



AUORE SCHMITT, BÉRENGÈRE SALIBA-SERRE

**PARAMÈTRES BIOLOGIQUES
ET ORGANISATION SPATIALE DE L'ENSEMBLE
FUNÉRAIRE NÉOLITHIQUE MOYEN
DE PONCHARAUD 2 (AUVERGNE, FRANCE)**

***BIOLOGICAL PARAMETERS AND SPATIAL
ORGANISATION OF THE MIDDLE NEOLITHIC
FUNERARY ASSEMBLAGE OF PONCHARAUD 2
(AUVERGNE, FRANCE)***

RÉSUMÉ : L'ensemble funéraire de Pontcharaud 2 (Puy-de-Dôme, France) est composé de 56 structures à inhumation ayant livré 68 individus. Les datations radiométriques situent cette occupation entre 4400 et 4000 av. J.-C. Le mode sépulcral majoritaire est l'inhumation individuelle en fosse (dont certaines sont probablement aménagées). Quelques défunts ont été rassemblés de façon successive ou simultanée dans la même tombe. Il a été suggéré que les concentrations de sépultures au sein du site avaient une signification sociale. L'absence de publication détaillée des données archéologiques ne permet pas de tester cette hypothèse autrement que par l'analyse des données biologiques de la série ostéologique. Nous avons donc étudié si ces rassemblements (par tombe ou groupe de tombes) étaient liés, au moins en partie, au sexe, à l'âge et/ou à une proximité biologique que nous avons évaluée par l'observation des variations anatomiques non-métriques crâniennes et dentaires. Nous avons réalisé des classifications ascendantes hiérarchiques (CAH) avec indice d'agrégation de Ward à partir de matrices de dissimilarités afin de confronter ce classement biologique des individus avec la répartition spatiale des groupes archéologiques. Nous avons également projeté sur le plan de la nécropole les caractères discrets rares. Il n'y a pas de regroupement de tombes selon le sexe ou l'âge des individus. Mais une sélection en fonction de l'âge a été mise en évidence, les enfants sont sous-représentés à l'échelle de la nécropole. L'étude des caractères discrets rares indique que la proximité biologique a contribué au rassemblement des défunts au sein de certaines tombes plurielles. La comparaison des classes obtenues par l'analyse

statistique avec la répartition des groupes de sépultures définis spatialement ne met pas en évidence de concentrations liées à la proximité biologique mais ne l'exclut pas. Par ailleurs, les sujets du dépôt septuple s'inscrivent dans la variabilité biologique de l'ensemble de la série. L'organisation spatiale doit donc faire l'objet de recherches complémentaires à partir d'autres données biologiques telles que les marqueurs d'activités.

MOTS CLÉS : *Néolithique moyen – Organisation spatiale – Caractères discrets – Pratiques mortuaires – Inhumation septuple*

ABSTRACT: *The funerary assemblage of Poncharaud 2 (Puy-de-Dôme, France) includes at least 56 graves containing 68 individuals. From the ¹⁴C dates, this funerary occupation is situated in the second half of the 5th millennium BC. The individual inhumation is the most frequent funerary mode. However, some deceased shared the same burials. It was suggested that the concentrations of burials had a social signification. The lack of archaeological published data encourages us to test this hypothesis by correlating the biological information collected on the skeletons. We studied the relation between the spatial organisation (by tomb or group of tombs) and the biological affinities between individuals. The less frequent non-metric traits were projected on the necropolis plan. Agglomerative Hierarchical Clustering analyses using Ward's method were performed on a dissimilarity matrix for the non metric cranial and dental features. Sex and age are not related to the concentration of tombs. However, part of the buried population was selected by the age: children are largely under-represented. The analysis from the discrete traits shows that the biological affinity has contributed to the gathering of some individuals in the same burial. On the contrary, any biological affinities based on non metric variations explain the gathering of tombs but does not exclude it. The seven individuals constituting the septuple inhumation range in the variation of the whole series. The spatial organisation of this funerary place deserves further studies based on the sanitary state or occupational indicators.*

KEY WORDS: *Middle Neolithic – Spatial organisation – Non-metric traits – Mortuary practices – Septuple burial*

PRÉSENTATION DU SITE ET DE LA PROBLÉMATIQUE

L'ensemble funéraire de Pontcharaud 2 se situe sur la commune de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) en France (Figure 1). Il est implanté sur la plaine de la grande Limagne, un ancien marais asséché, à proximité de deux affluents de l'Allier. Il a été fouillé en 1986 en contexte préventif et a fait l'objet d'un rapport de fouilles de quelques pages (Loison 1986) et de trois articles synthétiques présentant des résultats préliminaires (Loison 1987, 1998, Loison, Gisclon 1991). Il n'a, à ce jour, pas été l'objet d'une monographie et la documentation archéologique n'est pas accessible. Les informations disponibles sont très lacunaires et se contredisent parfois d'une publication à l'autre. Le mobilier céramique a été étudié dans le cadre d'une Action Collective de Recherche dans un objectif typo-chronologique (Georgeon, Jallet 2008). Ces travaux ont, en outre, fourni un plan général exploitable que les auteurs nous ont autorisés à utiliser. En effet, les numéros des sépultures de ce plan sont illisibles dans les publications initiales sur lesquelles paraissent des extraits de plans généraux sur lesquels figurent les individus. Quelques photos également ont été

publiées. La série ostéologique est également à disposition des chercheurs au Service régional de l'archéologie d'Auvergne (Clermont-Ferrand).

La fouille a livré des structures funéraires attribuées au Néolithique moyen ainsi qu'un « épandage épicaudal » renfermant du mobilier céramique et faunique au dessus des inhumations. Mais le mobilier céramique ne différerait pas typologiquement et techniquement de celui provenant des inhumations si ce n'est quelques tessons de la Tène et campaniformes (Georgeon, Jallet 2008). L'attribution de l'ensemble funéraire à une culture matérielle est délicate. Les publications du responsable d'opération font état d'un matériel typologiquement composite. « Ce corpus conjugue des éléments récurrents issus de la sphère danubienne et du Cardial tardif à des caractères du Chasséen ancien tant méridional que septentrional » (Loison 1998: 197). La nouvelle étude produite par Georgeon et Jallet (2008) n'étant pas publiée, nous n'y faisons pas référence.

L'identification des creusements a été impossible dans la plupart des cas à cause de l'homogénéité des textures et couleurs liée au lessivage post-dépositionnel. Seul le fond des structures les plus profondes dans un sédiment carbonaté a pu être identifié. La lecture de la

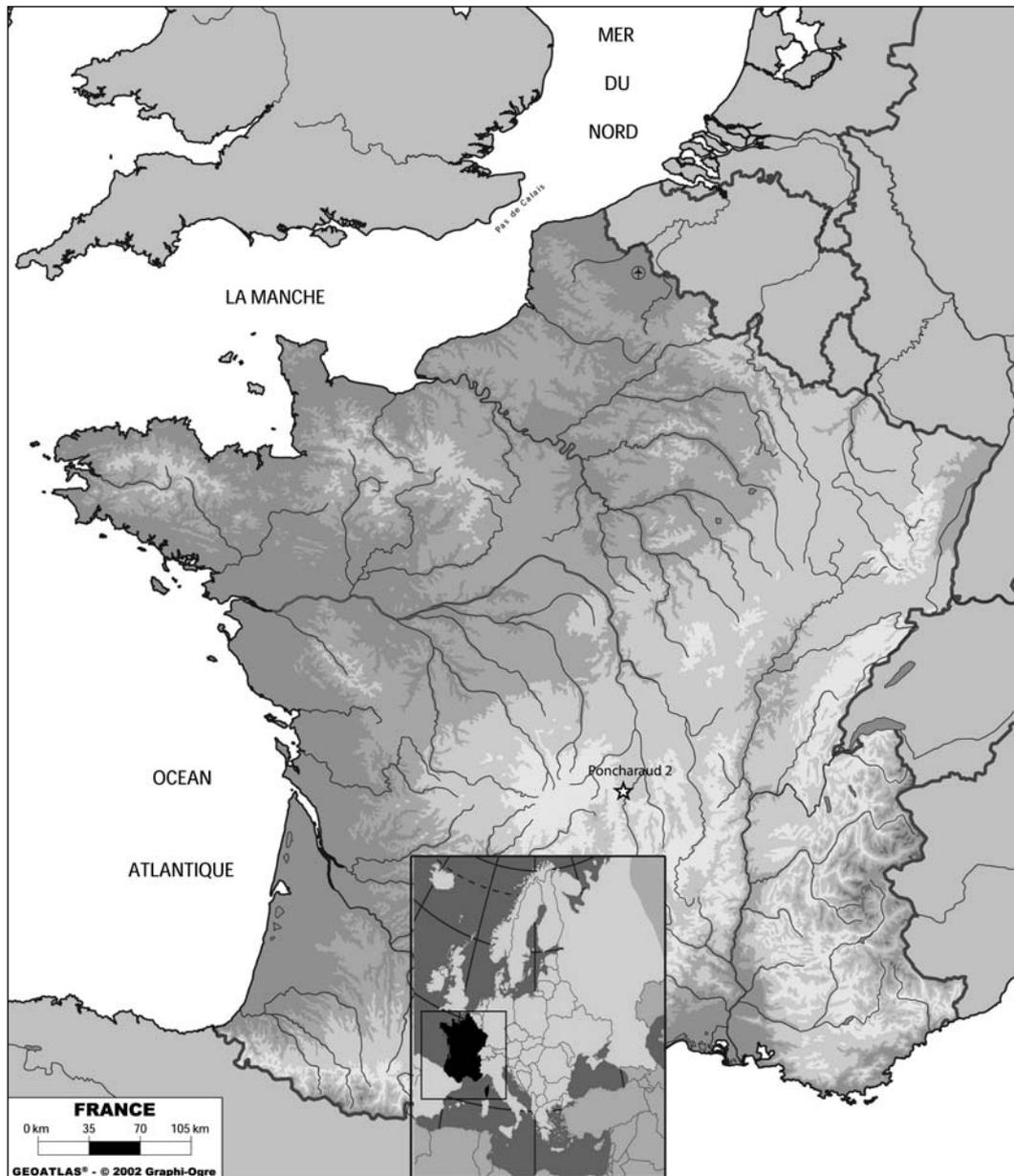


FIGURE 1. Localisation du site de Poncharaud 2.
Location of Poncharaud 2.

stratigraphie pose un problème majeur, le niveau d'ouverture des fosses est inconnu.

Les publications font état de 70 structures, alors que les limites de creusements n'étaient pas visibles, et de 94 à 113 individus si les ossements hors stratigraphie sont comptabilisés. La présente étude a permis de faire un inventaire précis sur toute la série ostéologique avec la documentation anthropologique qui a donné lieu à un

travail de recherche (Gisclon 1993) qui n'a pas été publié. Soixante-huit individus (*Tableau 1*) sont localisés sur le plan général (*Figure 2*), les autres sont hors stratigraphie. Il convient de signaler que les limites de fosses n'étant pas identifiables, les numéros correspondent aux individus et non aux structures.

La majorité des défunts a été inhumée individuellement. Toutefois, quelques défunts semblent

TABLEAU 1. Méthode appliquée pour la diagnose sexuelle (DSS : diagnose sexuelle secondaire ; DSP : Diagnose sexuelle probabiliste ; Morpho : observation morphologique de l'os coxal), sexe, âge au décès des individus, type de tombe, groupes archéologiques.
Applied method for sex diagnosis (DSS, secondary sexual diagnosis; DSP, probabilistic sexual diagnosis; Morpho, morphological observation of the hip bone); sex; age-at-death; type of burial; archaeological group.

Inhumation	Individu	Méthode diagnose sexuelle	Sexe	Classe âge	Age	Type tombe	Groupe archéologique
3	S03	DSS	Homme	Adulte	60+	Individuelle	1
4	S04	DSS	Indét	Adulte	40–59	Individuelle	1
5	S05	DSP	Homme	Adulte	20–39	Individuelle	1
6	S06	Morpho	Homme	Adulte		Individuelle	
7	S07	DSS	Indét	Adulte	60+	Individuelle	1
9	S09	DSS	Femme	Adulte		Individuelle	
10	S10	DSS	Homme	Adulte		Individuelle	1
11	S11	Morpho	Femme	Adulte	20–39	Individuelle	4
12	S12	DSP	Femme	Adulte	20–39	Individuelle	2
13	S13	Morpho	Femme	Adulte	20–39	Individuelle	4
14	S14	DSP	Femme	Adulte	60+	Individuelle	4
15	S15	DSP	Homme	Adulte	60+	Individuelle	4
16	S16	DSP	Homme	Adulte		Individuelle	4
17	S17			Immature	1–2	Individuelle	4
18	S18	Morpho	Homme	Adulte	40–59	Individuelle	4
19	S19			Immature	8,5–13.5	Individuelle	4
20	S20			Immature	2–4	Individuelle	4
21	S21	DSP	Femme	Adulte	> 30	Individuelle	4
22	S22			Immature	4–5	Individuelle	1
23	S23	Morpho	Femme	Adulte	20–39	Individuelle	1
24	S24			Immature	1–2	Individuelle	1
25	S25			Immature	3–5	Individuelle	1
26–26bis	S26bis			Immature	2–3	Multiple (2)	1
26–26bis	S26	DSS	Indét	Adulte	40–59	Multiple (2)	1
27	S27	DSP	Homme	Adulte	20–39	Individuelle	1
28	S28	Morpho	Homme	Adulte		Individuelle	1
29–30	S29	DSP	Femme	Adulte	20–39	Multiple (2)	1
29–30	S30	DSP	Femme	Adulte	20–39	Multiple (2)	1
31–37	S31	DSP	Homme	Adulte	40–59	Multiple (7)	1
31–37	S32	DSP	Homme	Adulte	20–39	Multiple (7)	1
31–37	S33	DSP	Homme	Adulte	20–39	Multiple (7)	1
31–37	S34			Immature	7.5–12.5	Multiple (7)	1
31–37	S35			Immature	12–15	Multiple (7)	1
31–37	S36	Morpho	Homme	Adulte	40–59	Multiple (7)	1
31–37	S37	DSP	Homme	Adulte	40–59	Multiple (7)	1
38	S38	DSP	Femme	Adulte	20–39	Individuelle	1
39	S39	DSP	Homme	Adulte	20–49	Individuelle	1
40	S40	DSP	Femme	Adulte	40–59	Individuelle	1
41	S41	Morpho	Femme	Adulte	40–59	Individuelle	1
42	S42			Immature	5–9	Individuelle	3

TABLEAU 1. Continuation.
Continued.

Inhumation	Individu	Méthode diagnose sexuelle	Sexe	Classe âge	Age	Type tombe	Groupe archéologique
43	S43			Immature	5–6	Individuelle	3
44	S44	DSS	Femme	Adulte		Individuelle	4
45	S45	Morpho	Homme	Adulte	40–59	Individuelle	1
46	S46			Immature	6–8	Individuelle	
47	S47	DSP	Femme	Adulte		Individuelle	1
48	S48		Indét	Adulte		Individuelle	2
49	S49	DSP	Femme	Adulte	20–49	Individuelle	2
50	S50			Immature	15–17	Individuelle	2
51	S51	DSP	Femme	Adulte	40–59	Individuelle	3
52–53	S52	Morpho	Femme	Immature	17–19	Multiple (2)	3
52–53	S53	DSP	Femme	Adulte	20–39	Multiple (2)	3
54	S54			Immature	1–3	Individuelle	3
55	S55	DSP	Femme	Adulte	20–39	Individuelle	3
56	S56			Immature	16–19	Individuelle	3
56bis	S56bis			Immature	5–11	Individuelle	3
57	S57			Immature	5–11	Individuelle	3
58	S58			Immature	16–19	Individuelle	3
59	S59			Immature	7–11	Individuelle	3
60	S60	Morpho	Homme	Adulte	40–59	Individuelle	3
61–64	S61	Morpho	Femme	Adulte	60+	Plurielle	3
61–64	S62	DSS	Femme	Adulte		Plurielle	3
61–64	S63	DSS	Homme	Adulte	40–59	Plurielle	3
61–64	S64			Immature	14–17	Plurielle	3
65	S65			Immature	0–1	Individuelle	1
66	S66	DSP	Homme	Adulte	20–39	Individuelle	1
67	S67			Immature	5–9	Individuelle	3
68	S68			Immature	16–19	Individuelle	5
69	S69	DSP	Femme	Adulte	>30	Individuelle	5

avoir partagé le même espace sépulcral. En l'absence de documentation et de limites de creusements, il est difficile de statuer s'il s'agit de dépôts simultanés ou successifs. Nous allons donc considérer qu'ils sont pluriels. Les individus 29 et 30 d'après le document photographique (Loison 1998: 201) sont superposés ; les individus 52 et 53 sont déposés l'un à côté de l'autre, en miroir et se tournent le dos, mais le caractère simultané des deux dépôts ne peut être prouvé. La relation entre les individus 26 et 26bis est inconnue. L'inhumation septuple (31–37) est sans nul doute un dépôt simultané (Boulestin 2008, Chambon, Leclerc 2007). L'assemblage 61–64 illustré par une photo (Loison 1998: 202) associe

un individu en position primaire et un dépôt secondaire de 2 individus adultes et un adolescent incomplets. On peut donc estimer que le nombre de structures s'élève au moins à 56. L'inhumation de l'individu 12 est en coffre constitué de dalles de calcaire et le sujet 39 a été installé dans une fosse aménagée de parements internes de dalles et blocs de calcaire et recouverte d'un amoncellement de blocs. Les individus sont en majorité déposés sur le côté gauche et orientés est-ouest, les membres inférieurs fléchis.

En l'absence de données archéologiques sur les fosses, sur les éventuels aménagements en matériau non pérenne mentionnés dans plusieurs publications (i.e.,

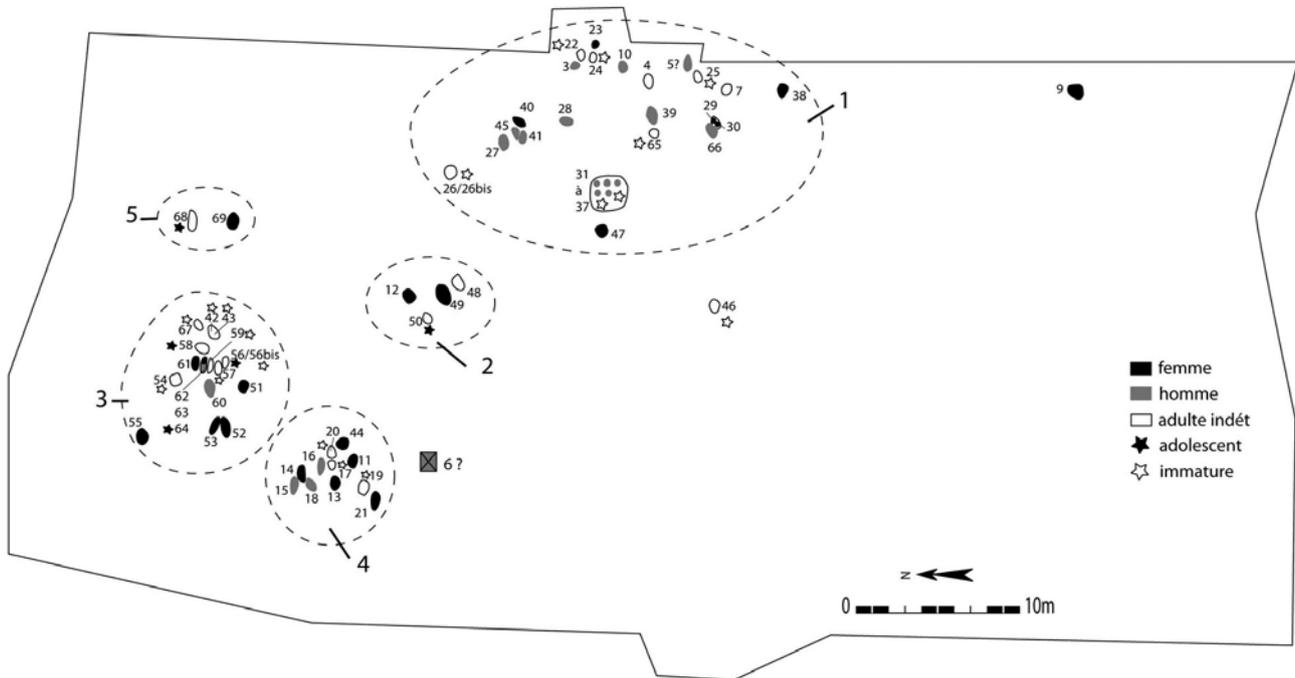


FIGURE 2. Plan de l'ensemble funéraire, sexe et âge au décès des individus.
Plan of the funerary assemblage, individual's sex and age-at-death.

Augereau, Chambon 2011) mais sans description précise, d'une étude du mobilier dans une perspective funéraire et non pas typo-chronologique, il est difficile de placer la nécropole de Pontcharaud 2 au sein des pratiques mortuaires du Néolithique moyen. Toutefois, il a été suggéré que les manifestations funéraires de cet ensemble suivent la mouvance de l'extension de nécropoles constituées de tombes en coffre de la Suisse au Centre-Est de la France (Chambon 2007, Gally 2007). Un autre gisement contemporain, Le Brezet (Vernet 2005), situé à quelques centaines de mètres de celui de Pontcharaud 2, a livré 11 individus. Deux squelettes ont été datés par radiocarbone (LY 10811 : 5540 ± 40 BP et LY 10812 : 5630 ± 40 BP). Il s'agit d'inhumations individuelles et d'une sépulture double. De nombreuses décompositions en espace vide ont été mises en évidence corroborant l'aménagement des fosses par la présence de coffre ou de coffrage comme il a été mentionné à Pontcharaud 2.

Les premières datations radiométriques réalisées sur os proposent une fourchette chronologique de 4460–4030 av. J.-C. (LY7916 : 5640 ± 70 BP ; LY7918 : 5330 ± 55 BP ; LY 7917 : 5430 ± 50). Plus récemment deux nouvelles datations ont été réalisées sur deux individus issus de l'inhumation septuple. Les résultats

(Poz-41914 : 5350 ± 40 BP / 4324–4051 av. J.-C. ; Poz-41915 : 5380 ± 40 BP / 4335–4059 av. J.-C.) montrent que cette structure particulière a fonctionné dans le même intervalle chronologique que les tombes précédemment datées (Goude *et al.* 2013).

Malgré l'indigence des données publiées, des interprétations ont été proposées quant à l'organisation de cet ensemble funéraire dont « la singularité et l'originalité de son ordonnancement » témoigneraient « d'une différenciation statutaire déjà importante » (Loison 1998). Cinq concentrations d'inhumations ont été proposées (Figure 2). Il a été suggéré que ces regroupements de sépultures puissent correspondre à des familles ou à des clans. Dans chaque groupe, des tombes fondatrices auraient été identifiées (Loison 1998). L'absence de publication détaillée des données archéologiques ne permet pas de tester cette hypothèse autrement que par l'analyse des données biologiques de la série ostéologique. Dans le cadre d'une étude paléopathologique de la série (Billard 2005, 2010), une spondylolyse vertébrale, considérée comme une fracture de fatigue liée à des facteurs de contraintes mécaniques (Hensinger 1989) et également encline à une prédisposition génétique (Fredrickson *et al.* 1984), a été observée sur cinq individus. Ces sujets se situent

- étape 1 : ADL avec 1 seule variable discriminante bien représentée ;
- étape 2 : ADL avec 2 ou 3 variables discriminantes relatives au même os ;
- étape 3 : sélection par os de la variable discriminante de l'ADL de l'étape 1 présentant la plus petite valeur du lambda de Wilks.

Ainsi les 20 fonctions discriminantes ayant une valeur du Lambda de Wilks inférieure ou égale à 0,6 ont été retenues puis appliquées aux 9 individus non sexés par la diagnose primaire. Nous avons tenté d'évaluer la performance de ces 20 analyses à travers l'analyse conjointe de différents taux d'erreur (calculés par la méthode de resubstitution ou par validation croisée sans seuil de probabilité a posteriori ou avec un seuil de probabilité a posteriori fixé à 0,85) et du taux d'inclassables. Six fonctions discriminantes ont ensuite été retenues, mais du fait de l'état de conservation propre à chacun des 9 spécimens non sexés, toutes n'étaient pas applicables, mais permettaient toutefois d'obtenir plusieurs prédictions par spécimen. Six individus supplémentaires ont pu être sexés (*Tableau 1*). Le sexe masculin a été attribué aux individus 3, 10 et 63 et le sexe féminin a été attribué aux individus 9, 44, 62. Les fonctions discriminantes pour les trois autres individus n'étant pas concordantes, ils sont considérés de sexe indéterminé. Ces analyses ont été réalisées avec le logiciel SAS 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). La PROCEDURE DISCRIM (avec des probabilités a priori des 2 groupes proportionnelles à leurs tailles) et la PROCEDURE STEPDISC, utilisée en amont de la PROCEDURE DISCRIM en présence de plusieurs variables discriminantes, ont été utilisées pour mettre en œuvre les différentes analyses discriminantes linéaires.

Selon le stade de croissance, différentes méthodes ont été appliquées pour estimer l'âge au décès des individus. Pour les enfants de moins d'un an, la stature a été estimée à partir des équations issues des régressions proposées par Sellier (1993) à partir de la longueur diaphysaire. Ensuite, l'âge a été estimé en appliquant les régressions logarithmiques d'Olivier et Pineau (1958) à partir des données sur la stature. Pour les individus de plus d'un an, plusieurs méthodes ont été appliquées. L'âge dentaire étant un indicateur plus performant que l'âge osseux, il a été privilégié. Nous avons utilisé le référentiel d'éruption et de minéralisation dentaire proposé par Ubelaker (1989). Lorsque les dents étaient absentes ou la minéralisation des dents permanentes complète, l'âge a été estimé à partir de la fusion des points d'ossification secondaire (Birkner 1980). Pour l'estimation de l'âge des adultes, nous avons appliqué les méthodes basées

respectivement sur la surface sacro-pelvienne iliaque et la symphyse pubienne (Schmitt 2005, 2008).

Les variations anatomiques non-métriques

Les variations anatomiques non métriques sont des variations phénotypiques mineures, non pathologiques (Berry, Berry 1967) qui sont pertinentes pour quantifier les distances biologiques au sein d'une même population (Hanihara 2008). Les caractères discrets dentaires ont un fort déterminisme génétique (Larsen 2002, Scott, Turner 1997) puisqu'une fois la dent formée, sa morphologie est définitive. Pour les caractères discrets crâniens, nous avons privilégié ceux dont le déterminisme génétique est probable (Hauser, De Stefano 1989).

Trente deux caractères discrets crâniens (Gemmerich 1999, Hauser, DeStefano 1989) et 20 caractères discrets dentaires (Scott, Turner 1997) ont été relevés respectivement sur 58 individus (43 adultes et 15 sujets immatures) et 47 sujets (36 adultes et 11 individus immatures). Leur fréquence figure dans le *Tableau 2*. Nous avons utilisé un système de cotation en présence/absence.

Le test exact de Fisher a été utilisé pour tester le lien entre chaque caractère discret et le sexe des sujets adultes.

Classifications ascendantes hiérarchiques

Les caractères présentant une proportion de valeurs manquantes supérieure ou égale à 50 % pour les caractères crâniens et 30 % pour les caractères dentaires ont été exclus de l'étude. Pour chacune des deux analyses (crâne et dents permanentes) nous avons récupéré la « meilleure » combinaison de caractères discrets basée sur un nombre suffisant d'individus avec un minimum de 4 variables pour conserver un maximum d'information relative à la zone anatomique considérée.

Pour chaque analyse, une matrice de dissimilarités basée sur les caractères discrets entrant dans la combinaison retenue a ensuite été calculée à partir de l'indice de concordance simple de Sokal et Michener (1958). Des classifications ascendantes hiérarchiques avec méthode de Ward ont ensuite été réalisées à partir de cette matrice de dissimilarités. Les matrices de dissimilarités ont été calculées à l'aide de la fonction *R dist.binary* du package *ade4* et les CAH ont été effectuées à l'aide de la fonction *R agnes* du package *cluster*.

La mesure moyenne de divergence (MMD) développée par Smith (1972) permet de mesurer la distance biologique entre 2 groupes sur la base des fréquences moyennes d'un ensemble de caractères. Comme préconisé par Harris et Sjøvold (2004) et réalisé par Sutter et Mertz (2004), il est

TABLEAU 2. Codes, modalités et fréquences des caractères discrets crâniens et dentaires. *P*-valeur associée au test de fisher (différence selon le sexe).

Dental and cranial traits, Code, modality, frequency, Fisher test (sex differences).

Bloc cranio facial	Code	Modalités	Effectif observé	% présent (<i>n</i>)	<i>P</i> -valeur Fisher test (sexe)
Suture métopique	CDC2 ^{a,b}	0 absent, 1 présent	56	7,14 (4)	0,2354
Suture supra-nasal	CDC3	0 absent, 1 présent	42	64,29 (27)	0,1264
Foramen nasal	CDC6 ^b	0 absent, 1 présent	33	27,27 (9)	1,0000
Foramen supra-orbitaire	CDC7 ^{a,b}	0 absent, 1 présent	53	18,87 (10)	0,4506
Incisure supra-trochléaire	CDC10 ^a	0 absent, 1 présent	51	47,06 (24)	0,7459
Absence foramen zygomatiko-facial	CDC15	0 présent, 1 absent	39	66,67 (26)	0,2701
Tubercule marginal os zygomatique	CDC16	0 absent, 1 présent	39	46,15 (18)	0,1582
Os suturaire sagittal	CDC17 ^b	0 absent, 1 présent	42	7,14 (3)	1,0000
Foramen parietal	CDC20 ^a	0 absent, 1 présent	49	40,82 (20)	0,2049
Os fontanellaire au Lambda	CDC21 ^b	0 absent, 1 présent	42	19,05 (8)	1,0000
Os suturaire lambdoïde	CDC22 ^a	0 absent, 1 présent	48	29,17 (14)	1,0000
Synostose squamo-pariétale	CDC28 ^b	0 absent, 1 présent	40	12,50 (5)	0,6313
Articulation fronto-temporale	CDC30 ^b	0 = en H 1 = en K 2 = en X 3 = os ptériorion	30	0 : 86,67 (26) 1 : 6,67 (2) 2 : 3,33 (1) 3 : 3,33 (1)	0,8008
Epine supraméatique	CDC32	0 absent, 1 présent	54	42,59 (23)	1,0000
Suture squamo-mastoïdienne	CDC35	0 absent, 1 présent	51	43,14 (22)	0,3596
foramen mastoïdien	CDC36	0 absent, 1 présent	41	31,71 (13)	0,7314
Foramen mastoïdien extrasutural	CDC37 ^b	0 absent, 1 présent	39	17,95 (7)	0,4150
Os fontanellaire à l'astérion	CDC39 ^b	0 absent, 1 présent	44	15,91 (7)	0,1474
Os de l'incisure pariétale	CDC41	0 absent, 1 présent	40	12,50 (5)	0,2994
Suture incisive	CDC42 ^b	0 absent, 1 présent	44	13,64 (6)	0,5435
Tubercule pharyngien	CDC46	0 absent, 1 présent	31	77,42 (24)	0,6447
Fossette pharyngienne	CDC47	0 absent, 1 présent	27	70,37 (19)	0,4003
Tubercule precondyloire	CDC48	0 absent, 1 présent	29	31,03 (9)	0,4225
Canal condyloire postérieur	CDC52	0 absent, 1 présent	21	47,62 (10)	0,6145
Processus paracondyloire	CDC54 ^b	0 absent, 1 présent	25	12,00 (3)	1,0000
Foramen de Vesale	CDC57	0 absent, 1 présent	32	15,63 (5)	1,0000
Foramen spinosum	CDC60	0 absent, 1 présent	30	83,33 (25)	0,6196
Foramen épineux incomplet	CDC61 ^b	0 absent, 1 présent	29	13,79 (4)	1,0000
Epine ptérygo-alalaire	CDC63 ^b	0 absent, 1 présent	20	25,00 (5)	1,0000
Epine ptérygo-spinale	CDC65 ^b	0 absent, 1 présent	21	23,81 (5)	0,6126
Epine mentonnière	CDC76	0 absent, 1 présent	46	86,96 (40)	0,5009
Foramen molaire	CDC77 ^b	0 absent, 1 présent	44	6,82 (3)	1,0000

nécessaire au préalable de tester le lien entre chaque caractère discret et la variable « groupe archéologique » afin de ne retenir que les caractères pour lesquels une différence significative entre les différents groupes est mise en évidence. Dans cette analyse nous avons exclu le groupe 5 en raison de son effectif ($N = 2$).

Projection des caractères discrets rares

Nous avons projeté sur le plan de l'ensemble funéraire les variations rares (Tableau 2 ; présence observée dans l'échantillon inférieure ou égale à 30 %). En effet, une répartition spatiale non aléatoire des individus ayant en commun un ou plusieurs caractères anatomiques peut être

TABLEAU 2. Continuation.
Continued.

Dents	Code	Modalités	Effectif observé	% présent (<i>n</i>)	<i>P</i> -valeur Fisher test (sexe)
Tubercule dentaire lingual	I1 TD ^b	0 absent, 1 présent	16	18,75 (3)	0,4167
Sillon coronoradiculaire	I1 SCR	0 absent, 1 présent	15	40,00 (6)	0,5227
Incisive en pelle	I1PEL ^a	0 absent, 1 présent	14	50,00 (7)	1,0000
Tubercule dentaire	I2TD ^a	0 absent, 1 présent	30	53,33 (16)	1,0000
Sillon coronoradiculaire	I2SCR ^a	0 absent, 1 présent	30	70,00 (21)	1,0000
Incisive en pelle	I2PEL	0 absent, 1 présent	29	65,52 (19)	0,6734
Tubercule dentaire	C'Td ^{a,b}	0 absent, 1 présent	26	19,23 (5)	0,3271
Canine en pelle	C'PEL ^b	0 absent, 1 présent	26	7,69 (2)	1,0000
Hypocone	M1H	0 absent, 1 présent	29	72,41 (21)	0,1932
Tubercules Mésio-Accessoires	M2TMA	0 absent, 1 présent	16	18,75 (3)	0,1818
Incisive en pelle	I2PEL ^b	0 absent, 1 présent	28	10,71 (3)	0,4167
Cuspide linguale multiple	P1CLM ^b	0 absent, 1 présent	20	10,00 (2)	1,0000
Cuspide linguale multiple	P2CLM	0 absent, 1 présent	11	36,36 (4)	1,0000
Protostylide	M1P ^b	0 absent, 1 présent	31	9,68 (3)	0,5109
Hypoconulide	M1H	0 absent, 1 présent	30	90,00 (27)	0,5257
Entoconulide	M1E ^b	0 absent, 1 présent	21	9,52 (2)	1,0000
Groove pattern	M1GV	3 modalités (X, Y, +)	8	50 + (4) 50 Y (4)	1,0000
Protostylide	M2P ^b	0 absent, 1 présent	30	13,33 (4)	0,5000
Hypoconulide	M2H ^b	0 absent, 1 présent	28	21,43 (6)	1,0000
Groove pattern	M2GV ^b	3 modalités (+, X, Y)	19	68,42 + (13) 10,53 X (2) 21,05 Y (4)	1,0000

^a Caractères inclus dans l'analyse multivariée.
Traits included in multivariate analysis.

^b Caractères discrets rares.
Rare dental and cranial traits.

interprétée en termes de regroupements issus d'une proximité biologique (Crubézy, Sellier 1990). Elle présente l'avantage d'explorer aussi bien les relations à l'intérieur d'une même tombe qu'entre tombes adjacentes (Crubézy *et al.* 1999).

RÉSULTATS

L'âge et le sexe des individus

Les individus immatures se situent spatialement dans les groupes 1, 3 et 4 (Figure 2). Le groupe 1 étant en limite d'emprise, discuter la proportion entre sujets adultes et immatures est inutile. Dans le groupe 3 dont les limites sont discernables, la représentation des sujets immatures

est de 55 % ce qui est compatible avec la proportion attendue dans un schéma de mortalité archaïque, comprise entre 36 à 74 % (Sellier 1996) mais les adolescents sont surreprésentés et les enfants décédés avant un an absents. Dans le groupe 4, les non-adultes sont sousreprésentés (25 %). Les groupes 2 et 5 sont constitués d'adultes ou d'adolescents qui peuvent socialement être considérés comme des adultes, les enfants sont exclus de ces rassemblements. Dans les 5 groupes, le nombre de femmes et d'hommes s'équilibre si l'on considère que les adultes et/ou les adolescents de sexe indéterminé compensent le sexe le moins représenté. Dans le groupe 1, dès lors que l'inhumation multiple de 7 sujets, qui reflète une mortalité non naturelle, n'est pas considérée, la représentation des deux sexes est équivalente.

Aucune relation entre le sexe et les caractères discrets dentaires et crâniens n'a été mise en évidence (Tableau 2). Concernant le calcul des MMD, à l'issue des tests exacts de Fisher, deux caractères étaient significativement associés à la variable groupe (suture métopique et incisure supra-trochléaire). Le calcul des MMD était donc sans objet.

Caractères discrets : classifications ascendantes hiérarchiques

Treize caractères discrets crâniens ont été retenus soit un nombre de combinaisons possibles s'élevant à 8191. Celle qui a été retenue est composée des 5 caractères discrets CDC2, CDC7, CDC10, CDC20 et CDC22 (Tableau 2) et se rapporte à 42 individus (34 adultes et 8 sujets immatures). Le dendrogramme issu de la CAH avec critère de Ward, réalisée à partir de la matrice de dissimilarités obtenue avec l'indice de similarité appelé *coefficient de concordance simple*, indice calculé sur la base des 5 caractères discrets suscités, est présenté à la

Figure 6. Le coefficient d'agglomération est égal à 0,96 : les 42 individus sont donc fortement structurés en classes (Figure 4).

Dix variables dentaires ont été retenues soit 1023 combinaisons possibles. Celle qui a été choisie est composée des 4 caractères discrets, I²TD, I²SCR, I¹PEL1, C¹TD pour un corpus de 24 individus (22 adultes, 2 immatures). Le dendrogramme issu de la CAH avec critère de Ward, réalisée à partir de la matrice de dissimilarités obtenue avec le coefficient de concordance simple, lui-même calculé à partir des 4 caractères discrets retenus est présenté à la Figure 7. Le coefficient d'agglomération, égal à 0,92 montre que les 24 individus sont également structurés en classes (Figure 5).

Pour chacune des deux analyses, une partition en 3 classes a été retenue. Leur superposition sur le plan général ne met pas en évidence de relation entre ces caractéristiques anatomiques et la relation topographique des inhumés (Figures 6, 7).

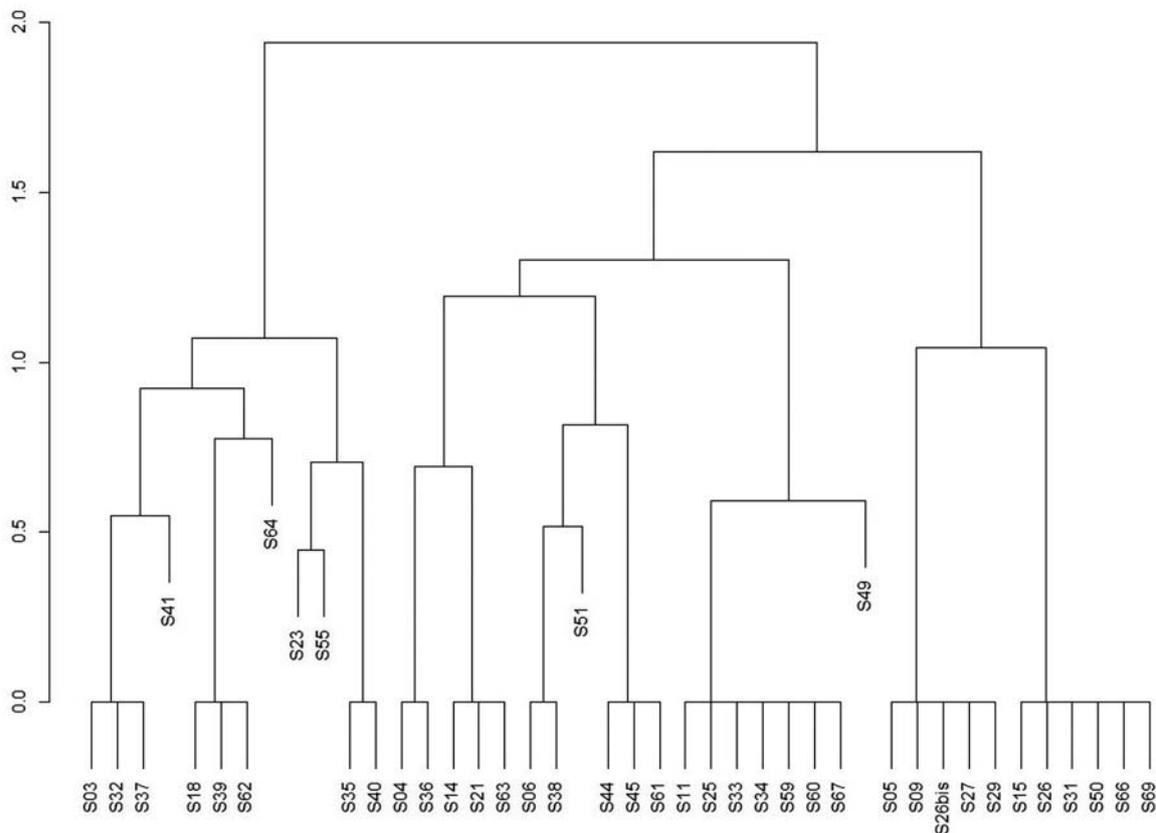


FIGURE 4. Dendrogramme issu de la CAH avec critère de Ward à partir des caractères discrets crâniens.
Dendrogram from Ward's Hierarchical Clustering analysis using for cranial traits.

Projection des caractères rares

Les individus 52 et 53 inhumés l'un à côté de l'autre partagent 3 caractères discrets dentaires rares (M_2H , M_2P et $C'TD$; *Figure 8*). Les individus 61, 63 et 64 partagent le caractère crânien C39 (os fontanellaire à l'astérior), 61 et 64 le caractère C21 (os fontanellaire au lambda) et 63 et 64 le caractère C7 (foramen supra-orbitaire). Ces trois sujets sont également inhumés les uns à côté des autres, voire dans la même structure. Les femmes 12 et 49 topographiquement proches possèdent une suture métopique (*Figure 9*).

DISCUSSION

En ce qui concerne l'organisation spatiale de l'ensemble funéraire, il n'y a aucun argument pour démontrer que le regroupement des tombes en petites concentrations est lié au sexe. En revanche, même si l'on

considère qu'une partie des enfants en très bas âge sont absents pour cause de décapage mécanique, l'âge des individus est un paramètre qui a conditionné l'accès à la nécropole considérée dans sa globalité ou par groupe. Une partie des enfants n'avait vraisemblablement pas accès à l'ensemble funéraire. La même constatation a été faite sur l'ensemble funéraire contemporain du site du Brézet (Vernet 2005).

Nous avons testé l'hypothèse selon laquelle les sujets au sein d'un même groupe spatial présenteraient des caractéristiques anatomiques morphologiques proches comparées aux autres groupes. Les analyses menées n'en ont pas mis en évidence. En revanche, la projection des caractères rares a permis de déceler une relation entre la proximité topographique et la proximité biologique de certains individus. Le sujet 61 est situé à côté d'un assemblage d'ossements dissociés constitués de 2 adultes et 1 adolescent partiellement représentés, configuration unique sur le site. Il n'est pas possible de déterminer s'il

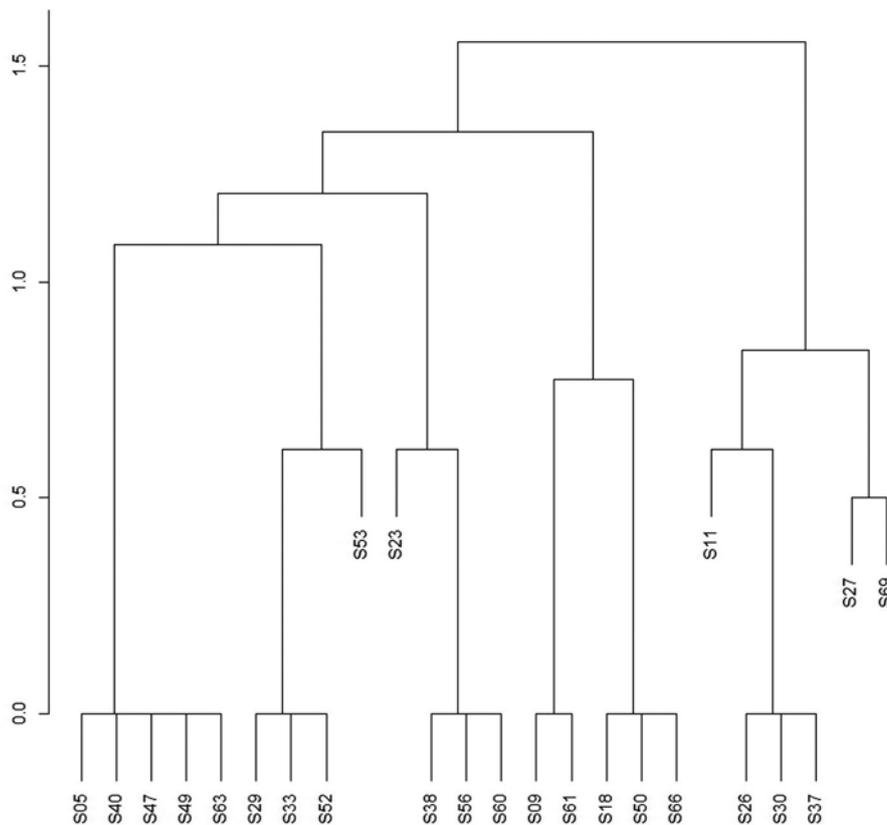


FIGURE 5. Dendrogramme issu de la CAH avec critère de Ward à partir des caractères discrets dentaires.

Dendrogram from Ward's Hierarchical Clustering analysis for dental traits.

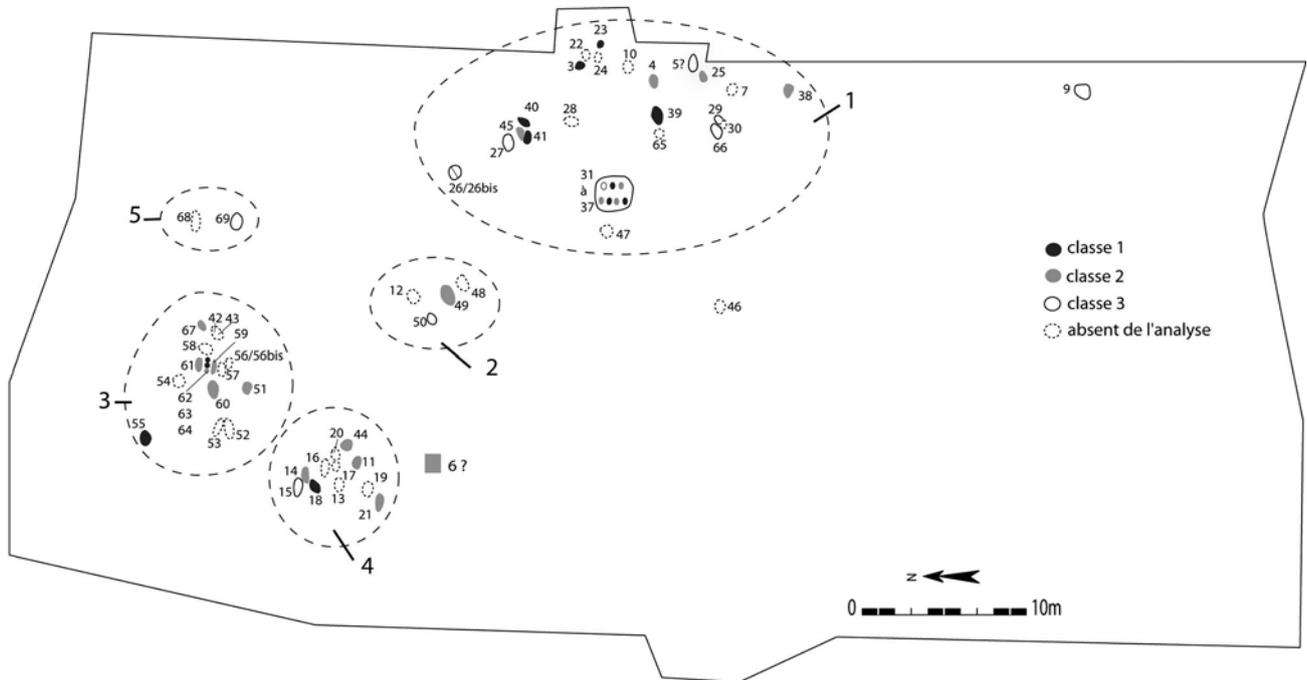


FIGURE 6. Projection sur le plan général des classes de la CAH à partir des caractères discrets crâniens.
Projection on the general map of the clusters obtained by the Ward's Hierarchical Clustering analysis (cranial traits).

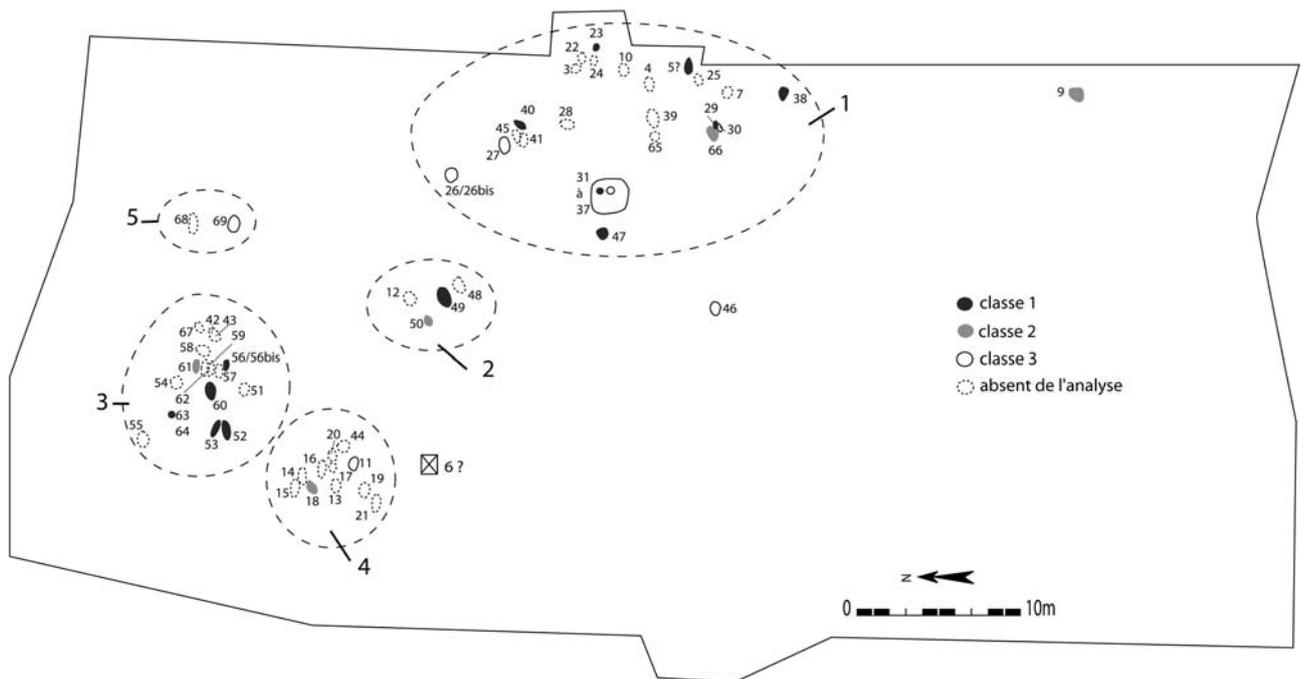


FIGURE 7. Projection sur le plan général des classes de la CAH à partir des caractères discrets dentaires.
Projection on the general map of the clusters obtained by the Ward's Hierarchical Clustering analysis (dental traits).

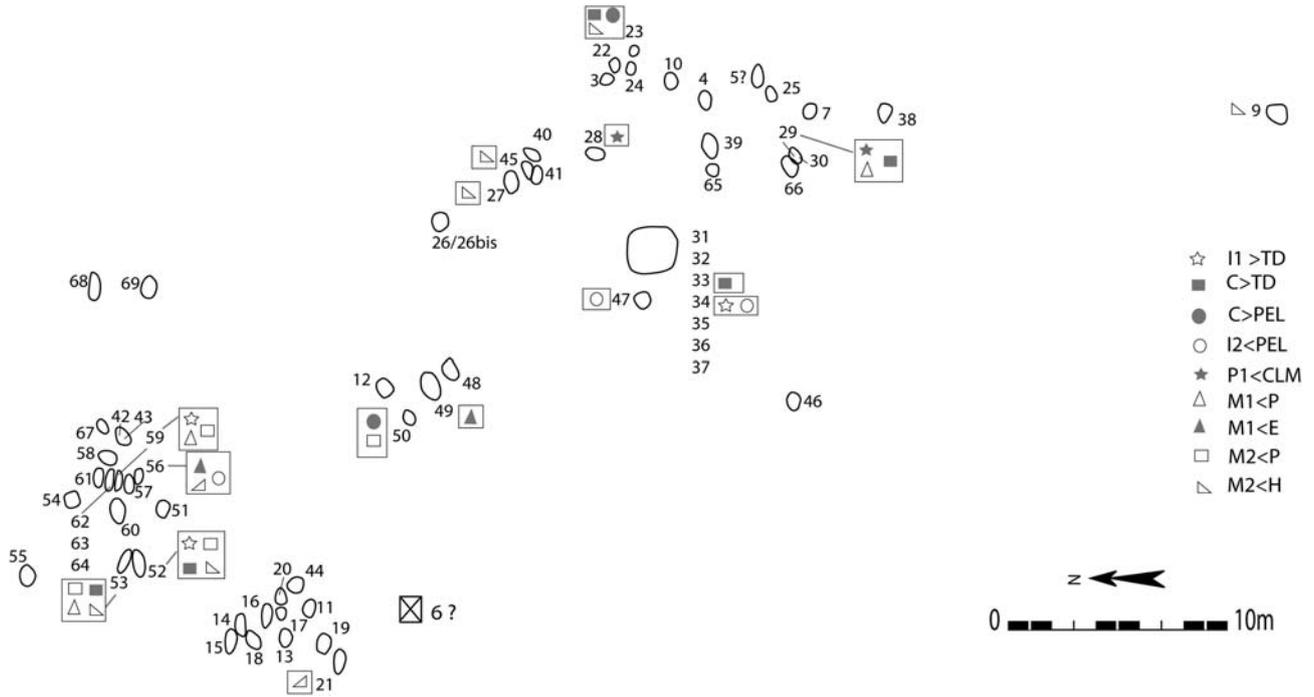


FIGURE 8. Répartition des caractères discrets dentaires rares.
Projection of rare dental traits.

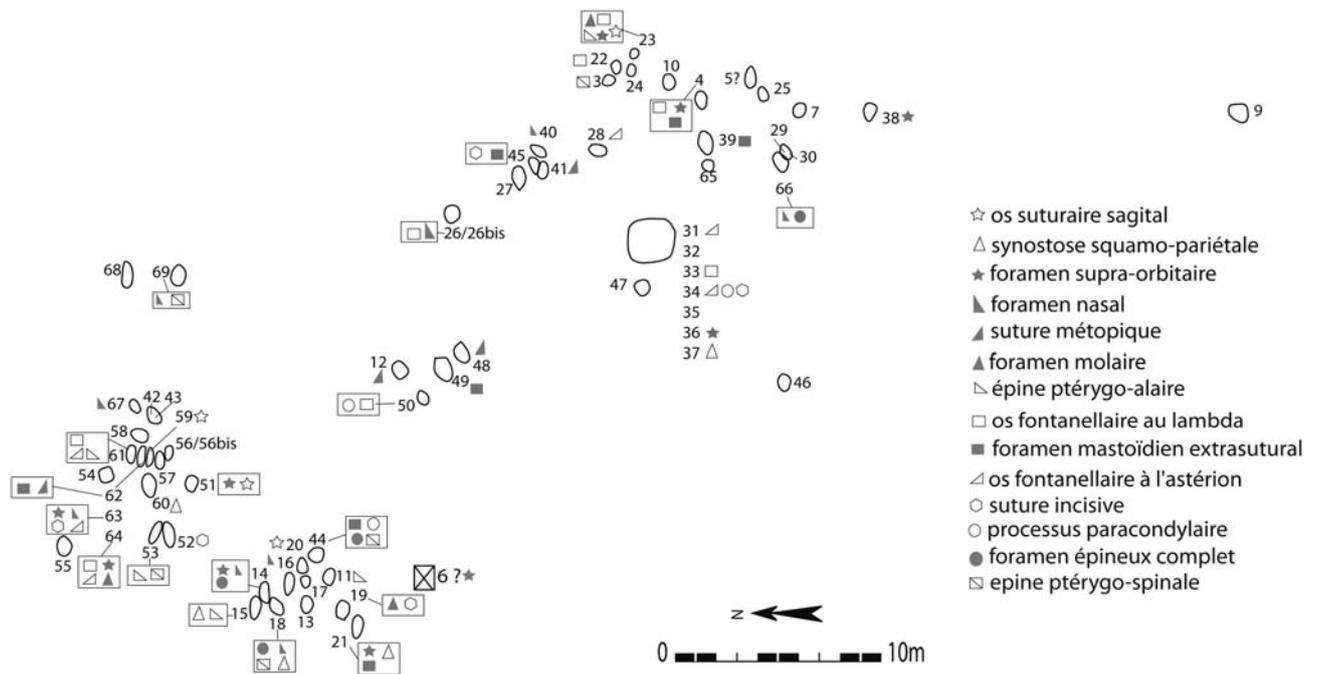


FIGURE 9. Répartition des caractères discrets crâniens rares.
Projection of rare cranial traits.

s'agit d'un dépôt secondaire de sujets dont la décomposition s'est déroulée dans un autre lieu ou si l'assemblage est le fruit de manipulations, après décomposition, d'inhumations primaires à cet emplacement. La seule information que nous ayons sur le mode d'inhumation est la mise en évidence d'une séparation en matériau non pérenne entre l'inhumation primaire 61 et le dépôt pluriel (Loison, Gisclon 1991). On ne sait guère si l'individu 61 était inhumé en pleine terre ou dans un contenant (qu'il soit mobile ou non) permettant la réouverture et la vidange éventuelle de cette sépulture. Toujours est-il que ces 4 individus partagent des caractères discrets rares. Leur association est donc liée en partie à une proximité biologique. Les deux femmes 52 et 53 inhumées l'une à côté de l'autre et dont la position réciproque en miroir ne saurait être équivoque, partagent une combinaison de 3 caractères dentaires rares ce qui suggère également que la proximité de leur tombe est corrélée en partie à une proximité biologique.

Les cinq hommes et les deux enfants de l'inhumation septuple ne se distinguent pas des autres sujets de la série dans le cadre de notre étude. Cette structure a fait couler beaucoup d'encre : les dépôts simultanés comptant autant d'individus sont rares dans la seconde moitié du V^e millénaire et de plus, la présence d'une armature en silex dans le corps vertébral de l'un des sujets (Loison 1998) témoignerait d'au moins une mort violente volontaire. Les inhumations multiples comportant un tel effectif peuvent s'expliquer par une alternative : soit il s'agit de la gestion d'une crise de mortalité, soit certains défunts de l'assemblage sont des morts d'accompagnement (Boulestin 2008). L'asymétrie (position, localisation des individus, mobilier, etc.) est le critère archéologique qui permet d'identifier ces derniers. Dans notre cas, une asymétrie est observée entre les 6 sujets inhumés sur le ventre et le septième qui repose sur le côté droit et sur lequel ont été découvertes des dalles de calcaire. L'asymétrie pourrait également s'exprimer entre l'inhumation septuple et la sépulture individuelle 47 qui se situe à proximité (Testart 2004). Ce dépôt demeure une énigme. Toutefois, certains éléments permettent d'avancer sur la question. Une étude sur l'alimentation d'une partie de la série ostéologique par les isotopes stables montre que ces individus ont consommé moins de protéines animales ou des ressources d'un autre environnement que les autres sujets de l'ensemble funéraire (Goude *et al.* 2013). Les auteurs proposent qu'il s'agisse soit d'un groupe social particulier soit de sujets d'une autre communauté. Si cette structure est le résultat d'un affrontement armé et qu'il s'agit d'ennemis,

leur présence dans l'ensemble funéraire d'une autre communauté que la leur est peu concevable. S'il s'agit des victimes d'un affrontement armé de la communauté à l'origine de l'ensemble funéraire de Poncharaud, leur présence est légitime. Il en est de même s'il s'agit d'un cas de morts d'accompagnement. De plus, au regard de notre étude, une partie de leur caractéristique anatomique s'inscrit dans la variabilité globale de la série. Trois d'entre eux possèdent également une *spina bifida* des vertèbres sacrées (Billard 2005), caractéristique partagée par six autres individus de l'ensemble funéraire (Figure 3). Or, si les causes de cette malformation congénitale sont multiples (Saluja 1988), celles-ci sont surtout liées à une transmission génétique (Billard 2005). L'hypothèse proposant que cette structure rassemble des sujets issus d'un groupe social particulier au sein de la « population » inhumée, peut être, à l'égard des données actuelles, privilégiée. Toutefois, les données disponibles à ce jour sur cette série ne nous permettent pas à elles seules de résoudre la raison de ces morts déposés simultanément dans la même fosse. Si certains individus se distinguaient des autres sujets de la nécropole, c'eût été un argument pour suggérer qu'il pouvait s'agir d'un épisode de mort d'accompagnement. En effet, les accompagnants peuvent être des esclaves issus de prises de guerre (Testart 2004) et donc provenir d'une autre population. Mais, ils peuvent aussi appartenir à la même communauté, mais à une catégorie sociale différente.

L'origine de l'organisation spatiale doit donc faire l'objet de recherches complémentaires, mais l'on peut d'ores et déjà souligner que le rapprochement de certains défunts est lié à la proximité biologique, qu'il y a une sélection par l'âge de l'accès à cet ensemble funéraire et que les individus du dépôt septuple s'inscrivent dans la variabilité morphologique de la série. Reste à définir s'il s'agit d'une tombe à morts d'accompagnement ou d'une crise démographique liée à un épisode violent de type guerrier.

CONCLUSION

Dans l'état actuel, nous ne pouvons guère envisager de comparaisons archéologiques avec des ensembles contemporains des régions adjacentes, puisque le mobilier n'a pas été étudié dans le cadre d'une problématique funéraire et que les données sur la position, les modes d'inhumation et les aménagements éventuels de fosses qui permettraient de caractériser l'ensemble funéraire ne sont pas accessibles. Ce n'est pas pour autant qu'il faille abandonner l'exploitation des

données biologiques. Nous avons corrélé l'organisation spatiale par agrégats de tombes à plusieurs caractéristiques osseuses et dentaires. Il s'avère que la proximité biologique a joué un rôle dans l'association de certains individus au sein de la même tombe ou reposant dans des tombes adjacentes. De plus, les individus du dépôt septuple s'insèrent biologiquement dans la variabilité de la globalité de l'ensemble funéraire ce qui fait avancer le débat sur la cause de ces décès « simultanés », même s'il n'est pas encore clos.

RÉFÉRENCES

- AUGEREAU A., CHAMBON P., 2011: *Les occupations néolithiques de Macherin à Monéteau (Yonne)*. Société préhistorique française (Mémoire 53), Paris.
- BERRY A. C., BERRY R. J., 1967: Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy* 101, 2: 361–379.
- BILLARD M., 2005: Paléobiologie des populations du Néolithique moyen auvergnat, Résultats de l'étude paléopathologique de la Nécropole de Pontcharaud 2. In: H. Darteville (Ed.): *Auvergne et Midi. Actes des 5^e rencontres méridionales de préhistoire récente*. Pp. 91–98. Préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac.
- BILLARD M., 2010: Evolution des pathocénoses du Néolithique moyen à la Tène sur des séries ostéo-archéologiques de Limagne d'Auvergne (Puy-de-Dôme). In: A. Beeching, E. Thirault, J. Vital (Eds.): *Economie et société à la fin de la Préhistoire Actualité de la Recherche*. Pp. 317–325. ALPARA, Lyon.
- BIRKNER R., 1980: *L'image radiologique typique du squelette*. Maloine, Paris.
- BRUZEK J., 2002: A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology* 117: 157–168.
- BOULESTIN B., 2008: Pourquoi mourir ensemble ? A propos des tombes multiples dans le Néolithique français. *Bulletin de la Société préhistorique française* 105, 1: 103–130.
- CHAMBON P., 2007: Des Chamblandes au centre de la France. In: P. Moinat, P. Chambon (Eds.): *Les cistes de Chamblandes et la place des coffres dans les pratiques funéraires du Néolithique moyen occidental*. Pp. 75–89. Société préhistorique française (Mémoire, 43), Paris et Cahiers d'archéologie romande 110, Lausanne, Paris.
- CHAMBON P., LECLERC J., 2007: Les tombes multiples dans le Néolithique français. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 104: 289–306.
- CRUBÉZY E., SELLIER P., 1990: Caractères discrets et organisation des ensembles sépulcraux. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 2: 171–178.
- CRUBÉZY E., TELMON N., SEVIN A., PICARD J., ROUGÉ D., LARROUY G., BRAGA J., LUDES B., MURAIL P., 1999: Microévolution d'une population historique. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 11: 1–213.
- FREDRICKSON B. E., BAKER D., MCHOLICK W. J., YUAN H. A., LUBICKY J. P., 1984: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *Journal of Bone and Joint Surgery (American volume)* 66: 699–707.
- GALLAY A., 2007: Cistes de Chamblandes: 15 ans de recherche, quels progrès? In: P. Moinat, P. Chambon P. (Eds.): *Les cistes de Chamblandes et la place des coffres dans les pratiques funéraires du Néolithique moyen occidental*. Pp. 337–348. Société préhistorique française (Mémoire, 43), Paris et Cahiers d'archéologie romande, 110, Lausanne, Paris.
- GEMMERICH I. G. L., 1999: *Création d'une collection anthropologique de référence et application des caractères discrets dans le cas de généalogies connues*. Thèse de doctorat, Université de Genève (Suisse), Genève.
- GEORGEON C., JALLET F., 2008: *Production et circulation des industries lithiques et céramiques en Auvergne dans le contexte chronoculturel du Néolithique moyen*. Action Collective de Recherche. Rapport scientifique 2004–2008. Service Régional de l'Archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand (France).
- GISCLON J. L., 1993: *Rapport Anthropologique de Synthèse*. Laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Bordeaux 1. Inédit.
- GOUDE G., SCHMITT A., HERRSCHER E., LOISON G., CABUT S., ANDRÉ G., 2013: Pratiques alimentaires au Néolithique moyen: nouvelles données sur le site de Pontcharaud 2 (Puy-de-Dôme, Auvergne, France). *Bulletin de la Société préhistorique française* 110, 2: 299–317.
- HANIHARA T., 2008: Morphological variation of major human populations based on nonmetric dental traits. *American Journal of Physical Anthropology* 136: 169–182.
- HARRIS E. F., SJØVOLD T., 2004: Calculation of Smith's mean measure of divergence for intergroup comparisons using nonmetric data. *Dental Anthropology* 17, 3: 83–93.
- HAUSER G., DE STEFANO G. F., 1989: *Epigenetic variants of the human skull*. Schweizerbart, Stuttgart.
- HENSINGER R. N., 1989: Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. *Journal of Bone and Joint Surgery (American volume)* 71: 1098–1107.
- HONNEGER M., DESIDERI J., 2003: Archéologie et anthropologie de la nécropole du Néolithique moyen de Barmaz (Valais, Suisse). In: P. Chambon, J. Leclerc (Eds.): *Les pratiques funéraires néolithiques avant 3500 av. J.-C. en France et dans les régions limitrophes*. Pp. 219–230. Société préhistorique française (Mémoire, 33), Paris.
- LAFORÉST C., CASTEX D., CARTRON I., MURAIL P., 2012: Microévolution d'une population historique sur les rives de l'estuaire de la Gironde. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 24: 12–24.
- LARSEN C. S., 2002: Bioarchaeology, The lives and lifestyles of past people. *Journal of Archaeological Research* 10: 119–166.
- LOISON G., 1986: *Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), Pontcharaud 2. Rapport de sauvetage urgent*. Service Régional de l'Archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand.
- LOISON G., 1987: La nécropole néolithique de Pontcharaud 2. *Actes des Rencontres Néolithiques de Rhône-Alpes* 3: 84–90.
- LOISON G., 1998: La nécropole de Pontcharaud en Basse Auvergne. In: J. Guilaine (Ed.): *Sépultures d'Occident et genèses des mégalithismes*. Pp. 189–206. Errance, Paris.

- LOISON G., GISCLON J.-L., 1991: La nécropole de Pontcharaud 2 dans le cadre de nouvelles approches du peuplement néolithique de la Basse-Auvergne. In: A. Beeching (Ed.): *Identité du Chasséen*. Pp. 399–408. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France 4.
- MARTIN R., SALLER K., 1959: *Lehrbuch der Anthropologie*. Fischer, Stuttgart.
- MURAIL P., BRUZEK J., BRAGA J., 1999: A new approach to sexual diagnosis in past populations. Practical adjustments from Van Vark's procedure. *International Journal of Osteoarchaeology* 9: 39–53.
- MURAIL P., BRUZEK J., HOUËT F., CUNHA E., 2005: DSP: a tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurement. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 17: 167–176.
- OLIVIER G., PINEAU H., 1958: Détermination de l'âge du fœtus et de l'embryon. *Archives d'Anatomie (La semaine des hôpitaux)* 6: 21–28.
- RICAUT F. X., AURIOL V., VON CRAMON-TAUBADEL N., KEYSER C., MURAIL P., LUDES B., CRUBEZY E., 2010: Comparison between morphological and genetic data to estimate biological relationship: The case of the Egyin Gol Necropolis (Mongolia). *American Journal of Physical Anthropology* 143: 355–364.
- SALUJA P. G., 1988: The incidence of Spina bifida occulta in ahistoric and a modern London population. *Journal of Anatomy* 158: 91.
- SCHMITT A., 2005: Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 17, 1–2: 89–101.
- SCHMITT A., 2008: Une nouvelle méthode pour estimer l'âge des individus décédés avant et après 40 ans. *Journal de Médecine Légale Droit Médical* 51, 1: 17–24.
- SCOTT G. R., TURNER C. G., 1997: *The anthropology of modern human teeth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SELLIER P., 1993: L'estimation de l'âge des fœtus et des enfants morts en période périnatale : une révision de Fazekas et Kósa (1978). In: *Croissance et Vieillesse, 21e Colloque du Groupement des Anthropologistes de Langue Française*, 1993.
- SELLIER P., 1996: La mise en évidence d'anomalies démographiques et leur interprétation: population, recrutement et pratiques funéraires du tumulus de Courtesoult. In: J.-F. Peningre (Ed.): *Nécropoles et sociétés au premier âge du Fer: Le tumulus de Courtesoult (Haute-Saône)*. Document d'Archéologie Française. Pp. 188–202. Maison des sciences de l'Homme, Paris.
- SMITH C. A. B., 1972: Coefficients of biological distance. *Annals of Human Genetics* 36: 241–245.
- SOKAL R. R., MICHENER C. D., 1958: A statistical method for evaluating systematic relationships. *University of Kansas Science Bulletin* 38: 1409–1438.
- SUTTER R. C., MERTZ L., 2004: Nonmetric cranial trait variation and prehistoric biocultural change in the Azapa Valley, Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 145: 130–145.
- TESTART A., 2004: *Les morts d'accompagnement : la servitude volontaire I*. Errance, Paris.
- THOMAS A., CHAMBON P., MURAIL P., 2011: Une ou deux nécropoles monumentales à Passy? Identité biologique et recrutement des défunts. In: F. Bostyn, E. Martial, I. Praud (Eds.): *Le Néolithique du nord de la France dans son contexte Européen : Habitat et économie aux 4^e et 3^e Millénaires avant notre ère*, Revue archéologique de Picardie, numéro spécial 28: 507–514.
- UBELAKER D. H., 1989: The estimation of age at death from immature human bone. In: M. Y. Iscan (Ed.): *Age markers in the human skeleton*. Pp. 55–70. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois.
- VERNET G., 2005: *Le Brezet, Rue George Besse, Clermont-Ferrand, Puy-de-Dôme*. Rapport final de fouille archéologique. Service Régional de l'Archéologie, Clermont-Ferrand.

Aurore Schmitt
Bérengère Saliba-Serre
Aix-Marseille Univ
UMR 7268
Faculté de Médecine Secteur Nord
51 Bd Pierre Dramard
13 344 Marseille Cedex 15
France
E-mail: aurore.schmitt@univ-amu.fr
E-mail: berengere.saliba-serre@univ-amu.fr

