



**HAL**  
open science

# La population natoufienne de Mallaha (Eynan, Israël) : dénombrement, âge au décès et recrutement funéraire

Fanny Bocquentin, P. Sellier, Pascal Murail

## ► To cite this version:

Fanny Bocquentin, P. Sellier, Pascal Murail. La population natoufienne de Mallaha (Eynan, Israël) : dénombrement, âge au décès et recrutement funéraire. *Paléorient*, 2001, 27 (1), pp.89-106. 10.3406/paleo.2001.4722 . hal-01994692

**HAL Id: hal-01994692**

**<https://hal.parisnanterre.fr/hal-01994692>**

Submitted on 25 Jan 2019

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

## Résumé

Une révision de l'importante collection natoufienne du site de Mallaha (12 000-10 300 BP) a concerné tous les squelettes découverts depuis les années cinquante jusqu'à la dernière campagne. Le dénombrement des individus (N=102) et l'estimation de l'âge au décès forment la base d'une analyse paléodémographique qui n'a pas pour but de proposer une reconstitution du profil de mortalité des Natoufiens mais de détecter des anomalies et de discuter une sélection des inhumés à Mallaha. Les résultats obtenus permettent d'analyser le recrutement des défunts pour chacune des trois phases d'occupation (Natoufien ancien, récent et final) et de rejeter l'hypothèse courante d'une sous-représentation générale des adultes âgés et des sujets immatures dans les populations natoufiennes. À Mallaha, pour les trois phases d'occupation confondues, on ne peut pas confirmer de déficit des adultes âgés. Une sous-représentation globale de la population immature par rapport à la population adulte n'a été mise en évidence que pour la phase finale durant laquelle un fort processus d'érosion a endommagé la majorité des sépultures. En revanche, un important déficit des sujets de moins d'un an est constaté au Natoufien récent, phénomène de sélection rapproché d'autres changements dans les pratiques funéraires, à la même période : l'abandon de l'inhumation primaire ou double (majoritaire dans le Natoufien ancien et final) au profit de l'inhumation de nombreux sujets dans la même structure funéraire.

## Abstract

The reappraisal of the anthropological Natufian collection from Mallaha (12 000-10 300 BP), the largest available, includes all of the skeletons discovered from the 1950's up to the last campaign. The estimation of the number of individuals (N=102) and their age at death yields a new paleodemographic analysis, not for the assessment of a Natufian mortality pattern, but rather to recognize anomalous demographic patterns and determine possible criteria of burial selection. The results, concerning the three settlement and burial phases at Mallaha (Early, Recent and Final Natufian), do not fit the standard hypothesis of a Natufian demography affected by an overall under-representation of older adults and children. There is no sign of any deficit of older adults in the Mallaha sample, whatever the phase. A relatively low proportion of subadults appears only during the Late Natufian, together with numerous graves damaged by erosion. A large under-representation of infants (under one-year-old) is obvious solely among the Recent Natufian specimens and this burial selection can be related to another shift in mortuary practices : at the same period, funerary structures containing many individuals replace the single or double primary burials (standard practice during the Early and the Late Natufian).

# LA POPULATION NATOUFIENNE DE MALLAHA (EYNAN, ISRAËL) : DÉNOMBREMENT, ÂGE AU DÉCÈS ET RECRUTEMENT FUNÉRAIRE

F. BOCQUENTIN, P. SELIER et P. MURAIL

**Résumé :** Une révision de l'importante collection natoufienne du site de Mallaha (12 000-10 300 BP) a concerné tous les squelettes découverts depuis les années cinquante jusqu'à la dernière campagne. Le dénombrement des individus (N=102) et l'estimation de l'âge au décès forment la base d'une analyse paléodémographique qui n'a pas pour but de proposer une reconstitution du profil de mortalité des Natoufiens mais de détecter des anomalies et de discuter une sélection des inhumés à Mallaha. Les résultats obtenus permettent d'analyser le recrutement des défunts pour chacune des trois phases d'occupation (Natoufien ancien, récent et final) et de rejeter l'hypothèse courante d'une sous-représentation générale des adultes âgés et des sujets immatures dans les populations natoufiennes. À Mallaha, pour les trois phases d'occupation confondues, on ne peut pas confirmer de déficit des adultes âgés. Une sous-représentation globale de la population immature par rapport à la population adulte n'a été mise en évidence que pour la phase finale durant laquelle un fort processus d'érosion a endommagé la majorité des sépultures. En revanche, un important déficit des sujets de moins d'un an est constaté au Natoufien récent, phénomène de sélection rapproché d'autres changements dans les pratiques funéraires, à la même période : l'abandon de l'inhumation primaire ou double (majoritaire dans le Natoufien ancien et final) au profit de l'inhumation de nombreux sujets dans la même structure funéraire.

**Abstract :** The reappraisal of the anthropological Natufian collection from Mallaha (12 000-10 300 BP), the largest available, includes all of the skeletons discovered from the 1950's up to the last campaign. The estimation of the number of individuals (N=102) and their age at death yields a new paleodemographic analysis, not for the assessment of a Natufian mortality pattern, but rather to recognize anomalous demographic patterns and determine possible criteria of burial selection. The results, concerning the three settlement and burial phases at Mallaha (Early, Recent and Final Natufian), do not fit the standard hypothesis of a Natufian demography affected by an overall under-representation of older adults and children. There is no sign of any deficit of older adults in the Mallaha sample, whatever the phase. A relatively low proportion of subadults appears only during the Late Natufian, together with numerous graves damaged by erosion. A large under-representation of infants (under one-year-old) is obvious solely among the Recent Natufian specimens and this burial selection can be related to another shift in mortuary practices : at the same period, funerary structures containing many individuals replace the single or double primary burials (standard practice during the Early and the Late Natufian).

**Mots Clefs :** Mallaha, Natoufien, Âge au décès, Paléodémographie, Quotient de mortalité, Anomalie démographique, Sélection des inhumés, Recrutement funéraire, Pratiques funéraires.

**Key-Words :** Mallaha, Natufian, Age-at-death, Paleodemography, Probability of death, Anomalous demographic pattern, Burial selection, Funerary practices.

## INTRODUCTION : POPULATIONS ET SITES NATOUFIENS

À la fin de l'Épipaléolithique levantin, durant la culture natoufienne (13 000-10 300 BP)<sup>1</sup>, les derniers chasseurs-cueilleurs se sédentarisent. La formation des premiers villages témoigne d'une appropriation nouvelle de l'espace qui intègre la population des défunts : les sépultures à proximité de l'habitat, occasionnelles aux périodes précédentes, se multiplient. Les inhumations côtoient les installations domestiques et sont parfois même aménagées à l'intérieur des structures, abandonnées ou, plus exceptionnellement, en cours d'utilisation<sup>2</sup>.

Malgré ce regroupement des sépultures à proximité de l'habitat, constant dans les sites majeurs, les pratiques funéraires sont très variées (d'un site, d'une période ou même d'un individu à l'autre), de sorte qu'aucun critère ne permet de définir une sépulture natoufienne type. Il n'a pas non plus été mis en évidence de traitement différentiel des défunts en fonction de leur sexe ou de leur âge<sup>3</sup>. Mais de telles observations de synthèse se heurtent à l'information lacunaire de fouilles en majorité anciennes et à une certaine confusion quant aux termes utilisés pour décrire les sépultures natoufiennes (inhumation primaire, secondaire, collective, etc.).

Un peu plus de 400 squelettes natoufiens ont été découverts provenant de douze sites différents<sup>4</sup> (fig. 1). Le nombre de sépultures par site est variable mais reste peu important dans les sites périphériques (Erq-el-Ahmar, Hatoula, Azraq 18, Jebel Saaide, Wadi Hammeh 27, Rakefet), alors qu'il dépasse plusieurs dizaines dans les sites principaux (Hayonim, Shukbah, Nahal-Oren, El Wad, Kebara, Mallaha).

## MALLAHA ET LES OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DU RECRUTEMENT FUNÉRAIRE

Toutefois, on peut se demander si cette population inhumée sur place est représentative de l'ensemble de la

population décédée ou si, au contraire, elle est issue d'une sélection (et de quelle nature)<sup>5</sup>. En prenant l'exemple de Mallaha où les sépultures sont les plus nombreuses et se succèdent sur toute la séquence stratigraphique natoufienne (phases ancienne, récente et finale), nous avons cherché à caractériser cette population et à définir le « recrutement funéraire » du site. Dans cette perspective d'une « paléodémographie archéologique »<sup>6</sup>, les outils et les lois biologiques de la démographie sont mis à contribution pour discuter la répartition par âge de la population étudiée, dans le but de détecter et d'interpréter des anomalies démographiques<sup>7</sup> et non pas pour reconstituer le profil de mortalité des Natoufiens de Mallaha.

De nombreuses publications font de Mallaha (Eynan) un des sites natoufiens les mieux documentés<sup>8</sup>. Découvert accidentellement en 1954 et sondé les deux années suivantes, le site de Mallaha a été fouillé en neuf campagnes, de 1959 à 1961 puis de 1971 à 1976, sous la direction de J. Perrot à qui se sont joints M. Lechevallier (à partir de 1971) et F. Valla (à partir de 1973). Son étendue, sa stratigraphie, la préservation des habitations et des structures associées en font un site exceptionnel qui a participé à la délimitation d'une région comme centre d'origine et d'influence de la culture natoufienne (Galilée et Mont Carmel). Depuis 1996, la fouille du niveau du Natoufien final se poursuit sous la direction de F. Valla et H. Khalaily<sup>9</sup>. La découverte, durant ces dernières campagnes, d'une abondante activité architecturale a remis en cause l'idée d'un abandon précoce du village et du caractère sporadique de réoccupations plus tardives et exclusivement sépulcrales<sup>10</sup>.

Quatre niveaux stratigraphiques ont été isolés à Mallaha. Le premier est divisé en trois couches : la qui est remaniée et non archéologique, Ib qui correspond au Natoufien final (10 500-10 300 BP)<sup>11</sup> et Ic au Natoufien récent (11 300-10 500 BP)<sup>12</sup>. Les niveaux II, III et IV appartiennent au Natoufien ancien<sup>13</sup> (11 700-11 300 BP)<sup>14</sup>. La surface exposée (environ 330 m<sup>2</sup> répartis inégalement en fonction des phases chronologiques) ne représente qu'une partie du site car l'occupation natoufienne semble s'étendre au-delà des fouil-

1. Isolée et définie par D.A.E. Garrod (GARROD, 1932), elle a fait l'objet de publications récentes (BAR-YOSEF and BELFER-COHEN, 1989; BAR-YOSEF, 1998; VALLA, 1998). La date la plus ancienne est donnée par le Natoufien ancien du site d'El Wad (WEINSTEIN-EVRON, 1991), la plus récente est celle qui a été obtenue pour le Natoufien final de Mallaha (H. VALLADAS : comm. pers.).

2. PERROT *et al.*, 1988; VALLA *et al.*, 2001.

3. FIDEL, 1979; PERROT *et al.*, 1988; PERROT, 1989; BELFER-COHEN, 1988a, 1988b, 1995; BYRD and MONAHAN, 1995; GRINDLE, 1998.

4. BELFER-COHEN *et al.*, 1991; NADLI, 1995.

5. SELLIER, 1987.

6. SELLIER, 1995 : 123.

7. SELLIER, 1995, 1996; MURAIL, 1997.

8. PERROT, 1957, 1966, 1974; PERROT *et al.*, 1988; VALLA et LECHEVALLIER, 1989; VALLA, 1984, 1991.

9. VALLA et KHALAILY, 1997; VALLA *et al.*, 1998, 2001.

10. VALLA, 1991 : 119.

11. VALLA, 1998 : 98 et cf. note 1.

12. *Ibid.* : 98. Datations non calibrées; référence : Ly 1660.

13. VALLA, 1987 : 270; VALLA *et al.*, 1998 : 108.

14. VALLA, 1998 : 98. Datations non calibrées; référence : GifA 99332.



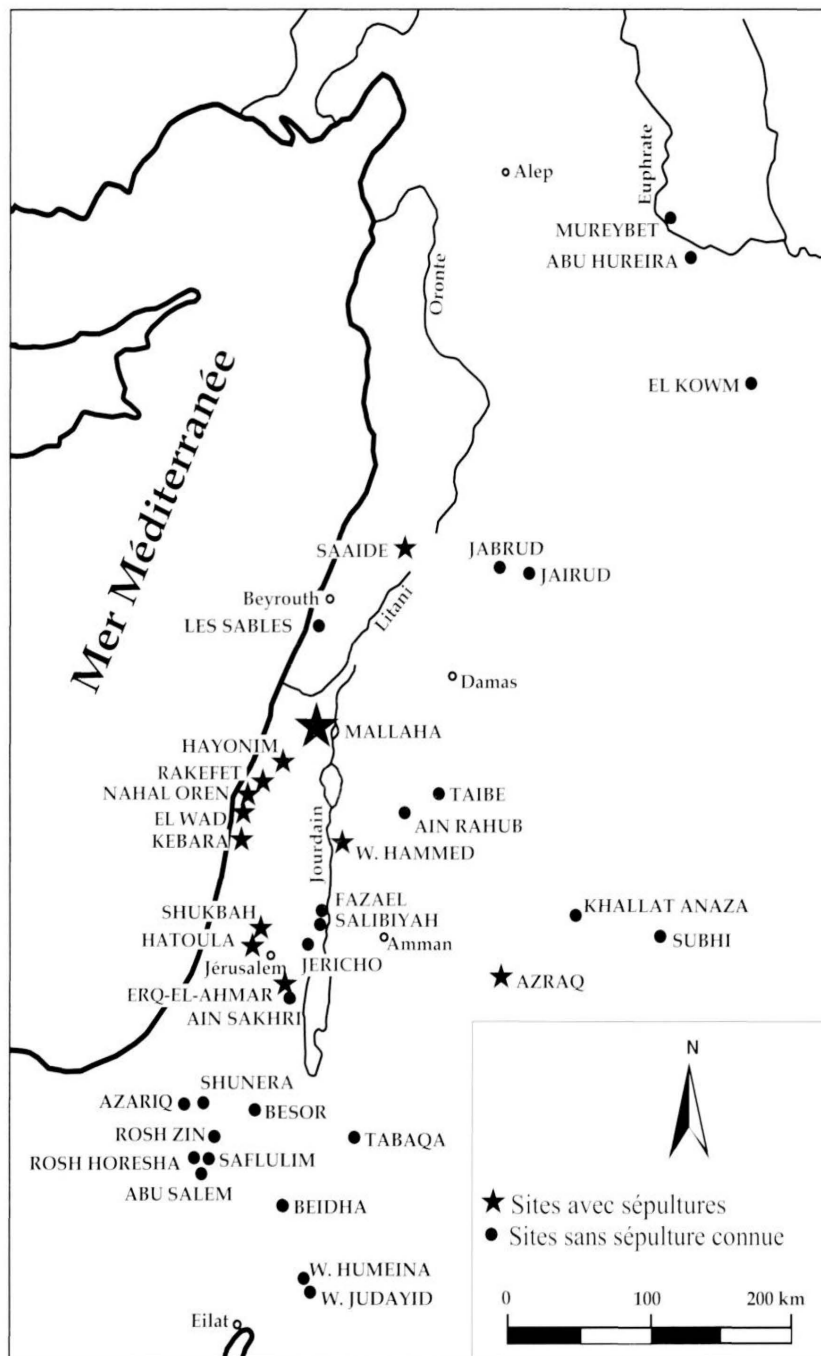


Fig. 1 : Carte des principaux sites natoufiens (d'après Vallat 1998).

les actuelles<sup>15</sup>. Il va de soi, dans ces conditions, que nos résultats et nos interprétations qui ne concernent qu'un secteur du village seront amenés à être rediscutés au fur et à mesure de l'avancée des fouilles.

## DÉNOMBREMENT DES INHUMÉS DE MALLAHA

Les fouilles en cours depuis 1996 à Mallaha ont permis d'augmenter l'effectif anthropologique de dix individus (six adultes et quatre immatures) qui appartiennent tous au Natou-

15. Vallat *et al.*, 1998 : 108.



**Fig. 2 :** Sépulture primaire H154, fouillée en 1997 (photographie F. Valla), d'un homme inhumé sur le dos avec les membres inférieurs, en flexion forcée, ramenés au-dessus du thorax; l'étude taphonomique a montré que des moyens de contention avaient été utilisés lors de l'inhumation (BOCQUENTIN in VALLA et al., 1998).

fien final<sup>16</sup> (fig. 2). En revanche, l'essentiel du matériel étudié, qui provient des fouilles anciennes, se répartit dans les trois phases natoufiennes qui couvrent environ une période d'occupation du site de 1 500 ans. Cependant cette occupation est probablement discontinuée, tout au moins dans ce secteur du village. Bien qu'elle ait bénéficié d'une étude morphométrique détaillée<sup>17</sup>, la population issue des premières fouilles n'a pas fait l'objet d'un inventaire clair : le dénombrement oscille entre 80 et 120 individus dans la publication la plus récente<sup>18</sup>. C'est pourquoi, nous avons repris l'étude ostéolo-

gique de l'ensemble de la collection, sépulture par sépulture, afin de connaître le nombre exact des défunts et de définir le recrutement funéraire du site. Le matériel issu des fouilles anciennes n'est plus complet aujourd'hui car il a souffert des différentes étapes de son étude, depuis l'exhumation jusqu'aux multiples manipulations en laboratoire. Afin de tenir compte de ces individus absents nous avons complété l'inventaire grâce aux données déjà publiées.

Nous avons opté pour différentes méthodes de dénombrement, en fonction de l'origine du matériel : inhumations « individualisables »<sup>19</sup>, ensembles pluriels<sup>20</sup> ou cas particuliers.

### INHUMATIONS INDIVIDUALISABLES

L'étude du contenu de chaque sépulture a permis de compter six individus<sup>21</sup> qui n'avaient pas été isolés auparavant<sup>22</sup>, grâce à des incompatibilités morphologiques évidentes dans le matériel (âge osseux, format, robustesse, etc.) ou grâce à la présence de doublons. Afin de distinguer ce matériel des ossements dont la présence est sans doute fortuite puisque liée au remplissage des tombes, un nouveau numéro d'individu n'a été attribué que s'il s'agissait d'un ensemble ostéologique cohérent composé de plusieurs pièces appartenant au même squelette. Pour nous assurer de ce dernier point, nous avons observé la concordance des degrés d'ossification et vérifié l'appariement des os symétriques et la relation articulaire correcte des os contigus<sup>23</sup>. Nous avons également vérifié qu'il ne pouvait s'agir des restes du recoupement d'une sépulture déjà répertoriée par ailleurs. Bien que ce matériel ait été systématiquement mêlé à d'autres sujets de la collection, leur association en laboratoire pourrait ne pas avoir de signification archéologique, ces individus ayant pu être découverts à proximité sans appartenir forcément à la même couche ou à la même fosse. Ces incertitudes devront être prises en compte lors d'une discussion sur les pratiques funéraires.

19. Ce terme désigne des sépultures, individuelles ou non, primaires ou secondaires, pour lesquelles le matériel ostéologique était « individualisable », c'est-à-dire observable par sujet nettement individualisé ; il n'a, dans ce contexte, aucune valeur en ce qui concerne les pratiques funéraires.

20. Une « sépulture plurielle » désigne un regroupement d'individus dans une même structure, sans qu'il soit possible d'en définir les caractéristiques funéraires telles que la chronologie des dépôts ou l'état des corps au moment des inhumations (CHAMBON, 1999) ; ce terme générique évite donc de discuter ici des différences entre sépulture multiple (dépôts simultanés) et sépulture collective (dépôts successifs). À Mallaha, les « ensembles pluriels » concernent des fosses contenant 4 à 11 individus.

21. H84bis, H161, H162, H163, H164 et H165.

22. PERROT et al., 1988.

23. VILLENA MOTA et al., 1996.

16. H151, H153, H154, H155, H156, H157, H158, H159, H166 et H167 (VALLA et al., 1998, 2001).

17. FEREMBACH, 1961 ; SOLIVERES, 1976 ; SOLIVERES-MASSÉ in : PERROT et al., 1988.

18. PERROT et al., 1988 : 11, 12, 95, 117, 118.

Par ailleurs, certaines références n'ont pas été intégrées dans l'inventaire, soit parce que plusieurs numéros ont été attribués à des parties de squelette qui appartiennent ou qui pourraient appartenir à un seul individu<sup>24</sup> soit parce que le matériel numéroté ne peut pas être représentatif d'une véritable sépulture<sup>25</sup>. En effet, le premier cas s'est présenté pour le « cimetière A »<sup>26</sup>, du Natoufien ancien, où la succession des dépôts a entraîné le recoupement de sépultures antérieures, isolant des parties de squelette qui ont été regroupées, en tenant compte des compatibilités d'âge et de robustesse, afin de ne pas surévaluer le nombre d'individus réellement présents. C'est également le cas de trois individus de la phase finale qui, mis au jour en deux campagnes de fouilles différentes, portaient chacun deux numéros. La seconde catégorie ne concerne qu'un contexte archéologique bien précis, celui du Natoufien final. En effet, cette couche de cailloutis dense, dans laquelle ont été creusées les habitations et les sépultures, résulte du lessivage brusque et répété de couches natoufiennes en amont ; c'est pourquoi elle est très riche en matériel archéologique et en ossements qui ne sont pas à leur emplacement d'origine<sup>27</sup>. Or, un grand nombre de « sépultures » de cet horizon correspond vraisemblablement à ce matériel perturbé : l'inventaire montre qu'il s'agit, en effet, d'ossements isolés ou d'ensembles hétérogènes pour lesquels aucun contexte sépulcral n'est attesté. Nous avons exclu ces « divers fragments » et « débris isolés »<sup>28</sup> de notre inventaire de la population inhumée sur le site car ils ne sont issus ni d'un contexte sépulcral ni d'un contexte archéologique bien défini.

## ENSEMBLES PLURIELS

Trois fosses sépulcrales de la phase récente regroupent les os disloqués de plusieurs individus (les locus 9, 10 et 20). L'organisation des ossements n'a pas permis la reconnaissance d'individus au moment de la fouille et l'importance des effectifs a rendu vaine leur reconstitution en laboratoire. Le matériel de chacun de ces locus a donc été inventorié comme un ensemble pluriel dont nous avons cherché le nombre minimal d'individus (NMI) qui le constituait. Les résultats ont été obtenus en appliquant les différentes étapes de calcul qui, en comptabilisant le maximum d'incompatibilités, tendent à

améliorer le NMI osseux et dentaire<sup>29</sup>. Le locus 20 n'a pas pu être étudié de façon satisfaisante, car l'ensemble du matériel post-céphalique n'a pas été retrouvé : les quelques fragments subsistants de la tête osseuse ont cependant montré qu'au moins cinq individus<sup>30</sup> ont été regroupés dans cette fosse. Le matériel du locus 9 correspond à un minimum de onze individus associés et celui du locus 10 à sept individus<sup>31</sup>. Après avoir vérifié l'indépendance du matériel osseux<sup>32</sup> de ces trois fosses appartenant à une même phase chronologique, cette recherche des NMI osseux et dentaire a permis d'ajouter six individus à l'effectif initial de la collection.

## CONTEXTES PARTICULIERS

Quelques individus ont été trouvés dans des contextes très particuliers, parfois difficiles à déterminer. Deux d'entre eux appartiennent au Natoufien ancien (H37 et H102) : un crâne et une calotte crânienne isolés, déposés à même le sol des habitations. Il n'existe pas, pour la période considérée, de squelettes post-céphaliques isolés auxquels ils pourraient correspondre ; c'est pourquoi ils contribuent à part entière au dénombrement. Un membre inférieur gauche, appartenant au Natoufien récent, a également été trouvé isolé (H72), « disposé dans la fosse de telle sorte [...] qu'il n'avait pu être déposé là que séparé du tronc<sup>33</sup> ». Il nous a paru justifié d'intégrer à l'inventaire cet individu qui, une fois encore, ne trouve pas son complément dans d'autres sépultures. Enfin, une articulation du coude (H159), posée en connexion anatomique sur le sol d'un abri du Natoufien final<sup>34</sup> apparaît également dans notre dénombrement.

## UN EFFECTIF DE 102 INHUMÉS

Cette révision critique de l'inventaire ostéologique, qui tient compte de la représentativité des individus, de leur contexte archéologique et de leur appartenance chrono-

29. POPIEN, 1976 ; GALLAY et CHAIX, 1984 ; BARON *et al.*, 1967.

30. Cet effectif ne tient pas compte de H12 que le contexte de découverte semble rattacher à une phase postérieure, sans rapport avec le locus 20 (PERROI *et al.*, 1988 : 69).

31. Au moment de la fouille, un numéro d'individu avait été attribué à chacun des crânes mais ils sont moins nombreux que le NMI et ce numéro gêne le traitement collectif du matériel ; c'est pourquoi il est préférable de ne pas en tenir compte.

32. Nous avons tenté, sans résultat, d'apparier les os symétriques de toutes les catégories présentes entre ces trois ensembles.

33. PERROI *et al.*, 1988 : 64.

34. VALLA *et al.*, 2001.

24. Les deux numéros ont alors été associés : H16A-17, H18-22, H101-152, H103-150 et H160-166.

25. H3, H13, H14, H36, H38, H63, H65, H75, H77, H85, H86, H94, H99 et H100.

26. PERROI *et al.*, 1988 : 15-23.

27. VALLA *et al.*, 1998 : 107.

28. PERROI *et al.*, 1988 : 73.

| TYPES D'INHUMATIONS | PHASES CHRONOLOGIQUES   |  |  |              | TOTAL      |
|---------------------|---|--|--|--------------|------------|
|                     | ANCIENNE  | RECENTE  | FINALE   | INDETERMINEE |            |
| INDIVIDUELLE        | 26<br>« Cimetière A » : 6A, 6B, 8, 16, 16A-17, 18-22, 19, 20, 21, 23<br>« Cimetière B » : 87, 88, 90, 92, 95, 97, 98, 104, 105<br>Autre : 2, 15, 80, 81, 82, 83, 96 | 43<br>1  | 15<br>7, 9, 12, 51, 61, 62, 66, 101-152, 103-150, 155, 156, 157, 158, 160-166, 167 |              | 42         |
| DOUBLE              |   | 6<br>Locus 18 : 34, 35<br>Locus 23 : 52, 58<br>Locus 64 : 78, 79   | 2<br>84/84 bis   |              | 8          |
| DOUBLE ?            | 6<br>« Cimetière B » : 89/165, 91/162, 93/164   | 2<br>Locus 39 : 64, 70   | 2<br>4/5   | 2<br>53/54   | 12         |
| TRIPLE              |   | 3<br>Locus 21 : 50, 60, 161  | 3<br>151/153/154   |              | 6          |
| TRIPLE ?            |   |  | 3<br>10/11/163   |              | 3          |
| PLURIELLE           |   | 27<br>Locus 9 : 11 individus <sup>1</sup><br>Locus 10 : 7 individus <sup>2</sup><br>Locus 20 : 5 individus <sup>3</sup><br>Locus 24 : 67/68/ 69/71 |  |              | 27         |
| AUTRE               | 2<br>37, 102  |  | 1<br>159   | 1<br>72      | 4          |
| <b>TOTAL</b>        | <b>34</b>   | <b>39</b>  | <b>26</b>  | <b>3</b>     | <b>102</b> |

<sup>1</sup> Dont H24, H28, H29, H30, H32, H33.

<sup>2</sup> Dont H1, H25, H26, H27, H31.

<sup>3</sup> Dont H55, H56, H57, 59.

<sup>4</sup> Les os isolés, bien que parfois numérotés (H3, H13, H14, H36, H38, H63, H65, H75, H77, H85, H86, H94, H99, H100), ont été exclus de cet inventaire. Les numéros 39 à 49 (43 exclu), 73, 74, 76 et 106 à 149 n'ont jamais été attribués (PERROT *et al.*, 1988).

**Fig. 3 :** Tableau synthétique de l'ensemble de la population de Mallaha classée par type d'inhumation et par phase chronologique. Les caractères maigres signalent les individus absents ou très partiellement représentés dans la collection actuelle par rapport à l'inventaire d'origine <sup>4</sup>.

gique, permet de fixer l'effectif actuel de la collection anthropologique du site de Mallaha à 102 individus (fig. 3).

Deux d'entre eux ne semblent pas avoir fait l'objet d'une sépulture<sup>35</sup> à proprement parler : 42 sont issus de sépultures individuelles, 8 de sépultures doubles, 6 de sépultures triples, 27 de sépultures plurielles<sup>36</sup>. Pour 15 individus, le contexte sépulcral n'est pas bien défini par manque de données de terrain : 12 d'entre eux pourraient appartenir à des sépultures doubles et les trois autres à une sépulture triple, mais il pourrait également s'agir de 15 inhumations individuelles ; ces incertitudes sont liées aux difficultés d'identifier le contour des fosses lors de la fouille. Enfin, deux individus sont issus d'un contexte indéterminé.

35. « Lieu où ont été déposés les restes d'un ou plusieurs défunts, et où il subsiste suffisamment d'indices pour que l'archéologue puisse déceler dans ce dépôt la volonté d'accomplir un geste funéraire » (LECLERC et TARRIET, 1994 : 1002).

36. Cf. *supra*, note 20.

## RÉPARTITION PAR PHASE CHRONOLOGIQUE

Afin de respecter la division tripartite du Natoufien qui fait l'unanimité de la recherche actuelle, les sépultures de la phase « moyenne »<sup>37</sup> ont été redistribuées entre les phases ancienne et récente en fonction de leur situation stratigraphique<sup>38</sup>. Bien que le « cimetière A » n'apparaisse pas stratigraphiquement homogène, toutes les inhumations appartiennent probablement au Natoufien ancien. Trois individus dont la position stratigraphique n'est pas claire n'ont pas reçu d'attribution chronologique. Ces révisions faites, 34 individus appartiennent à la phase ancienne, 39 à la phase récente et 26 à la phase finale (fig. 3).

37. PERROT *et al.*, 1988.

38. Selon VALLA, 1987, 1991.

## LES SUJETS IMMATURES

Sur un total de 102 individus, la population archéologique de Mallaha inclut 37 immatures (mort-nés, nourrissons, enfants et adolescents). La révision de l'ancienne collection a permis d'augmenter cet effectif de 9 individus. Cette augmentation concerne essentiellement de très jeunes enfants individualisés, en grande partie, à partir du matériel des sépultures plurielles.

## MÉTHODES D'ESTIMATION DE L'ÂGE

Pour la majorité des enfants décédés entre 0 et 14 ans, l'âge a été estimé à partir de l'observation du processus de calcification dentaire, moins affecté que la croissance et la maturation osseuses par les facteurs environnementaux et moins sujet aux variations intra- et inter-populations<sup>39</sup>. Ce processus permet d'estimer l'âge des enfants jusqu'à 14 ans, âge qui marque, en moyenne, un terme à la formation de la deuxième molaire permanente. La méthode de Moorrees *et al.*<sup>40</sup> a été choisie car elle permet d'estimer l'âge avec un intervalle de confiance à 95 %. Par ailleurs, cette méthode a été testée sur plusieurs populations d'âge connu avec des résultats satisfaisants<sup>41</sup>. Les enfants dont les dents ne sont pas conservées ont été répartis en classes d'âge grâce à la comparaison de leur développement osseux avec celui des enfants d'âge dentaire estimé. Ce procédé s'appuie sur l'hypothèse d'un rythme de croissance comparable entre les enfants d'une même population: il ne permet cependant de faire qu'une approximation de l'âge qui chevauche souvent plusieurs classes (fig. 4).

L'estimation de l'âge des enfants morts durant la période périnatale<sup>42</sup>, pour lesquels les germes dentaires ne sont pas conservés, a été faite par l'observation de la croissance et de la maturation osseuse. Nous avons utilisé les nouvelles estimations de la stature calculées par l'un d'entre nous<sup>43</sup> à partir de la collection de référence de l'Institut médico-légal de Szeged (Hongrie)<sup>44</sup>, suivies, pour l'estimation finale de l'âge,

des régressions logarithmiques d'Olivier et Pineau<sup>45</sup>, particulièrement adaptées aux fœtus dont la croissance ralentit en fin de gestation<sup>46</sup>.

L'estimation de l'âge des adolescents, pour lesquels la maturation dentaire est terminée<sup>47</sup>, prend en compte la fusion des centres d'ossification de toutes les catégories d'os observables<sup>48</sup>. Ce processus de maturation qui met un terme à la croissance osseuse est lié à la puberté dont l'âge est variable d'un individu à l'autre et surtout d'une population à une autre. Cette variabilité ne permet pas une estimation fine de l'âge et il nous a paru préférable de n'attribuer qu'une classe d'âge à chacun de ces individus. Enfin, trois enfants absents de la collection actuelle ont été répartis dans les classes d'âge grâce aux informations publiées<sup>49</sup> (fig. 4).

## RÉPARTITION EN CLASSES D'ÂGE

Les classes d'âge dans lesquelles sont répartis les individus sont exprimées en années révolues, comme dans les tables de mortalité actuelles et historiques qui, comparées aux données archéologiques, permettent d'interpréter le recrutement funéraire<sup>50</sup>. Les classes d'âge retenues sont quinquennales à l'exception de la première, d'une durée d'un an (classe « 0 an » qui, pour nous, inclut aussi les mort-nés) et de la deuxième, d'une durée de 4 ans (classe 1-4 ans). Cette division permet de mieux cerner d'éventuelles anomalies démographiques durant les cinq premières années. L'attribution des classes d'âge doit tenir compte de la totalité de l'intervalle de confiance (à 95 %) fourni par la méthode d'estimation<sup>51</sup>. C'est pourquoi un certain nombre d'immatures chevauchent deux classes d'âge (fig. 4).

## PRINCIPES D'ANALYSE DU RECRUTEMENT FUNÉRAIRE

Que représentent démographiquement ces 37 immatures (du mort-né à l'adolescent) par rapport à la population adulte ? Des articles de synthèse ont évoqué une sous-représentation globale des immatures dans les populations natou-

39. *E.g.* SMITH B.H., 1991; SAUNDERS *et al.*, 1993; SCHEFFER and BLACK, 2000.

40. MOORREES *et al.*, 1963 a et b.

41. SMITH B.H., 1991; SAUNDERS *et al.*, 1993; LIVERSIDGE *et al.*, 1998.

42. Les décès périnataux regroupent deux catégories que l'on ne peut pratiquement jamais distinguer en archéo-anthropologie: les mort-nés et les décès des quatre premières semaines (*e.g.* BRZEK *et al.*, 1997).

43. SELLIER, 1993; avec l'erreur standard à 95 %.

44. FAZEKAS and KOSA, 1978.

45. OLIVIER et PINEAU, 1958.

46. BRZEK *et al.*, 1997; SELLIER *et al.*, 1997a, 1997b.

47. La troisième molaire est encore en cours de formation mais son développement est variable d'un individu à l'autre et ne peut participer à l'estimation de l'âge au décès (THORSON and HOGG, 1991; MINICER *et al.*, 1993).

48. FEREMBOCH *et al.*, 1979; BIRKNER, 1980.

49. PIERROT *et al.*, 1988.

50. WILLIAMS, 1992: 135; SELLIER, 1996.

51. SELLIER, 1995: 133; SELLIER *et al.*, 1997a, 1997b.

| Homo               | Phase    | Méthode                        | Âge                 | Classe d'âge          |
|--------------------|----------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|
| <b>6B</b>          | Ancienne | Comparaison                    |                     | <b>10-14</b>          |
| <b>11</b>          | Finale   | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 3,5 ans-5 ans       | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>20</b>          | Ancienne | FEREMBACH <i>et al.</i> (1979) |                     | <b>15-19</b>          |
| <b>21</b> (absent) | Ancienne | PERROT <i>et al.</i> (1988)    |                     | <b>0 ou 1-4</b>       |
| <b>23</b>          | Ancienne | FEREMBACH <i>et al.</i> (1979) |                     | <b>15-19</b>          |
| <b>43</b>          | Récente  | UBELAKER (1989) <sup>1</sup>   | 1 an-2 ans          | <b>1-4</b>            |
| <b>68</b>          | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 3,5 ans-6,5 ans     | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>64</b> (absent) | Récente  | PERROT <i>et al.</i> (1988)    |                     | <b>15-19</b>          |
| <b>69</b>          | Récente  | FEREMBACH <i>et al.</i> (1979) |                     | <b>15-19</b>          |
| <b>79</b>          | Récente  | Comparaison                    |                     | <b>10-14</b>          |
| <b>83</b>          | Ancienne | FEREMBACH <i>et al.</i> (1979) |                     | <b>15-19</b>          |
| <b>84</b> (absent) | Finale   | PERROT <i>et al.</i> (1988)    |                     | <b>10-14 ou 15-19</b> |
| <b>88</b>          | Ancienne | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 4,5 ans-6,5 ans     | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>95</b>          | Ancienne | SELLIER (1993)                 | 10-12 mois lunaires | <b>0</b>              |
| <b>97</b>          | Ancienne | SELLIER (1993)                 | 9-11 mois lunaires  | <b>0</b>              |
| <b>105</b>         | Ancienne | PERROT <i>et al.</i> (1988)    |                     | <b>10-14 ou 15-19</b> |
| <b>151</b>         | Finale   | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 1 an-1,5 an         | <b>1-4</b>            |
| <b>153</b>         | Finale   | Comparaison                    |                     | <b>0</b>              |
| <b>155</b>         | Finale   | Comparaison                    |                     | <b>0</b>              |
| <b>161</b>         | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 6,5 ans-8 ans       | <b>5-9</b>            |
| <b>162</b>         | Ancienne | Comparaison                    |                     | <b>5-9 ou 10-14</b>   |
| <b>164</b>         | Ancienne | SELLIER (1993)                 | 9-11 mois lunaires  | <b>0</b>              |
| <b>165</b>         | Ancienne | Comparaison                    |                     | <b>5-9</b>            |
| <b>167</b>         | Finale   | Comparaison                    |                     | <b>1-4</b>            |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 3,5 ans-5 ans       | <b>1-4</b>            |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 4,5 ans- 6 ans      | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 4 ans-6,5 ans       | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 4 ans-6 ans         | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 2 ans-3,5 ans       | <b>1-4</b>            |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 1,5 an-3 ans        | <b>1-4</b>            |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 2,5 ans-3,5 ans     | <b>1-4</b>            |
| <b>Locus 9</b>     | Récente  | FEREMBACH <i>et al.</i> (1979) |                     | <b>15-19</b>          |
| <b>Locus 10</b>    | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 4 ans-7 ans         | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>Locus 10</b>    | Récente  | FEREMBACH <i>et al.</i> (1979) |                     | <b>15-19</b>          |
| <b>Locus 20</b>    | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 4,5 ans-7 ans       | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>Locus 20</b>    | Récente  | MOORREES <i>et al.</i> (1963)  | 4 ans -7 ans        | <b>1-4 ou 5-9</b>     |
| <b>Locus 20</b>    | Récente  | FEREMBACH <i>et al.</i> (1979) |                     | <b>15-19</b>          |

<sup>1</sup> La mandibule de cet enfant, conservée au musée de Mayan Baruch (Israël), n'a pas pu être radiographiée ; l'âge a été estimé à partir du stade d'éruption dentaire selon la méthode de D.H. UBELAKER (1989).

**Fig. 4 :** Estimation de l'âge des sujets immatures de Mallaha.  
Les individus surlignés sont ceux dont l'estimation chevauche deux classes d'âge.

fiennes, et plus encore dans celle de Mallaha<sup>52</sup>, mais cette distribution anormale n'a jamais été détaillée par catégorie d'âge. Afin d'évaluer l'ampleur du phénomène évoqué et ses

caractéristiques par rapport à une « démographie naturelle »<sup>53</sup>, il est nécessaire de comparer les populations natoufiennes à des populations historiques anciennes et à des tables

52. HERSHKOVITZ and GOPHER, 1990 : 24 ; BELFER-COHEN *et al.*, 1991 : 412 ; SMITH P., 1991 : 428.

53. C'est-à-dire sur le « temps long » et à distance d'éventuels épisodes de crise démographique (ou de rattrapage des crises) : SELLIER, 1996.



| CLASSES D'ÂGE  | Phase ancienne | Phase récente | Phase finale | TOTAL RÉEL | TOTAL REDISTRIBUÉ |
|----------------|----------------|---------------|--------------|------------|-------------------|
| 0              | 3              |               | 2            | 5          | 6                 |
| 0 ou 1-4       | 1              |               |              | 1          |                   |
| 1-4            |                | 5             | 2            | 7          | 14                |
| 1-4 ou 5-9     | 1              | 7             | 1            | 9          |                   |
| 5-9            | 1              | 1             |              | 2          | 5                 |
| 5-9 ou 10-14   | 1              |               |              | 1          |                   |
| 10-14          | 1              | 1             |              | 2          | 4                 |
| 10-14 ou 15-19 | 1              |               | 1            | 2          |                   |
| 15-19          | 3              | 5             |              | 8          | 8                 |
| <b>TOTAL</b>   | 12             | 19            | 6            | 37         | 37                |

**Fig. 5 :** Répartition des immatures en classes d'âge et redistribution en tenant compte des impératifs de la démographie historique et selon le principe de « minimalisation des anomalies démographiques » (SELLIER, 1995, 1996 ; Cf. texte).

types<sup>54</sup>. Au terme de cette étape comparative, on ne peut guère reconstituer la structure des populations anciennes mais on peut, à l'aide des outils de la table de mortalité, identifier et caractériser d'éventuelles « anomalies démographiques »<sup>55</sup>, discuter leur signification d'un point de vue statistique et tenter d'interpréter les résultats obtenus<sup>56</sup> : ces anomalies peuvent être la conséquence d'événements fortuits (conservation ou destruction différentielle) ou de biais méthodologiques (fouille incomplète, estimation de l'âge erronée) mais elles peuvent également être le reflet d'une réalité biologique (crise démographique) ou encore culturelle (« recrutement » spécialisé, c'est-à-dire sélection de la population inhumée, sur tout ou partie de l'ensemble sépulcral).

Ainsi, l'analyse du recrutement funéraire par l'outil démographique s'appuie-t-il sur les affinités de toutes les populations humaines. Les populations anciennes, en particulier, partagent un schéma de mortalité commun (dit schéma de mortalité archaïque, traditionnelle ou pré-jennérienne<sup>57</sup>), caractérisé par une très forte mortalité avant 5 ans et une faible espérance de vie à la naissance, de l'ordre de 25 à 35 ans<sup>58</sup>. Ce schéma, défini à partir de tables de mortalité historiques, permet l'utilisation de tables types, même si la plu-

part des standards disponibles sont surtout construits à partir de données relativement récentes<sup>59</sup>.

Afin de pouvoir comparer la population de Mallaha aux profils démographiques de référence, il est nécessaire de répartir les individus qui se situent dans des classes d'âge intermédiaires dans l'une ou l'autre des classes adjacentes, selon une méthode qui ne crée pas artificiellement de biais supplémentaires. C'est pourquoi les 13 individus immatures pouvant appartenir à plusieurs classes d'âge ont été redistribués selon le « principe de conformité » ou « de minimalisation des anomalies » défini par l'un d'entre nous<sup>60</sup>, qui tend à gommer les biais démographiques : pour Mallaha, en augmentant autant que possible les effectifs des deux premiers groupes (0 et 1-4 ans) et en réduisant celui des 10-14 ans, conformément à une mortalité naturelle ancienne (fig. 5). Ce principe de prudence ne permet pas d'obtenir un profil démographique réel de la population ; en revanche, il ne laisse subsister que des « anomalies irréductibles », vraiment importantes et authentiques, qui devront être analysées et interprétées.

L'hypothèse paléodémographique d'une population stationnaire<sup>61</sup> est nécessaire à la construction d'une table de mortalité à partir d'un tableau des décès (fig. 6). Cette hypothèse est acceptable dans une étude qui concerne une durée relativement longue et inclut plusieurs générations au fil desquelles toute population règle naturellement les écarts qui peuvent exister entre natalité et mortalité<sup>62</sup>. C'est à partir des quotients de mortalité de cette table (probabilité de mourir dans chaque classe d'âge) que la population étudiée est comparée aux tables types issues de populations dont le schéma de mortalité est naturel<sup>63</sup>. Nos références sont celles de Ledermann<sup>64</sup>, pour une espérance de vie à la naissance comprise entre 25 et 35 ans, en tenant compte de tout l'intervalle de confiance (à 95 %) de chaque quotient. C'est pourquoi les résultats obtenus à Mallaha sont systématiquement comparés

59. E.g. discussion dans : SELLIER, 1995, 1996 ; CHAMBERLAIN, 2000. Ce sont les tables de LEDERMANN (1969) qui ont notre préférence parce qu'elles sont les plus générales et que l'estimation de chaque quotient est produite de façon indépendante, avec la possibilité de calculer son intervalle de confiance à 95 %.

60. SELLIER, 1995 : 135, 1996.

61. C'est-à-dire à taux d'accroissement nul, avec des taux de natalité et de mortalité identiques et sans flux migratoires : c'est l'hypothèse de Halley (e.g. références dans SELLIER, 1996).

62. ACSADI and NEMESKÉRI, 1970 : 62 ; WILLIAMS, 1992 : 137 ; SELLIER, 1996 : 189 ; ALFAN *et al.*, 1999 : 289.

63. Cf. *supra*, note 53 et 57.

64. LEDERMANN, 1969 (réseau 100 MF, c'est-à-dire sexes réunis) ; cf. aussi, *supra*, note 59.

54. ACSADI and NEMESKÉRI, 1970 ; MASSIÉ, 1987 ; PAINE, 1989 ; JACKES, 1992 ; SELLIER, 1989, 1995, 1996 ; ALFAN *et al.*, 1999.

55. SELLIER, 1995, 1996.

56. *Ibid.*

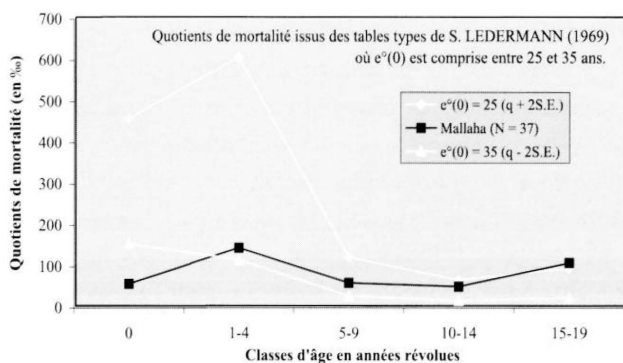
57. Les populations pré-jennériennes, c'est-à-dire avant les succès de la médecine préventive inaugurés par la vaccine antivariolique de Jenner, à l'extrême fin du XVIII<sup>e</sup> siècle (e.g. références dans : MASSIÉ, 1982 ; SELLIER, 1996).

58. En fait, l'espérance de vie à la naissance peut descendre jusqu'à 20 ans dans les populations très défavorisées et atteindre 38 ans dans les classes sociales les plus élevées (références dans : SELLIER, 1996).



| POPULATION : MALLAHA (Natoufien, Israël) |            |                |              |                |                    |
|--|------------|----------------|--------------|----------------|--------------------|
| Âge (années révolues)                    | Décès (D)  | Survivants (S) | Quotient (Q) | ${}_0q_x$ en ‰ | Espérance $e^0(x)$ |
| 0  | 6          | 102            | 0,05882      | <b>58,82</b>   | 34,5               |
| 1-4                                      | 14         | 96             | 0,14583      | 145,83         | 35,7               |
| 5-9                                      | 5          | 82             | 0,06098      | 60,98          | 37,4               |
| 10-14                                    | 4          | 77             | 0,05195      | 51,95          | 34,7               |
| 15-19                                    | 8          | 73             | 0,10959      | 109,59         | 31,4               |
| 20-80 et +                               | 65         | 65             | 1,00000      | 1000,00        | 30,0               |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>102</b> |                |              |                |                    |

**Fig. 6 :** Mallaha : table de mortalité issue des données brutes.  
Le quotient de mortalité de la première classe d'âge n'est pas conforme à un profil démographique naturel.



**Fig. 7 :** Comparaison des quotients de mortalité (en ‰) des cinq premières classes d'âge de Mallaha avec les tables types de Ledermann (1969).

aux valeurs théoriques minimales et maximales<sup>65</sup> (fig. 7). Cette précaution tend, une fois encore, à minimaliser les anomalies démographiques qui pourraient être constatées et à ne considérer que les seuls biais statistiquement très significatifs.

## ANOMALIES DÉMOGRAPHIQUES CONCERNANT LES IMMATURES

Peut-on, à l'aide de ces méthodes, démontrer une sous-représentation des individus immatures à Mallaha ? Le calcul du quotient de mortalité avant 20 ans ( ${}_{20}q_0$ ), qui reflète la proportion globale des immatures par rapport à la population adulte, ne révèle pas d'anomalie. Ce quotient, de 363‰, est

plutôt faible mais, en effet, compris entre les deux quotients, minimal (310‰) et maximal (845‰), de notre référence<sup>66</sup>. Cependant, ce quotient global ne renseigne pas sur une sous-représentation éventuelle de certaines classes d'immatures par rapport aux autres. Il faut examiner chacun des quotients, de 0 à 15-19 ans : tous apparaissent en accord avec une mortalité naturelle, à l'exception toutefois de celui de la première classe d'âge, le quotient de mortalité infantile  ${}_1q_0$  (fig. 7). Très faible, il s'écarte de l'encadrement donné par les quotients de référence et accuse un net déficit des enfants décédés avant un an (décès périnataux et post-néonataux). Le calcul d'une distribution théorique des immatures de Mallaha correspondant à la mortalité naturelle d'une population totale de 102 individus montre un écart minimal de 9 individus avec l'effectif constaté, ce qui est déjà statistiquement très significatif ( $p = 0,0174$ ).

Cette sous-représentation des enfants de moins d'un an correspond-elle à toute la durée d'occupation du site ? L'analyse de la distribution par classe d'âge des immatures de chacune des trois phases chronologiques se heurte au faible effectif obtenu dans chaque groupe. Néanmoins, certains écarts par rapport à une démographie naturelle restent statistiquement significatifs. À la phase finale, il y a une sous-représentation générale des immatures par rapport à l'effectif de la population adulte ( ${}_{20}q_0 = 231‰$ ). Par ailleurs, bien que l'effectif des enfants décédés avant un an soit globalement faible durant toute l'occupation du site, ce déficit n'est confirmé statistiquement qu'à la période récente durant laquelle, sur un total de 19 immatures, cette classe d'âge n'est pas du tout représentée ( $p = 0,007$ ).

65. Ces valeurs maximales et minimales sont obtenues en ajoutant deux écarts types aux quotients médians corrélés à l'espérance de vie à la naissance la plus basse (25 ans) et en retranchant deux écarts types à ceux corrélés à l'espérance de vie à la naissance la plus haute (35 ans).

66. LEDERMANN, 1969, pour les quotients  $\pm 2$  sigmas d'une espérance de vie à la naissance de 25 à 35 ans : on peut cependant remarquer qu'il est proche de la limite inférieure et donc en correspondance avec une espérance de vie à la naissance élevée, plutôt difficile à admettre pour notre population.

## LES SUJETS ADULTES

L'estimation du sexe n'a pas été envisagée dans cette étude car les squelettes de Mallaha sont très fragmentaires et les os coxaux, indispensables à une telle analyse<sup>67</sup>, sont majoritairement absents. Il nous paraît en outre nécessaire d'entreprendre une étude sur le dimorphisme sexuel de la population natoufienne en général, avant de proposer des estimations individuelles, de type « diagnose secondaire », sur des critères extra-coxaux<sup>68</sup>.

## ESTIMATION DE L'ÂGE DES ADULTES

L'estimation de l'âge des jeunes adultes est fiable car elle s'appuie sur le processus de maturation osseuse de la crête iliaque et de l'extrémité sternale de la clavicule, pour lesquelles la fusion avec leur centre d'ossification primaire se fait tardivement mais avant 30 ans<sup>69</sup>. Néanmoins, une fusion complète peut avoir lieu dès la 25<sup>e</sup> année<sup>70</sup>, ce qui ne peut être négligé lors de l'élaboration des classes d'âge.

Au-delà de 30 ans, l'âge est estimé à partir de l'observation des processus physiologiques de sénescence. Ces processus ont suscité l'élaboration de multiples méthodes morphologiques d'estimation de l'âge qui proposent plusieurs stades d'évolution auxquels correspondent des classes de 5 ou 10 ans d'intervalle. Pourtant ces critères de sénescence obéissent à des facteurs dont la plupart sont inconnus et leur corrélation à l'âge est très médiocre<sup>71</sup>, de sorte qu'elle est extrêmement variable, d'un individu à l'autre et selon les différentes parties du corps. C'est pourquoi, ces méthodes sont de plus en plus contestées au fur et à mesure qu'elles sont testées sur des populations autres que celles qui ont servi à les élaborer<sup>72</sup>. Le recours simultané à l'utilisation de différentes techniques afin d'attribuer des fourchettes d'âge étroites n'est pas plus fructueux<sup>73</sup>. En outre, certains auteurs ont pu mettre

en évidence un changement dans l'évolution des processus de sénescence au fil des siècles<sup>74</sup>, ce qui n'est pas sans conséquences sur l'application de ces méthodes aux populations archéologiques en général et à la population natoufienne en particulier.

En considérant ces difficultés méthodologiques et l'état fragmentaire du matériel de Mallaha, nous avons opté pour une tentative de simple classement des individus en trois grandes catégories : les adultes jeunes, les adultes matures et les adultes âgés. La première classe regroupe les individus dont la crête iliaque et/ou l'extrémité sternale de la clavicule ne sont pas fusionnées ou sont en cours de fusion. La catégorie des adultes âgés regroupe les individus pour lesquels nous avons observé les stades de dégénérescence les plus avancés de la symphyse pubienne<sup>75</sup> et de la surface auriculaire<sup>76</sup>, un fort degré d'usure dentaire<sup>77</sup>, une synostose avancée des sutures crâniennes<sup>78</sup>. Nous avons également tenu compte de l'importance du remaniement des surfaces articulaires, du développement de l'arthrose et des enthésopathies et des pathologies vertébrales<sup>79</sup>. On peut estimer sommairement que, par rapport aux populations actuelles, ces critères de sénescence regroupent des individus décédés au-delà de 50 ou 60 ans environ. La catégorie intermédiaire des adultes matures est celle des individus dont la maturation osseuse est terminée et pour lesquels les processus de sénescence n'atteignent pas les stades les plus sévères. Cependant, compte tenu de la très grande variabilité individuelle du vieillissement osseux<sup>80</sup>, il est possible qu'un certain nombre de squelettes relativement peu éprouvés, classés dans cette catégorie moyenne, appartiennent en réalité à des individus plus âgés. On atteint là les limites de toute tentative, même prudente, de classement des adultes en catégories d'âge cloisonnées, à partir de critères continus et dont la variabilité inter-individuelle n'est jamais suffisamment soulignée. Néanmoins, en accordant une certaine souplesse aux limites de chacune de ces catégories, cette classification reste indispensable à une étude biologique de la population et de ses pratiques funéraires.

La faible représentation des individus et la mauvaise conservation du matériel de Mallaha nous ont contraints

67. BRUZEK, 1996.

68. *E.g.* MURAIL *et al.*, 1999.

69. OWINGS-WEBB and SUCHEY, 1985.

70. JII and KULKARNI, 1976.

71. MASSET, 1987, 1990; LOTH and İŞCAN, 1994; KEY *et al.*, 1994; SCHMITT, 2001.

72. Pour ne citer que les travaux les plus récents en ce qui concerne la symphyse pubienne : GILLET, 1991; KLEPINGER *et al.*, 1992; HOPPA, 2000; la surface auriculaire : MURRAY and MURRAY, 1991; l'usure dentaire : SANTINI *et al.*, 1990; RICHARD and MILLER, 1991; FREDERIC and SCARSINI, 1999; les sutures crâniennes : KEY *et al.*, 1994; HERSHKOVITZ *et al.*, 1997; GALERA *et al.*, 1998.

73. LOVEJOY *et al.*, 1985a; BEDFORD *et al.*, 1993; BACCINO *et al.*, 1999; JACKES, 2000; SCHMITT, 2001.

74. MASSET, 1982; LOTH and İŞCAN, 1994; BOCQUET-APPEL et MASSET, 1995; STOUT and LUECK, 1995; HOPPA, 2000.

75. Selon la méthode de KATZ and SUCHEY, 1986.

76. Selon la méthode de LOVEJOY *et al.*, 1985b, mais en tenant compte des révisions de SCHMITT et BROQUA, 2000.

77. Selon les stades de SMITH B.H., 1984.

78. Selon la méthode de MASSET, 1982.

79. STEWART, 1957; LOTH and İŞCAN, 1994; MARCELLI *et al.*, 1995.

80. MOLLESON, 1995; SCHMITT, 2001.



| CLASSES D'ÂGE                     | Phase ancienne | Phase récente | Phase finale | Phase indéterminée | TOTAL     |
|-----------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------------|-----------|
| Adulte jeune (20-25/30 ans)       | 6              | 7             | 4            |                    | 17        |
| Adulte mature (25/30-50/60 ans)   | 6              | 11            | 11           |                    | 28        |
| Adulte âgé (au delà de 50/60 ans) | 4              | 1             |              |                    | 5         |
| Indéterminé                       | 6              | 1             | 5            | 3                  | 15        |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>22</b>      | <b>20</b>     | <b>20</b>    | <b>3</b>           | <b>65</b> |

Fig. 9 : Répartition des adultes de Mallaha en trois catégories d'âge, par phase chronologique.

ment issus de sépultures; certains, cependant, appartiennent à des contextes encore mal définis qui témoignent de pratiques funéraires complexes. Les ossements isolés provenant de niveaux remaniés n'ont pas été pris en compte dans ce dénombrement: c'est pourquoi 14 des 94 numéros anciens<sup>88</sup> ont été exclus. En revanche, cette révision du matériel a permis d'augmenter l'effectif de 4 adultes et 9 immatures, auxquels s'ajoutent les 10 individus exhumés récemment. La répartition de nos 102 sujets en classes d'âge, plus ou moins larges en fonction de la fiabilité des méthodes, apporte des informations nouvelles sur la composition de l'échantillon et les choix culturels des Natoufiens de Mallaha.

Bien que la procédure de répartition des enfants en classes d'âge tende à minimiser les anomalies démographiques, des déficits significatifs apparaissent et nuancent certaines propositions concernant les inhumés du Natoufien. Une sous-représentation générale des immatures par rapport à la population globale, telle qu'elle a toujours été admise, ne se vérifie à Mallaha que durant la phase finale de l'occupation du site. La couche du Natoufien final, aux dépens de laquelle les sépultures ont été creusées, a été fortement érodée par la suite<sup>89</sup> et ce phénomène pourrait être à l'origine du déficit des immatures, enterrés probablement dans des fosses de moindre profondeur. En revanche, toutes phases confondues, seule la première classe d'âge, celle des sujets décédés avant un an, montre une sous-représentation par rapport à une démographie naturelle. Au Natoufien récent (dans le secteur fouillé), ce déficit est tout à fait remarquable, d'autant qu'il s'accompagne d'une représentation des 1-4 ans conforme à une mortalité naturelle. Ce spectaculaire écart d'effectif entre deux classes d'âge adjacentes ne peut être négligé dans l'interprétation des résultats: c'est pourquoi l'influence d'une conservation différentielle des os en fonction de l'âge au décès n'a pu jouer qu'un rôle mineur dans cette répartition

entre les deux premières classes d'âge. En effet, les tenants de cette hypothèse<sup>90</sup> décrivent ce présumé phénomène de conservation différentielle comme une amélioration très progressive de la conservation du squelette, de la période périnatale à l'âge adulte, qui ne correspond pas à l'effet de seuil que nous constatons; par ailleurs, on connaît des sites où cette hypothèse n'est pas vérifiée<sup>91</sup> et d'autres où les phénomènes de sélection des inhumés sont bien attestés<sup>92</sup>. D'autre part, les sujets morts durant la période périnatale, présents à Mallaha aux phases ancienne et finale, sont dans un très bon état de conservation. On peut envisager, mais seulement pour une faible part, la perte de quelques restes d'enfants (en particulier des plus jeunes) en raison d'un tamisage qui ne fut effectué, lors des fouilles anciennes, que sur les sédiments des couches du Natoufien final et récent provenant de contextes stratigraphiquement sûrs. Mais cela ne permet pas d'expliquer l'absence totale des enfants de moins d'un an du Natoufien récent, d'autant que D. Ferembach a participé à la fouille des structures funéraires de cette période<sup>93</sup>. L'hypothèse d'un biais dans l'estimation de l'âge peut également être écartée car la rapidité de la croissance durant la première année de la vie permet d'estimer l'âge avec fiabilité (et nous avons toujours tenu compte des intervalles de confiance à 95 %).

Par ailleurs, durant cette même phase d'occupation du Natoufien récent, l'inhumation primaire individuelle, caractéristique des phases ancienne et finale de Mallaha, est abandonnée au profit du regroupement de plusieurs défunts dans une même fosse sépulcrale. Ces fosses sont généralement profondes, enduites et couvertes de grandes dalles; aucune d'entre elles n'a montré de signes d'érosion<sup>94</sup>. L'association

90. WALKER *et al.*, 1988; BAUD, 1997; GUY *et al.*, 1997.

91. Ce phénomène ne se vérifie pas sur tous les sites (*e.g.* SAUNDERS, 1992; HADJIOUS, 1996; MURAIL, 1997; LE MORT, 2000) et il est influencé par des facteurs exogènes souvent négligés (regroupement des enfants dans des secteurs moins propices à la conservation, traitements funéraires différents).

92. *E.g.* SELLIER, 1989, 1995.

93. PERROT *et al.*, 1988: 115.

94. PERROT *et al.*, 1988.

88. PERROT *et al.*, 1988.

89. PERROT *et al.*, 1988; VALLA *et al.*, 1998: 121.

de ce changement des pratiques funéraires à l'absence d'inhumation des individus les plus jeunes ne nous semble pas fortuite : les sujets de moins d'un an (décès périnataux et post-néonataux : mort-nés et nourrissons si l'on veut s'exprimer plus simplement) ont été volontairement exclus de ce traitement collectif des défunts. On peut soupçonner que ce choix d'exclusion des plus jeunes, commun à de nombreuses cultures, est en rapport avec leur statut au sein de la population vivante et témoigne d'une intégration inachevée dans la société au moment de leur mort. Cette partie de la population a pu être inhumée dans un autre secteur du village ou à l'extérieur de celui-ci : elle a pu également recevoir un traitement funéraire autre que l'inhumation.

L'importante variabilité du vieillissement du squelette nous a contraints à ne distribuer la population adulte de Mallaha qu'en trois catégories sommaires, qui mettent néanmoins bien en évidence la présence d'adultes âgés. Or dans toutes les études anthropologiques sur les Natoufiens, qu'il s'agisse de monographies de site<sup>95</sup> ou de synthèses démographiques<sup>96</sup>, l'âge estimé n'est jamais supérieur à 50 ans. Les différents auteurs ont tenté de justifier cette absence d'adultes âgés par une faible espérance de vie mais cette explication n'est pas acceptable d'un point de vue démographique et biologique : aussi basse que soit l'espérance de vie à la naissance, il y a, dans toutes les populations, des individus qui atteignent des âges très avancés et l'âge modal au décès ne descend jamais au-dessous de 55-60 ans (ce sont les classes 50-60 ans ou 60-70 ans qui comptent le maximum de décès adultes). Cela est parfaitement démontré, aussi bien par les tables types<sup>97</sup> que par les études démographiques actuelles et historiques<sup>98</sup>. D'ailleurs, même les bouleversements démographiques de ces derniers siècles, qui ont permis une diminution des décès précoces, n'ont pas beaucoup augmenté le potentiel biologique de longévité<sup>99</sup>. C'est pourquoi, il semble légitime d'évoquer la possibilité de biais méthodologiques, par ailleurs bien connus, pour expliquer l'absence de ces individus âgés dans les études natoufiennes antérieures. À Mallaha, en tenant compte de l'ensemble des critères osseux de sénescence, cette catégorie de la population a pu être mise en évidence avec une bonne fiabilité. Malgré le nombre d'individus d'âge indéterminé et une certaine rigidité des différentes

catégories définies, il semble que les adultes âgés soient plus nombreux à la phase ancienne de l'occupation du site. Plus particulièrement, le « cimetière B » (figs 3 et 8) regroupe plusieurs individus âgés et d'autres matures mais proches de cette dernière catégorie. Ce regroupement peut correspondre à une certaine volonté d'inhumer, au Natoufien ancien, les individus les plus âgés dans ce secteur.

Enfin, ces résultats suggèrent à nouveau la nécessité d'évaluer la représentativité de la population archéologique étudiée par rapport à la population vivante d'origine<sup>100</sup>, avant toute étude biologique ou pathologique et avant de discuter, en fonction du sexe et de l'âge du défunt, les pratiques funéraires. L'interprétation des résultats en termes de paramètres démographiques, tels qu'ils ont été définis par ailleurs<sup>101</sup>, doit tenir compte de l'influence des biais méthodologiques et des facteurs culturels.

#### REMERCIEMENTS

L'étude biologique des ossements en laboratoire n'aurait pu être effectuée sans le soutien financier du programme *Training and Mobility of Researchers* qui a été très généreusement accordé par le Professeur N. Goren-Inbar à l'un d'entre nous. Cette étude a été menée au Département d'Anthropologie et d'Anatomie de l'Université Sackler de Médecine à Tel-Aviv, dans les meilleures conditions de travail, grâce à l'accueil chaleureux des Professeurs B. Arensburg et I. HersHKovitz. Les radiographies dentaires indispensables à cette étude ont été effectuées par le Pr. B. Arensburg. Qu'ils soient tous trois chaleureusement remerciés. Le texte s'est enrichi des corrections attentives de A.-M. Tillier et F.R. Valla et des suggestions de rapporteurs anonymes. Fanny Bocquentin tient aussi à remercier vivement François Valla et Hamoudi Khalaily pour lui avoir confié l'étude et la fouille du matériel anthropologique récent de Mallaha.

**Fanny BOCQUENTIN et Pascal MURAIL**

UMR 5809 du CNRS  
Laboratoire d'Anthropologie des populations du passé  
Université de Bordeaux  
1, avenue des Facultés  
F-33405 Talence cedex  
f.bocquentin@anthropologie.u-bordeaux.fr

**Pascal SELLIER**

UMR 5809 du CNRS  
Laboratoire d'Anthropologie des populations du passé  
Université de Bordeaux I  
1 avenue des Facultés  
F-33405 Talence cedex  
et  
Laboratoire d'Ethnologie préhistorique  
UMR 7041 du CNRS  
Archéologies et Sciences de l'Antiquité  
21, allée de l'Université  
F-92023 Nanterre cedex

95. McCOWN, 1939; ARENSBURG, 1973 : 19, 52; CROGNIER et DUPOUY-MADREL, 1974; SOLIVÉRIE-MASSÉI *in* PERROT *et al.*, 1988; BELFER-COHEN, 1988a, 1988b.

96. HERSHKOVITZ and GOPHER, 1990; BELFER-COHEN *et al.*, 1991.

97. LEDERMANN, 1969.

98. MASSEI, 1982; MEINDL and RUSSELL, 1998; BEAUVALET-BOULOUYRIE, 1999; COX, 2000; JACKES, 2000.

99. MOLLESON, 1986 : 95.

100. SELLIER, 1987.

101. HERSHKOVITZ and GOPHER, 1990; KARAZIK *et al.*, 2000.

# BIBLIOGRAPHIE

- ACSAI G. and NEMESKÉRI J. *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest : Akadémiai Kiadó, 1970
- ALFAYAN A., MARGOSA A. and SIVIO C. Looking into the Demography of an Iron Age Population in the Western Mediterranean. *J. Mortality, American Journal of Physical Anthropology* 110 : 285-301.
- ARISBERG B. *The People in the Land of Israel from the Epi-Palaeolithic to Present Times : A Study Based on Their Skeletal Remains*. Ph. D. thesis (unpublished). Tel-Aviv : Tel-Aviv University, 1973
- AVKROYD R.G., LLOYD D., POLLARD A.M. and ROBERTS C.A. Naszy, British, But Not Necessarily Short : A Reconsideration of the Statistical Methods Used to Calculate Age at Death from Adult Human Skeletal and Dental Age Indicators. *American Antiquity* 64.1 : 55-70.
- BACINO E., URBARIK D.H., HAYER L.-A.C. and ZERULLI A. Evaluation of Seven Methods of Estimating Age at Death from Mature Human Skeletal Remains. *Journal of Forensic Sciences* 44.5 : 931-936.
- BAR-YOSEF O. The Natufian Culture in the Levant. Threshold to the Origins of Agriculture. *Evolutionary Anthropology* 6.5 : 159-177.
- BAR-YOSEF O. and BLETTER-GOHN A. The Origins of sedentism and farming communities in the Levant. *Journal of World Prehistory* 3.4 : 447-497.
- BARON R., DEWITZ J.-L. et MOXIMENAT C. Les sépultures collectives de Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne). III. Les hommes de la sépulture II. *Gallia Préhistoire* 10.1 : 140-155.
- BAUD C.-A. Le minéral osseux chez le jeune enfant. In : BRUCHET E. (dir.), *L'enfant, son corps, son histoire* : 293-298. Sophia Antipolis : Editions APDCA.
- BEAUMAIT-BOUTOIRIE S. *La démographie de l'époque moderne*. Paris : Editions Belin (Histoire Belin Sup).
- BIFFORD M.E., RESSLE K.F., LOVINOY C.O., MENDEL R.S., SIMPSON S.W. and STARR-MACADAM P.L. Test of the Multifactorial Aging Method Using Skeletons with Known Ages-at-Death from the Grant Collection. *American Journal of Physical Anthropology* 91 : 287-297.
- BLETTER-GOHN A. *The natufian settlement at Hayonim Cave*. Jerusalem : Hebrew University of Jerusalem. Ph. D. Thesis (unpublished). 1988b
- The natufian graveyard in Hayonim Cave. *Paleorient* 14.2 : 297-308.
- 1995 Rethinking Social Stratification in the Natufian Culture : The evidence from Burials. In : CVAHILL S. and GREEN A. (eds.), *The Archaeology of Death in the Ancient Near East* : 9-16. Oxford : Oxbow Books (Oxbow Monograph, 51).
- BLETTER-GOHN A., SCHMIDTKE L. and ARISBERG B. New Biological Data for the Natufian Populations in Israel. In : BAR-YOSEF O. and VALLA F.R. (eds.), *The Natufian Culture in the Levant* : 411-424. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series, 1).
- 1991
- BRINKER R. *Image radiologique typique du squelette*. Paris : Maloine. Edition originale : 1977 (*Das typische Röntgenbild des Skelets*. München : Urban & Schwarzenberg).
- BOGNET-APPET J.-P. and MASSIET C. Farwell to Paleodemography. *Journal of Human Evolution* 11 : 321-333.
- 1982
- 1995 L'âge au décès dans les populations inhumées : comparaison de méthodes et de résultats. *Anthropologia Portuguesa* 13 : 39-48.
- 1996 Paleodemography : Expectancy, and False Hope. *American Journal of Physical Anthropology* 99 : 571-583.
- BRITZER J. Interpretation biologique des séries archéologiques : impact d'une diagnose sexuelle erronée à partir de la simulation dans un échantillon de sexe connu. In : *L'identité des populations archéologiques* : 415-425. XVII Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 19-21 octobre 1995. Sophia-Antipolis : Editions APDCA.
- BRITZER J., SELLIER P. et TILLIER A.-M. Variabilité et incertitude de l'estimation de l'âge des non-adultes : le cas des individus morts en période périnatale. In : BRUCHET E. (dir.), *L'enfant, son corps, son histoire* : 187-195. Sophia Antipolis : Editions APDCA.
- BRUSTRA J. and KORSBERG L.W. Paleodemography : Critiques and Controversies. *American Anthropologist* 87 : 316-333.
- BYRD B. E. and MOXAMAN C.M. Death, Mortuary Ritual and Natufian Social Structure. *Journal of Anthropological Archaeology* 14 : 251-287.
- CHAMBERLAIN A. Problems and prospects in paleodemography. In : COX M. (eds.), *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science* : 61-81. London : Greenwich Medical Media.
- 1999 Ageing adults from the skeleton. In : COX M. and MAYN S. (eds.), *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science* : 61-81. London : Greenwich Medical Media.
- COGNIER E. et DUPUY-MADRI M. Les Natufiens du Nahal-Oren (ouadi Fallah) : étude anthropologique. *Paleorient* 2.1 : 103-121.
- FAVKAS L. G. and KOSA E. *Forensic Fetal Osteology*. Budapest : Akadémiai Kiadó, 1978
- FERMAYCH D. Squelettes du Natoufien d'Israël. étude anthropologique. *L'Anthropologie* 65(1-2) : 46-66.
- 1961
- FERMAYCH D. Recommandations pour déterminer l'âge et le sexe sur le squelette. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* Série XIII.6 : 7-45.
- FRIDT S.J. *Intra- and Inter-cultural Variability in Mesolithic and Neolithic Mortuary Practices in the Near East*. Ph. D. Thesis : University of Pennsylvania (unpublished).
- 1979
- 1980 *Image radiologique typique du squelette*. Paris : Maloine. Edition originale : 1977 (*Das typische Röntgenbild des Skelets*. München : Urban & Schwarzenberg).
- 1980

- FREDERIC P. and SCARSINI C.  
1999 Statistical methods in Anthropology. 6. Evaluation of age at death through tooth wear analysis. *Rivista di Antropologia* 77 : 77-88. Roma.
- GALERA V., UBELAKER D.H. and HAYEK L.-A.C.  
1998 Comparison of Macroscopic Cranial Methods of Age Estimation Applied to Skeletons from the Terry Collection. *Journal of Forensic Sciences* 43,5 : 933-939.
- GALLAY A. et CHAIX L.  
1984 *Le Site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais), 5 et 6 (Le dolmen M XI)*. Lausanne : Département d'anthropologie de l'Université de Genève (Bibliothèque historique vaudoise, Cahiers d'archéologie romande, 31 et 32).
- GARROD D.A.E.  
1932 A New Mesolithic Industry : The Natufian of Palestine. *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 62 : 257-269.
- GILLET R.M.  
1991 Determination of Age at Death in Human Skeletal Remains : A Comparison of Two Techniques. *International Journal of Anthropology* 6,2 : 179-189.
- GRINDELL B.  
1998 *Unmasked Equalities : An Examination of Mortuary Practices and Social Complexity in the Levantine Natufian and Pre-Pottery Neolithic*. Ph. D. Thesis : University of Arizona (unpublished).
- GUY H., MASSET C. and BAUD C.-A.  
1997 Infant Taphonomy. *International Journal of Osteoarchaeology* 7 : 221-229.
- HADJOUIS D.  
1996 Mortalité infantile et enfantine et causes de mortalité. L'exemple de la nécropole médiévale d'Ivry-Parmentier 2 (Val-de-Marne, France). *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 8(1-2) : 15-26.
- HERSHKOVITZ I. and GOPHER A.  
1990 Paleodemography, Burial Customs and Food-Producing Economy at the Beginning of the Holocene : A Perspective from the Southern Levant. *Mitekufat Haeven* 23 : 9-47.
- HERSHKOVITZ I., LATIMER B., DUTOUR O., JELLEMA L.M., WISH-BARATZ S., ROTHSCHILD C. and ROTHSCHILD B.M.  
1997 Why Do We Fail in Aging the Skull from the Sagittal Suture ? *American Journal of Physical Anthropology* 103 : 393-399.
- HOPPA R.D.  
2000 Population Variation in Osteological Aging Criteria : An Example From the Pubic Symphysis. *American Journal of Physical Anthropology* 111 : 185-191.
- JACKES M.  
1992 Paleodemography : Problems and Techniques. In : SAUNDERS S.R. and KATZENBERG M.A. (eds), *Skeletal Biology of Past Peoples : Research Methods* : 189-224. New-York : Wiley-Liss.  
2000 Building the Bases for Paleodemographic Analysis : Adult Age Determination. In : KATZENBERG M.A. and SAUNDERS S.R. (eds), *Biological Anthropology of the Human Skeleton* : 417-466. New York : Wiley-Liss.
- JIT I. and KULKARNI M.  
1976 Times of Appearance and Fusion of Epiphysis at the Medial End of the Clavicle. *Indian Journal of Medical Research* 64 : 773-782.
- KARAZIK D., ARENSBURG B. and PAVLOVSKY O.M.  
2000 Age Assessment of Natufian Remains From the Land of Israel. *American Journal of Physical Anthropology* 113 : 263-274.
- KATZ D. and SUCHEY J.M.  
1986 Age Determination of the Male Os Pubis. *American Journal of Physical Anthropology* 69 : 427-435.
- KEY C.A., AIELLO L.C. and MOLLESON T.  
1994 Cranial suture closure and its implications for age estimation. *International Journal of Osteoarchaeology* 4 : 193-207.
- KLEPINGER L.L., KATZ D., MICOZZI M.S. and CARROLL L.  
1992 Evaluation of Cast Methods for Estimating Age from the Os Pubis. *Journal of Forensic Sciences* 37,3 : 763-770.
- KONIGSBERG L.W. and FRANKENBERG S.R.  
1992 Estimation of Age Structure in Anthropological Demography. *American Journal of Physical Anthropology* 89 : 235-256.
- LECLERC J. et TARRÊTE J.  
1994 Article « Sépulture ». In : LEROI-GOURHAN A. (dir.), *Dictionnaire de la Préhistoire* (2<sup>e</sup> éd. augmentée et mise à jour) : 1002-1003. Paris : Presses Universitaires de France (1<sup>re</sup> éd. : 1988).
- LEDERMANN S.  
1969 *Nouvelles tables-types de mortalité*. Paris : INED/Presses Universitaires de France (INED Travaux et Documents, 53).
- LE MORT F.  
2000 The Neolithic Subadult Skeletons from Khirokitia (Cyprus) : Taphonomy and Infant Mortality. *Anthropologie* 38,1 : 63-70.
- LIVERSIDGE H.M., HERDEG B. and RÖSING F.W.  
1998 Dental Age Estimation of Non-Adults. A Review of Methods and Principles. In : ALT K.W., RÖSING F.W. and TESHER-NICOLA M. (eds.), *Dental Anthropology. Fundamentals, Limits and Prospects* : 419-442. New-York : Springer Verlag.
- LOTH S.R. and İŞCAN M.Y.  
1994 Morphological Indicators of Skeletal Aging : Implications for Paleodemography and Paleogerontology. In : CREWS D.E. and GARRUTO R.M. (eds), *Biological Anthropology and Aging* : 395-421. New-York : Oxford University Press.
- LOVEJOY C.O., MEINDL R.S., MENSFORTH R.P. and BARTON T.J.  
1985a Multifactorial Determination of Skeletal Age at Death : A Method and Blind Tests of its Accuracy. *American Journal of Physical Anthropology* 68 : 1-14.
- LOVEJOY C.O., MEINDL R.S., PRYZBECK T.R. and MENSFORTH R.P.  
1985b Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium : A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology* 68 : 15-28.
- MARCELLI C., YATES A.J., BARJON M.C., PANSARD E., ANGELLOZ-PESSEY L. and SIMON L.  
1995 Pagetic Vertebral Ankylosis and Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis. *Spine* 20,4 : 454-459.
- MASSET C.  
1982 *Estimation de l'âge au décès par les sutures crâniennes*. Thèse de Doctorat ès Sciences naturelles (non publiée). Paris : Université de Paris 7.  
1987 Le « recrutement » d'un ensemble funéraire. In : DUDAY H. et MASSET C. (dir.), *Anthropologie physique et archéologie. Méthodes d'étude des sépultures* : 111-134. Paris : Éditions du CNRS.  
1990 Où en est la paléodémographie ? In : CRUBÉZY É., DUDAY H., SELLIER P. et TILLIER A.-M. (dir.), *Anthropologie et Archéo-*



- logie : dialogue sur les ensembles funéraires*, numéro spécial des *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2 n.s. : 109-121.
- MCCOWN T.D.  
1939 *The Natufian Crania from Mount Carmel (Palestine) and their Interrelationship*. Ph. D. Thesis (unpublished), University of California.
- MEINDL R.S. and RUSSEL K.F.  
1998 Recent Advances in Method and Theory in Paleodemography. *Annual Review of Anthropology* 27 : 375-399.
- MINCER H.H., HARRIS E.F. and BERRYMAN H.E.  
1993 The A.B.F.O. Study of Third Molar Development and its Use as an Estimator of Chronological Age. *Journal of Forensic Sciences* 38,2 : 379-390.
- MOLLESON T.  
1986 Skeletal Age and Paleodemography. In: BITTLES A.H. and COLLINS K.J. (eds), *The Biology of Human Ageing* : 95-118. Cambridge : Cambridge University Press.  
1995 Rates of Ageing in the Eighteenth Century. In: SAUNDERS S.R. and HERRING A. (eds), *Grave Reflections. Portraying the Past through Cemetery Studies* : 199-222. Toronto : Canadian Scholars' Press.
- MOORREES C.F.A., FANNING E.A. and HUNT E.E. Jr.  
1963a Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *Journal of Dental Research* 42 : 1490-1502.  
1963b Formation and Resorption of Three Deciduous Teeth in Children. *American Journal of Physical Anthropology* 21 : 205-213.
- MURAIL P.  
1997 Pratiques funéraires et paléodémographie : les sujets immatures de la nécropole de Chantambre (Essonne). In: BUCHET L. (dir.), *L'enfant, son corps, son histoire* : 227-237. Sophia Antipolis : Editions APDCA.
- MURAIL P., BRUZEK J. and 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.
- MURRAY K. A. and MURRAY T.  
1991 A Test of the Auricular Surface Aging Technique. *Journal of Forensic Sciences* 36,4 : 1162-1169.
- NADEL D.  
1995 The Visibility of Prehistoric Burials in the Southern Levant : How Rare are the Upper Palaeolithic-Early Epipalaeolithic Graves? In: CAMPBELL S. and GREEN A. (eds), *The Archaeology of Death in the Ancient Near East* : 1-8. Oxford : Oxbow Books (Oxbow Monograph, 51).
- OLIVIER G. et PINEAU H.  
1958 Détermination de l'âge du fœtus et de l'embryon. *Archives d'Anatomie (La semaine des hôpitaux)* 6 : 21-28.
- OWINGS WEBB P.A. and SUCHEY J.M.  
1985 Epiphyseal Union of the Anterior Iliac Crest and Medial Clavicle in a Modern Multiracial Sample of American Males And Females. *American Journal of Physical Anthropology* 68 : 457-466.
- PAINÉ R.R.  
1989 Model Life Table Fitting by Maximum Likelihood Estimation : A Procedure to Reconstruct Paleodemographic Characteristics From Skeletal Age Distributions. *American Journal of Physical Anthropology* 79 : 51-61.
- PERROT J.  
1957 Le Mésolithique de Palestine et les récentes découvertes à Eynan (Ain Mallaha). *Antiquity and Survival* 2(2-3) : 91-110.  
1966 Le gisement natoufien de Mallaha. *L'Anthropologie* 70(5-6) : 437-483.  
1974 Mallaha (Eynan). *Paléorient* 2,2 : 485-486.  
1989 Les variations de mode de sépulture dans le gisement Natoufien de Mallaha (Eynan). Israël. In: BAR-YOSEF O. and VANDERMEERSCH B. (eds), *Investigations in South Levantine Prehistory. Préhistoire du Sud Levant BAR Int. Ser.* 497 : 287-296. Oxford.
- PERROT J., LADIRAY D. et SOLIVÈRES-MASSÉI O.  
1988 *Les Hommes de Mallaha, (Eynan) Israël*. Paris : Association Paléorient (Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem, 7)
- POPLIN F.  
1976 Remarques théoriques et pratiques sur les unités utilisées dans les études d'ostéologie quantitative, particulièrement en archéologie préhistorique. *IV<sup>e</sup> Congrès de l'UISPP (Nice, 1976, pré-tirage). Colloque « Thèmes spécialisés »* : 124-141. Nice : CNRS.
- RICHARDS L.C. and MILLER S.L.J.  
1991 Relationships between Age and Dental Attrition in Australian Aborigines. *American Journal of Physical Anthropology* 84 : 159-164.
- SANTINI A., LAND M. and RAAB G.M.  
1990 The accuracy of simple ordinal scoring of tooth attrition in age assessment. *Forensic Science International* 48 : 175-184.
- SAUNDERS S.R.  
1992 Subadult Skeletons and Growth Related Studies. In: SAUNDERS S.R. and KATZENBERG M.A. (eds), *Skeletal Biology of Past Peoples : Research Methods* : 1-20. New-York : Wiley-Liss.
- SAUNDERS S.R., DE VITO C., HERRING A., SOUTHERN D. and HOPPA R.  
1993 Accuracy Tests of Tooth Formation Age Estimations for Human Skeletal Remains. *American Journal of Physical Anthropology* 92 : 173-188.
- SCHUEER L. and BLACK S.  
2000 *Developmental Juvenile Osteology*. San Diego : Academic Press.
- SCHMITT A.  
2001 *Variabilité de la sénescence du squelette humain Réflexions sur les indicateurs de l'âge au décès : à la recherche d'un outil performant*. Thèse de Doctorat en Anthropologie, Université Bordeaux I (non publiée).
- SCHMITT A. et BROQUA C.  
2000 Approche probabiliste pour estimer l'âge au décès à partir de la surface auriculaire de l'ilium. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 12(3-4) : 279-301.
- SELLIER P.  
1987 Les sépultures de Mehrgarh : de l'analyse ostéologique à la reconstitution du rituel funéraire. *Annales Evyssen*, 3 : 17-35.  
1989 Hypotheses and Estimators for the Demographic Interpretation of the Chalcolithic Population from Mehrgarh, Pakistan. *East and West* 39 : 11-42.  
1993 L'estimation de l'âge des fœtus et des enfants morts en période périnatale : une révision de Fazekas et Kósa (1978). Communication au colloque : *Croissance et Vieillesse*. 21<sup>e</sup> Colloque du G.A.L.F. Groupement des Anthropologistes de Langue Française (Bordeaux, 13-15 mai 1993 ; non publié ; résumé des communications : p. 45).

- 1995 Paléodémographie et archéologie funéraire : les cimetières de Mehrgarh, Pakistan. *Paléorient* 21.2 : 123-143.
- 1996 La mise en évidence d'anomalies démographiques et leur interprétation : population, recrutement et pratiques funéraires du tumulus de Courtesoult. In : PININGRE J.F. (dir.), *Nécropoles et société au premier âge du Fer. Le tumulus de Courtesoult (Haute-Saône)* : 188-202. Paris : Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (D.A.F., 54).
- SELLIER P., TILLIER A.-M. et BRUZEK J.
- 1997a A la recherche d'une référence pour l'estimation de l'âge des fœtus, nouveau-nés et nourrissons des populations archéologiques européennes. *Anthropologie et Préhistoire* (Bruxelles) 108 : 75-87.
- 1997b The Estimation of the Age at death of Perinatal and Postnatal Skeletons : Morphological Reassessment and Reliability (Abstract). *American Journal of Physical Anthropology*, Supplement 24 (Annual Meeting Issue) : 208.
- SOLIVÈRES O.
- 1976 Mallaha (Eynan) et Fallah (Nahal-Oren). Natoufien d'Israël. Apport de l'étude du squelette post-céphalique à la comparaison des populations fossiles. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 3, série XIII : 401-409.
- SOLIVÈRES-MASSÉI O.
- 1988 Etude anthropologique. In : PERROT J., LADIRAY D. et SOLIVÈRES-MASSÉI O., *Les Hommes de Mallaha, (Eynan) Israël* : 106-208. Paris : Association Paléorient (Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem, 7).
- SINHA A. and GUPTA V.
- 1995 A study on estimation of age from pubic symphysis. *Forensic Science International* 75 : 73-78.
- SMITH B.H.
- 1984 Patterns of Molar Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturists. *American Journal of Physical Anthropology* 63 : 39-56.
- 1991 Standards of Human Tooth Formation and Dental Age Assessment. In : KELLEY M.A. and LARSEN C.S. (eds), *Advances in Dental Anthropology* : 143-168. New-York : Wiley-Liss.
- SMITH P.
- 1991 The Dental Evidence for Nutritional Status in the Natufians. In : BAR-YOSEF O. and VALLA F.R. (eds), *The Natufian Culture in the Levant* : 425-432. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series, 1).
- STEWART T.D.
- 1957 Rate of Development of Vertebral Hypertrophic Arthritis and its Utility in Age Estimation. *American Journal of Physical Anthropology* 15 : 433.
- STOUT S.D. and LUECK R.
- 1995 Bone Remodeling Rates and Skeletal Maturation in Three Archaeological Skeletal Populations. *American Journal of Physical Anthropology* 98 : 161-171.
- THORSON J. and HÄGG U.
- 1991 The accuracy and precision of the third mandibular molar as an indicator of chronological age. *Swedish Dental Journal* 15 : 15-22.
- UBELAKER D.H.
- 1989 The Estimation of Age at Death from Immature Human Bone. In : İŞCAN M.Y. (ed.), *Age Markers in the Human Skeleton* : 55-70. Springfield, Illinois : Charles C. Thomas.
- VALLA F.R.
- 1984 *Les industries de silex de Mallaha (Eynan) et du Natoufien dans le Levant*. Paris : Association Paléorient (Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem, 3).
- 1987 Chronologie absolue et chronologies relatives dans le Natoufien. In : AURENCHÉ O., EVIN F. and HOURS F. (eds), *Chronologies in the Near East BAR Int. Ser.* 508 : 267-294. Oxford.
- 1991 Les Natoufiens de Mallaha et l'espace. In : BAR-YOSEF O. and VALLA F.R. (eds.), *The Natufian Culture in the Levant* : 111-122. Ann Arbor : International Monographs in Prehistory (Archaeological Series, 1).
- 1998 Natufian Seasonality : A guess. In : ROCEK T.R. and BAR-YOSEF O. (eds.), *Seasonality and Sedenism : Archaeological Perspectives from Old and New World Sites* : 93-108. Harvard : Peabody Museum, Harvard University.
- VALLA F.R. et KHALAILY H.
- 1997 Les premiers sédentaires en Israël : Mallaha (Eynan) 1996. *Bulletin du Centre de Recherche Français de Jérusalem* 1 : 59-71.
- VALLA F.R., KHALAILY H., SAMUELIAN N., BOCQUENTIN F., DELAGE C., VALENTIN B., PLISSON H., RABINOVITCH R. et BELFER-COHEN A.
- 1998 Le Natoufien final et les nouvelles fouilles à Mallaha (Eynan), Israël, 1996-1997. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 28 : 105-176.
- VALLA F.R., KHALAILY H., SAMUELIAN N., MARCH R., BOCQUENTIN F., VALENTIN B., MARDER O., RABINOVITCH R., LEDOSSEUR G., DUBREUIL L. et BELFER-COHEN A.
- 2001 Le Natoufien final de Mallaha (Eynan), deuxième rapport préliminaire : les fouilles de 1998 et 1999. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 31 : 43-184.
- VALLA F.R. et LECHEVALLIER M.
- 1989 Notes à propos de quelques foyers natoufiens de Mallaha (Eynan, Israël). In : TABORIN Y. et OLIVE M. (dir.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques* : 293-302. Nemours : APRAIF.
- VILLENA MOTA N., DUDAY H. et HOUËT F.
1996. De la fiabilité des liaisons ostéologiques. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 8(3-4) : 373-384.
- WALKER P.L., JOHNSON J.R. and LAMBERT P.M.
- 1988 Age and Sex Biases in the Preservation of Human Skeletal Remains. *American Journal of Physical Anthropology* 76 : 183-188.
- WEINSTEIN-EVRON M.
- 1991 New radiocarbon dates for the early Natufian of El-Wad Cave, Mt Carmel, Israel. *Paléorient* 17.1 : 95-98.
- WILLIAMS J.T.
- 1992 Life Tables in Paleodemography : A Methodological Note. *International Journal of Osteoarchaeology* 2.2 : 131-138.