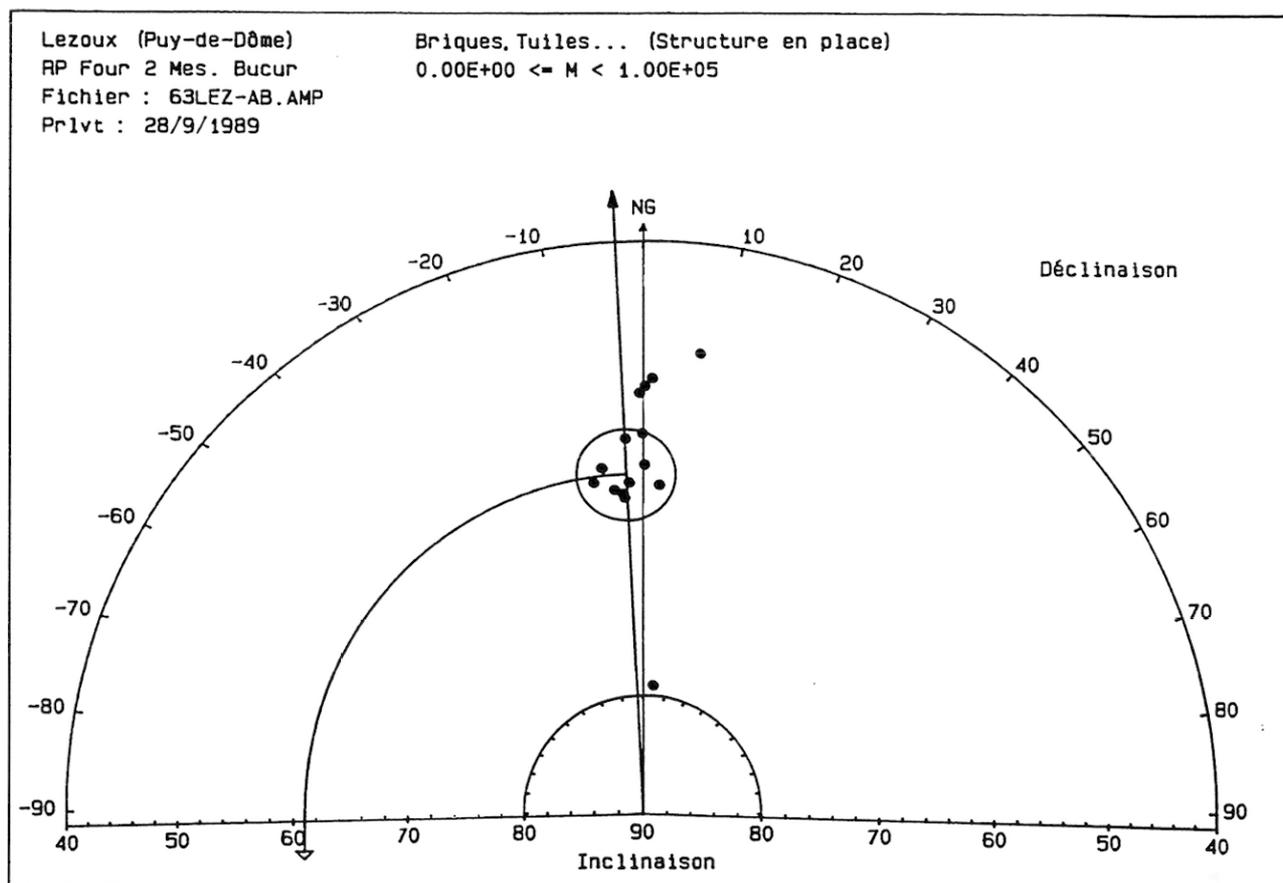


Fig. 4 : Diagramme archéomagnétique des directions d'ARN.

affaissement (tassement?), par basculement vers l'extérieur (vers le nord).

Mais la dispersion des directions d'aimantation peut aussi provenir de la présence d'aimantations parasites. Pour tester leur existence et éventuellement les éliminer, on a procédé à un nettoyage magnétique par champs alternatifs à 150 Oe. Les résultats obtenus ont montré une remarquable constance des directions individuelles d'ATR, d'où l'absence de telles aimantations parasites. Nous savons que toute datation archéomagnétique de structure prélevée *in situ* n'est possible que si elle n'a subi aucun déplacement depuis la dernière chauffe. Sachant qu'il n'a été observé aucune déformation apparente de la structure lors de la fouille, et compte tenu de la cohérence des directions d'ATR des 10 éléments entourés sur la figure 4, on peut raisonnablement supposer que la plus grande partie du four n'a pas subi d'autre basculement que celui qui a pu affecter les fragments de tuile 11, 12, 14 et 15. Dans ces conditions l'application de la statistique de Fisher aux 10 points du groupement principal fournit la direction d'aimantation moyenne suivante:

$$I = 60,9 \pm 1,4^\circ$$

$$D = 2,8 \pm 2,8^\circ \text{ Ouest}$$

$$k = 1029 \text{ (facteur de précision)}$$

CORRECTION DE L'EFFET DE FORME (CHAMP DÉMAGNETISANT) ET DE L'EFFET DE L'ANISOTROPIE D'ATR

Les argiles cuites fortement aimantées et présentant un fort degré d'aplatissement sont soumises à l'effet du champ démagnétisant, qui se traduit par une distorsion de la direction de l'ATR acquise (Lanos, 1987b). Dans

le cas de tuiles cuites à plat, cet effet entraîne une diminution de la valeur de l'inclinaison de l'ATR. Les aimantations volumiques des échantillons étudiés sont situées entre 0,07 et 19 A/m, avec une valeur moyenne (au sens de la moyenne géométrique) égale à 1,7 A/m. Mais 75 % des échantillons ont une aimantation volumique inférieure à 5 A/m, soit une susceptibilité intrinsèque (ou capacité d'aimantation thermorémanente) faible, inférieure à 0,1 SI. En se plaçant dans le cas de matériaux ayant un rapport d'aplatissement de 1/10 (valeur courante pour les tuiles), la correction de l'effet de forme appliquée ici entraîne une augmentation de +0,5° de l'inclinaison moyenne des ATR des 10 échantillons sélectionnés.

Nous savons d'autre part que les matériaux déplacés tels que les tuiles et briques présentent généralement des directions de facile et de difficile aimantation qui résultent de la technique de moulage et de la nature des argiles utilisées (Lanos, 1987a; Goulpeau, Lanos et Langouët, 1989). Dans le cas du four de la Maison de Retraite de Lezoux, la détermination des facteurs d'anisotropie a été effectuée selon une procédure maintenant classique, à partir d'échantillons cylindriques de 25 mm de diamètre extraits des gros échantillons plâtrés prélevés sur le site. Seuls 9 échantillons restés suffisamment robustes ont pu être carottés, à savoir les numéros 2, 3, 6, 8, 9, 11, 14 et 15 (ce dernier ayant été carotté en deux endroits différents). Au cours des chauffées répétées, on a constaté sur 3 échantillons une dérive importante de l'intensité d'aimantation (supérieure à 5 %) attribuable à des évolutions minéralogiques. En définitive, seuls 6 éléments nous ont permis d'évaluer valablement l'anisotropie d'ATR moyenne du four. En toute rigueur, et comme cela est maintenant pratiqué de façon courante au Laboratoire d'Archéométrie, la correction

d'effet d'anisotropie d'ATR sur structure en place doit être effectuée échantillon par échantillon, à cause de la dispersion généralement assez grande des valeurs individuelles des facteurs d'anisotropie F_{xz} et F_{xy} (fig. 5). Dans le cas présent, nous ne disposons que d'une évaluation en moyenne de l'anisotropie à partir des 6 éléments étudiés, soit (avec une marge d'incertitude de 95 %):

$$F_{xz} = 1,28 \pm 0,05$$

$$F_{xy} = 1,04 \pm 0,04$$

L'examen des directions principales des tenseurs d'anisotropie des 6 échantillons (fig. 5) montre que les directions de difficile aimantation sont très proches de l'axe perpendiculaire au plan des tuiles (carrés). Les directions de facile aimantation (triangles pour les directions maximales et losanges pour les intermédiaires) sont beaucoup plus dispersées et le coefficient F_{xy} est voisin de 1. On peut donc caractériser l'anisotropie d'ATR moyenne du four étudié par un ellipsoïde de révolution aplati dont l'axe minimal est perpendiculaire au plan d'aplatissement des tuiles. Nous pouvons ainsi utiliser les estimations des facteurs moyens d'anisotropie F_{xz} et F_{xy} pour corriger les directions d'aimantation de la figure 4. Les résultats cohérents obtenus après l'exécution de ces corrections (fig. 6) ont permis de déterminer, pour le four 2 de Lezoux, la direction moyenne de l'aimantation rémanente acquise lors de la dernière chauffe du four. En l'occurrence, la statistique de Fisher donne

$$I = 67,0 \pm 1,2^\circ \text{ soit à Paris: } I_p = 69,2 \pm 1,2^\circ$$

$$D = 2,8 \pm 2,9^\circ \text{ Ouest}$$

$$k = 1434$$

N = 10 échantillons.

CONCLUSION POUR L'ARCHEOMAGNETISME

L'inclinaison du Champ magnétique terrestre (CMT) au site est donc de $67,0 \pm 1,2^\circ$. Après une correction de latitude de $+2,2^\circ$ (calculée à partir des latitudes de Lezoux: $45^\circ 50'$, et de Paris: $48^\circ 50'$ selon un modèle dipolaire axial centré du CMT), l'inclinaison ramenée à Paris devient $69,2 \pm 1,2^\circ$. Le report de cette valeur, avec la marge d'incertitude à 95 %, sur la courbe de variation de référence de l'inclinaison récemment publiée (Bucur, 1994; Le Goff, 1990), fait apparaître la période de 525 à 925 ap. J.-C. comme la plus probable pour la date de dernière utilisation du four de Lezoux (fig. 7) - les solutions postérieures à 1600 étant incompatibles avec les données de la fouille -. La courbe de variation de la déclinaison (fig. 8) donne un seul intervalle compatible avec celui donné par la courbe de l'inclinaison, soit:

REN - 63LEZ-AB: 625 à 725 ap. J.-C.

Notons que dans l'état actuel de la méthode, il n'est pas encore permis de quantifier exactement les probabilités à l'intérieur des intervalles précités. On peut seulement dire que le maximum de probabilité se situe dans l'intervalle 625 à 725 ap. J.-C.

IV - LA DATATION PAR LA THERMOLUMINESCENCE

Deux techniques standard de datation ont été appliquées, à savoir la technique des Inclusions de Quartz (I.Q.) et celle des Grains Fins (G.F.) (Aitken, 1985).

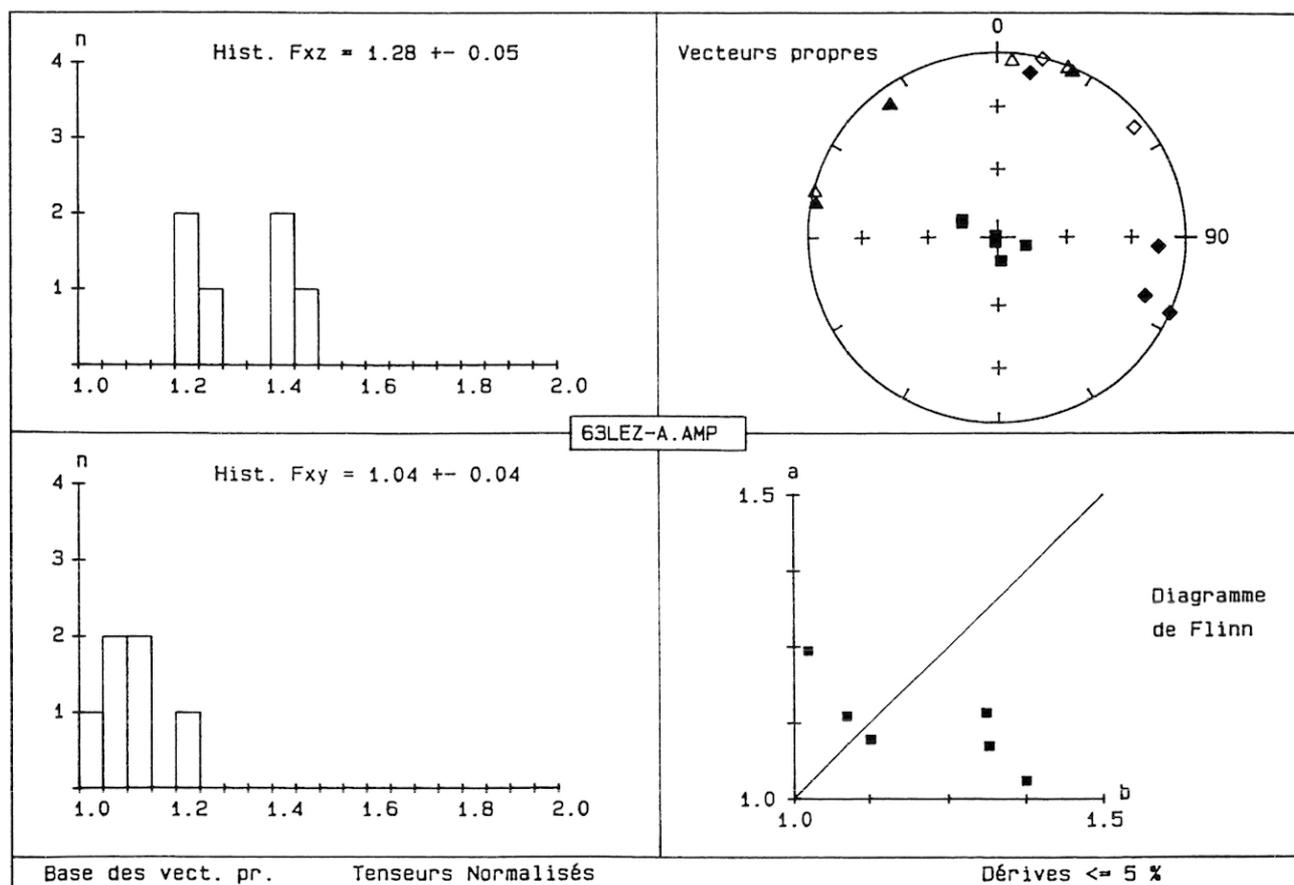


Fig. 5 : Caractéristiques de l'anisotropie d'ATR observées sur 6 échantillons présentant une dérive de l'aimantation, au cours des chauffes expérimentales, inférieure à 5 %.

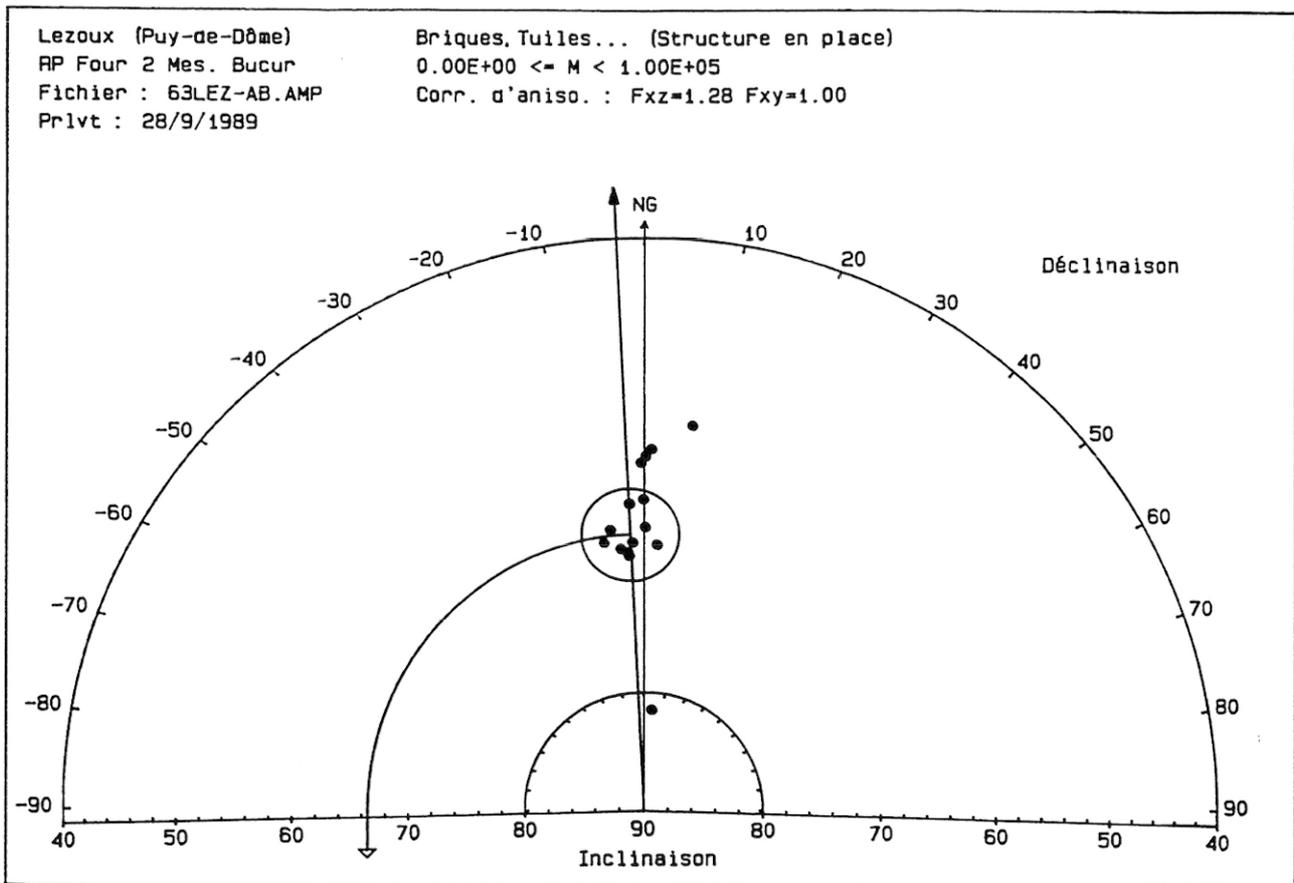


Fig. 6 : Diagramme des directions d'ATR corrigées des effets du champ démagnétisant et de l'anisotropie.

DESCRIPTION DES ECHANTILLONS

Deux échantillons ont été étudiés: un fragment d'alandier pris à l'entrée du four (ref. CLER-203) et un fragment de tuile à rebord qui était inclus dans le parement interne de la chambre de cuisson (ref. CLER-202). On pouvait donc s'attendre à trouver un même âge, aux incertitudes expérimentales près, et cet âge correspondrait à la dernière montée en température du four au-delà de quelques centaines de degrés.

CLER-202 est d'une pâte rouge, d'aspect bien cuit, de consistance très compacte et de faible porosité (teneur maximale en eau égale à environ 1 %). Au contraire, CLER-203 est sableux et friable et sa teneur en eau à saturation est de 15 %; c'est essentiellement sa localisation qui permet de penser qu'il a été cuit, ce qui sera vérifié par sa TL.

DOSIMETRIE

La dosimétrie *in situ* pour le rayonnement gamma, a été effectuée à l'aide d'une sonde à l'iodure de sodium de 70 mm de diamètre, capable de donner la dose gamma globale et ses trois principales composantes (c'est-à-dire celles originaires de l'Uranium, du Thorium et du Potassium) avec une précision totale de 2 % environ. L'appareillage est du type Nutmaq-Harwell et a été étalonné au Laboratoire de Recherche en Archéologie et Histoire de l'Art d'Oxford (grâce à l'amabilité de Martin Aitken) et à Clermont-Ferrand (Sanzelle *et al.*, 1988).

La dose gamma mesurée était variable d'un endroit à l'autre. Elle était de 1,214 mGy/an dans l'alandier et de 1,359 mGy/an dans le tas des déblais à l'entrée du four. Cette variation était prévisible du fait de l'hétérogénéité

des matériaux: du sable argileux en place pour le sol et des briques pour les parois. Par ailleurs les doses ne sont pas tout à fait représentatives de ce que les échantillons à dater ont reçu car l'intervention a eu lieu après la fouille de sorte que les niveaux supérieurs avaient en grande partie disparu et qu'il a fallu mesurer dans les niveaux plus profonds. De plus on est dans l'ignorance des fluctuations passées d'humidité dans le sol: celles-ci ont été tenues pour négligeables d'après les observations stratigraphiques tandis que l'état d'équilibre des familles radioactives n'a pas été vérifié. Tout ceci fait perdre un peu de précision sur la dose gamma annuelle moyenne à laquelle l'échantillon à dater a été effectivement soumis dans le passé et dont l'incertitude globale s'établit finalement autour de 8 à 10 %.

Le rayonnement cosmique a été évalué à 0,08 mGy/an d'après les coordonnées géographiques du site (altitude, longitude, latitude) et l'épaisseur initiale estimée de 1 à 2 mètres pour les sédiments (d'après Prescott et Stephan, 1982; Prescott et Hutton, 1988). Ceci induit une petite erreur du fait que cette contribution varie assez vite dans les premiers mètres; toutefois, compte tenu du niveau de la radioactivité du sol, les conséquences en sont négligeables sur la dose totale.

Dans les échantillons à dater, l'activité interne des familles de l'Uranium et du Thorium a été évaluée par la technique de scintillation alpha (Thick Source Alpha Counting = TSAC). Elle est fort élevée dans la tuile (6,19 alphas $\text{cm}^{-2} \text{h}^{-1}$) plus faible dans l'alandier (2,45 alphas $\text{cm}^{-2} \text{h}^{-1}$) et très faible mais non nulle dans les inclusions de quartz (0,49 alpha $\text{cm}^{-2} \text{h}^{-1}$). La teneur en Potassium 40 a été évaluée d'après celle en Potassium 39 dosé par spectroscopie de torche à plasma par F. Cantagrel au Laboratoire de Géologie de l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand: $\text{K2O} = 4,79 \%$ pour

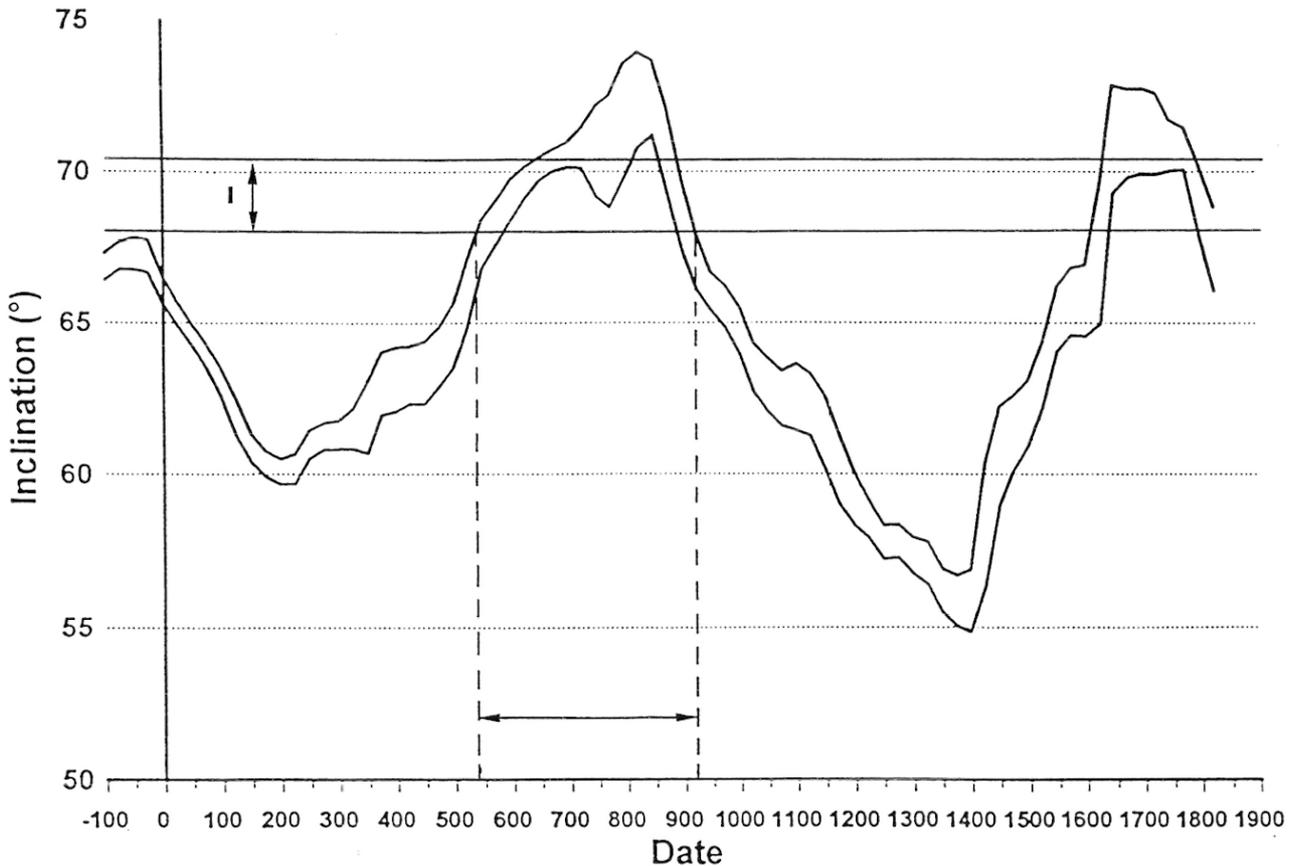


Fig. 7 : Courbe de variation de référence de l'Inclinaison du CMT, en France (à Paris), durant les deux derniers millénaires, avec intervalle de confiance à 95 % (Bucur, 1994). Intervalle de date le plus probable obtenu : 525 à 925 ap. J.-C. (après élimination des solutions postérieures à 1600 ap. J.-C.)

CLER-202 et 3,43 % pour CLER-203.

Tous calculs effectués, on arrive aux doses annuelles suivantes:

CLER-202 (I.Q. de 200 à 315 μm): $5,64 \pm 0,45$ mGy/an;

CLER-202 (G.F.): $9,25 \pm 0,92$ mGy/an (compte tenu d'un facteur d'efficacité alpha mesuré par TL de 0,103);

CLER-203 (I.Q. de 220 à 315 μm): $3,63 \pm 0,29$ mGy/an.

MESURES DE THERMOLUMINESCENCE

La préparation des échantillons a été faite avec les techniques usuelles, en lumière rouge fortement atténuée.

La technique additive a été utilisée, avec seconde lecture après recuit en laboratoire, pour tester la linéarité des réponses et faire les éventuelles corrections. Les irradiations ont été faites avec une source gamma de Césium 137 délivrant 37 mGy/s et une source alpha d'Américium 241. Toutes les paléodoses ont été évaluées dans un «plateau d'âge».

Pour la tuile, les Grains Fins ont donné des courbes de croissance fortement supra linéaires mais bien reproductibles entre la première et la seconde lecture conduisant à une paléodose de $9,13 \pm 0,64$ Gy (équivalent bêta) soit un âge de 987 ± 120 ans.

Les Inclusions de Quartz pour ce même échantillon ont donné une paléodose de $6,30 \pm 0,57$ Gy, compte tenu d'une correction de seconde lecture de + 16 %, soit un âge de 1170 ± 140 ans.

L'âge donné par les Grains Fins est sensiblement plus jeune que celui donné par les inclusions (quoique les deux soient compatibles compte tenu des incertitudes).

Ceci pourrait être imputable à un «fading anormal» (perte de mémoire rapide) - qui n'a pas été vérifié - pour les G.F. Il est donc prudent de considérer l'âge G.F. comme un âge minimal et de ne retenir que l'âge I.Q. pour le fragment de tuile.

Le fragment d'alandier a donné des courbes de TL assez dispersées, ce qui est très fréquent avec les inclusions de quartz et une paléodose de $4,65 \pm 0,50$ Gy (correction de 1,29 Gy). L'âge correspondant est de 1280 ± 170 ans.

CONCLUSION POUR LA THERMOLUMINESCENCE

Les âges des deux échantillons sont compatibles entre eux, compte tenu des incertitudes qui sont assez grandes pour plusieurs raisons:

- pour CLER-203 la dispersion des courbes expérimentales est grande,
- pour CLER-202 la radioactivité interne est anormalement élevée et très différente de l'encaissant; de plus on a une estimation difficile de l'efficacité alpha (G.F.) à cause d'un mauvais plateau de TL alpha,
- pour les deux, la non-linéarité des courbes de croissance.

Il faut aussi noter que l'incertitude est beaucoup plus difficile à évaluer en TL que dans d'autres méthodes (radiocarbone par exemple) où le nombre de paramètres à mesurer est nettement moindre.

Inversement le fait de trouver des âges en accord pour deux échantillons dont les caractéristiques sont très différentes, notamment en ce qui concerne la radioactivité interne, est un bon signe pour la validité du résultat.

Comme les deux résultats sont compatibles entre eux

et que les observations de fouille permettent de penser que les deux datations sont relatives à la dernière activité du four, il n'est pas interdit de faire la moyenne pondérée des âges:

CLER-202/203: 1210 ± 110 ans

L'usage en TL est de donner l'incertitude avec un écart type (probabilité de 68 %). Mais pour pouvoir ici comparer ce résultat avec l'intervalle de dates obtenues après correction de la datation radiocarbone on doit donner un intervalle chronologique TL à 95 % de probabilité (2 écarts types) soit 1210 ± 220 . Donc, 1990 étant l'année de mesure, on peut écrire que le four a cessé de fonctionner en 780 ± 220 ap. J.-C., soit l'intervalle de date à 95 %:

CLER-202/203: 560 à 1000 ap. J.-C.

V - LA DATATION PAR LE RADIOCARBONE

LE CHOIX DE L'ÉCHANTILLON ET SON TRAITEMENT

Il est bien établi que les charbons de bois et les ossements sont les meilleurs matériaux pour la datation radiocarbone des sites archéologiques (Evin, 1992). L'un comme l'autre type d'échantillons était présent dans le four ou dans le cendrier, mais les charbons de bois n'étaient que de petite taille et très dispersés dans le remplissage. On pouvait donc craindre une hétérogénéité de l'échantillonnage et une mauvaise tenue des particules charbonneuses au traitement chimique et, partant, une mauvaise élimination des pollutions par du carbone récent. C'est pourquoi on a préféré faire la

datation radiocarbone sur le matériel osseux. En effet leur carbonisation partielle montrait leur contemporanéité avec l'utilisation du four et garantissait leur représentativité archéologique.

On a donc choisi de faire la mesure sur un lot d'ossements trouvés dans le cendrier. 11 fragments d'os longs, d'un poids total de 700 grammes, ont donc été prélevés à l'extrémité du cendrier (carré V 7) et envoyés au laboratoire.

Le traitement classique leur a été appliqué: après broyage en poudre fine, une dispersion de leurs acides aminés en solution colloïdale à chaud et à pH acide a permis d'extraire 9 grammes de collagène, ce qui traduit une bonne conservation de la matière organique dans ces ossements.

La mesure de la radioactivité résiduelle C-14 a été obtenue par la procédure classique de comptage sur du benzène préparé à partir du CO₂ de combustion de la matière organique. Pour obtenir une précision suffisante de la datation C-14 B.P. de l'ordre de ± 50 ans, il a fallu compter pendant 9 000 minutes, temps de comptage exceptionnellement long.

LE RESULTAT DE LA DATATION

L'activité C-14 mesurée a été de $85,2 \pm 0,5$ % par rapport à la teneur en radiocarbone du standard international définissant l'année zéro du calendrier radiocarbone. Le résultat est avec son numéro de comptage du laboratoire:

Ly-5212: 1370 ± 50 B.P.

La marge statistique indiquée correspond à une marge d'erreur d'une déviation standard, suivant en cela les

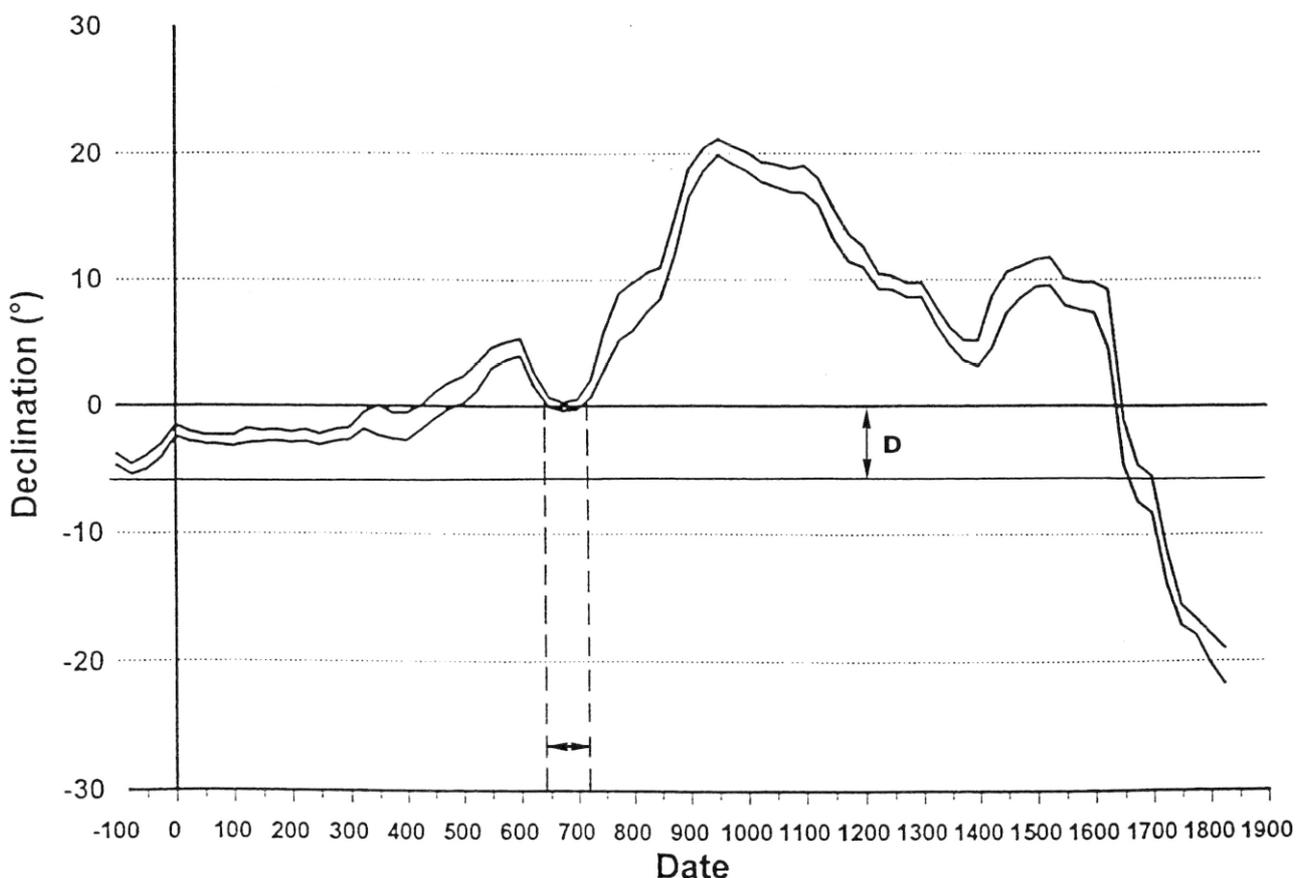


Fig. 8 : Courbe de variation de référence de la Déclinaison du CMT, en France (à Paris), durant les deux derniers millénaires, avec intervalle de confiance à 95 % (Bucur, 1994). Intervalle de date le plus probable obtenu, compatible à celui donné par l'inclinaison : 625 à 725 ap. J.-C.

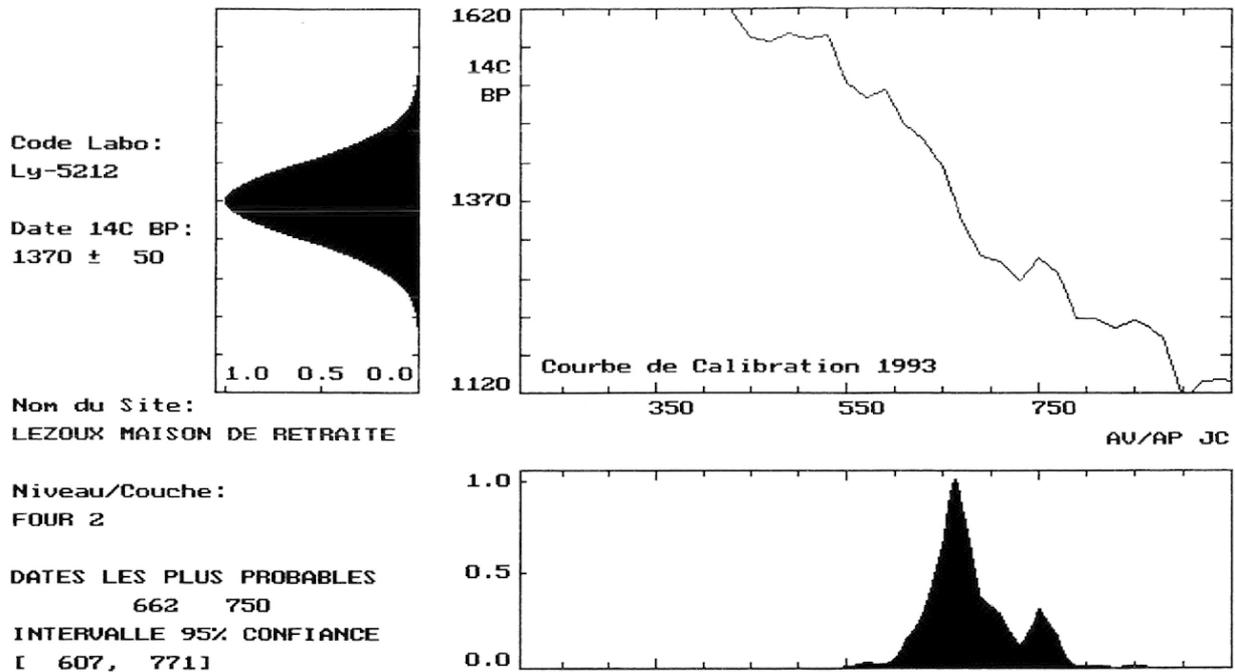


Fig. 9 : Correction dendrochronologique de l'âge C-14.

conventions internationales d'expression des dates C-14.

Mais, du fait des fluctuations de la production du radiocarbone dans les siècles passés, la date, pour être exprimée en années réelles, doit être corrigée avec la courbe dendrochronologique. On a pour cela utilisé la dernière courbe de correction publiée dans la revue *Radiocarbon* (Stuiver, Long et Kra, 1993). Le résultat de cette correction donne:

Ly-5212: 607 à 771 ap. J.-C.

Cela signifie que la date réelle a 95 chances sur 100 de se trouver au cours du VII^{ème} siècle et de la première moitié du VIII^{ème} ap. J.-C.

En outre l'examen du schéma de correction (fig. 9) obtenu à partir du logiciel de correction CALIB 3 (Stuiver et Reimer, 1993) avec le graphisme de M. Pazdur de l'Université de Gliwice met en évidence des pics de probabilité maximale autour des années 662 et 750 ap. J.-C.

CONCLUSION POUR LE RADIOCARBONE

La datation radiocarbone sur les ossements récoltés dans le cendrier du four 2 du site de la Maison de Retraite Publique de Lezoux permet d'affirmer que la date d'utilisation du cendrier à des fins culinaires n'a pu avoir lieu ni avant l'extrême fin du VI^{ème} siècle, ni après le milieu du VIII^{ème} mais se situe le plus probablement autour de l'année 662 ap. J.-C.

VI - SYNTHÈSE DES RESULTATS ET CONCLUSION

La figure 10 résume sur une même échelle chronologique les plages de dates obtenues par les différentes méthodes de datation:

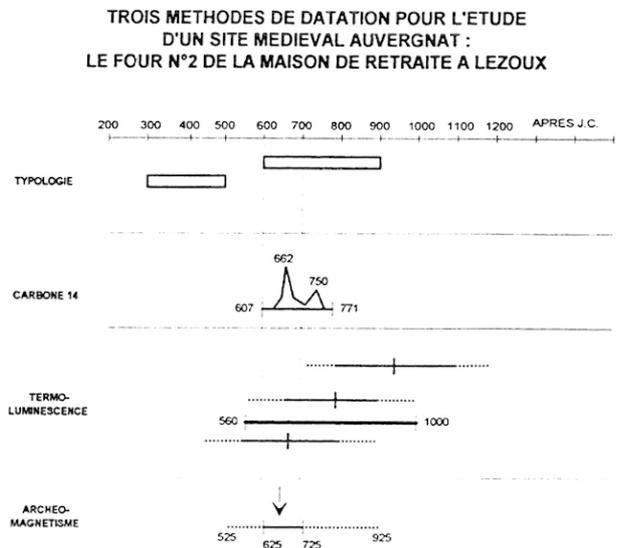
- la typologie indique une date qui pourrait se situer autour du V^{ème} siècle mais beaucoup plus probablement au Haut Moyen Age et plus particulièrement au

VII^{ème} siècle ap. J.-C.

- la datation par l'archéomagnétisme privilégie une date au Haut Moyen âge et plus probablement au cours du VII^{ème} siècle ap. J.-C.

- la datation par la thermoluminescence indique une plage de dates qui commence à la fin du VI^{ème} siècle, mais peut se prolonger beaucoup plus tardivement (jusqu'au XI^{ème} siècle).

- enfin, la datation par le radiocarbone indique la même plage que l'archéomagnétisme mais focalise le



CONCLUSION :

EPOQUE LA PLUS PROBABLE : = Seconde moitié du VII^{ème} Siècle

Fig. 10 : Synthèse des solutions chronologiques fournies par la typologie des céramiques et les trois méthodes de datation C-14, TL et AM.

maximum de probabilité autour de la date 662 ap. J.-C.

Il est donc tout d'abord clair que les trois méthodes physiques de datation lèvent totalement l'ambiguïté qui pouvait subsister après l'étude typologique. Le four de potier de la Maison de Retraite de Lezoux ne peut être que du Haut Moyen Age. Si certaines des formes de céramiques qui y ont été cuites sont semblables à celles en usage au Bas-Empire, il est ainsi démontré une prolongation de leur production à Lezoux sur au moins trois siècles.

Plus précisément, la comparaison des plages de date des trois méthodes limite à la fin du VII^{ème} siècle la date la plus probable de dernière utilisation du four. Cette date autour de 650 à 700 ap. J.-C. correspond aux probabilités principales du radiocarbone et de l'archéomagnétisme. Elle n'aurait pu être affirmée par aucune des méthodes prises isolément.

Il faut enfin noter qu'une telle possibilité d'association de trois méthodes chronométriques est tout à fait exceptionnelle. Les datations par la thermoluminescence et par l'archéomagnétisme peuvent porter sur un matériel de même nature (l'argile cuite); de même la présence d'échantillons carbonés en association avec des tessons de poterie est fréquente. Par contre, il est plus rare de retrouver des échantillons carbonés en quantité suffisante dans une structure de combustion en place.

La convergence de l'ensemble de ces résultats est très intéressante car elle confirme le bien fondé des diverses estimations que chacune des méthodes est conduite à faire pour obtenir un résultat chiffré. Le site de la Maison de Retraite de Lezoux devient donc un exemple particulièrement significatif de l'emploi conjoint des méthodes de chronométrie, mais il souligne aussi que ceci est conditionné par une étude stratigraphique et archéologique préalable sans faille.

BIBLIOGRAPHIE

- AITKEN, M., 1985 - *Thermoluminescence dating*. Academic Press, Londres, 359 p.
- BUCUR, I., 1994 - The direction of the terrestrial magnetic field in France, during the last 21 centuries. Recent progress. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 87, 95-109.
- EVIN, J., 1992 - Les datations par le radiocarbone en Géologie et Archéologie: fiabilité de la méthode selon l'origine et l'état des matériaux. *Doc. Labo. Géol. Lyon*, 122, 99 p.
- FERDIERE, A., 1970 - Notes de céramologie de la région Centre. *Rev. archéol. Centre*, 9, 212-224.
- FERDIERE, A., 1974 - La question de la céramique peinte tardive dans la région Centre. *Rev. archéol. Est*, 25, 251-265.
- FOURNIER, P.F. & HATT, J.J., 1942 - Vases à décor peint découvert à Lezoux. *Bull. hist. et scient. Auvergne*, 62, 212-215.
- FOURNIER, P.F., MOURLEVET, G. & VERTET, H., 1974 - Chrisme de Lezoux, chapiteaux de Notre-Dame du Port. *Bull. Soc. hist. et scient. Auvergne*, v.86, p.201-207.
- GOULPEAU, L., LANOS, Ph. & LANGOUET, L., 1989 - The anisotropy as a disturbance of the archaeomagnetic dating method, *Archaeometry, Proceeding of the 25th International Symposium*, Elsevier, Amsterdam, 45-58.
- LANOS, Ph., 1987a - *Archéomagnétisme des matériaux déplacés, applications à la datation des matériaux de construction d'argile cuite en archéologie*. Thèse, Université de Rennes I, 317 p.
- LANOS, Ph., 1987b - The effects of demagnetizing fields on thermoremanent magnetization acquired by parallel-sided baked clay blocks. *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, 91, 985-1012.
- LE GOFF, M., 1990 - Lissage et limites d'incertitude des courbes de migration polaire: pondération des données et extension bivalente de la statistique de Fischer. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 311, Sér. II, 1191-1198.
- PRESCOTT, J.R. & HUTTON, J.T., 1988 - Cosmic and gamma ray dosimetry for TL and ESR. *Nucl. Tracks Radiat. Meas.*, 14, 223-227.
- PRESCOTT, J.R. & STEPHAN, L.G., 1982 - The contribution of cosmic radiation to the environmental dose for thermoluminescence dating. Latitude, altitude and depth dependences. *Journal du P.A.C.T.*, 6, 17-25.
- RANDOUIN, B., 1981 - Essai de classification chronologique de la céramique de Tours du IV^{ème} au IX^{ème} siècle. *Rech. sur Tours*, 1, 103-114.
- SANZELLE, S., ERRAMLI, H., FAIN, J. & MIALLIER, D., 1988 - The assessment of gamma dose-rate by gamma-ray field spectrometer. *Nucl. Tracks Radiat. Meas.*, 14, 209-213.
- STUIVER, M., LONG, A. & KRA, R.S., 1993 - Calibration 1993. *Radiocarbon*, 35, (1), 244 p.
- STUIVER, M. & REIMER, P.J., 1993 - Extended 14C data base and revised Calib 3.0 14C age calibration program. *Radiocarbon*, 35, (1), 215-230.
- TIKXIER, L., 1984 - Note sur la production céramique de Lezoux du Bas-Empire au Moyen-Age, in: *Poterie, Angélique et Huile de noix: trois produits limagnais*. Peuple et Culture, Clermont-Ferrand, 27-30.
- VERTET, H., 1978-1979 - Les fours de potiers gallo-romains du Centre de la Gaule. *Acta Prehistorica et archeologica*, 9-10, 145-157.
- VERTET, H., RIGOUR, J., RIGOUR, Y. & RAIGNOUX, R., 1969-1970 - Céramique du IV^{ème} siècle trouvée à Lezoux. *Rei Criteria Romanae Fautorum, acta*, XI-XII, 130-147.