Nouvelles données chronologiques, biologiques et alimentaires sur l'enfant Mésolithique de Verberie - Le Buisson Campin (Oise)

*New chronological, biological and dietary data on the Mesolithic child of
Verberie – Le Buisson Campin (Oise)*

Françoise Audouze, Dorothée G. Drucker et Frédérique Valentin

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/bmsap/6445>

DOI : 10.4000/bmsap.6445

ISSN : 1777-5469

Éditeur

Société d'Anthropologie de Paris

Édition imprimée

Date de publication : 1 juin 2009

ISSN : 0037-8984

Référence électronique

Françoise Audouze, Dorothée G. Drucker et Frédérique Valentin, « Nouvelles données chronologiques, biologiques et alimentaires sur l'enfant Mésolithique de Verberie - Le Buisson Campin (Oise) », *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* [En ligne], 21 (1-2) | 2009, mis en ligne le 07 juin 2010, consulté le 01 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/6445> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/bmsap.6445>

Les contenus des *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

**NOUVELLES DONNÉES CHRONOLOGIQUES, BIOLOGIQUES ET
ALIMENTAIRES SUR L'ENFANT MÉSOLITHIQUE DE VERBERIE
– LE BUISSON CAMPIN (OISE)**

**NEW CHRONOLOGICAL, BIOLOGICAL AND DIETARY DATA
ON THE MESOLITHIC CHILD OF VERBERIE
– LE BUISSON CAMPIN (OISE)**

Françoise AUDOUZE ¹, Dorothée G. DRUCKER ²,
Frédérique VALENTIN ¹

RÉSUMÉ

Le squelette d'un enfant découvert sur le site de Verberie (Oise) a fait l'objet d'un réexamen détaillé visant à préciser son statut chronologique, biologique et alimentaire. Ainsi, une datation directe par ¹⁴C en AMS, un réexamen de la sépulture et de son fonctionnement, une étude morphologique et une analyse des isotopes stables du collagène ont été réalisés. La date obtenue de 8740 ± 50 ans BP (GrA-34097) permet de replacer l'enfant de Verberie durant le huitième millénaire (période du Mésolithique), soit une date antérieure à celle précédemment supposée (période du Chalcolithique). L'étude anthropologique confirme l'estimation d'un âge au décès compris entre un et deux ans. L'examen du développement osseux et dentaire met en évidence la faible stature de cet enfant bien qu'il n'ait probablement pas subi de stress physiologique majeur. L'enfant de Verberie est décédé avant son sevrage d'après les résultats des analyses en isotopes stables qui indiquent un régime alimentaire exclusivement lacté. Ces données sont autant d'éléments supplémentaires dans la connaissance de la biologie des enfants mésolithiques.

Mots-clés : datation, enfant, Mésolithique, sevrage, squelette, Verberie.

ABSTRACT

The skeleton of a child discovered on the site of Verberie (Oise) has been re-examined in detail in order to determine its chronological, biological and dietary status. Thus, direct dating by C14 (AMS), a re-examination of the burial and how it functioned, a morphological study and an analysis of the stable isotopes of the collagen were carried out. The date obtained, 8740 ± 50 years BP (GrA-34097), enables chronological placement of the Verberie child in the eighth millennium

-
1. UMR 7041-ArScAn, Maison René Ginouvès, Ethnologie Préhistorique, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre CEDEX, France, e-mail : francoise.audouze@mae.u-paris10.fr, frederique.valentin@mae.u-paris10.fr
 2. Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Tübingen, Rümelinstr. 23, D-72070 Tübingen, Deutschland, e-mail : dorothee.drucker@ifu.uni-tuebingen.de

(Mesolithic period), that is, a date earlier than that previously presumed (Chalcolithic period). The anthropological study confirms the estimation of age at death, between one and two years. The examination of the bone and dental development indicates the small stature of this child although it probably did not suffer any major physiological stress. The Verberie child died before weaning, according to the results of stable isotope analysis which indicate that the diet consisted exclusively of milk. These data are all supplementary elements in the knowledge of the biology of Mesolithic children.

Keywords: dating, child, Mesolithic, weaning, skeleton, Verberie.

Abridged version

During the excavation of the site of Buisson Campin at Verberie (Oise, *fig. 1*), the skeleton of a young child was discovered in 1977. The child was found in square K17 of area 190 where Magdalenian remains were scarce (*fig. 2*; Agache *et al.* 1976; Audouze 1978). A new examination of the burial suggests a primary inhumation in a pit as large as the body. Bone position indicates that the child was buried hyperflexed, in a sitting or prone position (*fig. 3a, 3b, 4a, 4b, 4c and 4d*; Audouze 1986). Based on aspects of the associated sediment and the occurrence of proto-historical elements, the child of Verberie was thought to be later than the Magdalenian, and probably associated with the Chalcolithic period (Audouze 1986).

Recent improvements in the amount of bone required for ^{14}C dating allowed us to date the skeleton directly by using fragments of ribs. AMS radiocarbon dating was performed at the University of Groningen (The Netherlands) and gave a result of 8740 ± 50 BP (GrA-34097, 7952-7607 BC) corresponding to the Middle Mesolithic period and the Boreal chronozone. In France, several remains of Mesolithic children have been found in non-burial contexts, for example, at Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne; Auroire 1991) and at Ranchot (Jura; Valentin 1998). They were also found in funerary contexts at Tévéc and Hoëdic (Péquart *et al.* 1937; Péquart, Péquart 1954; Schulting, Richards 2001), La Vergne (Courtaud, Duda 1995; Duda, Courtaud 1998) and La Chaussée-Tirancourt (Ducrocq, Ketterer 1995; Le Goff 2002). During the Mesolithic, the funerary treatment of children—burial or cremation—was similar to that of adults. Moreover, burial in sitting position, as at the Verberie site, was quite common (Verjux 2007; Valentin *et al.* 2008).

The skeleton of the Verberie child is mostly complete and quite well preserved despite the significant fragmentation of the bone (*fig. 5*). An age estimation between one and two years can be inferred from the degree of mineralization of the decidual teeth (Moorres *et al.*

1963a, b), the state of tooth eruption and development (Ubelaker 1989), and the pattern of osseous fusion of the skull bones (Scheuer, Black 2000). In contrast, the degree of development of the humerus indicates a younger biological age—from 6 to 18 months—than the degree of teeth development (Ubelaker 1989; Molleson *et al.* 1993; Scheuer, Black 2000; Herrscher, Valentin 2005 and unpublished data from FV). This discrepancy could suggest a delay in the growth of the Verberie child. However, skeletal remains do not reveal any signs of pathological or physiological stress (Sweeney *et al.* 1971; Hillson 1996; Lukacs *et al.* 2001; Franco *et al.* 2007; Halcrow, Tayles 2008). Thus, the small stature of the Verberie infant could reflect the small stature of the population at that time in comparison with the modern populations used as references.

Stable isotopes of collagen—expressed as $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ and $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ values—are often used to reconstruct the diet of prehistoric humans and especially the weaning pattern of infants (Bocherens, Drucker 2005). Indeed, the consumption of mother's protein from maternal milk leads to a significant enrichment in $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ values for the infant compared to those of the mother (Fogel *et al.* 1989). The weaning process is reflected in the $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ value of the infant, which decreases down to the adult $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ values as the child's diet becomes identical to the adult's (*fig. 7*; Fogel *et al.* 1989; Fuller *et al.* 2006). Comparison of $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ values of tissues synthesized at different times of an infant's life has been classically used to detect the introduction of weaning food (Wright, Schwarcz 1999; Richards *et al.* 2002; Herrscher 2003; Fuller *et al.* 2003). The same method can be applied to long bones by sampling the diaphysis that provides early formed collagen and the metaphysis that provides more recently formed collagen (Drucker *et al.* in press). In the case of the Verberie child, this double sampling was performed on the left humerus (*fig. 6*). The $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ and $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ values obtained are comparable between the two samples and indicate a homogeneous isotopic signature along the length of the bone. Thus, the Verberie infant

consumed mother's milk exclusively. This child probably died before any weaning food was introduced into its diet. This result is consistent with the lack of tooth decay and the lack of occlusal wear of the canines and molars.

The isotopic signature of the Verberie infant's mother can be estimated since the infant exhibits the maximal values of isotopic enrichment linked to milk consumption (+ 1‰ in $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ values and + 2-3‰ in $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ values from Fuller *et al.* 2006). The inferred $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ and $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ values are -20,7‰ and 10,7 to 11,7‰ respectively. Compared to the isotopic results obtained on the Boreal fauna of Noyen-sur-Seine (Bocherens *et al.* 2007), the isotopic signature of the child's mother at Verberie corresponds to the consumption of meat from large terrestrial herbivores such as red deer, aurochs and wild boar.

The results presented in this study confirm the importance of combining chronological, biological and isotopic studies of prehistoric human remains which do not have a well-defined archaeological context.

CONTEXTE DE LA DÉCOUVERTE ARCHÉOLOGIQUE ET RÉEXAMEN DES DONNÉES FUNÉRAIRES

En 1977, lors de l'extension des fouilles de 1976 sur le site du Buisson Campin à Verberie (Oise, *fig. 1*), le crâne puis le squelette d'un jeune enfant furent découverts à proximité d'un trou de poteau protohistorique dans le mètre carré K17 du secteur 190 (*fig. 2*), dans une zone où les vestiges magdaléniens étaient rares (Agache *et al.* 1976 ; Audouze 1978). Des traces de sillons marquaient le sommet des alluvions sableuses tardiglaciaires dans lesquelles le squelette se trouvait (Audouze 1978, 1986). Le crâne était d'abord seul visible, son sommet avait été endommagé par le soc de la charrue (*fig. 3a*). En dessous, le reste du squelette s'étagait sur une quinzaine de centimètres (*fig. 3b, 4b, 4c*). L'épaisseur originelle de la structure peut être estimée à environ 25 cm. Les ossements, à l'exception de quelques dents et d'un fragment crânien retrouvés à une quinzaine de centimètres à l'est de la face, étaient contenus dans une fosse ovale mesurant 60 cm de long sur 40 cm de large à son niveau de découverte et 35 cm de long sur 30 cm de large à sa base. Des perturbations et/ou dissolutions, exprimées par des manques osseux (région du bassin, fémur, pied et main droites) ont dû affecter la sépulture en particulier sa partie ouest (*fig. 4a*). Le squelette était enrobé d'un sédiment de texture identique au sédiment sableux encaissant mais de couleur beige plus foncée et dépourvu de trace d'ocre.

Fig. 1 - Carte du Nord de la France et localisation du site de Buisson Campin à Verberie (carte D. Molez).

Fig. 1 – Map of northern France and the location of the site of Buisson Campin in Verberie (map by D. Molez).

Le corps, inhumé sans mobilier selon un axe est-ouest avec la tête à l'est, occupait un espace réduit de dimensions équivalentes à celles de la base de la fosse. En position contractée, il reposait peut-être sur le bassin qui est très mal conservé et représenté par les deux iliums fragmentaires, et les membres inférieurs, les genoux étant en direction des épaules. Du côté droit, le genou était hyperfléchi avec la jambe en partie repliée sous la cuisse. Du côté gauche, le genou présentait une flexion latérale droite formant un angle d'environ 90° (*fig. 4c*). Les recouvrait partiellement, le tronc en vue postérieure (*fig. 3b*), légèrement déjeté vers la gauche par rapport à l'axe des membres inférieurs et très fortement ployé vers l'avant grâce à une hyperflexion des hanches. Le cou et la tête étaient redressés, avec une légère rotation vers la droite. Le rachis cervical est en connexion stricte à partir de l'axis, alors que l'atlas apparaît en connexion lâche ; les vertèbres, de C2 à T1, étant en vue supéro-latérale gauche (*fig. 3b*). Le crâne, apparu en vue antéro-supérieure, était en relation anatomique avec la mandibule (*fig. 3a, 4a*), et sa position semble cohérente avec celle du cou. Les membres supérieurs, humérus en vue postérieure et ulnae en vue médiale, étaient placés de part et d'autre du tronc, avec le coude étendu à droite et légèrement fléchi à gauche (*fig. 3b, 4a, 4b*).

Il apparaît alors que l'enfant a été déposé dans une fosse ajustée à la taille de son corps, soit en position assise car reposant sur le bassin et les membres inférieurs, avec une forte flexion vers l'avant du tronc ;

soit, si l'on considère principalement la disposition de la moitié supérieure du squelette, à plat ventre avec les membres inférieurs repliés sous le tronc (fig. 4d). Le squelette était globalement en connexion, avec en particulier une bonne cohérence des articulations intra-humérale, huméro-scapulaire et scapulo-humérale droites suggérant le caractère primaire de l'inhumation alors que les articulations labiles des mains et des pieds ne sont représentées que par un nombre restreint d'éléments. La décomposition du corps a dû s'effectuer dans un espace colmaté (Duday 1990, 1995) : le volume thoracique est

partiellement conservé et les déplacements observés, à savoir dislocation du coude gauche, déplacements des quelques points secondaires des os longs, disjonction des articulations costo-vertébrales, se limitent au volume originel du corps alors que les fragments de crâne, de vertèbre et de scapula gauche présents à hauteur du coude gauche peuvent avoir été entraînés par le soc de la charrue ayant endommagé la partie supérieure de l'inhumation. La sépulture aurait donc été comblée très peu de temps après le dépôt du corps de l'enfant dans la fosse.

Fig. 2 - Plan de l'inhumation au sein du secteur 190 à proximité de trous de poteau protohistoriques à sédiment foncé ou clair (en grisé) et de vestiges magdaléniens dont le plus proche est en bordure de la petite fosse (en pointillé) (plan F. Audouze).

Fig. 2—Map of the burial in area 190 close to protohistorical postholes filled with dark or light sediment (in grey) and Magdalenian remains, the closest of which borders the little pit (dotted line) (map by F. Audouze).

Fig. 3a - Partie supérieure de l'inhumation ; le crâne a été coupé par la charrue (photo F. Audouze).

Fig. 3a—Upper part of the burial; the skull was cut by a plough action (picture by F. Audouze).

Fig. 3b - Partie inférieure de l'inhumation ; en haut de la photo, la tablette de rafraîchissement de plan de frappe de nucléus magdalénien ; la fosse est marquée par un sédiment plus gris et un peu plus sombre que le limon encaissant (photo F. Audouze).

Fig. 3b—Lower part of the burial; note at the top a piece of Magdalenian nucleus; the pit was filled with sediment that was more gray and noticeably darker than the surrounding silt (picture by F. Audouze).

Fig. 4 - Relevé de l'inhumation ; en trait continu les limites des mètres carrés J17 et K17 ; a, superposition des différents niveaux de démontage (noter les contours supérieur et médian du creusement) ; b, niveau intermédiaire de démontage (noter la position des membres supérieurs et du torse) ; c, dernier niveau de démontage (noter la position des membres inférieurs (dessin F. Audouze/D. Molez/F. Valentin/M. Hardy)).

Fig. 4—Drawing of the burial; edges of square meters J17 and K17 denoted by a solid line, (drawing by F. Audouze/D. Molez/F. Valentin/M. Hardy):
 (a) superimposition of the different levels of excavation,
 (b) intermediate level of excavation, (c) last level of excavation.

L'inhumation se trouvait dans une zone riche en vestiges archéologiques de périodes diverses. À 30 cm à l'ouest, un trou de poteau, dont le remplissage brun était beaucoup plus foncé et gras, se rattachait à un ensemble de trous de poteau protohistoriques appartenant à un bâtiment elliptique. En bordure du sommet de la cuvette, une tablette en silex de rafraîchissement de nucléus campanien appartenait à un débitage magdalénien. Elle ne peut donc faire partie de l'inhumation. Des esquilles de silex et quelques petits tessons de céramique protohistorique roulés se trouvaient également dans le sédiment alentour.

Les datations ^{14}C sur os dans les années soixante-dix requéraient un minimum de 500 gr de matière osseuse, correspondant à la totalité de l'inhumation. Il avait donc été décidé de surseoir à une datation physique et de s'en tenir à des comparaisons. Lors de sa publication en 1986, la liste des sépultures accroupies dans la littérature comportait majoritairement des inhumations venant de sépultures collectives ainsi que deux inhumations en fosse accompagnées, l'une d'une pioche en bois de cerf et l'autre d'un manche en bois de cerf. La période chalcolithique avait donc été retenue à titre d'hypothèse (Audouze 1986). Les progrès des méthodes de mesure ^{14}C par AMS ont finalement permis d'entreprendre récemment une datation directe du squelette et de réaliser une étude biologique et alimentaire détaillée de cet enfant.

DATATION DIRECTE DU SQUELETTE ET IMPLICATIONS CHRONOLOGIQUES ET CULTURELLES

Une datation par ^{14}C en AMS a été réalisée sur des fragments de côtes d'un poids total d'environ 5,6 g. Ces pièces osseuses ont été sélectionnées afin d'éviter au maximum la destruction d'éléments diagnostiques. Le résultat de la mesure effectuée par le Centre de Recherche sur les Isotopes de l'Université de Groningen (*GrA-34097* Verberie « Le Buisson Campin » VRB-1) est de 8740 ± 50 BP (7952-7607 av. J.-C.)³. L'enfant de Verberie n'aurait donc pas été inhumé durant le troisième millénaire mais beaucoup plus tôt durant le huitième millénaire, au Mésolithique moyen, coïncidant avec la phase climatique du Boréal.

LA SÉPULTURE DE L'ENFANT DE VERBERIE DANS LE CONTEXTE FUNÉRAIRE MÉSOLITHIQUE FRANÇAIS

Dans le contexte mésolithique français, les restes d'enfants ont rarement été étudiés en détail. Pourtant, de tels vestiges ont été identifiés en contexte non funéraire, à l'exemple de ceux découverts sur le site de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne ; Auboire 1991) ou à l'abri des Cabônes à Ranchot (Jura ; Valentin 1998), mais aussi sur plusieurs sites funéraires mésolithiques de France. À cet égard, on peut indiquer que huit enfants âgés de moins de 12 ans ont été découverts à Téviec, ainsi que cinq à Hoëdic (Schulting, Richards 2001) et quatre à La Vergne (Courtaud, Duday 1995 ; Duday, Courtaud 1998). Il s'agit généralement de jeunes enfants morts en période périnatale et plus rarement autour de 1 à 2 ans. Les restes de deux enfants présentant ce dernier âge au décès ont été mis au jour à La Vergne (Duday, Courtaud 1998) et un enfant décédé à 2,5 ans a été découvert dans la sépulture E de Téviec (Péquart *et al.* 1937). Les restes d'enfants plus âgés sont, quant à eux, encore moins fréquents, quatre ayant été recensés dans les sites de Téviec et Hoëdic (Schulting, Richards 2001) et un à La Vergne (Duday, Courtaud 1998).

Le traitement funéraire des enfants mésolithiques ne diffère pas de celui des adultes. Comme les adultes, ils sont inhumés mais aussi incinérés. Ainsi à la Chaussée-Tirancourt, les restes incinérés d'un enfant étaient associés à ceux de deux adultes également incinérés (Ducrocq, Ketterer 1995 ; Le Goff 2002). L'association à des adultes, ou avec d'autres enfants, se retrouve aussi dans le cas d'inhumation. Ainsi, les trois sépultures de La Vergne, cinq des sept sépultures plurielles de Téviec et deux des trois sépultures plurielles de Hoëdic, abritaient des vestiges immatures.

Les sépultures individuelles d'enfant, à l'instar de celle de Verberie, sont en revanche plus rares. Contenant les restes d'un enfant de quelques mois, une inhumation est signalée dans chacune des deux nécropoles de Téviec (sépulture L) et Hoëdic (sépulture A) (Péquart *et al.* 1937 ; Péquart, Péquart 1954). Même si les positions de dépôt choisies pour les enfants ne sont pas précisément décrites à Téviec et Hoëdic, elles pourraient avoir été variables si l'on se réfère au site de La Vergne ; un adolescent de 12-15 ans était en position assise, un enfant d'un à deux ans y reposait probablement sur le dos, et un autre enfant du même âge se trouvait sur le ventre dans une attitude hypercontractée dite « en grenouille » (Duday,

3. Calibration réalisée à partir de la courbe intcal 04 et du logiciel CALIB rev5.0.2©.

Courtaud 1998). La position adoptée pour l'enfant de Verberie, quelle que soit l'interprétation qu'on en donne, se rapproche de cette dernière description.

Inhumer les défunts dans une position fortement contractée apparaît comme une pratique dominante au Mésolithique en France, bien qu'il existe une grande diversité des modalités de flexion. La position assise est relativement fréquente (Verjux 2007), notamment dans le Bassin Parisien (Valentin *et al.* 2008), alors que les dépôts sur le ventre sont plus rares au vu de l'actuel corpus de sépultures, avec trois cas recensés (Auneau, La Vergne, Culoz II). L'enfant de Verberie s'inscrit donc bien dans les traditions d'inhumation déjà observées pour d'autres individus du Mésolithique.

ÉTAT DE CONSERVATION DU SQUELETTE

Le squelette de l'enfant de Verberie est relativement complet (fig. 5). Les surfaces osseuses, bien que présentant quelques dépôts calcifiés, sont bien conservées. Les ossements ont, en revanche, subi une importante fragmentation. Ainsi, les restes crâniens et tronculaires sont fragmentés et les extrémités des points principaux d'ossification des os longs sont endommagées sauf celles de l'humérus gauche ; les os les plus petits (métacarpiens, métatarsiens, corps vertébraux et sternèbre), sont entiers. Onze dents déciduales, isolées ou visibles sur les arcades, ont été inventoriées ainsi que cinq germes de dents définitives.

UNE RÉVISION DE L'ÂGE AU DÉCÈS

Les restes dentaires et osseux de cet enfant permettent une estimation de son âge au moment du décès. L'analyse du degré de minéralisation des dents déciduales, en référence aux calendriers proposés par Moorrees *et al.* (1963a, b), indique un âge compris entre 1 et 2 ans. L'utilisation des schémas d'éruption et de développement dentaire proposés par Ubelaker (1989) conduit à une estimation similaire qui est de 18 mois $\pm$ 6 mois. Ces résultats se rapprochent de celui de 12 à 18 mois proposé précédemment par D. Jagu (Audouze 1986).

Par ailleurs, l'examen des restes crâniens indique la fusion de la partie pétreuse à l'écaille temporale et l'absence de fusion des éléments constitutifs de l'occipital (bien que délicate à interpréter en raison de l'importante variabilité de l'âge de synostose [Coqueugniot,

Fig. 5 - Représentation du squelette de l'enfant de Verberie (les mains et les pieds n'ont pas été figurés) (dessin F. Valentin/M. Hardy).

Fig. 5—Representation of the skeleton of the Verberie child (the hands and feet are not drawn) (drawing by F. Valentin/M. Hardy).

Le Minor 2002]) cette observation ainsi que les dimensions de la *pars basilaris* de l'occipital (longueur = 21 mm et largeur = 22,3 mm), suggèrent un décès autour de 18 mois, bien que la suture métopique soit déjà oblitérée, au moins dans sa partie glabellaire. Cette dernière fusion qui s'effectue entre deux et quatre ans (Scheuer, Black 2000) évoque toutefois un âge légèrement plus avancé. Il en va de même de la fusion des arcs vertébraux. En effet, les arcs des quatrième, cinquième et sixième vertèbres cervicales ainsi que six arcs thoraciques sont soudés, alors que ceux des première et seconde cervicales ne le sont pas, situant le décès probablement dans le cours de la deuxième année (Scheuer, Black 2000). Dans l'ensemble, les indices observés suggèrent un âge au décès supérieur à 1 an et se rapprochant très probablement de l'âge de 2 ans.

CROISSANCE ET ÉTAT DE SANTÉ D'APRÈS L'ANALYSE DES MARQUEURS OSSEUX ET DENTAIRE

La longueur du point principal d'ossification de l'humérus gauche (101,5 mm) témoigne de l'état de croissance de l'enfant de Verberie. Lorsque cette mesure est comparée à celles de la table proposée par Ubelaker (1989) établie pour des Indiens Arikara et par Scheuer et Black [2000, modifiée d'après Maresch (1970) et établie d'après radiographies d'enfants américains d'ascendance européenne en bonne santé], l'âge au décès de l'enfant se situerait entre 6 et 18 mois. Ce qui ne correspond pas à l'estimation obtenue à partir des restes dentaires, dont le développement est moins influencé par les facteurs environnementaux (Lewis, Garn 1960 ; Garn 1965). Ce décalage entre développement osseux et dentaire suggérerait la possibilité d'un retard de croissance. La tendance apparaît renforcée si l'on prend pour référence la population défavorisée de Spitalfield (XVIII^e s., Angleterre ; Molleson *et al.* 1993). En effet, on peut remarquer une coïncidence entre « âge huméral » (entre un et deux ans) et « âge dentaire » (18 ± 6 mois) lorsque des comparaisons sont établies entre cette population préindustrielle et l'enfant de Verberie (données personnelles FV ; Herrscher, Valentin 2005).

Toutefois, il est intéressant d'observer que les restes osseux ne présentent pas de lésions pathologiques. Il n'a pas été observé de trace de périostite qui aurait pu indiquer une infection non-spécifique et les restes dentaires ne présentent pas d'hypoplasie, défaut de formation de l'émail survenant durant la croissance (Hillson 1996). Cette absence pourrait indiquer des conditions de vie pré- et postnatales satisfaisantes, les hypoplasies étant associées dans les populations vivantes avec un statut économique faible, une malnutrition et des stress physiologiques ayant affecté l'enfant ou sa mère pendant la grossesse (Sweeney *et al.* 1971 ; Lukacs *et al.* 2001 ; Franco *et al.* 2007 ; Halcrow, Tayles 2008).

Ces observations incitent alors à proposer une seconde possibilité qui est celle de l'appartenance à une population de stature moyenne plus faible que celle des populations de référence et, par extension, laisse supposer un décès indépendant d'un stress alimentaire récurrent.

INDICES SUR L'ALIMENTATION À PARTIR DE CRITÈRES DENTAIRE

Les dents de cet enfant se caractérisent par l'absence de carie, pouvant indiquer la consommation d'aliments

non-cariogéniques avant le décès. Par ailleurs, les incisives déciduales (centrales et latérales, supérieures et inférieures) montrent une usure occlusale faisant apparaître une ligne de dentine alors que les canines et les molaires ne sont pas usées. Ces usures ne seraient pas associées à la consommation d'aliments abrasifs, mais, d'après des études réalisées dans des populations vivantes (Warren *et al.* 2002 ; Rios *et al.* 2007), seraient physiologiques et plutôt en rapport avec le mode d'occlusion dentaire.

BILAN ALIMENTAIRE À PARTIR DE L'ANALYSE ISOTOPIQUE (^{13}C , ^{15}N) DU COLLAGÈNE OSSEUX

Méthodes

Les teneurs relatives en isotopes stables des tissus des êtres vivants reflètent les teneurs relatives de ces mêmes isotopes présents dans leur nourriture. Cette relation permet de retracer le régime alimentaire d'un individu à partir de la signature isotopique de son squelette. En contexte archéologique, le collagène, protéine majoritaire dans l'os, est la molécule la plus souvent étudiée pour ses teneurs relatives en isotopes stables du carbone ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) et de l'azote ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$). Chez un prédateur, comme l'Homme, les teneurs relatives en ^{13}C reflètent majoritairement l'origine des protéines de l'alimentation, et les teneurs relatives en ^{15}N le niveau occupé par l'individu dans la chaîne alimentaire (Bocherens, Drucker 2005). En effet, à chaque niveau trophique intervient un enrichissement des teneurs relatives en ^{13}C et plus significativement encore des teneurs relatives en ^{15}N . Les valeurs de ces enrichissements sont à présent bien établies pour le collagène (Bocherens, Drucker 2003). Ainsi les teneurs relatives en ^{13}C et en ^{15}N du collagène des prédateurs humains ou animaux peuvent être comparées à celles de leurs proies potentielles pour déterminer leurs parts respectives dans l'alimentation du prédateur. Un enrichissement équivalant à celui d'un saut trophique intervient également entre un nourrisson et sa mère pendant la période d'allaitement (Fogel *et al.* 1989). En effet, l'enfant absorbe alors les protéines produites par sa mère, ce qui le place temporairement à un niveau trophique supérieur à celle-ci avec des teneurs relatives en ^{15}N plus élevées (de 2 à 3 ‰ d'après Fogel *et al.* 1989 ; Fuller *et al.* 2006). Le sevrage s'exprime par une diminution des teneurs relatives en ^{15}N de l'enfant pour atteindre des valeurs équivalentes à celles des adultes dont il partage finalement la nourriture dans la plupart des cas.

Pour l'enfant de Verberie, l'étude des teneurs relatives en isotopes stables a été réalisée sur l'humérus

gauche qui a fait l'objet de deux échantillonnages pour des quantités comprises entre 0,2 et 0,3 g : l'un sur le centre de la diaphyse, l'autre sur l'extrémité de la métaphyse distale (fig. 6). Ce double prélèvement permet d'isoler du collagène d'une partie osseuse formée récemment avant la mort de l'individu (collagène de la métaphyse) et du collagène issu d'une partie osseuse formée plus anciennement (collagène de la diaphyse). Le collagène récent a enregistré l'alimentation de l'enfant peu avant son décès, tandis que le collagène formé plus anciennement comprend un signal alimentaire plus précoce. La différence des teneurs relatives en ^{15}N entre les deux prélèvements permet de reconstituer le taux de consommation de lait de l'enfant dans les derniers mois de sa vie comme l'illustre la figure 7.

Les collagènes ont été extraits selon la méthode décrite dans Bocherens *et al.* (1997) à l'Institut de Préhistoire, Protohistoire et Archéologie du Moyen Âge de Tübingen (Allemagne). Les analyses élémentaires du collagène (N_{coll} et C_{coll})⁴ et les analyses isotopiques ($\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$, $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$)⁵ ont été effectuées au département de Géochimie de l'université de Tübingen (Allemagne).

Cette stratégie d'échantillonnage de différentes portions du squelette caractérisées par des rythmes de croissances différents a été validée lors d'études précédentes. Elles ont été réalisées le plus souvent en comparant les teneurs relatives en ^{13}C et en ^{15}N entre dents déciduales, dont le collagène se forme au cours de la consommation de lait maternel sans remodelage ultérieur, et os longs, dont le collagène est constamment synthétisé et renouvelé, et qui reflète l'alimentation des derniers mois de la vie (Wright, Schwarcz 1999 ; Richards *et al.* 2002 ; Fuller *et al.* 2003 ; Herrscher 2003). L'analyse isotopique de racines de dents se formant à différentes étapes de la vie du jeune individu (Wright, Schwarcz 1999) ou l'analyse séquentielle de la racine d'une même dent (Fuller *et al.* 2003) ont également été appliquées pour replacer l'enfant analysé dans le processus de sevrage. Le double échantillonnage intra-individuel sur un os long est, à notre connaissance, encore peu répandu. Toutefois, les résultats obtenus sur le fémur d'un enfant néolithique âgé de 6 à 18 mois (Grotte de Fauroux en Gironde, 5035 $\pm$ 30 ans BP GrA-38080, 3948-3761 ans av. J.-C. ; Drucker *et al.* sous presse) confirment les contrastes isotopiques possibles entre les collagènes issus

Fig. 6 - Échantillonnage de l'humérus gauche de l'enfant de Verberie au niveau de la diaphyse (partie centrale de l'os) et de la métaphyse distale (extrémité de l'os).

Fig. 6—Sampling of left humerus of the child of Verberie on the diaphysis (central part of bone) and on the distal metaphysis (end of the bone).

4. Les rapports C/N atomiques du collagène ($\text{C}/\text{N}_{\text{coll}}$) permettent de vérifier la fiabilité du résultat de l'analyse isotopique. Ainsi, un $\text{C}/\text{N}_{\text{coll}}$ compris entre 2,9 et 3,6 atteste que les teneurs isotopiques mesurées correspondent bien à celles enregistrées du vivant de l'individu (DeNiro 1985).
5. Les teneurs en isotopes stables du carbone (^{13}C) et de l'azote (^{15}N) du collagène sont exprimées en valeurs relatives ($\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ et $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$) par rapport à des standards internationaux (V-PDB pour le carbone et N_2 atmosphérique pour l'azote).

de la métaphyse (synthèse récente) et de la diaphyse (synthèse plus ancienne). Des différences de valeurs de $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ et $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ de respectivement -1,3 ‰ et -1,7 ‰ ont été obtenues entre la métaphyse et la diaphyse (*tabl. I*), indiquant pour cet enfant néolithique la consommation non exclusive de lait maternel et donc l'initiation du processus de sevrage (partie $\delta^{15}\text{N}_r < \delta^{15}\text{N}_a$ de la *fig. 7*).

Résultats

Dans le cas de l'enfant de Verberie, la diaphyse fournit une valeur de $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$ quasi équivalente à celle de la métaphyse (*tabl. I*), ce qui correspond à la partie $\delta^{15}\text{N}_r \sim \delta^{15}\text{N}_a$ du modèle de la *figure 7*. Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ sont également pratiquement équivalentes pour les deux prélèvements. Nous nous trouvons donc dans la phase d'équilibration des valeurs isotopiques des différents tissus de l'enfant avant l'introduction d'aliment autre que le lait maternel. Le décès de cet enfant est donc intervenu

avant son sevrage, son alimentation étant alors constituée exclusivement de lait maternel.

Les résultats isotopiques obtenus sur cet enfant nous permettent également d'aborder le type d'alimentation de la femme qui l'a nourri. En effet, l'état d'équilibre des signatures isotopiques indiquent que les tissus de l'enfant sont à leur maximum d'enrichissement par rapport à ceux de sa mère, c'est-à-dire 1 ‰ environ pour les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ et 2 à 3 ‰ pour les valeurs de $\delta^{15}\text{N}$ (Fuller *et al.* 2006). Nous en déduisons que la signature isotopique de la mère de l'enfant de Verberie se situait aux alentours de -20,7 ‰ pour la valeur de $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ et entre 10,7 et 11,7 ‰ pour la valeur de $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$. La signature isotopique de cette femme est compatible avec une alimentation basée sur les seuls herbivores terrestres tels que cerfs, aurochs et sangliers si l'on se réfère aux résultats isotopiques obtenus sur la faune de la fin du Boréal du site de Noyen-sur-Seine dans le Bassin parisien (Bocherens *et al.* 2007).

Fig. 7 - Schéma du modèle d'évolution des valeurs de $\delta^{15}\text{N}$ des tissus chez un enfant entre sa naissance et la fin de son sevrage. $\delta^{15}\text{N}_r$ correspond à la valeur de $\delta^{15}\text{N}$ du tissu osseux formé récemment, $\delta^{15}\text{N}_a$ correspond à la valeur de $\delta^{15}\text{N}$ du tissu osseux formé anciennement.

Fig. 7—Model of evolution of tissue $\delta^{15}\text{N}$ values for a child between birth and the end of the weaning process. $\delta^{15}\text{N}_r$ stands for the $\delta^{15}\text{N}$ value of bone tissue recently formed; $\delta^{15}\text{N}_a$ stands for the $\delta^{15}\text{N}$ value of bone tissue formed early.

Site	N° labo	Pièce	N° fouille	C _{coll} (%)	N _{coll} (%)	C/N _{coll}	δ ¹³ C _{coll} (‰)	δ ¹⁵ N _{coll} (‰)
Verberie	VRB-2	humérus G diaphyse	VBC77 190 K17	37,9	14,6	3,0	-19,5	13,5
Verberie	VRB-3	humérus G métaphyse	VBC77 190 K17	40,4	15,0	3,1	-19,8	13,8
Fauroux	FRX-2	fémur G diaphyse	FX-Q1	43,4	15,4	3,3	-19,7	12,8
Fauroux	FRX-1	fémur G métaphyse	FX-Q1	43,2	15,4	3,3	-21,0	11,1

Tabl. 1 - Résultats des analyses isotopiques des restes de l'enfant de Verberie et de l'enfant néolithique de la Grotte de Fauroux (Gironde, 5035 ± 30 ans BP GrA-38080, 3948-3761 ans av. J.-C. ; Drucker et al. sous presse).

Table 1—Results of the isotopic analyses performed on the remains of the Verberie child and the Neolithic child of Fauroux cave (Gironde, 5035 ± 30 years BP GrA-38080, 3948-3761 years BC; Drucker et al. in press).

CONCLUSIONS

La datation directe par carbone-14 d'un squelette d'enfant du site de Verberie nous permet de resituer ce sujet dans un contexte culturel mésolithique. Le mode d'inhumation de cet enfant est d'ailleurs en accord avec les observations faites sur d'autres individus du Mésolithique français. L'étude anthropologique du squelette de l'enfant de Verberie fait ressortir des éléments d'information importants comme son jeune âge – entre un et deux ans – et sa faible stature pour un état sanitaire apparemment satisfaisant. Les résultats des analyses isotopiques du collagène osseux reflètent une alimentation qui serait basée sur la seule consommation du lait maternel. L'absence d'usure occlusale des canines et molaires, suggérant l'absence d'éléments abrasifs dans la nourriture de l'enfant, ainsi que celle de carie sont en accord avec une alimentation exclusivement lactée. Les résultats de cette étude plaident en faveur de la pertinence de l'approche pluridisciplinaire pour les restes humains découverts en dehors de contextes archéologiques bien définis.

Remerciements

Cette étude a été rendue possible par le soutien financier de l'équipe d'Ethnologie Préhistorique (ArScAn, UMR7041, Nanterre) et du PCR « Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien ». Nous remercions Danièle Molez et Maurice Hardy pour leur contribution aux illustrations et le D^r Andrew Kandel pour sa relecture des traductions en anglais.

BIBLIOGRAPHIE

- AGACHE (R.), AUDOUZE (F.), BLANCHET (J.-C.), LAMBOT (B.) 1976, Activités de fouilles en 1976 : Verberie, *Revue archéologique de l'Oise* 8 : 4-10.
- AUBOIRE (G.) 1991, Les restes humains mésolithiques de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, France), *L'Anthropologie* 95 : 229-236.
- AUDOUZE (F.) 1978, (Verberie, Oise) « Le Buisson Campin », *Rapport de fouille non publié*, 18 p., fig. 22-23.
- AUDOUZE (F.) 1986, La sépulture d'enfant du Buisson Campin à Verberie (Oise), in H. Duday, C. Masset. (éds), *Anthropologie Physique et Archéologie, méthodes d'étude des sépultures*, Actes du colloque de Toulouse, 4-6 novembre 1986, CNRS, Paris, p. 147-153.
- BOCHERENS (H.), DRUCKER (D.) 2003, Trophic level isotopic enrichments for carbon and nitrogen in collagen: case studies from recent and ancient terrestrial ecosystems, *International Journal of Osteoarchaeology* 13: 46-53.
- BOCHERENS (H.), DRUCKER (D.) 2005, Biogéochimie isotopique et reconstitution de l'alimentation des humains anciens et des hominidés fossiles, in O. Dutour, J.-J. Hublin, B. Vandermeersch (éds), *Objets et méthodes en paléanthropologie*, CTHS, Paris, p. 343-361.
- BOCHERENS (H.), BILLIOU (D.), PATOU-MATHIS (M.), BONJEAN (D.), OTTE (M.), MARIOTTI (A.) 1997, Paleobiological implications of the isotopic signature (^{13}C , ^{15}N) of fossil mammal collagen in Scladina cave (Sclayn, Belgium), *Quaternary Research* 48: 370-380.
- BOCHERENS (H.), POLET (C.), TOUSSAINT (M.) 2007, Palaeodiet of Mesolithic and Neolithic populations of Meuse Basin (Belgium): evidence from stable isotopes, *Journal of Archaeological Science* 34: 10-27.
- COQUEUGNIOT (H.), LE MINOR (J.-M.) 2002, Fermeture des synchondroses intra-occipitales : implications dans la configuration du foramen magnum. *Comptes Rendus Palevol* 1 : 35-42.
- COURTAUD (P.), DUDAY (H.) 1995, Découverte d'une nécropole mésolithique à La Vergne (Charente-Maritime), *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 7, 3-4 : 181-184.
- DENIRO (M.J.) 1985, Postmortem preservation and alteration of *in vivo* bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature* 317: 806-809.
- DRUCKER (D.G.), HENRY-GAMBIER (D.), LENOIR (M.) sous presse, Nouvelles données chronologiques sur l'enfant de la grotte Fauroux (Lugasson, Gironde), *Paléo* 20.
- DUCROCQ (T.), KETTERER (I.) 1995, Le gisement mésolithique du « Petit Marais », La Chaussée-Tirancourt (Somme), *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 92: 249-259.
- DUDAY (H.) 1990, Observations ostéologiques et décomposition du cadavre : sépulture colmatée ou en espace vide, *Revue Archéologique du Centre de la France* 29, 2 : 193-196.
- DUDAY (H.) 1995, Anthropologie « de terrain », archéologie de la mort, in Groupe Vendéen d'études préhistoriques (dir.), « La mort » *passé, présent, conditionnel*, Colloque de La Roche-sur-Yon, juin 1994, p. 33-56.
- DUDAY (H.), COURTAUD (P.) 1998, La nécropole mésolithique de La Vergne (Charente-Maritime), in J. Guilaine (dir.), *Sépultures d'Occident et genèse des mégalithismes (9000-3500 av. notre ère)*, Séminaire du Collège de France, 1997, Errance, Paris, p. 27-37.
- FOGEL (M.L.), TUROSS (N.), OWSLEY (D.) 1989, Nitrogen isotope tracers of human lactation in modern and archaeological populations, *Annual Report of the Director, Geophysical Laboratory, Washington DC, Carnegie Institution*, p. 111-117.
- FRANCO (K.M.D.), LINE (S.R.P.), MOURA-RIBEIRO (M.V.L.) 2007, Prenatal and neonatal variables associated with enamel hypoplasia in deciduous teeth in low birth weight preterm infants, *Journal of Applied Oral Science* 15, 6: 518-523.
- FULLER (B.T.), RICHARDS (M.P.), MAYS (S.A.) 2003, Stable carbon and nitrogen isotope variations in tooth dentine serial sections from Wharram Percy, *Journal of Archaeological Science* 30: 1673-1684.
- FULLER (B.T.), FULLER (J.L.), HARRIS (D.A.), HEDGES (R.E.M.) 2006, Detection of breastfeeding and weaning in modern human infants with carbon and nitrogen stable isotope ratios, *American Journal of Physical Anthropology* 129: 279-293.

- GARN (S.M.) 1965, The applicability of North American growth standards in developing countries, *Canadian Medical Association Journal* 23: 914 - 919.
- HALCROW (S.E.), TAYLES (N.) 2008, Stress near the start of life? Localised enamel hypoplasia of primary canine in late prehistoric mainland Southeast Asia, *Journal of Archaeological Science* 35, 8: 2215-2222. DOI: 10.1016/j.jas.2008.02.002
- HERRSCHER (E.) 2003, Alimentation d'une population historique : analyse des données isotopiques de la nécropole Saint-Laurent de Grenoble (XIII^e-XV^e s., France), *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 15, 3-4 : 145-320.
- HERRSCHER (E.), VALENTIN (F.) 2005, Biométrie de la croissance et état nutritionnel à Saint-Laurent de Grenoble (XIII^e-XV^e s., France), in Y. Ardagna, G. Boëtsch, O. Dutour, L. Lalys, M. Signoli (éds), *L'Homme et ses images, mesures, représentations, constructions*, Actes du Colloque International du Groupe des Anthropologues de Langue Française, Marseille, 16-18 juillet 2001, Faculté de Médecine de Marseille, p. 73-86.
- HILLSON (S.W.) 1996, *Dental Anthropology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- LE GOFF (I.) 2002, La sépulture à incinération du niveau R2, in F. Séara, S. Rotillon, C. Cupillard (dir.), *Campements mésolithiques en Bresse jurassienne, Choisey et Ruffey-sur-Seille (Jura)*, MSH (DAF 82), Paris, p. 206-209.
- LEWIS (A.B.), GARN (S.M.) 1960, The relationship between tooth formation and other maturational factors, *Angle Orthodontist* 30: 70 - 77.
- LUKACS (J.R.), NELSON (G.C.), WALIMBE (S.R.) 2001, Enamel hypoplasia and childhood stress in prehistory: New data from India and Southwest Asia, *Journal of Archaeological Science* 28: 1159-1169.
- MARESH (M.M.) 1970, Measurements from roentgenograms, heart size, long bone lengths, bone, muscles and fat widths, skeletal maturation, in R.W. McCammon (ed.), *Human Growth and Development*, Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, p. 155-200.
- MOLLESON (T.I.), COX (M.), with WALDRON (A.H.), WHITAKER (D.K.) 1993, *The Spitalfields Project. Volume 2* —The Anthropology—The Middling Sort, Research Report 86, Council for British Archaeology, York, 231 p.
- MOORREES (C.F.A.), FANNING (E.A.), HUNT (E.E.) 1963a, Formation and resorption of three deciduous teeth in children, *American Journal of Physical Anthropology* 21: 205-213.
- MOORREES (C.F.A.), FANNING (E.A.), HUNT (E.E.) 1963b, Age variation of formation stages for ten permanent teeth, *Journal of Dental Research* 42: 1490-1502.
- PEQUART (M.), PEQUART (S.-J.) 1954, *Hoëdic, deuxième station-nécropole du Mésolithique armoricain*, De Sikkel, Anvers.
- PEQUART (M.), PEQUART (S.-J.), BOULE (M.), VALLOIS (H.) 1937, Tévéc, station-nécropole du Mésolithique du Morbihan, *Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Mémoire* 18, Masson, Paris.
- RICHARDS (M.P.), MAYS (S.), FULLER (B.T.) 2002, Stable carbon and nitrogen isotope values of bone and teeth reflect weaning age at the Mediaeval Wharram Percy site, Yorkshire, UK, *American Journal of Physical Anthropology* 119: 205-210.
- RIOS (D.), MAGALHÃES (A.C.), HONORIO (H.M.), BUZALAF (M.A.), LAURIS (J.R.), MACHADO (M.A.) 2007, The prevalence of deciduous tooth wear in six-year children and its relationship with potential explanatory factors, *Oral Health and Preventive Dentistry* 5, 3: 167-171.
- SCHEUER (J.L.), BLACK (S.) 2000, *Developmental Juvenile Osteology*, Academic Press, San Diego, California.
- SCHULTING (R.J.), RICHARDS (M.P.) 2001, Dating Women and Becoming Farmers: New Palaeodietary and AMS Dating Evidence from the Breton Mesolithic Cemeteries of Tévéc and Hoëdic, *Journal of Anthropological Archaeology* 20: 314-344.
- SWEENEY (E.A.), SAFFIR (A.J.), DE LEON (R.) 1971, Linear hypoplasia of deciduous incisor teeth in malnourished children, *The American Journal of Clinical Nutrition* 24: 29-31.
- UBELAKER (D.H.) 1989, *Human Skeletal Remains: Excavation, analysis, and interpretation*, Taraxacum, Washington.
- VALENTIN (F.) 1998, Les restes humains de l'abri des Cabônes à Ranchot (Jura), in C. Cupillard, A. Richard (éds), *Les derniers chasseurs-cueilleurs du massif jurassien et de ses*

marges (1300-5500 av. J.-C., Centre Jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saulnier, p. 185-186.

VALENTIN (F.), COTTIAUX (R.), BUQUET-MARCON (C.), CONFALONIERI (J.), DELATTRE (V.), LANG (L.), LE GOFF (I.), LAWRENCE-DUBOVAC (P.), VERJUX (C.) 2008, Découvertes récentes d'inhumations et d'incinération datées du Mésolithique en Ile de France, *Revue Archéologique d'Ile-de-France* (RAIF) 1 : 21-42.

VERJUX (C.) 2007, Les pratiques funéraires mésolithiques en Europe, Diversité dans l'espace et dans le temps, in L. Baray, A. Testart, P. Brun (éds), *Pratiques funéraires et sociétés : nouvelles approches en archéologie et en anthropologie sociale*, Éditions Universitaires de Dijon, Collection Art, Archéologie & Patrimoine, Dijon, p. 15-35.

WARREN (J.J.), YONEZU (T.), BISHARA (S.) 2002, Tooth wear patterns in the deciduous dentition, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 122: 614-618.

WRIGHT (L.E.), SCHWARCZ (H.P.) 1999, Correspondence between stable carbon, oxygen and nitrogen isotopes in human tooth enamel and dentine: infant diets at Kaminaljuyu, *Journal of Archaeological Science* 26: 1159-1170.