



**Biologie et pratiques funéraires des populations
d'époque historique: une démarche méthodologique
appliquée à la nécropole gallo-romaine de Chantambre
(Essonne, France)**

Pascal Murail

► **To cite this version:**

Pascal Murail. Biologie et pratiques funéraires des populations d'époque historique: une démarche méthodologique appliquée à la nécropole gallo-romaine de Chantambre (Essonne, France). Sciences de l'Homme et Société. Université de Bordeaux I, 1996. Français. <tel-00453414>

HAL Id: tel-00453414

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00453414>

Submitted on 4 Feb 2010

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.

N° d'ordre : 1450

THÈSE

présentée à

L'UNIVERSITÉ BORDEAUX I

Ecole Doctorale de Biologie

par Mr Pascal MURAIL

pour obtenir le grade de

DOCTEUR

spécialité : ANTHROPOLOGIE

***BIOLOGIE ET PRATIQUES FUNÉRAIRES DES POPULATIONS D'EPOQUE
HISTORIQUE : UNE DEMARCHE METHODOLOGIQUE APPLIQUEE A LA
NECROPOLE GALLO-ROMAINE DE CHANTAMBRE (ESSONNE, FRANCE)***

Soutenue le 12 juillet

Après avis de :

Mme T. Molleson, Conservateur, Natural History Museum of London
Mr W. Henke, Professeur, Johannes Gutenberg Universität Mainz

Rapporteurs

Devant la Commission d'Examen formée de :

Mr B. Vandermeersch, Professeur, Université Bordeaux I
Mme M.D. Garralda, Professeur, Universidad Complutense de Madrid
Mme T. Molleson, Conservateur, Natural History Museum of London
Mr W. Henke, Professeur, Johannes Gutenberg Universität Mainz
Mr J. Guyon, Directeur de Recherche au CNRS
Mr E. Crubézy, Maître de Conférence, Université Bordeaux I

*Président
Rapporteur
Examineurs*

AVANT-PROPOS

En tout premier lieu, je tiens à remercier les membres du jury qui me font l'honneur de juger ce travail :

Mr **B. Vandermeersch**, Professeur, Université Bordeaux I,
Mme **T. Molleson**, Conservateur, Natural History Museum of London,
Mme **M.D. Garralda**, Professeur, Universidad Complutense de Madrid,
Mr **W. Henke**, Professeur, Johannes Gutenberg Universität Mainz,
Mr **J. Guyon**, Directeur de Recherches au CNRS,
Mr **E. Crubézy**, Maître de Conférences, Université Bordeaux I.

Une thèse de doctorat ne verrait pas le jour sans les contributions multiples que fournit un environnement de recherche et d'enseignement. C'est pourquoi je remercie Mr le Professeur **Bernard Vandermeersch**, directeur du laboratoire d'Anthropologie de Bordeaux I, qui m'a accueilli au sein de son laboratoire et m'a fait bénéficier d'une allocation de recherche.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à **Eric Crubézy**, qui a accepté de diriger ce travail. Je lui dois beaucoup des acquis concernant l'étude des ensembles funéraires. Sa confiance, ses conseils et sa disponibilité ont été déterminants pour la réalisation de la thèse, des missions de terrain ou des publications.

Louis Girard, inventeur et responsable de la fouille de la nécropole de Chantambre, a mis à ma disposition les vestiges osseux et tous les enregistrements ayant trait à l'archéologie du site. Outre un accueil et une disponibilité d'une grande générosité, sa collaboration a permis une approche conjointe des données archéologiques et anthropologiques. Je l'en remercie très vivement. J'espère que ce travail justifiera à ses yeux l'investissement très important qu'ont constitué la fouille, les prises de vue et le stockage des vestiges de la nécropole de Chantambre pendant une quinzaine d'années.

Je remercie **Jaroslav Bruzek** et **Pascal Sellier** pour les nombreuses discussions fructueuses que nous avons eues concernant certains aspects méthodologiques et pour leur contribution à la recherche bibliographique.

Je souhaite remercier les personnes suivantes :

Francis Houët, pour ses conseils et sa collaboration en informatique,

Hervé Joubaux et **Christine Richet**, pour leur accueil lors de mes séjours à Etampes,

Alain Ferdière et **Michel Petit**, pour leurs précieuses informations concernant les nécropoles gallo-romaines,

Jean-François Saliège et **Valéry Zeitoun**, qui ont permis de réaliser des datations sur ossements dans les délais les plus brefs ainsi que le Service Régional d'Archéologie d'Ile de France, dirigé par **Jean-Claude Blanchet**, qui a contribué au financement de ces analyses,

Jacqueline Cathalâa, **Bruno Maureille** et **Danielle Gallardo** pour leur attention et leur participation à la mise en forme finale de la thèse,

Anne-Marie Tillier, **Dominique Gambier**, **Jean-Gabriel Gauthier**, **Patrice Courtaud** et **Henri Duday**, chercheurs du Laboratoire d'Anthropologie de Bordeaux I, qui ont contribué, de quelque façon que ce soit, au bon déroulement de ce travail.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	4
 Chapitre I - La nécropole gallo-romaine de Chantambre : aspects généraux	
A - Localisation et contexte géologique	11
B - Fouille de la nécropole	11
C - Limites et secteurs	14
<i>C1 - Limites de la nécropole</i>	14
<i>C2 - Définition de secteurs</i>	14
D - Datation de l'utilisation du site	16
<i>D1 - Les tombes à inhumation</i>	16
<i>D2 - Les tombes à incinération</i>	21
E - Une nécropole rurale ?	21
F - Conclusion	22
 Chapitre II - Estimation de l'âge et du sexe à partir des vestiges osseux et dentaires	
A - L'estimation de l'âge au décès	23
<i>A1 - Estimation de l'âge au décès des individus de moins de 15 ans</i>	23
<i>A2 - Estimation de l'âge au décès des individus adultes</i>	24
<i>A3 - Méthodologie retenue</i>	27
B - Détermination du sexe	29
<i>B1 - Démarche choisie</i>	29
<i>B2 - Détermination du sexe à partir de l'os coxal</i>	29
<i>B3 - Les fonctions discriminantes à partir d'éléments extra-coxaux</i>	31
<i>B4 - Elaboration de fonctions discriminantes spécifiques à la nécropole de Chantambre et diagnose sexuelle des indéterminés</i>	35
<i>B5 - Une sous-représentation des femmes ?</i>	38
<i>B6 - Conclusion</i>	43
 Chapitre III - Analyse archéo-anthropologique	
A - Etude des différentes structures funéraires	44
<i>A1 - Les tombes à incinération</i>	44
<i>A2 - Les ossuaires</i>	45
<i>A3 - Les grandes céramiques</i>	49
<i>A4 - Les tombes à inhumation primaire</i>	51
B - Age, sexe, contenant et mobilier funéraire	59
<i>B1 - Différence entre classes d'âge, sexes et secteurs</i>	60
<i>B2 - Différence en fonction du contenant</i>	61
C - Pratiques funéraires liées à l'âge et au sexe et évolution diachronique	63
D - Conclusion	64
<i>D1 - Chronologie</i>	64
<i>D2 - Les pratiques funéraires de Chantambre dans le contexte gallo-romain</i>	65

Chapitre IV - Analyse de la composition par âge de la population de Chantambre : paléodémographie ?

A - Mises en garde et objectifs	68
<i>A1 - La controverse</i>	68
<i>A2 - Conditions théoriques pour une étude paléodémographique à partir des restes osseux d'un ensemble funéraire</i>	69
<i>A3 - Objectifs</i>	71
B - Méthodologie	71
<i>B1 - La démographie des populations historiques (avant le XVIIIe siècle)</i>	71
<i>B2 - Construction de la table de mortalité issue des données brutes</i>	75
<i>B3 - Protocole général retenu</i>	76
C - Analyse de la répartition par âge de la population archéologique de Chantambre	77
<i>C1 - Mortalité des individus de moins de vingt ans</i>	77
<i>C2 - Analyse de la mortalité des adultes</i>	93
<i>C3 - Conclusion sur le profil de mortalité de la population de Chantambre</i>	99
D - Estimation de l'effectif de la population vivante	103
E - Remarques méthodologiques	104

Chapitre V - Organisation de l'espace funéraire : apport des caractères discrets et des atteintes pathologiques

A - Introduction	106
B - Les caractères discrets	106
<i>B1 - Objectifs</i>	106
<i>B2 - Méthodologie</i>	107
<i>B3 - Fréquence des caractères discrets</i>	108
<i>B4 - Liaisons démontrées</i>	116
<i>B5 - Regroupements sur la base des caractères discrets</i>	119
C - Variation morphologique et pathologie indicatives de l'homogénéité de la population	120
<i>C1 - Morphologie particulière de la patella</i>	120
<i>C2 - Exostoses ostéocartilagineuses</i>	122
<i>C3 - Une population homogène</i>	124
D - Organisation de l'espace funéraire et homogénéité de la population de Chantambre	125

Chapitre VI - Analyse métrique : description morphologique et évolution diachronique

A - Objectifs de l'analyse métrique des vestiges osseux	127
B - Méthodologie	127
C - Caractérisation morphométrique	128
<i>C1 - Les indices crâniens</i>	128
<i>C2 - Le chignon occipital</i>	133
<i>C3 - La stature et les indices post-crâniens</i>	136
D - Dimorphisme sexuel sur les variables métriques crâniennes et post-crâniennes	137
<i>D1 - Méthodologie</i>	137
<i>D2 - Différences des dimensions et indices entre sexes</i>	141

E - Différences entre phases de la nécropole	147
<i>E1 - Population féminine</i>	147
<i>E2 - Population masculine</i>	147
<i>E3 - Comparaison du dimorphisme sexuel entre les phases ancienne et récente</i>	147
<i>E4 - Conclusion</i>	148
F - Différences entre structures funéraires	148
G - Comparaison avec la population gallo-romaine de Maule	148
<i>G1 - Comparaison des données métriques entre Chantambre et Maule</i>	149
<i>G2 - Le dimorphisme sexuel de la nécropole de Maule comparé à celui de Chantambre</i>	149
<i>G3 - Conclusion</i>	150
H - Analyse multivariée	150
<i>H1 - Population masculine</i>	151
<i>H2 - Population féminine</i>	155
<i>H3 - Conclusion</i>	155
I - Apport des données métriques à la connaissance biologique et à l'organisation de l'espace funéraire de la population de Chantambre	159
Chapitre VII - Indications sur le mode de vie de la population de Chantambre	
A - Introduction	161
B - Les hypoplasies linéaires de l'émail dentaire	162
C - Traumatismes	164
D - Une prothèse dentaire au IIe siècle	167
E - Conclusion	168
SYNTHESE - PERSPECTIVES	169
Références bibliographiques	174
Liste des figures, tableaux et photos	191
Liste des annexes	197
Annexes	200

INTRODUCTION

La connaissance des populations du passé a recours, pour la période historique, à l'étude des textes anciens et à la recherche archéologique. Ces deux disciplines complémentaires s'enrichissent mutuellement. La recherche archéologique revêt un aspect primordial lorsqu'elle s'applique à étudier des populations pour lesquelles aucune trace écrite n'existe. L'objet de ce travail est l'étude d'une population rurale gallo-romaine au travers de sa nécropole. Celle-ci est localisée dans la Cité des Sénons (province romaine Lyonnaise), dans le département actuel de l'Essonne. Pour cette période, on recense de nombreux textes romains, traitant d'aspects divers, mais les informations sur les populations gauloises rurales sont peu fréquentes (Buisson, 1993).

L'anthropologie et les nécropoles

Une mise en place progressive des études anthropologiques

Jusqu'aux années 1960 environ, les études de nécropoles ne concernaient dans la plupart des cas que le matériel archéologique non osseux (structure funéraire, mobilier associé). Les ossements humains étaient, le plus souvent, soit "oubliés" sur le terrain, soit stockés. Au mieux, l'étude anthropologique n'était qu'une annexe, dissociée du contexte archéologique (Duday, 1981 ; Crubézy *et al.*, 1990). Sans nul doute, le travail fondateur d'Acsadi et Nemeskéri (1970) démontra l'intérêt de l'approche pluridisciplinaire, incluant celle des vestiges osseux, pour la compréhension des sites funéraires. La collaboration archéologie - anthropologie prit alors son essor, sous l'impulsion de chercheurs polyvalents, qui accordèrent au matériel osseux une place tout aussi importante que celle du matériel archéologique non osseux. L'enrichissement de la connaissance des pratiques funéraires *via* l'identification des individus (âge et sexe) fut particulièrement décisif. Les récentes méthodologies développées, concernant les procédures systématiques de fouille et d'enregistrement de la structure funéraire, des ossements et des dépôts éventuels associés, fournissent une connaissance de plus en plus détaillée du geste funéraire (Leclerc et Masset, 1980 ; Chapman et Randsborg, 1981 ; Duday et Masset, 1987 ; Duday *et al.*, 1990). Ces travaux ont mis en avant non seulement l'importance des vestiges osseux dans le vaste champ de l'archéologie funéraire, mais aussi l'intérêt d'une relation étroite entre les nombreuses disciplines impliquées nécessairement dans l'étude d'un site.

Cette approche théorique de l'archéologie de la mort et de nouvelles méthodologies appliquées au squelette modifièrent les objectifs d'une étude anthropologique, pour en faire une véritable étude biologique et historique (Simon, 1983 ; Crubézy, 1986, 1988 ; Molleson, 1993 ; Castex, 1994 ; Cunha, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994).

Les nécropoles - monde des morts - furent alors perçues comme un accès au monde des vivants. Le passage de l'un à l'autre, complexe, peut être résumé par le synopsis suivant (fig. 1):

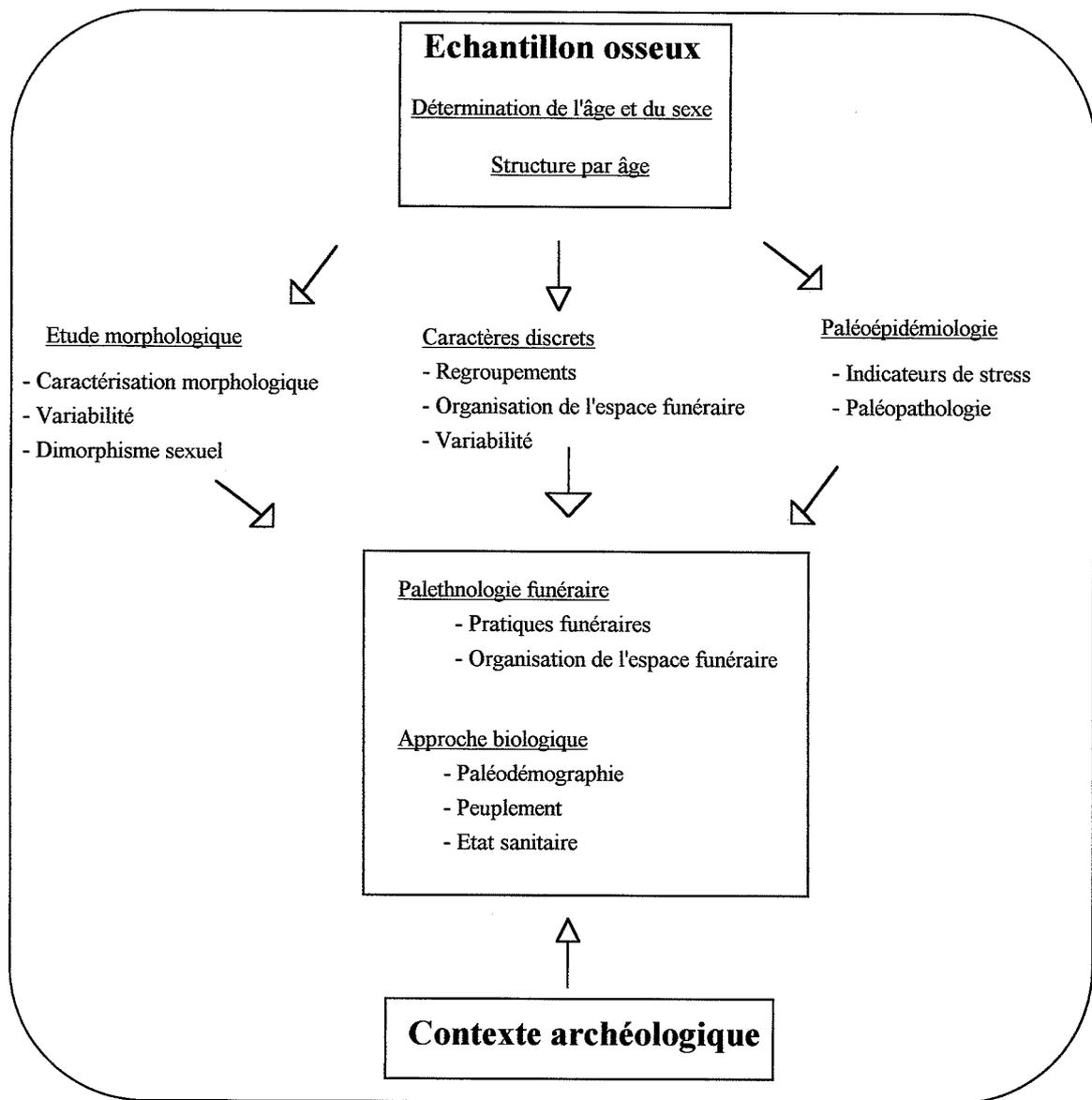


Fig. 1 - Objectifs de l'étude anthropologique d'un ensemble funéraire

Le premier champ d'investigation (palethnologie funéraire) décrit la relation avec la mort de la population, voire l'organisation sociale de celle-ci (Binford, 1972). La connaissance des pratiques funéraires comprend l'analyse du traitement du défunt (crémation, inhumation), celle du mode de dépôt du cadavre, des restes osseux et du mobilier associé. Elle décrit aussi le "recrutement" et l'organisation de l'espace funéraire. Cette première approche s'appuie sur la détermination du sexe et de l'âge au décès des individus.

Le deuxième aspect (approche biologique) vise à caractériser la population vivante. C'est dans ce domaine que l'innovation est la plus manifeste, puisque de la simple caractérisation des individus (âge, sexe, taille, robustesse, pathologie, morphologie), la recherche s'oriente vers une caractérisation non plus de l'individu, mais de la population. Cela comprend l'estimation de la structure par âge de la population (paléodémographie), son état sanitaire (paléo-épidémiologie, paléopathologie), la comparaison de la morphologie entre populations...

Evidemment, ces deux objectifs ne sont pas en pratique aussi distincts, l'interaction entre les deux étant indispensable. Le second objectif se distingue cependant nettement du premier par un important recours à l'interprétation, en raison de nombreux facteurs limitatifs, liés à la nature même de l'échantillon osseux et aux limites d'ordre méthodologique.

Un optimisme maintenant pondéré

Le passage de la description des vestiges osseux sous la forme de catalogue à une interprétation globale d'un site et d'une population relève d'une ambition qui doit s'affranchir cependant de facteurs limitatifs importants. Ceux-ci constituent un sérieux obstacle aux objectifs quelque peu optimistes cités plus haut. Dans quelle mesure les conclusions d'ordre biologique sont-elles représentatives de la population vivante ? C'est la question clé, à l'origine de réflexions de plus en plus nombreuses, sur le problème de l'interprétation de telles études.

De la population vivante à l'échantillon osseux

Une population correspond à l'ensemble des individus vivant dans un même contexte économique et culturel. Chercher à caractériser un tel ensemble à partir des restes d'une nécropole fait appel à une hypothèse majeure. Il faut supposer que l'échantillon étudié corresponde, soit à la population initiale, soit à une partie représentative de celle-ci. Cette hypothèse est soumise à des facteurs de biais importants, nombreux et souvent évoqués (Masset, 1987 ; Sellier, 1989 ; Saunders, 1992 ; Jackes, 1992). Ce sont les facteurs de biais de premier ordre, localisés à plusieurs niveaux (fig. 2) :

- Flux migratoires : une population vivante se caractérise par des mouvements d'individus, motivés par des facteurs économiques et sociaux. Il s'ensuit une variation quantitative et qualitative d'une population à l'instant t. Par exemple, le départ des hommes jeunes pour cause de conflit produit une population vivante locale spécialisée, avec une majorité d'hommes vieux, de femmes et d'enfants.

- Filtres culturels : ils sont prépondérants après le décès. La coexistence de certaines pratiques funéraires ainsi qu'une liberté individuelle dans le geste funéraire conduisent à des ensembles funéraires dont la structure de la population inhumée ne correspond pas systématiquement à la population décédée. L'absence maintes fois observée d'enfants en bas âge dans les nécropoles illustre ainsi l'impact des pratiques funéraires, conduisant à des échantillons biaisés (Jackes, 1992 ; Saunders, 1992 ; Castex, 1994).

- Les conditions naturelles du dépôt des ossements constituent un filtre important de la population inhumée à celle exhumée, et particulièrement la nature du sol qui influence la qualité de la conservation des ossements (Gordon et Buikstra, 1981).

- Les conditions de fouille constituent le biais ultime. La fouille partielle des sites est un handicap majeur à la compréhension de ceux-ci. Peu de nécropoles historiques, en France, répondent à l'exigence de fouille exhaustive : Frénoville (Buchet, 1977), Saint-Martin de

Fontenay (Pilet *et al.*, 1994), Serris (Guy, 1995). A quelques exceptions près, les sites sont fouillés partiellement, conduisant fréquemment les auteurs à des conclusions nécessairement très prudentes. D'autre part, la méthodologie de fouille des sépultures a longtemps produit des dégâts sur les ossements. Les décapages rapides jusqu'aux ossements entraînaient souvent la disparition du pubis, partie osseuse fondamentale de la diagnose sexuelle. Actuellement, l'importance de ce facteur de biais est cependant très réduit par la présence d'anthropologues formés à ce type d'intervention et conscients de l'intérêt d'une fouille minutieuse des vestiges osseux (Duday *et al.*, 1990).

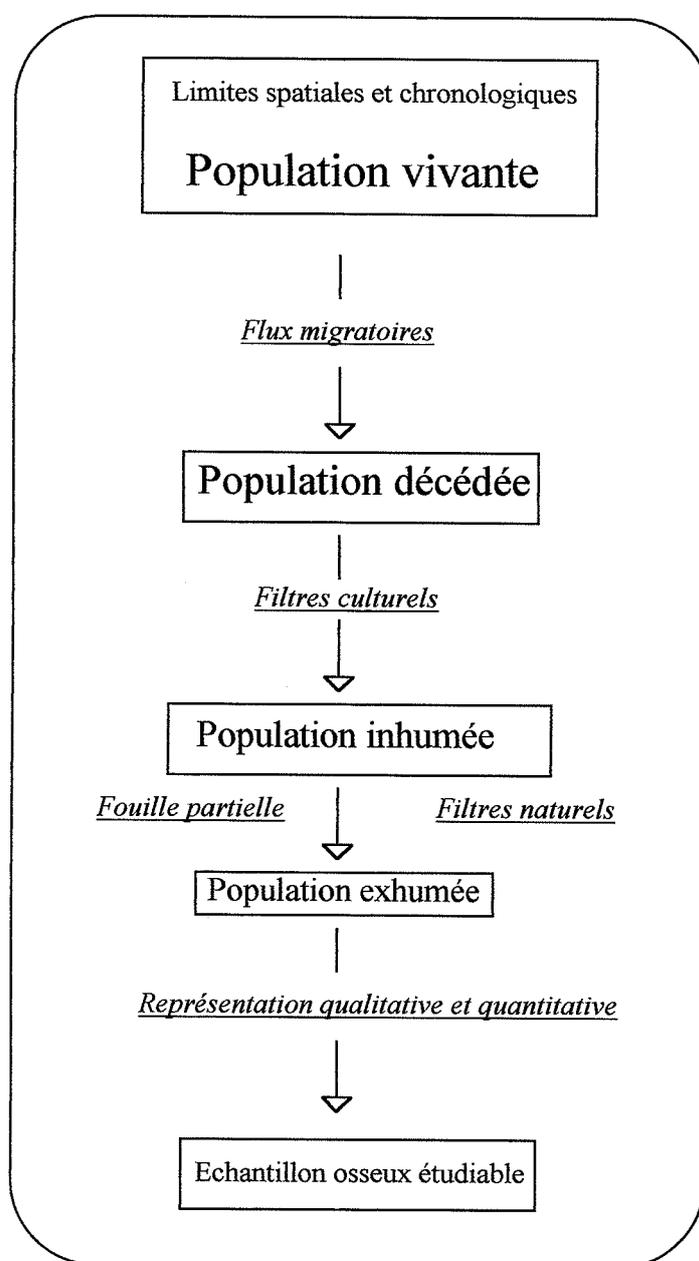


Fig. 2 - Facteurs de biais de premier ordre : de la population vivante à l'échantillon osseux

Ces facteurs de biais ne permettent pas de valider l'hypothèse selon laquelle la population archéologique est représentative de la population initiale (Walker *et al.*, 1988 ; Masset, 1990 ; Wood *et al.*, 1992 ; Konigsberg et Frankenberg, 1992 ; Saunders, 1992). Ces limites,

fondamentales et malheureusement irréductibles, sont inhérentes à la nature même de l'échantillon archéologique. L'identification des biais de l'échantillon est devenue depuis peu l'étape incontournable préalable à toute étude.

Le cadre optimal de l'étude de nécropole consiste donc en une fouille complète de l'espace funéraire, définissant une population bien cernée dans le temps et dont les différents types de vestiges présentent une conservation suffisante pour l'étude envisagée.

Du monde des morts au monde des vivants

L'accès à la connaissance biologique des populations doit s'affranchir, on l'a vu, de nombreux facteurs de biais liés à l'échantillon osseux, mais aussi de limites que nous qualifierons de deuxième ordre. Elles sont liées à la méthodologie. Celle-ci a déjà été au centre des débats, avec la polémique autour de la paléodémographie (Bocquet-Appel et Masset, 1982 ; Van Gerven et Armelagos, 1983 ; Bocquet-Appel et Masset, 1985 ; Buikstra et Konigsberg, 1985 ; Greene *et al.*, 1986). Il a été mis en évidence qu'une trop grande confiance dans les méthodes (en l'occurrence, l'estimation de l'âge au décès des adultes) conduit à des interprétations erronées (Bocquet-Appel et Masset, 1982). Cette opinion a reçu récemment l'agrément de certains opposants antérieurs (Konigsberg et Frankenberg, 1992).

Un article de Wood *et al.* (1992) a relancé la discussion sur le bien-fondé des interprétations paléodémographiques et paléoépidémiologiques à partir des populations archéologiques. Sous l'intitulé "*The osteological paradox*", ces auteurs attirent l'attention des chercheurs sur les biais qui affectent les études sur la morbidité, la mortalité et l'état sanitaire des populations. Nous reprenons ici un de leurs exemples (Wood *et al.*, 1992 : 345). Une population fictive est subdivisée en trois sous-populations. La première est exempte de facteurs de stress et ne développe donc aucune lésion visible sur le squelette. La deuxième subit un facteur de stress modéré, suffisant pour produire des séquelles osseuses mais insuffisant pour provoquer le décès. La troisième est affectée par un facteur de stress important, conduisant au décès rapide, sans signes visibles sur les os. L'étude de ces groupes conduirait à l'identification erronée de deux types de populations : le premier (groupes 1 et 3) correspondrait à une population bénéficiant d'un environnement favorable ; le second (groupe 2) serait qualifié de population à environnement défavorable ("stressed"). Derrière cet exemple extrême, ces auteurs mettent plus généralement l'accent sur deux facteurs de biais : la mortalité sélective et une exposition inégale des individus aux facteurs de stress.

Ces biais interagissent sur les études paléoépidémiologiques et paléodémographiques. L'article de Wood *et al.* (1992) a suscité de nombreuses réactions. Certaines, favorables à une remise en cause des bases actuelles de telles études, reconnaissent la nécessité de prudence lors des interprétations (Jackes, 1993 ; Saunders et Hoppa, 1993). Ces arguments sont confortés par exemple par le travail de Vyhnanek et Stloukal (1991), qui démontre que l'étiologie exacte (durée et intensité du phénomène responsable) des lignes de Harris (un des marqueurs de stress parfois utilisé) est encore méconnue. L'existence d'un remodelage osseux leur fait préciser que : "*the absence of Harris' lines can hardly represent secure evidence of the general state of health of the population because there are no identified rules of their preservation up to adult age*" (Vyhnanek et Stloukal, 1991 : 93-94).

D'autres réactions sont beaucoup plus critiques (Goodman, 1993 ; Cohen, 1994 ; Cunha, 1995). Goodman (1993 : 283) reprend l'exemple cité plus haut et maintient que l'analyse de la mortalité suffit dans ce cas à différencier correctement les trois sous-populations. Néanmoins, il faudrait que les analyses de mortalité ne soient ni sujettes aux biais de premier ordre, ni aux limites méthodologiques (cf. chapitre IV). Sur une population aux conditions de vie connues (Coimbra, Portugal), Cunha (1995 : 194) démontre la relation : "*more stress → more markers*" et conclut : "*there is no osteological paradox when reconstructing life from the skeletons*". Cependant, certains des marqueurs utilisés sont de plus en plus remis en cause, tant pour leur valeur diagnostique qu'étiologique ; c'est le cas des *cribra orbitalia* (Wapler et Schultz, 1995) ou des lignes de Harris (Vyhnánek et Stloukal, 1991 ; Macchiarelli *et al.*, 1994).

De même, l'appréciation des liens de parenté par l'étude des caractères discrets est elle aussi sujette à réflexions (Crubézy, 1995). Il apparaît que la mise en évidence des regroupements dépend étroitement de la méthodologie employée et du type de site funéraire étudié. Les limites spatiales et chronologiques et les unités archéologiques doivent être parfaitement définies au préalable, facteurs très variables selon les sites funéraires. La signification statistique des regroupements et la validité des caractères discrets employés doivent être précisées. Ces éléments conduisent à une interprétation délicate pour de telles études. "*La reconnaissance, sur les données biologiques, des liens de parenté dans les espaces funéraires ne pourra toujours être que partielle, voire faussée*" (Crubézy, 1995 : 49).

Les objectifs de l'investigation anthropologique et leurs méthodes sont donc actuellement très discutés parmi les chercheurs. Nous rejoignons le sentiment de Jackes (1993 : 438) : "*we need to clear away common beliefs based on inadequate evidence before osteology can make any advances*", qui permet une réflexion constructive sur les acquis avant d'aller de l'avant. L'expérimentation récente à partir de séries archéologiques très bien documentées pour tester les méthodologies actuelles (Key *et al.*, 1994 ; Walker, 1995 ; Saunders *et al.*, 1995) confirme cette tendance.

Objectifs de notre étude

C'est donc dans un contexte délicat que l'approche anthropologique des nécropoles se déroule actuellement. Les restrictions précédentes ne se veulent pas pessimistes, mais définissent clairement les difficultés de ces études, particulièrement en ce qui concerne l'interprétation.

La nécropole de Chantambre représente un cadre avantageux d'étude. Elle a été fouillée dans sa totalité, représentant le seul exemple de fouille exhaustive de nécropole gallo-romaine en France. Le site funéraire a été occupé au plus pendant quatre siècles. De nombreux enregistrements sur le terrain ont été effectués de manière systématique par Louis Girard, responsable de la fouille. Les vestiges osseux sont, pour une grande part, bien conservés.

Nous l'avons vu, une distinction majeure existe donc entre les informations d'ordre paléothnologique, qui sont issues de l'observation du fait funéraire, en relation avec l'identification anthropologique, et les informations biologiques qui nécessitent une part d'interprétation et la prise en compte des limites méthodologiques.

Nos objectifs se veulent restreints aux informations dont la fiabilité est démontrée et dont le caractère interprétatif reste minoritaire.

Le premier d'entre eux, fondamental et préliminaire aux autres approches, est la détermination du sexe et de l'âge au décès des individus. Afin de limiter les impacts d'une diagnose sexuelle erronée sur les autres aspects de l'étude, nous ne retiendrons une estimation du sexe que lorsque le risque d'erreur sera très faible. Pour la même raison, l'estimation de l'âge au décès fera appel à des classes d'âge à l'étendue plus ou moins large permettant un classement fiable des individus.

Nous préciserons ensuite les pratiques funéraires générales de la population de Chantambre. Cette approche est le fruit de l'interaction entre l'archéologie et l'anthropologie ; les enregistrements archéologiques (mobilier, structure, localisation) seront éclairés par l'identification de l'âge au décès et du sexe des individus. La mise en évidence préalable de la chronologie interne du site permettra de discuter l'évolution diachronique des pratiques funéraires.

L'échantillon constitué par la population archéologique sera ensuite défini, par l'analyse de la structure par âge et par sexe. Les résultats de celle-ci conditionneront la validité de l'approche biologique de la population. Cette dernière comprendra l'estimation de l'effectif de la population vivante, l'étude des variations anatomiques, la description morphologique de la population ainsi que son évolution diachronique. Ces éléments amèneront à discuter l'homogénéité de la population. Enfin, quelques indications du mode de vie de cette population (indicateurs de stress, traumatismes, actes médicaux) seront précisées.

Une synthèse générale permettra de mettre en évidence les points de convergence entre les différentes approches et de définir ainsi les caractéristiques de la population gallo-romaine de Chantambre.

Chapitre I - LA NÉCROPOLE GALLO-ROMAINE DE CHANTAMBRE ASPECTS GÉNÉRAUX

A - Localisation et contexte géologique

La nécropole de Chantambre se situe aux environs de la commune de Buno-Bonnevaux, dans le département de l'Essonne (Coordonnées Lambert : $x = 605,125$ et $y = 72,01$; altitude moyenne : 72 m). Elle fut reconnue par la présence d'un ensemble très important de débris de céramiques de facture gallo-romaine, localisé en contrebas d'un bloc de grès aux dimensions importantes.

La nécropole se développe dans un terrain sableux (sables de Fontainebleau, Stampien). Elle est située dans une vallée sèche, tributaire de l'Essonne, qui entaille un secteur du plateau de la Beauce. L'érosion a mis à nu des roches de grès de plusieurs tonnes qui circonscrivent un espace naturel, en pente sud-nord de 12% (cf. fig. I.2). Le milieu est composé principalement de sable, dont l'épaisseur est variable (de 5 mètres au centre à moins d'un mètre sur les bords).

A la base des colluvions s'est formée une couche d'argile, affleurante dans la partie sud-est de la nécropole, compacte, vierge de vestiges archéologiques.

L'espace funéraire s'inscrit donc dans un espace quadrangulaire, dont l'axe nord - sud mesure 60 m et l'axe est-ouest 45 m. L'espace funéraire est limité au nord par une allée gallo-romaine, servant probablement d'accès au site (cf. fig. I.2). La nécropole a fait l'objet d'une fouille programmée sur 15 années, correspondant à 30 mois de fouilles, dirigée par Louis Girard, avec une équipe réduite de fouilleurs bénévoles. Le défrichage nécessaire et la profondeur importante des tombes par rapport au sol actuel, expliquent la durée importante de la fouille.

B - Fouille de la nécropole

La fouille systématique de l'ensemble du site a livré un total de 495 structures funéraires qui sont définies plus loin (chapitre III), réparties comme suit (fig.I.3) :

- 35 fosses contenant des ossements brûlés (tombes à incinération),
- 31 structures de dépôts secondaires (type "ossuaire"),
- 155 structures funéraires en céramique (urnes, jarres),
- 274 inhumations primaires en pleine terre ou en contenant en bois dont 247 tombes individuelles et 27 tombes multiples (61 individus).

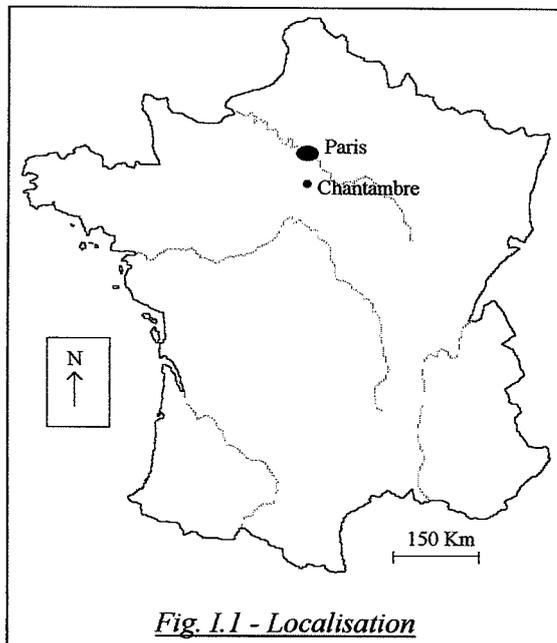


Fig. I.1 - Localisation

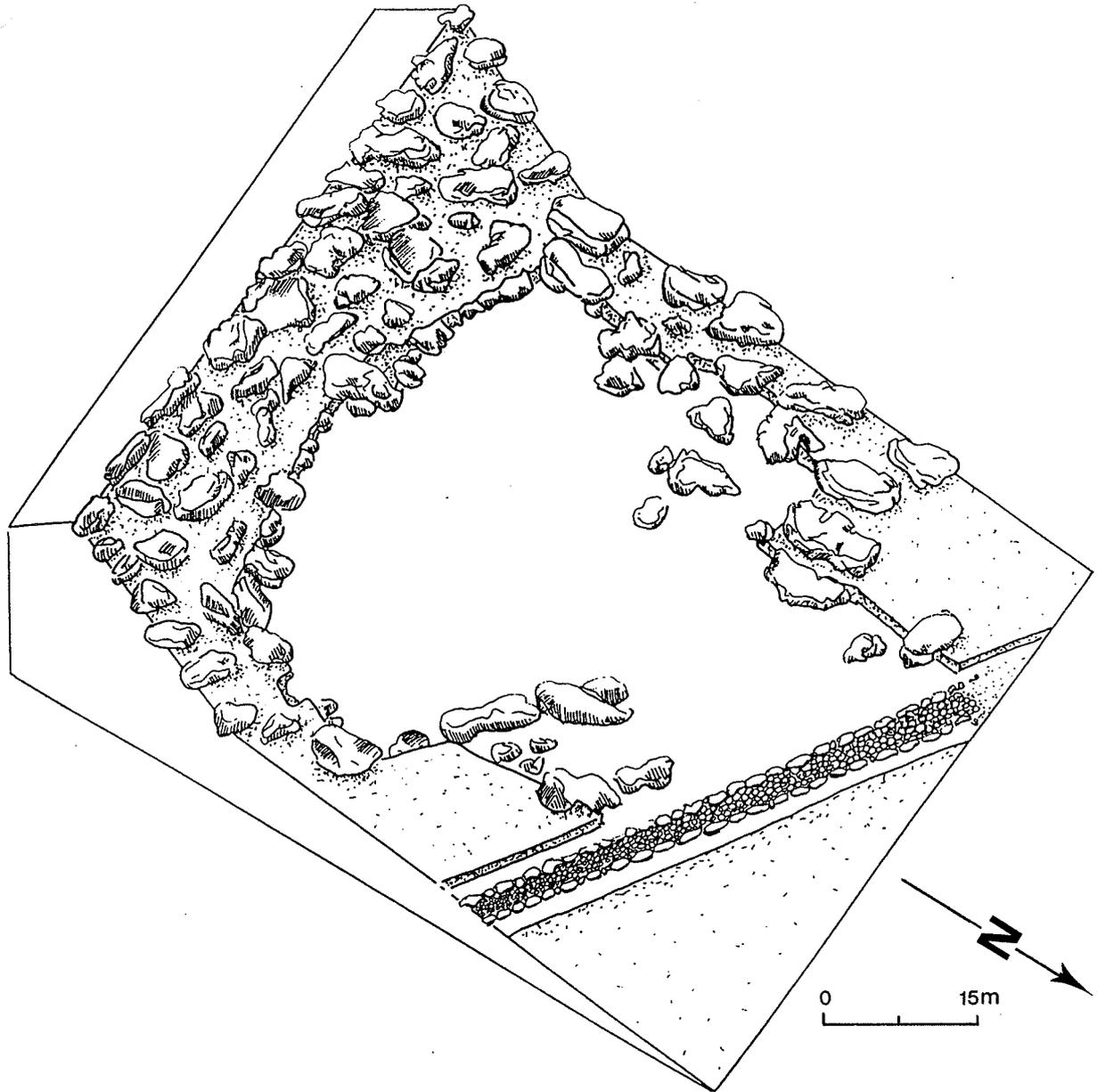
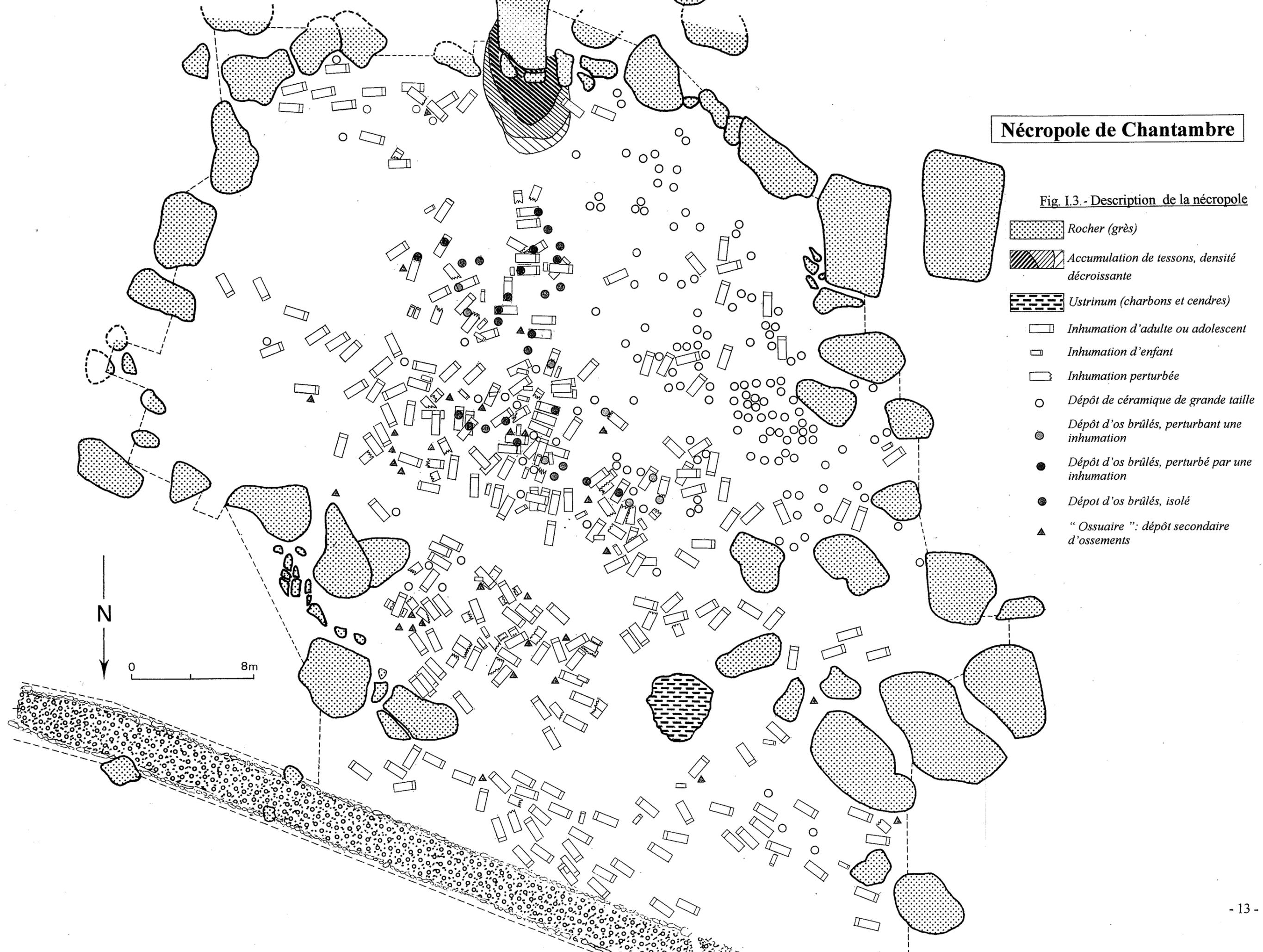


Fig. I.2 - Relevé axonométrique de l'espace funéraire

Les blocs de grès délimitent un espace naturel, limité au nord par une allée gallo-romaine. Le plus gros bloc, au centre de la limite sud, est remarquable par ses dimensions et par des atteintes (sillons) d'origine anthropique (dessin L. Girard).

Nécropole de Chantambre

Fig. I.3. - Description de la nécropole



-  Rocher (grès)
-  Accumulation de tessons, densité décroissante
-  Ustrinum (charbons et cendres)
-  Inhumation d'adulte ou adolescent
-  Inhumation d'enfant
-  Inhumation perturbée
-  Dépôt de céramique de grande taille
-  Dépôt d'os brûlés, perturbant une inhumation
-  Dépôt d'os brûlés, perturbé par une inhumation
-  Dépôt d'os brûlés, isolé
-  "Ossuaire": dépôt secondaire d'ossements

La fouille de la nécropole ayant débuté dès 1976, elle n'a pas bénéficié de certaines avancées récentes en ce qui concerne l'interprétation des gestes funéraires à partir de l'observation précise de la position relative des ossements (Duday *et al.*, 1990). Néanmoins, les enregistrements effectués sur le terrain sont très importants et de nombreuses informations sont à notre disposition. Le fait que le sédiment, de nature sableuse, ait comblé très rapidement les structures funéraires, conduisant à des espaces colmatés, a permis une observation aisée des modes d'inhumation (contenant) et de la position des défunts et du mobilier associé¹.

Ainsi, chaque inhumation a fait l'objet d'un relevé, représentant les ossements et le mobilier. Les objets ou ossements ont été prélevés puis stockés dans des structures numérotées, limitant le risque d'erreur lié à la manipulation. Des fiches systématiques d'enregistrement (position des membres, position du mobilier, description de celui-ci) ont été réalisées.

Certaines structures, comme les tombes à incinération ou les grandes céramiques contenant des ossements, n'ont pas été fouillées minutieusement. Elles ont fait l'objet d'un tamisage (maille 0.5 mm). Les tombes à incinération se présentaient sous la forme d'amas d'ossements brûlés, associés à un mobilier important. Aucune preuve de contenant périssable n'a été mise en évidence lors de la fouille.

C - Limites et secteurs

C.1 - Limites de la nécropole

Des sondages ont été effectués en dehors de la zone limitée par les blocs et au-delà de l'allée gallo-romaine. Ils n'ont révélé aucune structure archéologique. Il s'agit donc très probablement d'un site funéraire fouillé dans sa totalité et parfaitement délimité. Les limites sud, est et ouest sont constituées d'importants rochers en grès, la limite nord étant constituée par l'allée d'accès au site (cf. fig. I.2).

C.2 - Définition de secteurs

Le plan brut du cimetière laisse entrevoir certains secteurs particuliers, déterminés visuellement par des lacunes d'occupation de l'espace funéraire et par certaines caractéristiques (orientation, recoupements ; cf. fig. I.3 et I.4).

Le premier secteur (**I**) est localisé au sud de la nécropole. Son effectif est faible. Le sol, à cet endroit, est plus dur et s'avère difficile à creuser. Cela pourrait expliquer les lacunes entre les secteurs I et II.

Le secteur **II**, au centre de la nécropole, est le plus dense. C'est lui qui a livré le matériel archéologique le plus important, daté des II^e et III^e siècles. Il contient la totalité des tombes à incinération. L'orientation des tombes (dans le cas d'inhumations) semble aléatoire. Il existe aussi de nombreux recoupements entre sépultures.

Le secteur **III** est séparé du deuxième par une lacune très nette et ne comporte pas de tombes à incinération.

1 - La publication de l'étude archéologique est en cours.

Le secteur IV occupe la partie nord de la nécropole et se distingue parfaitement du secteur III par une occupation du sol moins dense et une orientation des tombes plus homogène.

Un petit groupe de tombes éparées, qu'il est difficile à d'attribuer à l'un des secteurs II, III ou IV, nous conduit à délimiter par prudence un secteur V.

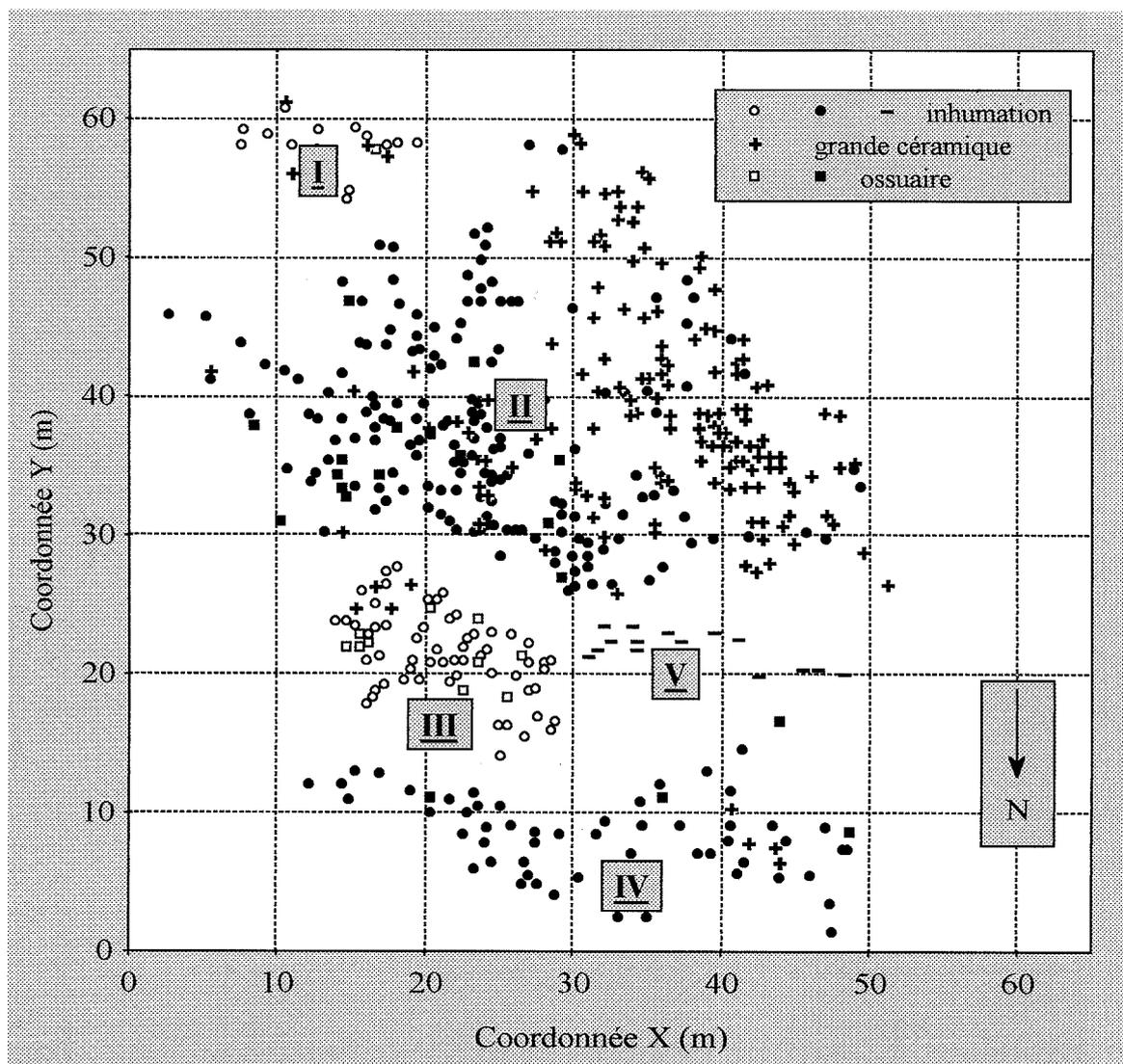


Fig. I.4 - Localisation des secteurs²

Les lacunes situées entre les secteurs II et III et entre les secteurs III et IV sont importantes et pourraient représenter des allées de passage dans l'espace funéraire. Le découpage en secteurs proposé, issu de l'observation du plan du cimetière (cf. fig. I.3), peut correspondre à une organisation de l'espace funéraire indépendante du facteur temps ou bien résulter d'une évolution des pratiques funéraires avec le temps. Une datation fine du site s'imposait donc.

2 - Pour plus de commodité, les différents plans de ce travail sont réalisés en projection de points sur une matrice à partir des coordonnées centrales de chaque structure funéraire. La perte d'information ne réside que dans l'orientation des tombes. Nous avons conservé l'orientation générale des plans (cf. fig. I.3) réalisés par L. Girard, avec le nord orienté vers le bas de page. Les tombes à incinération ne sont pas représentées.

En dehors des secteurs d'inhumation, deux zones présentent des particularités. Tout à fait au sud de la nécropole, en contrebas du plus grand bloc de grès, une très importante concentration de tessons de céramique a été découverte (fig. I.3). Plus de 300 kg de débris ont ainsi été collectés. Ce sont des tessons de céramique commune (cruche, jarre, gobelet). Cela correspond à des bris de céramiques intentionnels, actes déjà mentionnés dans d'autres nécropoles, où les tessons sont alors intégrés dans la structure funéraire (Van Doorselaer, 1967 : 115).

La deuxième zone se localise au nord de la nécropole et correspond à un amas de charbons et de cendres. C'est vraisemblablement l'*ustrinum*, c'est-à-dire le bûcher lié à la crémation (cf. fig. I.3). En outre, aucun *bustum* (ossements incinérés en place avec le bûcher) n'a été identifié.

D - Datation de l'utilisation du site

D.1 - Les tombes à inhumation

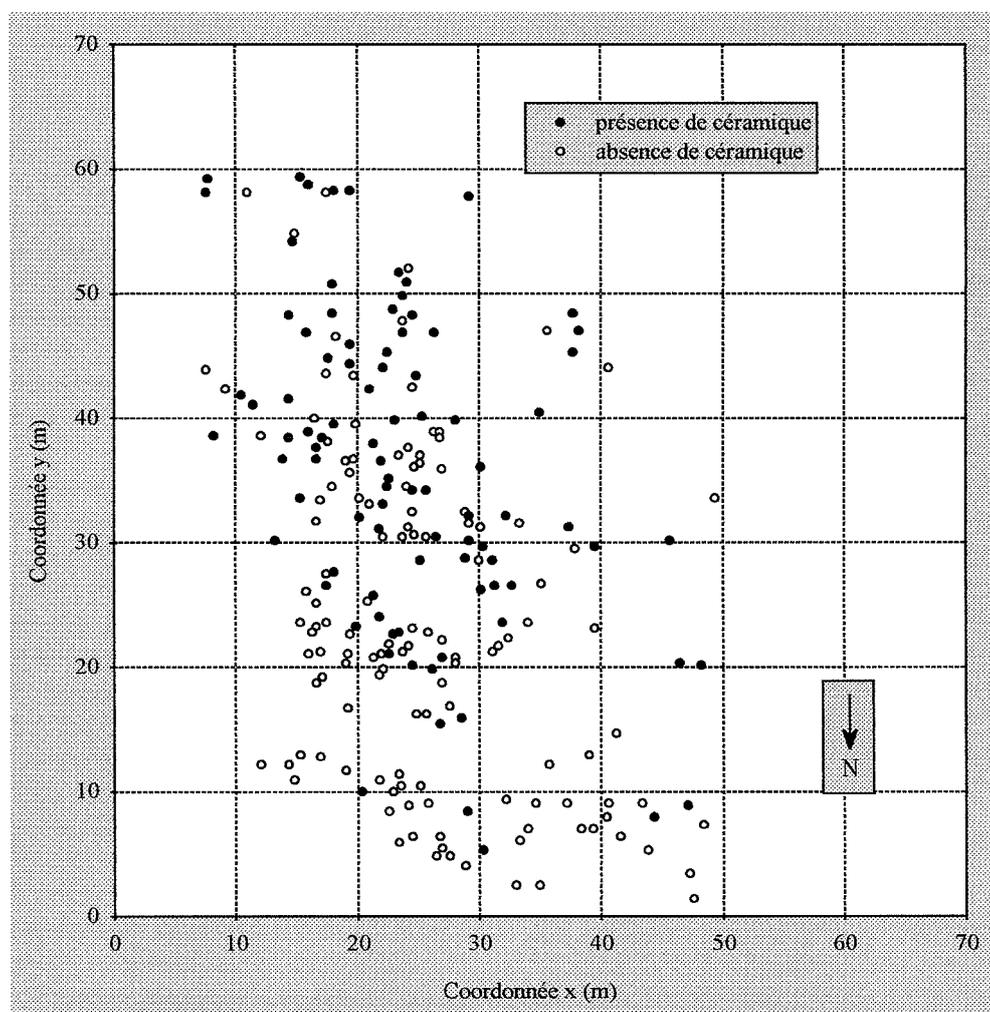


Fig. I.5 - Répartition de la céramique commune dans les tombes à inhumation (individus adultes)

La plupart des tombes primaires contiennent des éléments de mobilier, déposés près du défunt, à l'intérieur de la fosse ou du cercueil. La majorité du mobilier est constituée de céramiques communes dont la datation n'est pas très précise. En revanche, quelques céramiques sigillées ont permis une approche de la datation. Quelques-unes sont estampillées, permettant une estimation fine de la date de fabrication, situant alors le début de l'occupation du site à la charnière des Ier et IIe siècles A.C. En revanche, la fin de l'utilisation de la nécropole est beaucoup plus difficile à apprécier. De nombreuses céramiques se situent dans le courant des IIe et IIIe siècles.

La répartition de la céramique commune, élément accompagnateur des inhumés le plus fréquent dans la nécropole, n'est pas uniforme dans l'espace funéraire, avec un secteur localisé au nord (secteur IV) particulièrement pauvre (fig. I.5, page précédente). Ce constat, associé à une orientation plus homogène (est-ouest) des tombes, nous avait conduit à l'hypothèse d'une utilisation plus tardive de ce secteur de la nécropole. En effet, ce changement est fréquemment observé dans d'autres nécropoles (par exemple : Raynaud, 1987) et apparaît durant le IVe siècle.

Afin de mieux comprendre la chronologie du site, il nous a paru indispensable de procéder à des datations sur ossements. Le mobilier céramique de type sigillée avait permis de dater de manière précise certaines inhumations, mais il restait à confirmer le décalage du secteur sans mobilier (secteur IV) avec les autres secteurs. D'autre part, il fallait estimer la durée d'utilisation du site.

Nous avons fait procéder à huit datations sur ossements³. Trois ont porté sur le secteur II, deux sur le secteur III et trois sur le secteur IV. Parmi celles-ci, deux tombes du secteur II comportent une céramique dont la datation est relativement fine. La première (T. 131) est une céramique sigillée estampillée, dont la diffusion s'étale de 98 à 192 A.C. (Oswald, 1983). La deuxième (T.47) est une céramique estampillée, classifiée selon Dragendorff (1980) "Drag 33", datant selon Hofmann (1985) et Oswald (1983) de la fin du Ier et du IIe siècle

Les datations ¹⁴C ont donné les résultats suivants :

	Secteur	mobilier	Age ¹⁴ C (B.P.)	Age calibré * (68.3%)	Age calibré * (95.4%)
T. 15	II	IIe	1885 ± 40	82 - 148	113-261
T. 47	II	IIe	1860 ± 40	125 -221	75 -249
T. 131	II	IIe	1860 ± 40	125 - 221	75 -249
T. 300	III	-	1740 ± 40	252 - 305	232 - 410
T. 356	III	-	1760 ± 40	239 -341	203 - 403
T. 431	IV	tardif	1690 ± 40	334 - 416	311- 436
T. 403	IV	-	1680 ± 40	336 - 422	310 - 450
T. 434	IV	-	1600 ± 40	427 - 463	391 - 561

* calibration suivant Stuiver et Pearson (1986) et Stuiver et Reimer (1993).

3 - Datations effectuées sous la direction de Jean-François Saliège (Unité de datation par radiocarbone, Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie, Université Pierre et Marie Curie).

La très bonne concordance des datations sur ossements avec la période d'utilisation des céramiques sigillées permet de situer le début de l'utilisation du site à la charnière entre le Ier et le IIe siècle. Il est difficile ensuite d'attribuer une datation exacte des tombes, en raison de l'incertitude liée à la méthode. Cependant, certains points importants se dégagent. Nous suspectons, au vu des arguments archéologiques, une évolution temporelle entre les secteurs II, III, et IV. Cette évolution est parfaitement confirmée par les datations, puisque même en tenant compte de l'intervalle de confiance à 95 %, les datations entre les secteurs se distinguent (fig. I.6). Le secteur II constituerait ainsi la zone la plus ancienne, suivi du secteur III et enfin du secteur IV. Aucun élément ne permet de statuer quant à un éventuel hiatus entre les zones ; au contraire, le résultat des datations est plutôt en faveur d'une occupation continue de la nécropole. La durée d'utilisation du site est incluse dans une fourchette allant de 300 à 400 ans, le premier nombre étant le plus probable.

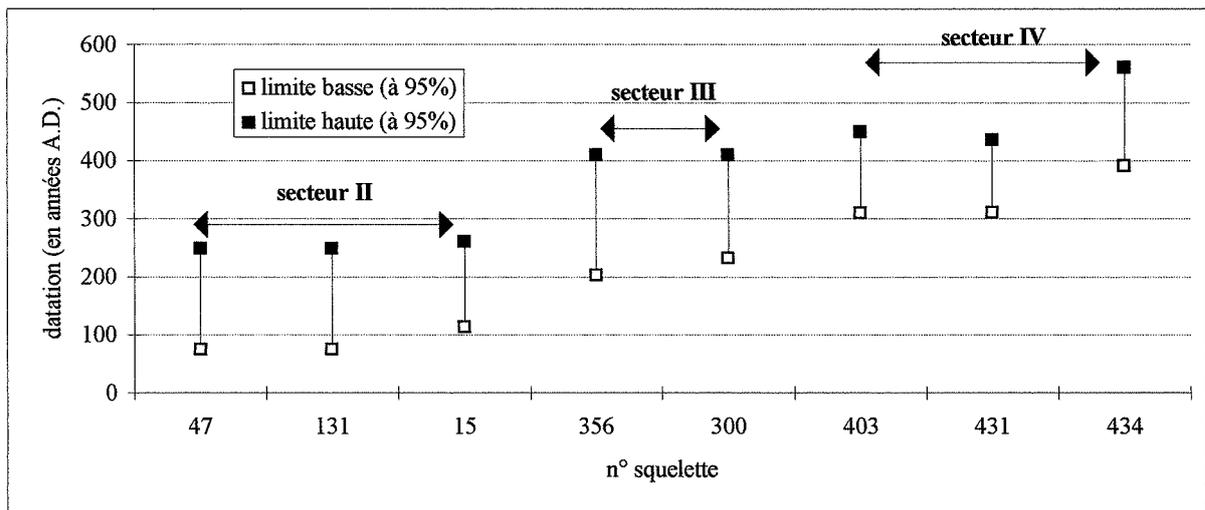


Fig. I.6 - Intervalle de confiance des datations à 95 %

La figure suivante (fig. I.7) indique l'évolution topo-chronologique de la nécropole. Il existe un développement logique des inhumations du secteur II au secteur IV, du sud vers le nord. La tombe la plus tardive correspond à celle qui se situe dans l'extrémité nord-ouest de la nécropole. Une étude fine du mobilier et du geste funéraire (quantitative et qualitative) entre les différents secteurs permettra de vérifier la corrélation du phénomène avec ces datations (cf. chapitre III) et la chronologie des secteurs I et V sera discutée.

Un élément de mobilier important pour la datation est la monnaie déposée dans les tombes. Il est clair que celle-ci ne détermine qu'un *terminus post quem*, les monnaies anciennes étant fréquemment utilisées en dépôt funéraire. Par exemple, la tombe n°62 comporte 4 monnaies qui s'échelonnent du règne d'Auguste (Ier siècle) à celui de Faustine-Fille (milieu IIe). L'information que procure la monnaie n'est cependant pas négligeable. La répartition des monnaies (cf. fig. I.8, page 20) dans l'espace funéraire est cohérente avec le schéma de développement de la nécropole issu des datations sur ossements. Quelques tombes contiennent plusieurs monnaies : la plus récente est prise en compte. Aucune monnaie postérieure au IIe siècle n'est localisée dans la phase la plus ancienne (secteur II) et les

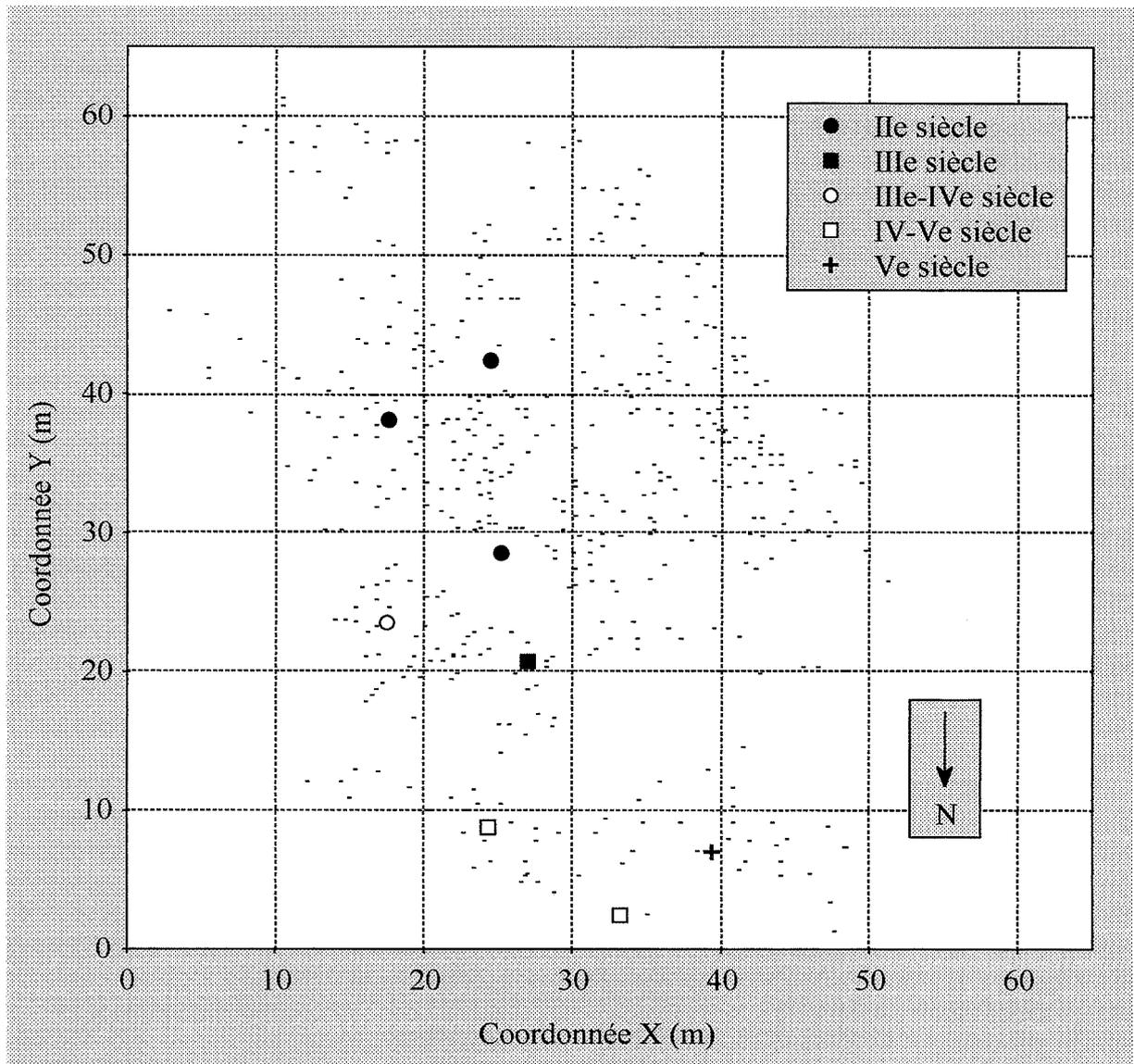


Fig. I.7 - Datations sur ossements et évolution dans la nécropole (intervalle de confiance à 68 %, ossuaires et incinérations non représentés)

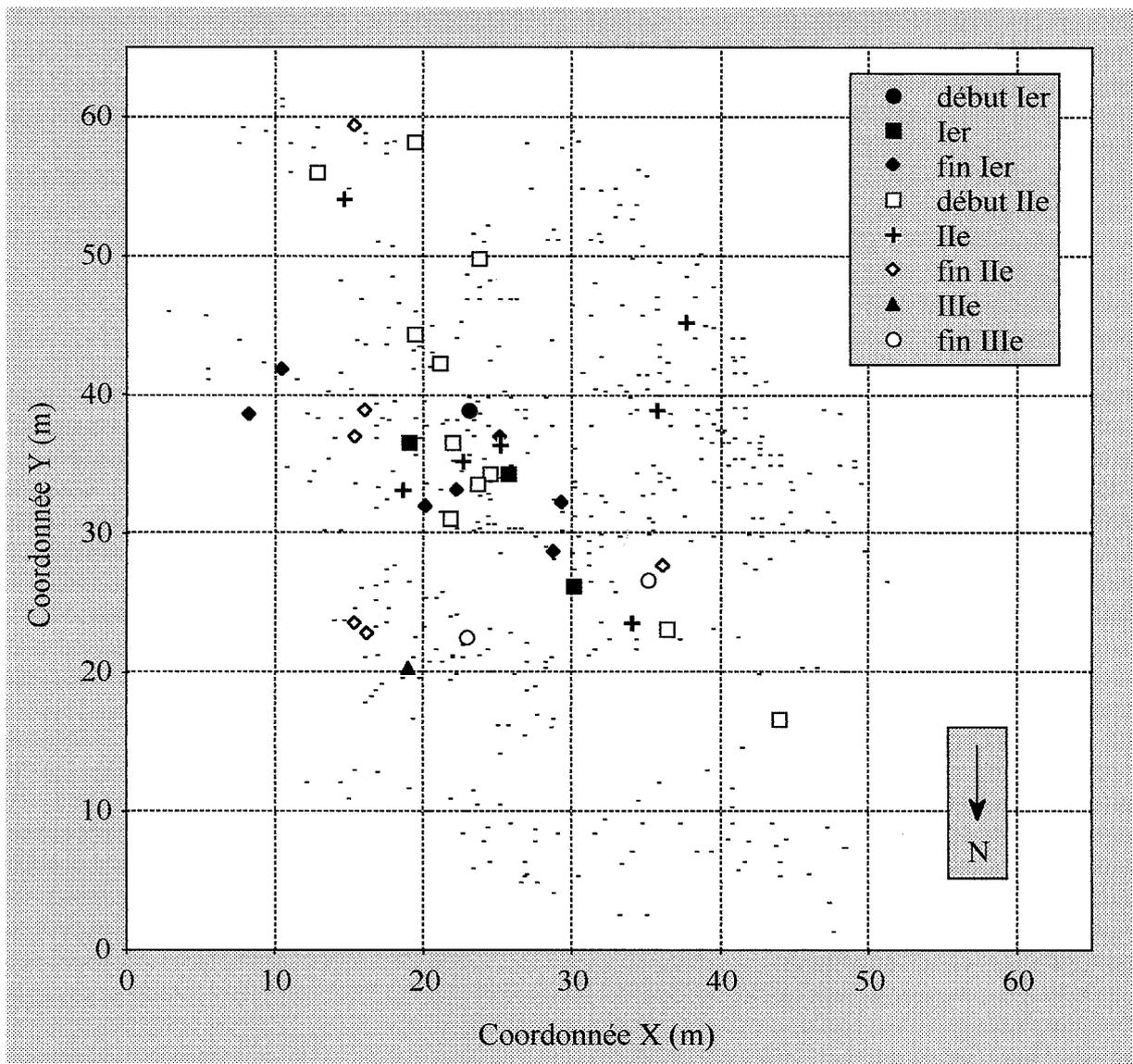


Fig. 1.8 - Répartition de la monnaie (ossuaires et incinérations non représentés)

monnaies du III^e siècle n'apparaissent que dans la zone III. Les monnaies du secteur I sont apparentées à celles du secteur II, ce qui placerait ces deux zones dans un même contexte chronologique (cf. chapitre III).

La nécropole de Chantambre s'étend donc de la fin du I^{er} siècle au milieu du Ve siècle. Selon les limites chronologiques décrites par Ferdière (1988)⁴, cela correspond à une occupation du site durant le Haut et le Bas Empire. Il est fréquemment attribué un hiatus chronologique ou un changement de lieu pour les espaces funéraires entre le Haut et le Bas Empire (Martin-Kilcher, 1993 ; Fourteau-Bardaji *et al.*, 1993 ; Van Ossel, 1993 ; Trodec, 1993). A Chantambre, l'espace funéraire perdure durant le Haut et le Bas Empire, et les résultats des datations ne permettent pas d'envisager un hiatus chronologique.

D.2 - Les tombes à incinération

La localisation des tombes à incinération, dans la partie sud du cimetière, la plus ancienne, incite à penser que l'incinération a coexisté avec le rite de l'inhumation dans un laps de temps court, vraisemblablement durant le II^e siècle. Il faut noter l'absence d'urne funéraire (une seule urne répertoriée, en verre), contenant typique des incinérations pour cette époque ; cette absence est également observée dans les nécropoles de Cabasse dans le sud de la France (Bel *et al.*, 1991). L'abandon de l'incinération (absence dans les secteurs III et IV) aurait eu lieu courant III^e siècle, date souvent évoquée du remplacement de la crémation par l'inhumation du cadavre intact. Chantambre se distingue malgré tout par une très forte prédominance de l'inhumation durant le II^e siècle.

E - Une nécropole rurale ?

La nécropole de Chantambre se développe donc durant le Haut et le Bas Empire, dans la province Lyonnaise. Elle est située à la limite des Cités (*Civitates*) des Carnutes et des Sénons, dans ce qui est actuellement une forêt de type chênaie mixte (chênes, noisetiers). Aucune trace d'agglomération importante n'est visible aux alentours de la nécropole ce qui exclut *a priori* l'hypothèse de nécropole périurbaine. Une prospection aérienne a mis en évidence une dizaine de structures dont deux peuvent s'apparenter à un habitat de type ferme, localisées à environ 4 km de la nécropole. Ferdière (1993b) et Van Doorselaer (1967 : 24) signalent que la distance entre habitat et nécropole pouvait parfois atteindre 300 m dans le monde gallo-romain rural, mais que des distances plus grandes (jusqu'à 2 km) pouvaient être admises. L'hypothèse d'une nécropole liée à une *villa* ne peut être exclue en raison de la difficulté de reconnaissance archéologique liée à l'environnement du site.

La fouille de l'espace funéraire n'a livré aucun élément funéraire monumental, caractéristique pour la période gallo-romaine d'une population aisée et plus généralement d'une population fortement romanisée (Molleson, 1989 ; Ferdière, 1993a). De même, aucune stèle ou élément épigraphique n'a été mis au jour, ce qui plaide en faveur d'une nécropole rurale (Ferdrière, 1988 : 262). Enfin, l'absence de mobilier archéologique riche est révélateur d'une population

4 - Selon Ferdière (1988), le Haut Empire couvre une période du I^{er} au III^e siècle (jusqu'à 235), le Bas Empire s'étendant de la fin du III^e siècle jusqu'au milieu du Ve siècle. Nous retiendrons ces dénominations et ces limites chronologiques.

modeste. Il pourrait donc s'agir de la nécropole d'un ensemble rural, conduit par une paysannerie modeste mais libre (Ferdrière, 1988 ; 1993a). Il est difficile de distinguer une nécropole rurale liée à une ou plusieurs exploitations agricoles en habitat dispersé d'un ensemble correspondant à un habitat groupé (Ferdrière, 1993a). L'essentiel des populations rurales est alors composé d'indigènes gaulois, constat argumenté par le maintien des techniques agricoles et l'onomastique (Ferdrière, 1988 : 111).

F - Conclusion

Selon Ferdrière (1993b : 434), "*les régions bocagères ou boisées sont globalement plus pauvres, archéologiquement, que celles labourées*". Ce constat peut être expliqué par le fait que les découvertes archéologiques sont liées aux travaux agricoles ou aux constructions. La découverte, fortuite, de la nécropole de Chantambre dans un espace boisé illustre ce phénomène. L'absence de culture ou de construction a permis la conservation intacte de la nécropole.

Plusieurs points primordiaux se dégagent de cette première approche. La nécropole de Chantambre est un espace funéraire rural, très vraisemblablement **foillé dans sa totalité**, utilisé vraisemblablement **en continu** de la fin du I^{er} siècle au début du Ve siècle. Il contient une majorité de tombes à inhumation et une grande diversité de structures funéraires. Ces caractéristiques en font un site unique dans cette région. Il faut cependant mentionner, à proximité, les nécropoles gallo-romaines de Maule dans les Yvelines (Ménin, 1977), d'Epiais-Rhus dans le Val d'Oise (Auboire, 1986), de Dourdan dans l'Essonne (Gouric et Pradeau-Moisson, 1977) et de Clos-Fontaine en Seine et Marne (Pladys, 1985) qui ont livré des vestiges osseux à l'effectif réduit. Aucune d'entre elles ne se développe dans un cadre chronologique analogue à celui de Chantambre.

Dans ce contexte général, le site funéraire de Chantambre représente, par ses caractéristiques, l'opportunité de mieux cerner les pratiques funéraires dans le monde rural gallo-romain.

Chapitre II - ESTIMATION DE L'ÂGE ET DU SEXE À PARTIR DES VESTIGES OSSEUX ET DENTAIRES

A - L'estimation de l'âge au décès

L'estimation de l'âge au décès d'un individu, outre l'information intrinsèque qu'elle procure, permet de distinguer éventuellement un geste funéraire spécifique en fonction de ce critère. Pour cet objectif, une approximation peut être suffisante, permettant de mettre en évidence des pratiques funéraires spécifiques aux grands groupes d'âge (nouveau-nés, enfants, adolescents, adultes).

L'analyse de la structure par âge et de la mortalité de la population nécessite, quant à elle, une plus grande précision de l'estimation de l'âge au décès. Si celui des individus de moins de 30 ans peut être estimé avec une relative fiabilité, il n'en est pas de même pour les individus décédés après cet âge.

A.1 - Estimation de l'âge au décès des individus de moins de 15 ans

La détermination de l'âge au décès des individus immatures est basée sur la corrélation de l'âge biologique avec l'âge civil. Sont retenus principalement deux grands axes d'approche : le stade de calcification et d'éruption dentaire et la maturation osseuse de l'individu. Celle-ci concerne la longueur des os longs et l'observation du développement des points d'ossification. La corrélation de ces deux indicateurs avec l'âge est d'autant plus forte que l'âge au décès est précoce.

1 - Les individus décédés en période périnatale

L'identification de cette classe d'âge est relativement aisée. Si le squelette est bien conservé, l'observation des points d'ossification présents permet un diagnostic précis (Fazekas et Kosa, 1978). Dans le cas de séries archéologiques, c'est beaucoup plus souvent la longueur des os longs qui est utilisée. Les équations fournies par Fazekas et Kosa (1978) permettent d'attribuer un âge au décès du début de la gestation au 10ème mois lunaire de grossesse. La variabilité qui affecte la croissance est cependant non négligeable et l'âge ainsi déterminé souffre d'une erreur standard (Bruzek *et al.*, 1996). L'attribution d'un squelette à la classe des "périnataux" est quant à elle exempte de réserve, puisqu'elle inclut les fœtus de 6 mois lunaires et les nouveau-nés ayant vécu moins d'un mois. Nous retiendrons ce vocable pour cette classe.

2 - Les individus décédés entre la période post-périnatale et 14 ans

Le meilleur indicateur est sans nul doute le stade de calcification dentaire (Saunders *et al.*, 1993). Ce paramètre est soumis à une variation intra- et inter-populationnelles importante qui nécessite de prendre en compte l'erreur standard pour cerner l'estimation.

Les modalités de développement dentaire décrites par Ubelaker (1984) servent presque unanimement de référence. Le tableau de croissance défini permet de classer l'enfant dans des classes d'âge, à l'étendue croissante avec l'âge. Comme pour toutes les méthodes, l'influence de la population de référence est importante mais il faut garder à l'esprit que si l'âge réel au décès n'est qu'estimé, cette estimation est la même pour chaque étude et permet donc d'éventuelles comparaisons. En l'absence de dentition, il est possible d'estimer l'âge au décès par le biais de la longueur des os longs. Cela suppose une forte corrélation de la stature avec l'âge. Les tables de Stloukal et Hanakova (1978) répartissent les différentes dimensions des os longs en fonction de l'âge dentaire décrit par Ubelaker (1984). Elles seront utilisées lorsque l'âge dentaire ne pourra pas être estimé. L'homologie des statures masculine et féminine entre la population étudiée par Stloukal et Hanakova (1978) et celle de Chantambre (cf. chapitre VI) autorise cette démarche.

En raison de l'incertitude de l'estimation, certains enfants peuvent être répartis en plusieurs classes. Nous verrons l'implication de cette donnée pour l'analyse de la répartition par âge de la population (cf. chapitre IV).

3 - Les adolescents (15-19 ans)

Ce groupe représente la charnière entre les individus immatures et les adultes. On peut considérer un individu adolescent au sens biologique du terme lorsque les deuxièmes molaires permanentes maxillaires et mandibulaires sont complètement formées ou lorsqu'un début de fusion des épiphyses aux diaphyses est observé. Ces données constituent la limite inférieure de la classe. La borne supérieure est définie par la fusion complète des épiphyses aux diaphyses et une soudure sphéno-occipitale réalisée (Ferembach *et al.*, 1979).

A.2 - Estimation de l'âge au décès des individus adultes

1 - Les adultes jeunes (20 - 30 ans)

Le processus de croissance n'est pas terminé à 20 ans. Deux points d'ossification majeurs sont encore libres : la crête iliaque (os coxal) et l'extrémité sternale de la clavicule. Le premier se soude de 20 à 25 ans et l'absence de ligne de fusion visible est générale vers 25 ans. Le point médial de la clavicule commence à se souder vers 25 ans et, à 30 ans, 95 % des individus (population moderne) présentent une clavicule mature (Owings-Webb et Suchey, 1985). Il est donc possible, lorsque ces os sont observables, de déterminer facilement une classe adulte jeune, qui correspond à un individu adulte dont ces points ne sont pas encore soudés.

2 - Les adultes de plus de 30 ans

Cette grande classe d'âge est celle qui pose le plus de limites d'ordre méthodologique. Bien que la recherche actuelle tente fréquemment de faire une synthèse ou de proposer de nouvelles approches concernant l'estimation de l'âge au décès des adultes (par exemple Iscan, 1989 ; Masset, 1990 ; Jackes, 1992 ; Rougé, 1993), celle-ci représente toujours un écueil important et incontournable, particulièrement dans le cas de vestiges osseux provenant de fouilles archéologiques.

* Les principaux indicateurs d'âge

Le nombre de méthodes permettant d'estimer l'âge au décès des adultes est très important. Une revue récente de celles-ci (Rougé, 1993) montre que, dans le cas des séries archéologiques, beaucoup ne sont pas réellement utilisables. Certaines se révèlent performantes mais non applicables en paléanthropologie, soit parce qu'elles concernent des ossements trop rarement conservés, soit parce qu'elles nécessitent un investissement technologique ou financier trop important. Citons, pour exemples, les méthodes impliquant l'extrémité sternale de la 4ème côte (Iskan *et al.*, 1984) ou la coupe histologique de la clavicule (Stout et Paine, 1993). Classiquement, la détermination de l'âge du squelette pour des populations archéologiques fait appel à quelques méthodes principales.

La symphyse pubienne

L'évolution macroscopique de l'aspect de la symphyse pubienne est connue depuis longtemps comme un phénomène lié à l'âge. Le premier, Todd (1920, 1921, cité par Meindl *et al.*, 1985a) publie des stades d'évolution de ce critère associé à des classes d'âges. Katz et Suchey (1986) ont ensuite proposé une amélioration de la cotation, utilisée dès lors en médecine légale et en paléanthropologie. Cependant, plusieurs "défauts" affectent cet indicateur. Il n'est que faiblement corrélé à l'âge et il apparaît que l'utilisation de ce facteur est influencée par la structure de l'échantillon de référence (Jackes, 1992). De plus, cette partie de l'os coxal est particulièrement peu représentée dans les séries archéologiques. En moyenne, seulement 30 % des squelettes présentent une symphyse pubienne étudiable (Waldron, 1987, cité par Jackes, 1992), ce qui limite très considérablement une étude de type paléodémographique, bien que certains travaux récents mentionnent encore son intérêt dans cette optique (Gillett, 1991). Enfin, le principal défaut de cet indicateur réside dans son évolution différente en fonction du sexe et il est considéré comme peu fiable pour les femmes (Katz et Suchey, 1986 ; Angel *et al.*, 1986). Même si Brooks et Suchey (1990) ont proposé des déterminations spécifiques pour les femmes, celles-ci ne sont cependant pas satisfaisantes pour les femmes âgées. Enfin, les erreurs intra- et inter-observateurs se révèlent très importantes (Saunders *et al.*, 1992).

La surface auriculaire de l'os coxal

Cette autre partie de l'os coxal possède un avantage sur la symphyse pubienne. Sa représentation dans les séries archéologiques est nettement supérieure. Bedford *et al.* (1989) lui confèrent une corrélation de 0.6 avec l'âge, selon la méthode de cotation définie par Lovejoy *et al.* (1985a). Ils postulent aussi que cette méthode est plus fiable que celle proposée par Katz et Suchey (1986) à partir du pubis. Cependant, les données concernant l'échantillon de référence ne permettent pas de statuer définitivement sur cette méthode et il manque une étude portant sur un vaste échantillon d'âge et sexe connus pour pouvoir utiliser de façon fiable ce caractère. De plus, le système de cotation à huit stades sur plusieurs critères est très difficile à appliquer (Saunders *et al.*, 1992). Murray et Murray (1991) ont testé cette méthode et démontrent que ce seul critère ne peut servir à une détermination de l'âge au décès fiable et remettent en cause son application dans les cas d'analyses médico-légales, en raison de l'importance de l'erreur de l'estimation.

Les sutures crâniennes

La liaison à l'âge de la synostose des différents os de la voûte crânienne est connue depuis longtemps de manière empirique (cf. Masset, 1982). Le principal travail de référence sur cet indicateur a été réalisé par Masset (1982), dans lequel l'évolution de la synostose a été étudiée sur environ 800 crânes d'âge et sexe connus. La principale conclusion de son étude est que la synostose crânienne est un indicateur peu performant pour déterminer l'âge au décès individuel. L'erreur standard de l'estimation à partir de régression varie de 10 à 12 ans en fonction du sexe. Des conclusions analogues ont été énoncées par Key *et al.* (1994), qui confirment sur un matériel d'âge et sexe connus l'imprécision importante de l'estimation par ce seul critère.

En revanche, la distribution des degrés de synostose en fonction de l'âge peut être définie en terme de probabilités. Sur cette base, Masset (1982) définit la méthode des vecteurs de probabilités. Son objectif majeur est de déterminer si la structure par âge de la population adulte peut être assimilée à une population naturelle ou bien si elle reflète une sélection nette des inhumés en fonction de l'âge. L'âge individuel au décès n'est pas estimé mais l'approche globale peut être réalisée. Nous la discuterons plus longuement dans le chapitre IV.

Approche multifactorielle

Définie par Acsadi et Nemeskéri (1970), cette méthode allie l'observation de quatre critères (les structures spongieuses du fémur et de l'humérus, l'aspect de la symphyse pubienne et le degré de synostose crânienne). Les deux premiers mettent en jeu l'évolution de la structure interne des épiphyses proximales de l'humérus et du fémur, dont la densité décroît avec l'âge. Cette approche multifactorielle, longtemps utilisée, est maintenant remise en cause par Molleson et Cox (1993) qui ont montré qu'elle ne permettait pas de reconstruire un profil démographique et que seul l'âge moyen au décès de la population est appréciable. Cela rejoint les mises en garde énoncées auparavant par Bocquet *et al.* (1978).

Bedford *et al.* (1993) ont testé la méthode multifactorielle décrite par Lovejoy *et al.* (1985b). Elle met en jeu l'utilisation de quatre critères : surface auriculaire, symphyse pubienne, radiographies des clavicules et de la partie proximale des fémurs. La corrélation entre les observateurs est très forte ($r = 0.84$ et 0.89). Ce résultat est surprenant au vu des erreurs inter-observateurs élevées démontrées par Saunders *et al.* (1992). La corrélation à l'âge réel est meilleure que celle observée pour chaque indicateur. L'erreur moyenne est d'environ 9 ans. Bedford *et al.* (1993) concluent que cette méthode est la plus performante en vue d'analyse paléodémographique. On peut minimiser cet optimisme en rappelant que la symphyse pubienne est rarement conservée et que la prise en compte de plusieurs indicateurs diminue considérablement l'effectif étudiable de l'échantillon osseux. De plus, de vives critiques ont été récemment adressées envers la publication de Bedford *et al.* (1993) par Fairgrieve et Oost (1995) qui mettent en cause l'effectif réduit de l'échantillon ($n = 55$) et l'étude statistique réalisée.

Une autre approche multifactorielle a été testée, impliquant la symphyse pubienne, la surface auriculaire, les sutures exocrâniennes et l'extrémité sternale des côtes (Saunders *et al.*, 1992). Ces auteurs mettent en lumière les difficultés et les limites inhérentes à chacun des indicateurs et démontrent que l'approche multifactorielle statistique n'est pas plus performante que la simple moyenne des estimations.

** Age des adultes : un pari impossible ?*

Pour l'heure, force est de constater qu'aucune méthodologie ne permet une estimation fiable de l'âge au décès individuel de la population adulte des échantillons archéologiques (Masset, 1990 ; Konigsberg et Frankenberg, 1992). Certains vont même jusqu'à préciser qu'actuellement la détermination de l'âge au décès "*is ultimately an art, not a precise science*" (Maples, 1989 : 323).

A.3 - Méthodologie retenue

L'âge des enfants a été déterminé à partir des critères utilisés par une grande majorité de chercheurs. Nous avons retenu comme tables de références les données publiées par Fazekas et Kosa (1978) concernant les périnataux ; les tables d'Ubelaker (1984) et de Stloukal et Hanakova (1978) pour les enfants de la naissance à 14 ans (cf. annexe II.1).

Les adolescents ont été déterminés comme tels par l'observation de la fusion des épiphyses aux diaphyses, par la maturation dentaire et la fusion sphéno-occipitale.

L'observation des fréquences des indicateurs observables (tab. II.1) et les limites énoncées plus haut vis-à-vis des méthodes de l'estimation de l'âge au décès des adultes ne sont pas en faveur de leur utilisation pour la nécropole de Chantambre.

Critères	Pourcentage d'individus de plus de 20 ans observables
sutures endocrâniennes	67 %
sutures exocrâniennes	68 %
symphyse pubienne (coxal)	25 %
surface auriculaire (coxal)	32 %
partie proximale humérus	28 %
partie proximale fémur	79 %

Tab. II.1 - Indicateurs d'âge des adultes et représentativité dans l'échantillon osseux

La bonne représentation des voûtes crâniennes confère à la synostose des sutures le plus grand intérêt parmi les indicateurs. L'âge individuel au décès ne pouvant être que piètrement estimé, les degrés de synostose des tables internes et externes seront utilisés par l'approche des vecteurs de probabilités (Masset, 1982). Celle-ci caractérisera la mortalité de la population adulte, avec des objectifs certes restreints mais bien définis (cf. chapitre IV).

L'estimation de l'âge au décès permet l'attribution d'une classe à chaque individu, comme défini ci-dessous (tab. II.2 et tab. II.3).

Symbole	Description	Critères
[0]	individus décédés au cours de leur première année, incluant la période périnatale	dimensions des os longs, du basi-occipital stade dentaire
[1-4]	individus décédés entre 1 an et 4 ans révolus	stade dentaire et longueur des os longs
[5-9]	individus décédés entre 5 ans et 9 ans révolus	
[10-14]	individus décédés entre 10 ans et 14 ans révolus	
[15-19] ADO	individus décédés entre 15 ans et 19 ans révolus	stade dentaire, sphéno-occipitale non liée, fusion épiphyses aux diaphyses en cours
ADOA	individu décédé entre 15 et 25 ans	crête iliaque et stade dentaire
AJ	adulte décédé entre 20 et 30 ans (= A)	point médial clavicule et/ou crête iliaque libres
A20	adulte décédé après 20 ans (= A)	os longs matures sans ligne épiphysaire
A25	adulte décédé après 25 ans (= A)	crête iliaque soudée, clavicule non observable
A30	adulte décédé après 30 ans (= A)	point médial clavicule soudé
A ?	individu décédé après 15 ans	cf. <i>infra</i>

Tab. II.2 - Critères et classes d'âge retenus

A? : cette classe comprend des individus dont les vestiges osseux sont très partiels. En général, l'indication d'âge est une estimation basée sur l'observation des fragments de diaphyse, dont l'épaisseur de la corticale indique une croissance terminée. Il ne peut s'agir que d'un individu adolescent ou adulte. De fait, la précaution envisagée (âge supérieur à 15 ans) peut paraître excessive, puisque cette classe comprend très certainement une majorité d'adultes. Cependant, par souci d'une méthodologie exempte d'approximation, nous retenons cette classe. Elle concerne un effectif total de 42 individus (incinérations et inhumations).

classe	Inhumations	Incinérations
[périnataux]	42	-
[0] sans les périnataux	7	1
[0] ou [1-4]	3	-
[1-4]	16	3
[1-4] ou [5-9]	8	
[5-9]	2	
[5-9] ou [10-14]	3	
[10-14]	1	-
Adultes > 20 (A20, A25, A30 et AJ)	219	12
adolescents 15-19	7	-
[15-25] (ADOA)	4	-
> 15 (A?)	29	13
Céramiques vides	120	-
sans ossements	11	6

Tab. II.3 - Structure par âge de la population : ensemble de la nécropole

B - Détermination du sexe

La détermination du sexe d'un individu est une étape indispensable pour l'étude d'un squelette et celle, plus globale, d'une nécropole. De cette étape va dépendre la qualité et la fiabilité de toute étude ultérieure où ce facteur sera pris en compte (démographie, analyse morphométrique, archéologie funéraire). Actuellement, la diagnose sexuelle à partir de l'observation des ossements n'est possible que sur des individus adultes, dont la croissance est terminée. Les tentatives de diagnose sur des individus immatures se sont montrées en effet peu fiables (Majo *et al.*, 1993). Nous limiterons donc cette étude aux squelettes dont l'âge au décès est supérieur à 20 ans, à l'exception d'un immature (sq. 413, 15-19 ans) dont l'os coxal permet une étude complète.

B.1 - Démarche choisie

La diagnose sexuelle de la série archéologique a consisté en une succession d'approches :

1 - détermination du sexe à partir de l'os coxal (quatre fonctions discriminantes et une méthode morphologique) : **diagnose primaire** qui décrit une population d'hommes et de femmes qui servira de référence. Elle est effectuée sur la population adulte dont l'âge au décès est supérieur ou égal à 20 ans ;

2 - élaboration de fonctions discriminantes extra-coxales, à partir des individus sexés⁵ par l'os coxal, sur le squelette crânien et post-crânien (40 fonctions calculées, 29 retenues) ;

3 - estimation du sexe des individus dont l'os coxal n'est pas conservé à partir des fonctions discriminantes élaborées en b : **diagnose secondaire** ;

4 - à partir de l'ensemble des individus sexés par les méthodes précédentes, recherche d'éventuelles spécialisations archéologiques (mobilier, structure d'inhumation). Signalons cependant que cette dernière démarche ne permettra pas de diagnose sexuelle supplémentaire (cf. chapitre III).

B.2 - Détermination du sexe à partir de l'os coxal

La pièce osseuse qui présente le dimorphisme sexuel le plus important est l'os coxal. Lorsque celui-ci est bien conservé, différentes méthodes permettent d'attribuer un sexe de façon fiable dans 95 % des cas (Bruzek, 1991). Sur des populations de référence d'origine différente, Bruzek (1991) puis Houët *et al.* (1995) ont montré que certaines fonctions discriminantes et une méthode morphologique appliquées à l'os coxal permettent une diagnose sexuelle correcte dans 95 % des cas, **même si la série testée est différente de celle qui a servi de référence à l'élaboration des fonctions ou méthodes**. Le phénomène sous-jacent à un tel résultat est la compensation et la participation des différentes parties de l'os coxal à la totalité du dimorphisme sexuel. Pour deux populations, le dimorphisme sexuel peut varier en

5 - Nous utiliserons, par commodité, le néologisme "sexé" pour qualifier un individu dont le sexe a pu être estimé.

fonction du segment mais l'étude de l'ensemble de l'os coxal permet de compenser ces variations internes. Nous avons donc retenu quatre fonctions discriminantes (Novotny, 1975 ; Bruzek, 1984 ; Schuller-Ellis *et al.*, 1983, 1985 ; Bruzek, 1991, cf. annexes II.2.a et II.2.b) qui sont toutes performantes en dehors de l'échantillon de référence. Les deux fonctions discriminantes Bruzek 1984 et 1991 sont équivalentes ; leur différence réside dans la mesure de la longueur du pubis. Dans un cas, elle correspond à la longueur du pubis pré-acétabulaire mesurée à partir du symphyseon, dans l'autre, le point initial est le tubercule pubien. L'utilisation de ces deux fonctions permet de maximiser l'effectif étudiable.

Nous avons aussi pris en compte la méthode morphologique définie par Bruzek, 1991 (annexe II.3). Nous n'avons pas utilisé la méthode scopique recommandée par Ferembach, Schwidetsky et Stloukal en 1979 pour deux raisons principales. D'une part, la cotation de certains caractères de l'os coxal comme la forme de la crête iliaque ou la robustesse de la tubérosité de l'ischium est sujette à une importante variation entre deux observations ou entre deux observateurs (expérience personnelle). D'autre part, le dimorphisme sexuel varie entre les populations et est difficilement appréciable lors de l'étude. Pour apprécier, par exemple, la robustesse d'un caractère, il faudrait avoir une idée précise du dimorphisme réel de celui-ci. La méthode morphologique décrite par Bruzek (1991) reprend certains des caractères décrits mais avec une cotation plus objective. Nous l'avons donc préférée. De plus, dans le cas d'os coxal incomplet, certaines combinaisons permettent une attribution de sexe, avec une marge d'erreur réduite.

Pour le calcul de certaines fonctions et pour la méthode morphologique, la distance "AC", correspondant à la partie supérieure de la grande incisure ischiatique mesurée sur un photogramme, a été calculée à partir de trois dimensions prises directement sur l'os coxal. Il a été démontré (Murail *et al.*, 1993 ; Bruzek *et al.*, 1994) que cette méthode pouvait remplacer la mesure prise à partir d'un photogramme de la grande incisure ischiatique, sans modifier le résultat de la diagnose sexuelle (cf. annexe II.2.a).

L'indice cotylo-sciatique (Sauter et Privat, 1955) a été systématiquement calculé. Même si sa fiabilité a été démontrée comme très faible (Bruzek, 1995a), il peut se révéler intéressant lorsque seule la grande incisure ischiatique est présente. Nous n'avons considéré le sexe fiable que lorsque son résultat se situait **aux extrêmes de la variabilité** de cet indice. Cela a permis par exemple de confirmer le sexe du squelette 276, présumé masculin par la méthode morphoscopique.

Pour chaque individu dont au moins un os coxal était bien préservé, l'ensemble de ces méthodes a été appliqué. La totalité des calculs et l'attribution du sexe pour chaque méthode a été réalisée à partir d'une base de données. Ensuite, en fonction du résultat des fonctions discriminantes (éloignement par rapport à la valeur discriminante) et du coefficient obtenu par la méthode morphologique, un sexe est attribué (annexes II.4 et II.5). Dans la majorité des cas, il y a homologie entre les différents résultats. Cependant, dans quelques cas, nous avons préféré classer provisoirement l'individu dans la classe des indéterminés, soit parce que les résultats étaient divergents, soit parce que les divers paramètres se trouvaient trop proches de la valeur discriminante. D'autres individus (par exemple, sq. 83), dont l'os coxal ne permettait pas une étude complète, ont cependant été déterminés comme féminin en raison de la

présence d'un sillon préauriculaire réel, correspondant dans 95 % des cas à une femme (selon la reconnaissance du critère définie par Bruzek, 1991). Nous avons finalement retenu un groupe d'individus adultes dont le sexe est estimé avec le maximum de certitude (82 individus, 33 femmes et 49 hommes, sur un total de 219 adultes).

B.3 - Les fonctions discriminantes à partir d'éléments extra-coxaux

1 - Introduction

L'analyse discriminante permet d'une part, de déterminer les variables qui discriminent au mieux plusieurs groupes et, d'autre part, d'affecter à des cas indéterminés une probabilité d'appartenance à l'un de ces groupes. Lorsque deux groupes seulement sont considérés, l'analyse discriminante est assimilable à une régression multiple. L'analyse discriminante doit faire intervenir des variables dont la distribution ne s'écarte pas à 5% d'une distribution normale (Van Vark et Schaafsma, 1992).

Les fonctions discriminantes (notées FD par la suite) à partir d'éléments extra-coxaux sont un outil de diagnose sexuelle de plus en plus utilisé lorsque l'os coxal est absent. L'obstacle majeur à leur utilisation est leur spécificité par rapport à la population de référence utilisée, à l'inverse des FD utilisées lors de la diagnose primaire faisant intervenir l'os coxal (cf. *supra*). "*Les fonctions discriminantes ne sont strictement valables que pour les individus appartenant aux mêmes populations que celles qui ont servi à leur établissement*" (Leguèbe et Albert, 1981 : 171). Cette spécificité avait été démontrée très tôt par Birkby en 1966. De nombreux auteurs ont cependant utilisé ce principe pour fournir à la médecine légale un moyen de déterminer le sexe. La population de référence représente alors un écueil incontournable.

Dans le cas qui nous intéresse, les fonctions discriminantes seront utilisées pour des individus appartenant à la population de **référence**, qui correspond aux hommes et aux femmes déterminés par la **diagnose primaire**. Nous nous plaçons donc dans un cadre plus avantageux quant aux limites de l'utilisation des FD. Dès 1971, Van Vark proposait une méthodologie dans ce sens, applicable aux populations archéologiques. Il préconisait : 1 - une diagnose sexuelle "fiable" à partir de l'os coxal, 2 - l'élaboration de FD à partir des individus déjà déterminés, 3 - la diagnose sexuelle des indéterminés à partir des FD. Depuis l'apparition sur le marché de logiciels performants et conviviaux, cette démarche a été suivie dans des études récentes de populations archéologiques (Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994) et préconisée dans des manuels (Novotny *et al.*, 1993).

Que penser de la méthode visant à élaborer des FD à partir d'une population archéologique sexée par l'os coxal ? Il est évident que les individus de la population de référence, "correctement" déterminés, sont situés aux extrémités de la variabilité et que les sujets indéterminés ne sont pas pris en compte lors de l'établissement des FD. On maximise ainsi le dimorphisme sexuel de la population. Même si les FD ou la méthode morphologique impliquant l'os coxal font intervenir des critères de forme, le format intervient aussi et il existe donc un biais à ce niveau. Pour preuve, à partir des mêmes variables, les pourcentages de classement correct obtenus à partir de séries archéologiques sont supérieurs à ceux

déterminés à partir de séries de sexe connu (par exemple Henke, 1977 ; Black, 1978 ; McLaughlin et Bruce, 1985 ; Dittrick et Suchey, 1986 ; Castex *et al.*, 1993).

2 - Pouvoir discriminant, fiabilité d'une FD

Une certaine confusion règne quant à l'appréciation de la validité des FD proposées. En général, les auteurs retiennent principalement le pourcentage de classement correct sur l'échantillon de référence. Ce critère est évidemment fondamental mais doit être accompagné d'autres paramètres prenant en compte l'effectif des deux groupes et l'analyse des matrices de covariance. Le lambda de Wilks permet de quantifier le pouvoir discriminant de la fonction. Il exprime le rapport de la variabilité intra-groupe à la variabilité totale. Il varie de 0 (discrimination totale) à 1 (discrimination nulle). Nous retiendrons trois critères pour "juger" de la fiabilité d'une FD : le lambda de Wilks, le pourcentage de classement correct et l'effectif de l'échantillon de référence (cf. *infra*).

3 - Forme ou format ?

Les opinions divergent vis-à-vis du type de variables à utiliser. De nombreux auteurs (Uyterschaut, 1986 ; Holland, 1991) accordent au format le plus fort pouvoir discriminant. Ainsi, Calcagno (1981) et Uyterschaut (1986) démontrent qu'il est impossible de déterminer le sexe en ne considérant que les variables de forme du crâne. A l'inverse, d'autres chercheurs (Novotny et Vancata, 1985 ; Macho, 1990 ; Novotny *et al.*, 1993) pensent que les variables de forme discriminent mieux le sexe que les variables de format.

Il convient de s'interroger sur le sens réel d'une analyse discriminante à plusieurs variables. Ces variables sont, pour la plupart, des dimensions. Quelles qu'elles soient, ces dimensions ne représentent, isolément, qu'une indication de format. La combinaison de variables comme une longueur maximale d'os long associée à un périmètre minimum nous autorise-t-elle à croire que la robustesse est prise en compte lors de l'analyse ? Il apparaît (cf. *infra*) que les combinaisons de ce type donnent des FD plus fiables que celles ne faisant intervenir qu'une variable ou plusieurs variables à dimensions linéaires (longueurs des os longs). Il faut souligner à ce sujet que les FD de l'os coxal (diagnose primaire) font intervenir les critères de forme et que des variables de format comme la largeur maximale ou la hauteur maximale de l'os coxal ne sont pas prises en compte.

4 - Choix et nombre de variables prises en compte

* Fonctions discriminantes crâniennes

Selon Uyterschaut (1986), de nombreuses variables présentent un dimorphisme sexuel important. Giles et Elliot (1963) ont les premiers proposé ce type de diagnose sexuelle. Henke (1977) classe correctement 88 % des individus d'une population archéologique à partir d'une FD élaborée avec la longueur maximale du crâne, la hauteur basion-bregma et la largeur bizygomatique. Boulinier (1967), avec les FD définies par Giles et Elliot, obtient un pourcentage correct de classement variant entre 82 et 85 % sur une population de sexe connu.

Snow *et al.* (1978) ont aussi testé ces FD sur un échantillon de 52 cas médico-légaux et ils obtiennent 83.8 % de classement correct, ce qui somme toute est relativement faible.

Selon Howells (1973), les largeurs bizygomatique et bi-auriculaire sont très discriminantes. Ces dimensions sont retrouvées dans les FD proposées par Cunha et Van Vark (1991), associées à d'autres variables. Ceux-ci n'obtiennent cependant que des résultats très modestes (79 % de classement correct). Ce résultat peut être expliqué par un dimorphisme sexuel très faible de la série de référence.

Les meilleurs résultats sont obtenus sur la mandibule (Calcagno, 1981). Les dimensions considérées, telles que les hauteurs aux molaires ou prémolaires, sont malheureusement sujettes à caution dans le cas de séries archéologiques où souvent la résorption alvéolaire ou la destruction *post mortem* ne permettent pas de les prendre en considération.

Nous testerons donc en priorité les dimensions de hauteur, longueur et largeur de la voûte crânienne, d'autant plus que les dimensions de la face, même si elles possédaient un fort pouvoir discriminant, nécessitent une conservation parfaite du squelette crânien, ce qui diminue l'effectif étudiable.

* Fonctions discriminantes post-crâniennes

De nombreux travaux récents ont mis en évidence l'intérêt des FD établies à partir du squelette post-crânien (cf. tab. II.4). La plupart des études ne prennent en compte qu'un seul os, voire une portion, dans le but de pouvoir appliquer la diagnose sexuelle à une majorité d'individus pour une population archéologique.

La performance des FD sur le membre supérieur a été mise en évidence par quelques auteurs. Wada (1994) a élaboré des FD à partir du radius sur une population archéologique comprenant une centaine de squelettes, dont le sexe a été déterminé à partir de méthodes morphoscopiques classiques. A partir de 5 variables, il classe correctement 95 % de l'échantillon. Cerny et Komenda (1980) ont testé les dimensions de l'humérus sur une population importante d'âge et sexe connus. Les meilleures sont celles concernant l'épiphyse proximale de l'humérus. Des résultats similaires sont publiés par Holman et Bennett (1991) et Allen *et al.* (1987) pour le membre supérieur. Ils privilégient l'utilisation des variables concernant les épiphyses (largeur ou diamètre) et les diamètres des diaphyses. Concernant la clavicule, Steel (1967) a montré que le périmètre au milieu de la clavicule se révèle la plus discriminante des dimensions testées.

De très nombreuses études ont porté sur le membre inférieur, essentiellement centrées sur le fémur et le tibia, à partir de séries de référence ou de populations archéologiques. Le fémur a notamment été beaucoup étudié. Pour celui-ci, les diamètres et la circonférence de la diaphyse se révèlent performants (Black, 1978 ; DiBennardo et Taylor, 1982 ; McLaughlin et Bruce, 1985), ainsi que les dimensions de la tête fémorale (Dittrick et Suchey, 1986 ; Macho, 1990 ; Castex *et al.*, 1993). L'association d'un diamètre diaphysaire avec une dimension épiphysaire se révèle aussi très discriminante (Dittrick et Suchey, 1986 ; Castex *et al.*, 1993).

Des résultats semblables ont été obtenus à partir du tibia. L'épiphyse proximale présente des dimensions très discriminantes. Selon Holland (1991), la largeur de celle-ci permet de discriminer 95 % des individus de référence. Les diamètres au trou nourricier et la circonférence au milieu seraient aussi des variables à fort potentiel discriminant (Hanihara, 1958 ; Tingzhong et Tianci, 1988). Le périmètre au trou nourricier considéré isolément permet de classer correctement 80 % de l'échantillon (Iskan et Miller-Shaivitz, 1984). Comme pour le fémur, les meilleures variables sont celles des épiphyses, ou associées avec des diamètres diaphysaires (Iskan et Miller-Shaivitz, 1986). Certaines des FD décrites prennent cependant en compte des dimensions linéaires comme la longueur maximale de l'os (Hanihara, 1958).

Il ressort de ces études que les meilleures variables sont celles concernant les épiphyses et les dimensions de la section de l'os long. Certains auteurs ont montré que certaines FD à une variable étaient supérieures (sur la base du pourcentage de classement correct) à celles qui en font intervenir plusieurs (Dittrick et Suchey, 1986 ; Holland, 1991). En ce qui concerne la latéralité, McLaughlin et Bruce (1985) ne trouvent pas de différence significative entre les côtés.

Auteur	Année	Population	Os ou groupe d'os	% correct maximum
Wada	1994	archéologique	radius	95 %
Castex <i>et al.</i>	1993	archéologique	fémur	88 %
Holland	1991	référence	tibia	95 %
Holman et Bennett	1991	référence	humérus, ulna, radius	85 %
Moore-Jansen	1988	référence	humérus	95 %
Tingzhong et Tianci	1988	référence	tibia	77 %
Allen <i>et al.</i>	1987	référence	radius	85 %
Dittrick et Suchey	1986	archéologique	fémur, humérus	90 %
McLaughlin et Bruce	1985	archéologique	fémur	90 %
Iskan et Miller-Shaivitz	1984	référence	tibia	80 %
DiBennardo et Taylor	1982	référence	fémur	81 %
Cerny et Komenda	1980	référence	fémur, humérus	92 %
Hanihara	1958	référence	tibia	96 %
Black	1978	archéologique	fémur	90 %
Steel	1967	référence	clavicule	85 %

Tableau II.4 - Résultats de classement des différentes FD post-crâniennes définies par les auteurs

5 - Discussion

La revue des différents travaux portant sur les FD permet difficilement une vision comparative. En effet, la performance des FD est appréciée en fonction du succès de classement de celle-ci sur l'échantillon ayant servi à son élaboration. Il n'est pas tenu compte généralement du lambda de Wilks ou de l'effectif considéré. Beaucoup de conclusions contradictoires sont évoquées, quant au nombre et au choix des variables. De même, peu d'auteurs définissent précisément le type d'analyse discriminante effectuée ou le logiciel utilisé.

Il faut cependant insister sur le décalage observé entre les différents pourcentages de classement correct obtenus selon le type de population étudiée. Pour une même variable ou combinaison de variables, le pourcentage de classement correct est toujours supérieur lorsque la population étudiée est de type "archéologique", c'est-à-dire à partir d'individus sexés par des méthodes impliquant l'os coxal, voire le squelette crânien. Nous citerons pour exemple le cas du périmètre au milieu du fémur. Black (1978) obtient entre 85 et 90 % de classement correct sur une population archéologique, résultat très éloigné des 76 % obtenus par Cerny et Komenda sur une série de sexe connu (1980). Cette divergence pourrait s'expliquer par un dimorphisme sexuel plus fort dans la première population que dans la deuxième. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que l'échantillon archéologique comprend un taux d'erreur de la diagnose sexuelle (de 5 % à 10 % dans le meilleur des cas). Ce biais méthodologique conduit à un dimorphisme sexuel exagérément fort. A l'inverse, pour les populations de "référence" (sexe connu), les hommes de petite taille ou peu robustes ainsi que les femmes de grande taille et/ou robustes seront parfois mal classés par les FD, qui font intervenir dans tous les cas la robustesse et/ou le format. D'où un succès de classement final moindre. Il faut donc s'attendre, pour des populations archéologiques, à quelques erreurs de diagnose sexuelle, qui concerneront les deux catégories citées plus haut. Néanmoins, l'impact de ce biais méthodologique sera diminué par le principe d'attribution du sexe, notamment par la prise en compte de la probabilité postérieure (cf. *infra*).

B.4 - Elaboration de fonctions discriminantes spécifiques à la population de Chantambre et diagnose sexuelle des indéterminés

1 - Choix des fonctions discriminantes

A partir des individus sexés par l'os coxal, nous avons recherché des fonctions discriminantes propres à ce groupe. Dans un premier temps, une analyse univariée des variables métriques a permis de sélectionner les variables en fonction de leur potentiel discriminant entre les deux sexes. Dans leur grande majorité, les variables métriques crâniennes et post-crâniennes ont une distribution qui ne s'écarte pas de la loi normale et présentent une différence significative de moyenne entre les deux sexes. Les variables pour lesquelles les moyennes sont statistiquement égales ont été écartées (cf. chapitre VI : tab. VI.2a et tab. VI.3a). Il faut noter que pour nombre de ces variables, c'est l'effectif féminin réduit qui est vraisemblablement responsable de la non significativité des tests.

Parmi les possibilités d'analyse offertes par le logiciel "Statistica", nous avons choisi l'analyse standard, avec conservation des variables demandées. Le but recherché est de classer les individus dont l'os coxal n'a pas pu être étudié à partir des données métriques. En général, ceux-ci présentent un degré de conservation faible. Le nombre de mesures possibles est donc limité. Il faut donc rechercher des fonctions qui discriminent bien les deux sexes mais avec un minimum de variables. Une fonction très performante, mais incluant 15 variables, ne nous serait d'aucune utilité puisque très peu de squelettes non sexés par l'os coxal pourraient en bénéficier. La démarche n'est donc pas de définir les meilleures fonctions discriminantes à partir des variables mais de déterminer les combinaisons d'un faible nombre de variables qui discriminent suffisamment les sexes et qui sont bien représentées chez les individus dont l'os coxal est absent (Leguèbe et Albert, 1981). Si seul le diamètre transverse au trou nourricier du

tibia pour un squelette est mesurable, il est intéressant de savoir si cette variable discrimine correctement les sexes et d'examiner la probabilité pour cet individu d'appartenir à l'un ou l'autre sexe.

N° FD	Variables	Os	L.W.	%H	%F	%Total	n H	n F
1	FLN, FPM, TLN, TPM	fémur, tibia	0,36	92	95	93	39	21
2	HLP, TPM	humérus, tibia	0,31	92	92	92	26	13
3	HPM, TLD	humérus, tibia	0,42	88	83	87	36	18
4	FPM, FTS	fémur	0,40	92	83	89	40	24
5	FSA, FST	fémur	0,47	91	86	89	45	30
6	HLN, HPM	humérus	0,39	88	88	88	35	17
8	FST,FLD,FPM	fémur	0,43	90	87	89	43	24
9	FPM	fémur	0,54	82	86	83	45	29
10	HPM, FDT, TAN, FPM	humérus, fémur, tibia	0,33	97	90	95	37	22
11	TPM, TLD	tibia	0,46	89	90	89	39	20
12	FSA, FST, FLP	fémur	0,38	93	92	92	43	26
14	HPM, HTT, HLN	humérus	0,45	93	90	92	30	11
15	FTT	fémur	0,42	89	90	90	39	21
16	HTT	humérus	0,54	80	90	83	31	11
18	FTT, FSA	fémur	0,40	92	85	90	39	21
19	HPM, HTT	humérus	0,42	90	91	90	30	11
20	TPM, TLP, TLN, TLD	tibia	0,43	94	95	94	35	20
22	ULN, UST, USA	ulna	0,43	91	100	93	33	10
23	RLN, RPM, RDT, RDA	radius	0,47	86	84	86	38	13
24	HLD	humérus	0,42	94	88	92	37	18
25	CLN, CDH	clavicule	0,42	88	100	91	26	9
26	HLD, HPM	humérus	0,38	94	82	90	37	17
27	HPM, HTS, TPM, TLD	humérus, tibia	0,40	90	90	90	30	11
28	HPM	humérus	0,41	93	87	91	44	24
29	TPM	tibia	0,45	87	88	87	40	25
32	LNB	crâne	0,56	82	100	87	29	11
35	LNM, HBB	crâne	0,46	79	92	83	29	13
39	PEH, PET	crâne	0,47	83	92	86	31	13
40	LNM, HPB, LAA	crâne	0,49	87	84	86	32	13

Tab. II.5 - Description des FD retenues (cf. annexe VI.1 pour l'identité des variables)

L.W. : Lambda de Wilks

% H : Pourcentage d'hommes bien classés en comparaison avec la diagnose primaire par l'os coxal

% F : Pourcentage de femmes bien classées en comparaison avec la diagnose primaire par l'os coxal

% Total : Pourcentage total des individus bien classés

n H : Effectif masculin pris en compte

n F : Effectif féminin pris en compte

Les fonctions utilisées ici n'ont donc pas une finalité de reproductibilité sur d'autres séries archéologiques mais représentent un outil **spécifique** à la population de Chantambre pour la détermination du sexe. C'est la raison pour laquelle les paramètres des fonctions ne sont pas développés. Nous avons sélectionné les variables qui, selon la littérature, présentent *a priori* un fort pouvoir discriminant. Nous avons ensuite testé des combinaisons de variables, sur un même os ou faisant intervenir plusieurs os. Quelques fonctions ne faisant intervenir qu'une variable ont été aussi calculées, pour augmenter au maximum l'effectif étudiable. Sur un total

initial de 42 fonctions discriminantes présentant un classement correct supérieur à 80 %, nous n'avons retenu que les plus performantes selon les critères 1 : lambda de Wilks ; 2 : pourcentage de classement correct des individus sexés par la diagnose primaire et 3 : effectifs (cf. tab. II.5).

La validité des FD prises en compte n'est pas similaire. En effet, l'effectif considéré pour leur établissement varie beaucoup et il est en général plus faible pour les FD crâniennes que post-crâniennes. C'est pourquoi le résultat des FD post-crâniennes sera privilégié lors de l'attribution du sexe. Certaines fonctions sont partiellement identiques (identité des variables) mais leur performance sont différentes.

2 - Diagnose sexuelle des sujets indéterminés par la diagnose primaire

Il restait ensuite à estimer le sexe des indéterminés, c'est-à-dire ceux dont l'absence d'os coxal n'a pas permis de diagnose primaire. Classiquement, la fonction discriminante délimite deux aires de discrimination de part et d'autre de la "valeur discriminante" (VD0), correspondant aux groupes féminin et masculin. La position du résultat du calcul de la fonction par rapport à cette VD0 détermine le sexe. Ainsi, pour une VD0 égale à 2, par exemple, un individu dont le résultat de la FD serait 2.01 est classé comme masculin et un autre dont le résultat serait 1.99 est alors classé comme féminin. Pourtant, ces deux individus sont très "semblables" et peuvent appartenir au même sexe. Intuitivement, on est tenté par la délimitation d'une fourchette autour de la VD0 qui correspondrait à la classe des indéterminés. Comme on le voit, cette démarche classique de décision en faveur d'un sexe n'est pas sans poser de problèmes.

Le principe que nous avons retenu s'en affranchit. En effet, le logiciel utilisé calcule, pour chaque cas indéterminé et pour chaque FD, la probabilité d'appartenance à l'un ou l'autre sexe. Cette probabilité est une expression des distances de Mahalanobis. Elle est calculée en considérant que le rapport de masculinité de la population archéologique non sexée est de 1 et donc que chaque individu a les mêmes probabilités initiales d'être un homme ou une femme. Dans le cas d'une probabilité de 0.99 d'appartenance au sexe masculin et cela pour la majorité des FD les plus fiables, l'évidence s'imposait. Mais que penser d'une probabilité d'être un homme de 65 % et d'être une femme de 35 % pour un individu ? Nous avons choisi de retenir un sexe déterminé par une FD lorsque la probabilité d'appartenance à un sexe était supérieure ou égale à 85 %. En effet, notre objectif est de définir des populations masculine et féminine qui ne souffrent que peu d'incertitude, afin de limiter les erreurs d'interprétation pour les études ultérieures (paléodémographie, analyse du mobilier archéologique et analyse morphométrique).

L'annexe II.6 présente le tableau général des individus sexés par la diagnose primaire avec leur probabilité d'appartenance au sexe masculin (en pourcentage). Ce tableau permet de vérifier la concordance des FD entre elles et de juger la fiabilité de la diagnose sexuelle secondaire. A partir de son étude, nous avons retenu un principe de diagnose sexuelle, le principe de majorité par rapport aux résultats, principe dont la fiabilité a été récemment démontrée (Bruzek, 1995b). Le sexe retenu correspond à la majorité des sexes définis par les

FD (probabilité supérieure à 85 % : homme ; inférieure à 15 % : femme). Selon ce principe, on peut attribuer un sexe à 73 individus, avec un succès de classement global de 92 %. Trois hommes et trois femmes sont mal classés. D'autre part, ces résultats confirment la hiérarchie des FD entre elles, établie sur le pourcentage de classement et le lambda de Wilks. Cette hiérarchie sera aussi prise en compte.

L'annexe II.7 indique les probabilités des indéterminés d'appartenir au sexe masculin et le sexe retenu. Nous reproduisons une page de ces résultats dans le tableau II. 6 (page suivante). Il apparaît que de nombreux cas présentent des résultats similaires selon les FD mais certaines divergences méritent un examen approfondi. Nous présentons ici quelques cas expliquant la démarche suivie :

Sq. 87 : toutes les FD déterminent une probabilité très forte d'appartenance au sexe féminin. Ici, l'affectation à un sexe ne pose aucun problème.

Sq. 26 : il est défini comme féminin par les FD post-crâniennes et masculin par les FD crâniennes. Nous avons privilégié dans ce cas les post-crâniennes (cf. *supra*). De plus, l'idée d'une masculinisation du crâne avec l'âge a été énoncée par certains chercheurs (Meindl *et al.*, 1985b ; White et Folkens, 1991 ; Walker, 1995). Ces ossements appartiennent à un individu âgé d'au moins trente ans (extrémité sternale de la clavicule mature).

Sq. 114 : il existe une grande hétérogénéité des résultats, conduisant à l'inclure dans la classe des indéterminés.

Sq. 221 : le nombre réduit de FD calculées et l'absence d'homogénéité ne permettent pas de lui attribuer un sexe.

Sq. 348 : le principe de majorité et la hiérarchie des FD lui attribuent un sexe masculin. On note cependant que les FD du membre supérieur (26, 23 et 24) sont plutôt en faveur d'un sexe féminin.

Lors de la diagnose sexuelle des 82 individus comptant au moins un coxal bien conservé, nous avons parfois présumé du sexe lorsque le crâne ou le coxal présentait des signes masculins ou féminins très marqués (glabelle, développement de l'inion, ouverture de l'échancrure sciatique, selon l'échelle préconisée par Ferembach *et al.*, 1979). L'adéquation de ces caractères avec le sexe déterminé par les méthodes morphologique et métrique (diagnose primaire) est absolue (100 %). Pour les indéterminés, ces observations, peu fréquentes, ont parfois servi à la décision en faveur d'un sexe.

B.5 - Une sous-représentation des femmes ?

La diagnose sexuelle a porté sur un total de 219 adultes. La diagnose primaire, à partir de l'os coxal, a permis de sexer 82 d'entre eux, répartis en 49 hommes et 33 femmes. Le rapport de masculinité, égal à 1.48, indiquait une prépondérance des hommes, non significative cependant (χ^2 corrigé de Yates = 2.74, $p = 0.1$). La diagnose sexuelle à l'aide des fonctions

discriminantes extra-coxales a permis de doubler l'effectif des individus sexés, avec une marge d'erreur estimable entre 5 et 10 %. Ceux-ci se répartissent inégalement : 98 hommes et 69 femmes (cf. annexe II.8). Le rapport de masculinité est identique (1.42) mais la prépondérance des hommes est ici significative (χ^2 corrigé de Yates = 4.69, $p = 0.03$), en raison de l'augmentation de l'effectif.

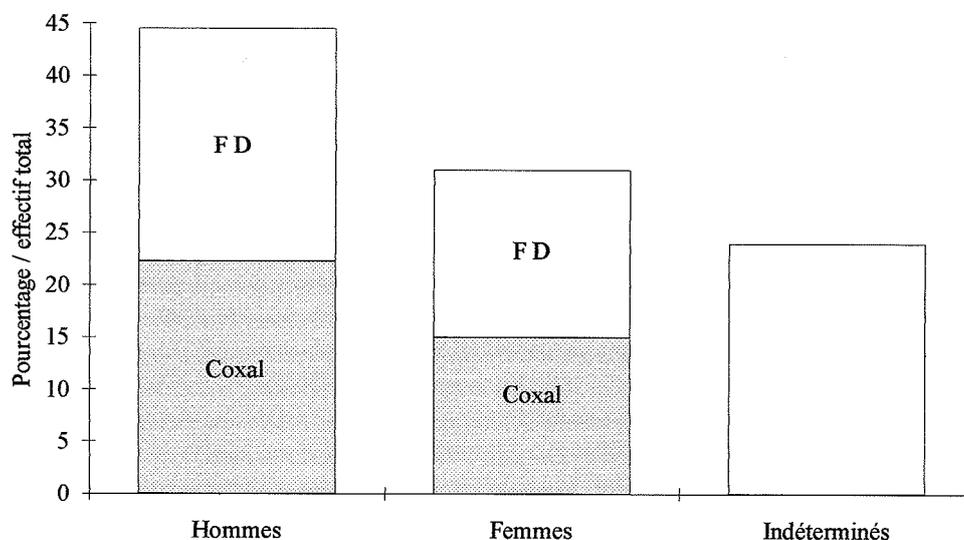


Fig. II.1 - Résultats généraux de la diagnose sexuelle

En conclusion, 167 individus adultes ont pu bénéficier d'une diagnose sexuelle, correspondant à 76 % de l'effectif adulte total (fig. II.1). Les individus restant indéterminés après l'utilisation des FD sont des individus présentant des caractéristiques métriques non marquées en faveur d'un sexe ou bien, cas le plus fréquent, des individus dont l'état de conservation ne permet pas de prendre suffisamment de mesures. Il s'agit donc d'une population archéologique dont le taux de masculinité est fort (58 %). Mais ce déséquilibre n'est pas homogène entre les différentes phases de la nécropole (tab. II.7).

	n H	n F	% d'individus sexés	R.M.	χ^2 de Yates	$p(\chi^2)$
secteur I et II, phase ancienne	51	29	67 %	1.75	5.51	0.01
secteur III	21	18	86 %	1.16	0.10	0.75
secteur IV, phase récente	23	20	91 %	1.15	0.09	0.76

Tab. II.7 - Rapport de masculinité et chronologie

Deux points importants se dégagent : les adultes de sexe indéterminé sont situés principalement dans la phase ancienne et le déséquilibre hommes / femmes est le plus marqué dans celle-ci. Le rapport de masculinité est proche de l'égalité pour le secteur III et la phase récente. Le déséquilibre observé sur l'ensemble de la population est donc principalement induit par la phase ancienne.

Trois hypothèses peuvent expliquer ce déséquilibre.

1) Le déficit en femmes peut résulter d'un biais méthodologique. Weiss (1972) et Walker (1995) ont observé que ce même déficit existe dans beaucoup de séries archéologiques. Walker (1995) l'explique par un biais méthodologique, dû à une masculinisation du crâne des femmes âgées. Les méthodes utilisant la cotation de caractères crâniens sont donc responsables selon lui du déséquilibre observé. En ce qui concerne notre cas, le déséquilibre ne peut être imputé à ce biais. En effet, la diagnose primaire (à partir de l'os coxal) a mis en jeu une méthode morphologique et plusieurs fonctions discriminantes, non spécifiques à la population de référence et dont le taux d'erreur est minimum (5 %, Bruzek, 1991). L'échantillon final, résultant d'une diagnose secondaire pour les individus dont le coxal n'était pas observable, a surtout fait appel au dimorphisme sexuel post-crânien. Le principe de diagnose utilisé détermine correctement 92 % des individus du premier échantillon, ce qui correspond à un risque d'erreur acceptable. Il faudrait de plus une erreur de diagnose sexuelle univoque, à savoir essentiellement des individus féminins déterminés comme masculins. Cette hypothèse nous paraît donc non recevable.

2) Ce déficit peut être réel, reflétant une plus forte proportion d'hommes dans la population vivante pendant la phase ancienne d'utilisation de la nécropole.

3) Enfin, le déséquilibre peut être induit par les pratiques funéraires.

a) La totalité de l'espace funéraire avait été fouillée. Nous devons donc exclure une zone de cimetière non fouillée représentant un déséquilibre inverse. En revanche, il existe peut-être un secteur privilégié, où les ossements mal conservés n'ont pas permis de diagnose sexuelle. Les adultes de sexe indéterminé, présents principalement dans la phase ancienne, se répartissent autour d'un axe central de bonne conservation (fig. II.3). L'absence de localisation préférentielle en fonction du sexe dans le reste de la nécropole est un argument pour infirmer l'hypothèse de l'inhumation préférentielle des femmes en périphérie. Cette hypothèse ne peut cependant être totalement exclue.

b) Le déséquilibre du rapport de masculinité ne se manifeste que dans le début de l'utilisation de la nécropole. Il pourrait donc y avoir une sélection des inhumés pendant cette phase chronologique, avec une inhumation d'une partie de la population féminine en dehors de cet espace funéraire.

L'examen de la répartition des adultes en fonction du sexe ne permet pas de déceler d'éventuels secteurs réservés (fig. II.2 et II.3). La localisation des adultes sexés par le coxal n'est pas arbitraire, particulièrement dans la phase précoce de la nécropole (secteur II). L'absence de coxal étudiable de part et d'autre d'une ligne nord - sud est révélatrice d'une conservation différentielle des ossements, qui sera discutée plus loin, dans la partie concernant l'analyse de la structure par âge de la population (chapitre IV).

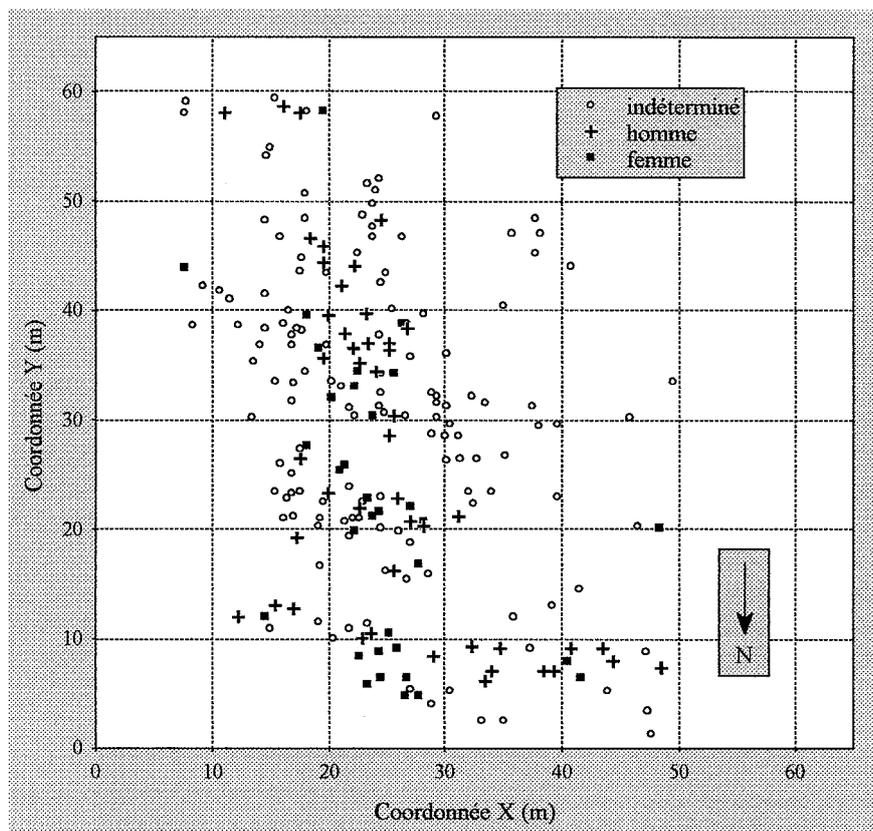


Fig. II.2 - Répartition des adultes en fonction du sexe déterminé par le coxal

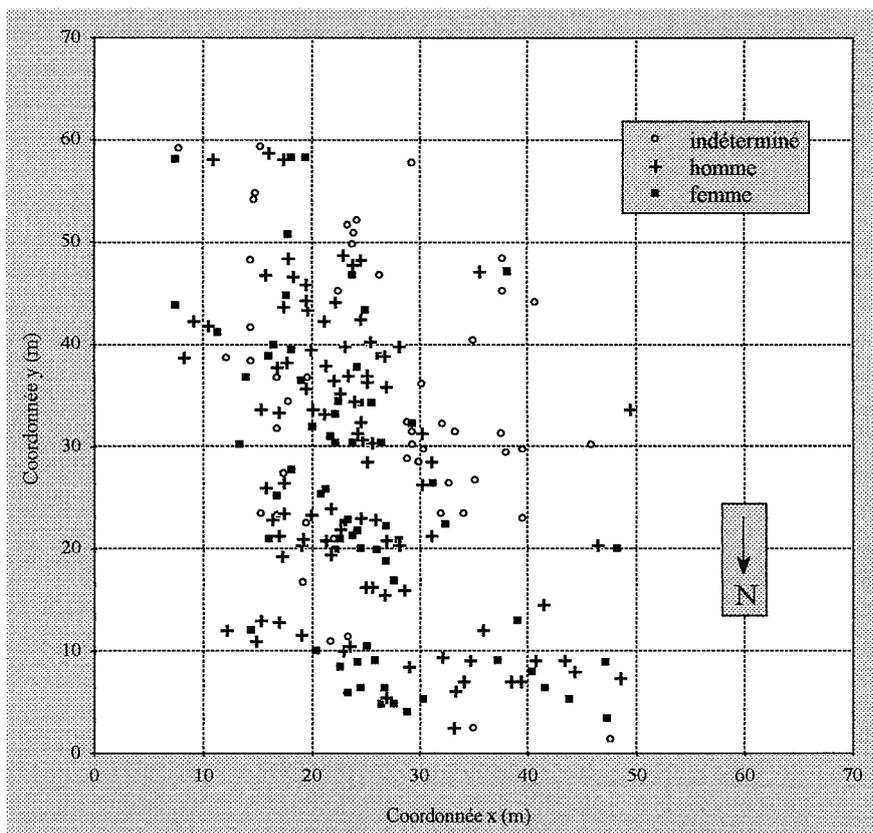


Fig. II.3 - Répartition des adultes en fonction du sexe déterminé par le coxal et les FD

B.6 - Conclusion

Nous avons pu déterminer le sexe de 76 % de l'échantillon adulte de la population de Chantambre. La fiabilité des méthodes employées a permis de limiter le risque d'erreur lors de l'attribution d'un sexe. Les hommes et les femmes se répartissent également dans l'espace funéraire, sans secteur spécialisé.

La répartition par sexe est déséquilibrée pour la phase précoce d'utilisation de la nécropole, avec une plus forte proportion d'hommes, mais est proche de l'équilibre pour les phases chronologiques plus récentes. Le déséquilibre observé au début de l'utilisation de la nécropole peut refléter, soit une proportion d'hommes plus forte dans la population vivante, soit une sélection des inhumés se manifestant par l'inhumation d'une partie de la population féminine en dehors de cet espace funéraire.

Chapitre III - ANALYSE ARCHÉO-ANTHROPOLOGIQUE

A - Etude des différentes structures funéraires

A.1 - Les tombes à incinération

Les tombes à incinération se présentaient sous la forme de fosse, contenant des restes d'ossements humains et de faune brûlés, associés à un mobilier archéologique abondant. Il en a été identifié 35. Aucune preuve de contenant n'a été retrouvée mais un contenant en matière périssable est cependant envisageable. Certaines de ces tombes à incinération ont perturbé des tombes à inhumation lors de leur mise en place (8 cas). D'autres, en revanche, ont été perturbées par des inhumations (16 cas). Les autres sont isolées. Ces faits attestent de la coexistence des deux pratiques funéraires de l'époque, localisées dans la phase précoce de la nécropole (secteur II). En raison du caractère fragmentaire et déformé des ossements incinérés, les objectifs de l'étude de ces vestiges sont restreints (Duday, 1991). Nous avons établi le Nombre Minimum d'Individus (NMI) de chaque ensemble osseux et, quand c'était possible, estimé l'âge au décès des individus incinérés.

Sur les 35 tombes à incinération, 29 ont pu être étudiées, les autres étant absentes de la collection. L'identification des incinérations comporte parfois plusieurs numéros, lorsqu'une fosse pouvait être subdivisée en sous-ensembles par l'archéologue. L'étude des vestiges osseux n'a permis d'identifier qu'un seul individu par tombe, à l'exception de quatre incinérations qui contenaient les restes de deux individus (cf. annexe III.1).

L'estimation de l'âge au décès est rendue difficile par la représentation différentielle des ossements. En effet, les vestiges osseux observés sont essentiellement des fragments de voûte crânienne et des fragments de diaphyse d'os longs. L'absence de dents augmente considérablement la difficulté d'estimation de l'âge au décès. Celle-ci a donc pris en compte l'observation de l'épaisseur de la voûte crânienne et ou de la partie corticale des fragments d'os longs, en comparaison avec les vestiges osseux non incinérés de la série archéologique. Cette approche ne permet de différencier que de grandes classes d'âge. Un enfant très jeune a pu être identifié par un rocher dont les dimensions sont légèrement supérieures à celles données par Fazekas et Kosa (1978) pour des foetus à terme. L'observation de la synostose des sutures crâniennes a permis parfois de différencier des adultes de plus de 20 ans. Nous avons ainsi déterminé un total de 28 individus, dont un enfant décédé dans sa première année, trois enfants, 13 adultes de plus de 20 ans et 11 individus âgés d'au moins 15 ans.

Ces données appellent un constat immédiat. Les individus incinérés ne font pas l'objet d'une quelconque spécialisation en fonction de l'âge puisque toutes les classes sont représentées. Evidemment, une éventuelle spécialisation plus fine a pu nous échapper en raison des limites de l'estimation de l'âge au décès. Le nombre d'individus incinérés est très faible. Nous verrons que cette pratique funéraire se différencie aussi de l'inhumation par le mobilier associé (cf. *infra*).

A.2 - Les ossuaires

Ces structures sont définies par la découverte d'ossements groupés, sans connexion, même lâche et pouvant appartenir à un ou plusieurs individus. Elles sont donc apparentées à des inhumations secondaires et sont situées à une profondeur inférieure à celle des inhumations. On en dénombre 31. Ces ossements ont fait l'objet d'une étude particulière, s'attachant à définir le NMI par ossuaire (qui varie de 1 à 5) et l'âge de ceux-ci (cf. annexe III.2). Le dénombrement total d'individus dans les ossuaires est de 51, auquel il faut ajouter les 3 individus probables des trois ossuaires non étudiés car absents de la collection, soit un total de 54 individus au minimum.

Il restait à découvrir l'origine de ces ossements. Nous avons vu plus haut que de nombreuses sépultures (56) ont été perturbées. Cette perturbation peut être le fait indiscutable d'une inhumation ultérieure, recouvrant partiellement la première. Elle peut être aussi le fait du dépôt des restes d'une incinération (11 cas démontrés). Enfin, elle peut être déterminée par l'absence anormale d'un ou plusieurs os formant une unité squelettique (membre supérieur, humérus, pieds...). La première démarche a été de comparer le contenu des ossuaires aux squelettes des inhumations perturbées les plus proches. Cette analyse a permis de démontrer deux associations remarquables.

1 - Ossuaire 473 et inhumations 474 et 477 (cf. fig. III.1)

La première association concerne l'ossuaire 473, qui contient les restes de deux sujets adultes. Il se situe à proximité immédiate des inhumations 474 et 477, qui ont été perturbées simultanément par l'inhumation 471. Les ossements de l'ossuaire se répartissent comme suit :

- deux paires de fémurs gauches et droits appariés,
- deux tibias gauches,
- un coxal droit complet,
- un radius droit,
- une extrémité distale de radius droit,
- deux calcaneus droit et gauche.

L'individu 474 se caractérise par l'absence du coxal droit et du membre inférieur dans sa totalité. Le coxal droit de l'ossuaire s'articule parfaitement avec le sacrum de 474 et est le symétrique (dimensions, reliefs, forme) du coxal gauche de 474. Ils présentent de plus tous deux un sillon préauriculaire remarquable. Par contiguïté articulaire, il est donc possible d'attribuer un fémur droit, un fémur gauche, un tibia gauche de l'ossuaire à l'individu 474.

L'association avec le sq. 477 est moins indiscutable mais les ossements manquant à 477 sont présents dans l'ossuaire et une homologie de couleur est observée. On peut seulement remarquer que les articulations entre les fémurs de 473 et les coxaux de 477 ne sont pas incompatibles, ce qui ne constitue cependant pas une démonstration.

Il faut noter la présence inexplicable de l'extrémité distale d'un radius droit n'appartenant ni au sq. 474 ni au sq. 477. L'absence d'une troisième inhumation perturbée au voisinage de l'ossuaire ne permet pas d'hypothèse quant à la provenance de cet os.

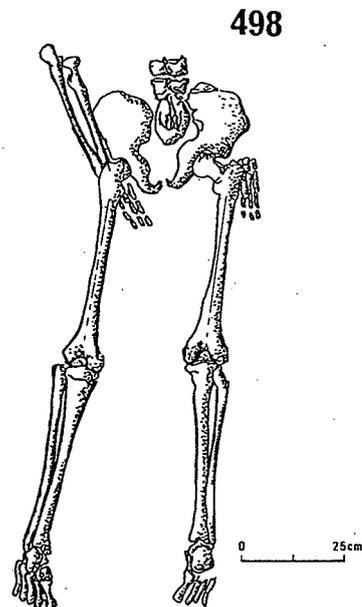
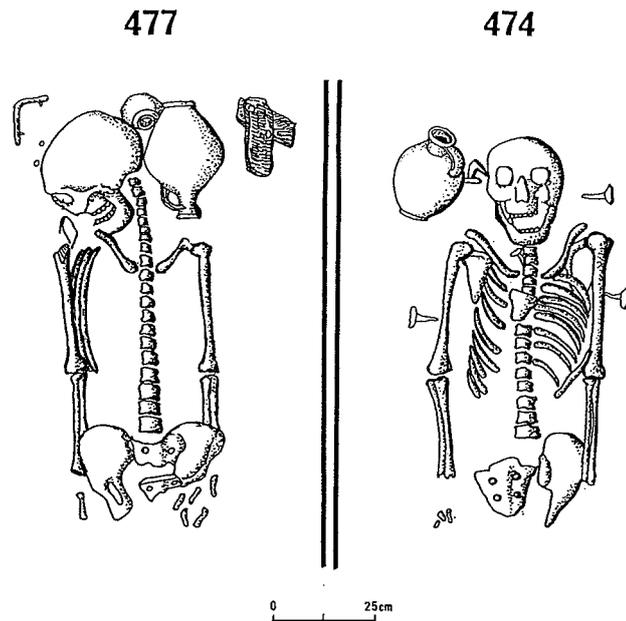


Fig. III.1 - Exemples de tombes perturbées par une inhumation postérieure

Les squelettes 477 et 474 ont été perturbés simultanément par la tombe n° 471, entraînant la disparition de leurs membres inférieurs. Le squelette 498 (inhumé en procubitus) a été perturbé par la tombe n° 499, seule la moitié inférieure du squelette est présente. Ces trois individus étaient inhumés en pleine terre (dessins L. Girard et J. Cathalâa).

2 - Ossuaire 500 et inhumation 498 (cf. fig. III.1)

L'ossuaire 500 présente un nombre important d'éléments osseux. On dénombre :

- les os longs d'un membre inférieur gauche,
- deux scapulas symétriques, quelques côtes gauches,
- les deux premières vertèbres cervicales et vraisemblablement la 5ème,
- trois vertèbres thoraciques de rang moyen et T12.

Tous ces éléments sont absents des restes osseux de l'inhumation 498 et l'homologie des avant-bras droit et gauche ne laisse aucun doute sur l'appartenance de ces ossements à un même individu. Ces deux ensembles réunis ne composent cependant pas un squelette complet, puisqu'il manque encore l'humérus droit, les côtes droites, le fémur gauche, le sternum, les deux clavicules, de nombreuses vertèbres et le squelette céphalique.

Ces deux exemples illustrent donc un geste funéraire certain, apparenté au phénomène de réduction. Cette dénomination est en général appliquée, pour les cimetières du Moyen Âge, à la réouverture *consciente* d'un contenant funéraire en vue de sa *réutilisation* (coffre en pierre - sarcophage, Azémar *et al.*, 1995 ; Bonvalot, 1988 ; Crubézy et Raynaud, 1988). Ici, la "perturbation" de l'inhumation semble aléatoire. Il s'agit donc d'un geste funéraire différent, non volontaire, témoignant cependant du respect des ossements perturbés. Le terme de réduction ne paraît donc pas approprié pour ce geste funéraire, nous lui préférons celui de remaniement exceptionnel. On pourrait appliquer le terme de réduction secondaire récemment décrit par Courtaud (1995), qui signe le déplacement d'ossements en dehors de la fosse ou du contenant originel, à opposer à la réduction primaire, où les ossements sont replacés dans le même espace funéraire originel.

Les ossuaires correspondent-ils tous à ce type de geste funéraire ? Il était important de le déterminer, pour le dénombrement général des individus. Si les inhumations dont il reste des vestiges partiels sont dénombrées, il existe un risque de décompter deux fois le même individu, en incluant les restes osseux présents dans les ossuaires.

La fréquence de ces remaniements varie en fonction des secteurs (tab. III.1). Le secteur IV, le plus tardif, en présente le moins. Ceci est en accord avec l'observation de la répartition des inhumations qui sont plus espacées et dont l'orientation de la tombe est plus homogène. La différence entre la fréquence globale des secteurs II-III et du secteur IV est significative et représente donc une évolution de la gestion de l'espace funéraire quant à la localisation des inhumations ($p \chi^2 = 0.04$).

	perturbées / non perturbées	Pourcentage
Secteur 1	3/11	21%
Secteur 2	26 /148	15%
Secteur 3	20/39	33%
Secteur 4	4/52	13%
Secteur 5	2/13	13%

Tab. III.1 - Fréquence des perturbations en fonction du secteur

3 - Recherche d'appartenance des ossuaires aux inhumations perturbées

Cette recherche s'est déroulée en comparant les ossuaires aux inhumations perturbées les plus proches. D'innombrables possibilités sont apparues mais aucune autre association n'a pu être prouvée. La raison principale est qu'il est toujours difficile de trouver une identité entre deux ensembles osseux lorsque la comparaison d'homologie ou de contiguïté articulaire est impossible. C'est le cas par exemple des *calvaria*, sans élément de denture ou bien de la contiguïté fémur - coxal. De plus, le NMI des ossuaires étant parfois supérieur à 1, la comparaison devient très délicate. Enfin, l'état de conservation des ossements conditionne la qualité et la quantité des comparaisons possibles. En voici quelques exemples :

- *ossuaire 451 et inhumation 302* : Le membre inférieur est absent des ossements de la tombe 302. L'ossuaire 451 en possède des éléments mais la contiguïté coxal - fémur, si elle n'est pas incompatible, ne constituera jamais une preuve d'identité entre les deux ensembles ;

- *ossuaire 313* : il est représenté par un *calvarium*, ne permettant aucune approche comparative avec les inhumations 314 et 315 ;

- *ossuaire 447* : son NMI est de 5 et tous les segments anatomiques sont représentés. La comparaison avec les inhumations perturbées voisines est très difficile.

Les effectifs quasi identiques de squelettes perturbés et du NMI dans les ossuaires (54 et 56) et la preuve d'une relation indiscutable entre certains d'entre eux sont nettement en faveur de la provenance des ossements "réduits" d'inhumations antérieures. Nous considérons que les exemples démontrés pour les ossuaires 500 et 473 sont représentatifs d'un geste funéraire répété et que l'ensemble des ossuaires suit le même schéma. Si aucune autre association n'a pu être mise en évidence en raison des difficultés d'appariement, peu d'exclusions certaines ont été démontrées. Le décompte des individus des inhumations perturbées est de 56. Ces individus se répartissent en 48 adultes (> 20 ans), 4 individus de plus de 15 ans, 1 adolescent et 3 enfants.

4 - Conclusion

Les dépôts secondaires d'ossements ne correspondent donc pas à un rite funéraire propre à certains individus mais ne sont que la conséquence de perturbations de sépultures antérieures par de plus récentes. Nous avons donc exclu de l'étude démographique ces ossements afin de ne pas dénombrer deux fois le même individu. Cette décision entraîne certainement la perte informative de quelques individus qui auraient été totalement perturbés et dont il ne reste aucun vestige en dehors des ossuaires. Cependant, nous estimons que ce nombre est très faible et qu'il n'influencera pas la suite de l'étude.

Notons que la présence de mobilier archéologique (céramique, monnaie ou chaussure dans 33 % des cas) atteste du respect porté à une inhumation antérieure, puisque le mobilier est ré-inhumé avec les ossements perturbés. Enfin, la majorité des sépultures perturbées sont des tombes en pleine terre (80%), les autres étant des inhumations en cercueil.

Des recoupements de sépultures ont déjà été observés pour d'autres nécropoles gallo-romaines, où la "mise en réserve" des ossements était observée (Grange *et al.*, 1960 ; Viet, 1982). Ils peuvent refléter un oubli précoce des inhumations et une organisation du cimetière limitée (Theureau, 1983). A l'inverse, ils peuvent signifier un souci de regroupement d'individus au-delà de la mort. Cette dernière hypothèse ne peut être totalement rejetée. Elle nécessiterait évidemment un marquage au sol de la sépulture. De telles structures n'ont pas été retrouvées mais un marquage en matière périssable est possible. En général, les nécropoles rurales gallo-romaines sont caractérisées par une absence de destruction des tombes antérieures (Ferdrière, 1993b : 437), à l'opposé des nécropoles urbaines, où l'espace est limité. A Chantambre, les recoupements se produisent alors même que l'espace libre est encore important. La diminution significative de la fréquence des recoupements pour la phase récente de la nécropole signifierait peut-être un changement dans la localisation au sol des tombes. Le fait que les tombes perturbées soient des tombes en pleine terre nous fait privilégier l'hypothèse de recoupements de sépultures aléatoires.

On peut donc envisager le processus suivant lors de l'inhumation :

- creusement d'une fosse,
- en cas de rencontre d'une sépulture antérieure, prélèvements des ossements "gênants",
- réinhumation, pas forcément à proximité, de ces ossements et du mobilier associé, à une profondeur moindre.

A.3 - Les grandes céramiques

Un total de 155 structures funéraires en céramique (grandes poteries) ont été mises au jour. Ce sont en majorité des jarres (82.6 %) ou des urnes (17.4 %). Seulement 34 structures présentaient des vestiges osseux. La grande majorité des restes (94 %), retrouvés par tamisage du contenu, appartiennent à des individus décédés en période périnatale, c'est-à-dire des mort-nés légèrement prématurés ou à terme ou des enfants décédés dans la première semaine suivant la naissance. Les autres (6 % = 2 individus) sont décédés entre 1 et 2 ans pour le premier et vers 4 ans pour le second. Il faut noter que, si certains (rares) individus étaient représentés par la presque totalité des ossements, certaines céramiques n'ont livré, par exemple, que le rocher (os temporal) ou un germe de dent déciduale. Seul le tamisage fin a permis d'isoler ces éléments.

Dans le cas des jarres, les céramiques sont découpées transversalement, définissant deux hémisphères. Le corps était déposé à l'intérieur de la demi-céramique. Le dessus de l'ensemble pouvait être recouvert dans quelques cas (*tegulae*, pierres ou deuxième hémisphère ; cf. photo III.1). Une couverture en élément périssable pour les autres ne peut cependant pas être exclue. Les urnes permettaient l'introduction du jeune enfant par l'ouverture, ne nécessitant donc aucun aménagement (cf. photo III.2). Les urnes sont des céramiques à paroi externe gris foncé, d'environ 30 cm de hauteur, dont le col décrit une ouverture circulaire de 16 cm de diamètre. La facture des jarres ou des urnes est de type céramique commune, dont la datation, imprécise, s'étale du I^{er} au IV^e siècle. Ces structures ont parfois été dénommées "vases funéraires" (Ancien, 1980). L'absence de fouille fine du contenu des céramiques interdit toute observation sur la position initiale du jeune enfant ou sur une intervention éventuelle sur le corps.

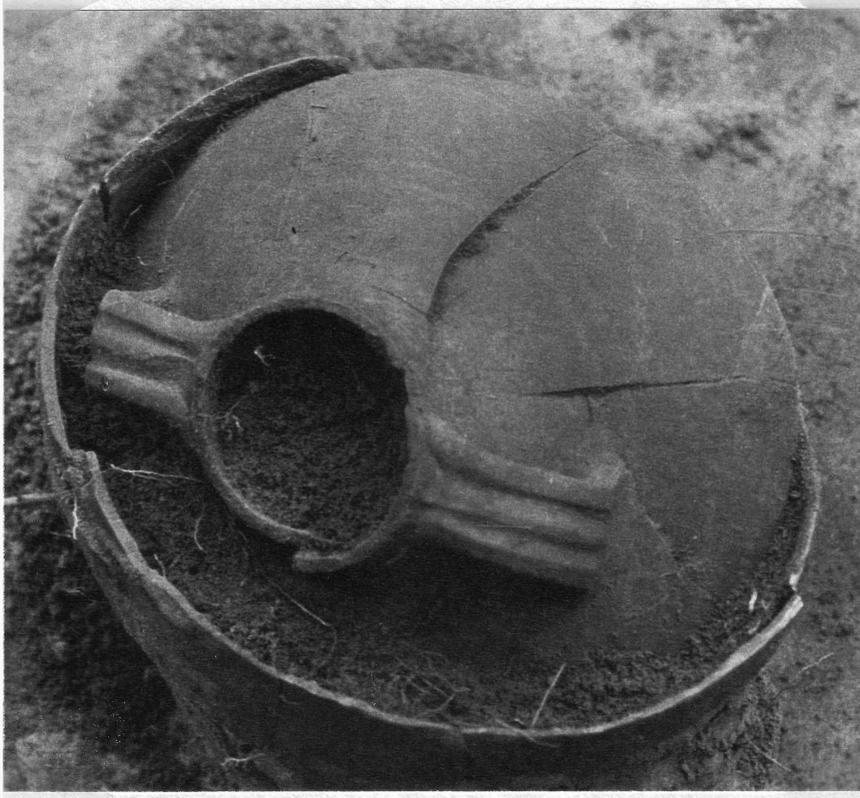


Photo III.1 - Inhumation 129

Il s'agit d'une grande céramique (jarre), découpée transversalement. Le contenu est recouvert par l'autre moitié de céramique. Seuls un ilion et un os pétreux d'un enfant décédé en période périnatale ont été retrouvés à la fouille (photo L. Girard).

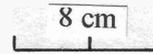
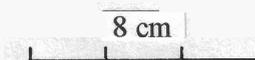


Photo III.2 - Inhumation 207

Cette urne funéraire ne contenait pour seul vestige osseux que le massif pétreux d'un enfant décédé en période périnatale. Aucune protection n'est observée mais un élément en matière périssable n'est pas à exclure (photo L. Girard).



En général, le traitement funéraire des enfants en très bas âge ou des nouveau-nés se distingue des autres classes d'âge dans la période gallo-romaine. La distinction majeure concerne l'inhumation de ceux-ci alors que les enfants plus âgés et les adultes sont incinérés. Les modes d'inhumation sont cependant variés : inhumation dans des tuiles, *imbrices* (Planson, 1982 ; Barthelémy et Depierre, 1990) ; inhumation à l'intérieur de jarres sectionnées (Despriée, 1971 ; Petit, 1976 ; Pladys, 1985) ; inhumation dans des urnes (Hugoniot *et al.*, 1975 ; Gouiric et Pradeau-Moisson, 1977 ; Ancien, 1980) ; inhumation en amphores (Raynaud, 1987) ; inhumation délocalisée (Hugoniot *et al.*, 1975 ; Duday *et al.*, 1995).

Il faut noter la présence de vases funéraires dans deux cimetières fouillés partiellement, dans l'environnement immédiat de la nécropole de Chantambre : la nécropole de Clos-Fontaine, à une cinquantaine de kilomètres (Pladys, 1985) et la nécropole de Dourdan, à environ 30 km (Gouiric et Pradeau-Moisson, 1977). A Chantambre, la spécificité de la pratique funéraire concernant les nouveau-nés réside dans la structure funéraire et dans la profondeur d'inhumation et non pas dans l'opposition entre inhumation et incinération. Ce traitement funéraire particulier perdure pendant toute la durée d'utilisation du site, durant le Haut et le Bas Empire.

La spécificité du rite funéraire des nouveau-nés et l'absence de ceux-ci dans de nombreuses nécropoles avaient fait naître l'idée de "cimetières de bébés" dans le monde gallo-romain (Joly, 1951). A Chantambre, les grandes céramiques occupent principalement la phase ancienne (secteur II) mais elles existent aussi en quantité moindre dans les autres secteurs. Cependant, une forte concentration de ces vestiges est remarquée dans la partie sud-est de la nécropole (cf. fig. I.2). Chantambre apporte donc, par le nombre de ses vases funéraires et par leur localisation, un élément de référence pour la connaissance du traitement funéraire des nouveau-nés en Gaule rurale. Plutôt qu'un cimetière de bébés, il faut y voir une concentration, un secteur réservé à cette classe d'âge, appartenant cependant à l'espace funéraire de la population. Seule la fouille exhaustive du cimetière a permis de mettre cette notion, déjà suspectée, en évidence.

Nous discuterons plus loin le cas des céramiques n'ayant livré aucun vestige osseux et leur impact dans l'analyse de la structure par âge de la population (chapitre IV).

A.4 - Les tombes à inhumation primaire

1 - Les structures d'inhumation et leurs spécificités

Les structures d'inhumation ont été déterminées lors de la fouille par l'archéologue. Dans le cas des céramiques contenant des enfants en bas âge, cela ne posait évidemment aucun problème. Les autres contenants ont été qualifiés en fonction de l'observation des restes osseux et non osseux. Nous reprenons ici les dénominations et définitions de Louis Girard :

- Inhumation en cercueil : contenant complet, clos et entièrement cloué. Attesté par deux rangées de clous longitudinales et la présence de clous en hauteur. Ici, l'argument primordial est la présence de clous localisés précisément ;

- Inhumation en pleine terre : cela correspond au phénomène indirect de l'absence de clous ou de ferrure et au phénomène direct de la très bonne préservation des connexions anatomiques, témoin d'une décomposition dans un espace colmaté. Notamment, l'absence de rotation des fémurs (*patella* en place), la conservation du volume du thorax témoignent d'un espace colmaté, puis d'un colmatage progressif de l'espace libéré par les parties molles (Duday *et al.*, 1990). Ce constat n'est d'ailleurs pas surprenant dans le cas d'un comblement en terrain sableux ;

- Inhumation en linceul, attestée par :

- décomposition en pleine terre avec effet de compression,
- présence d'épingles ;

- Inhumation en civière : composée en principe d'un panneau et de deux "brancards", attestée par la présence de deux rangées de clous transversales ;

- Inhumation en "gouttière" : pourrait être définie par un cercueil sans planche supérieure. Mêmes signes que pour le cercueil, sans clous en position supérieure ;

- Inhumation en coffre : ce sont en fait des cercueils qui possèdent des ferrures ;

- Coffrage : matérialisé par la présence d'un calage de pierres ;

- Panneau : couverture en pierres (un seul cas).

Pour l'étude des structures en fonction de l'âge, du sexe et du secteur, nous avons procédé à quelques modifications de la classification établie ci-dessus. Le concept d'inhumation en linceul est remplacé par celui d'inhumation avec compression, sans préjuger de l'élément responsable de celle-ci. En effet, la compression peut être due à un linceul mais aussi, par exemple, à une fosse trop étroite. Nous avons donc regroupé les linceuls supposés sous le vocable d'inhumation avec compression.

De même, les inhumations en gouttière sont définies par l'absence de clous au niveau supérieur de la tombe. Il est possible cependant que cela ne soit qu'un indice négatif dû à la fouille. Ces inhumations sont regroupées avec les inhumations en cercueil et seront considérées comme des inhumations dans des contenants de type "bois" avec présence de clous. Sont aussi inclus dans ce groupe les rares contenants en bois avec des ferrures et les inhumations en "civière".

Nous retenons donc quatre grandes classes de contenants :

- inhumation en pleine terre (inhumations en compression incluses),
- inhumation dans des contenants en bois,
- structure en pierres (un seul cas),
- inhumation dans des céramiques (jarres et grands pots dans lesquels sont présents en majorité des individus décédés en période périnatale (cf. *supra*).

L'annexe III.3 indique les fréquences de chaque type de contenant funéraire en fonction du secteur de la nécropole, de l'âge et du sexe de l'inhumé.

** Liaison à l'âge*

La relation entre l'âge et le type de contenant funéraire est frappante dans le cas de l'inhumation d'individus décédés en période périnatale. La grande majorité d'entre eux (80 %) est inhumée à l'intérieur de céramiques, principalement de jarres. Les autres sont, soit inhumés en pleine terre (tombes individuelles, 10 %), soit présents dans des tombes multiples où ils sont associés avec des individus adultes (10 %). Seuls deux enfants, l'un décédé entre 1 et 2 ans et l'autre décédé à environ 4 ans, sont inhumés dans ce type de contenant. L'inhumation en grande céramique est donc spécifique aux enfants décédés à la naissance ou en très bas âge. En revanche, aucune différence statistiquement significative n'apparaît entre les contenants funéraires des enfants (hors périnataux), adolescents ou adultes (adultes - enfants : $p \chi^2 = 0.25$).

** Liaison au sexe*

En différenciant les inhumations en pleine terre des cercueils, une différence significative apparaît entre les sexes, les femmes étant plus souvent inhumées dans des cercueils que les hommes ($p \chi^2 = 0.03$). Cette différence n'est plus significative lorsque l'on considère tous les contenants en bois (cercueil, civière, coffre) et les inhumations en pleine terre ($p \chi^2 = 0.09$). Il faut noter que parmi les adultes, seuls des hommes sont inhumés dans des structures de type coffrage ou coffre, sans que cette particularité soit statistiquement significative.

** Liaison aux secteurs*

Le type d'inhumation ne diffère pas entre les différents secteurs. En moyenne, 70 % des adultes sont inhumés en pleine terre et 30 % dans des contenants en bois.

2 - Profondeur des tombes

Classe d'âge (tombes individuelles)	Effectif	Moyenne (cm)	Ecart-type (cm)
Adulte	219	156	29.4
Adolescent	7	140	32.5
Enfants (périnataux exclus)	28	117	31.3

Tab. III.2 - Profondeur de l'inhumation en fonction de l'âge au décès

La profondeur des tombes correspond à la distance au sol actuel de la base de la structure d'inhumation (en cm). Des différences notables existent en fonction de l'âge de l'inhumé (tab. III.2 et fig. III.2). D'ores et déjà, il faut noter que toutes les céramiques contenant des vestiges osseux sont situées à une profondeur très inférieure à celle des inhumations adultes (entre 80 cm et 1 m).

Les différences observées entre adultes et enfants sont très significatives ($t = 6.5$, $p < 0.00001$). Elles ne le sont pas ni entre adolescents et adultes, ni entre adolescents et enfants. Mais il faut rappeler que l'effectif des adolescents est très faible ($n = 7$).

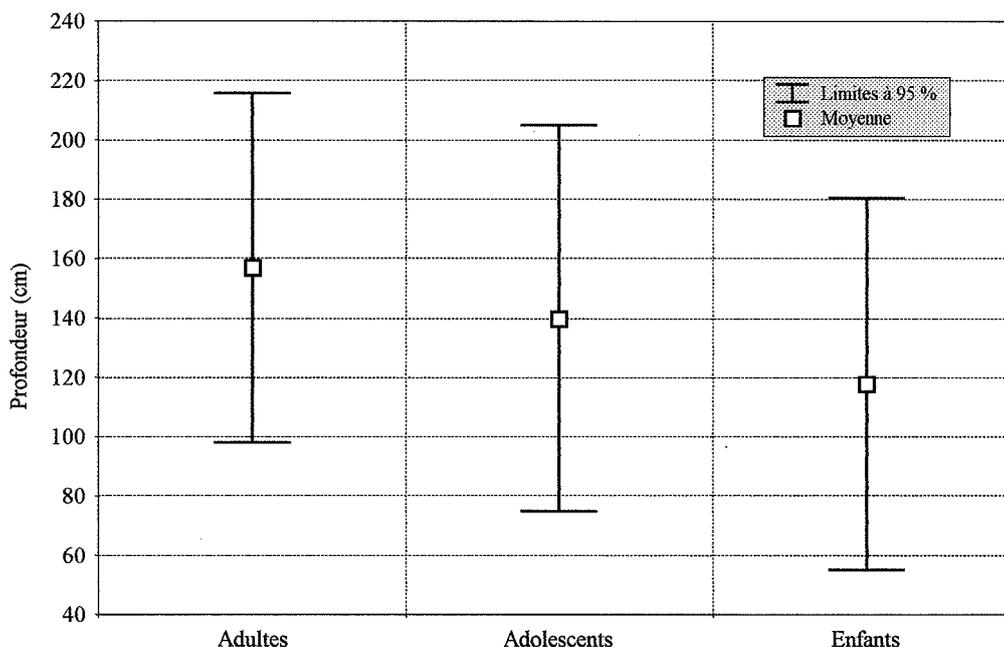


Fig. III.2 - Moyenne des profondeurs et limites de la distribution à 95% en fonction de l'âge

3 - Sépultures multiples

La très grande majorité des inhumations primaires correspondent à des sépultures individuelles. Quelques-unes (27 sur 274, soit 10 %) comportaient plusieurs individus (19 sépultures doubles, 8 sépultures triples). La qualification de sépultures multiples simultanées a nécessité deux conditions selon l'archéologue :

- les différents squelettes correspondent à des inhumations primaires,
- les squelettes doivent présenter des contacts (apposition, chevauchement) de certains ossements.

La deuxième condition n'est pas respectée pour 3 cas reconnus comme des inhumations multiples simultanées (305-306 ; 314-315 ; 358-359), où il n'y a aucun contact entre les ossements. Cependant, la distance minimale entre deux ossements d'individus différents est inférieure à 30 cm, ce qui a conduit l'archéologue à attribuer une seule fosse pour les deux cadavres. Les sépultures multiples voient l'association aussi bien d'adultes que d'enfants entre eux ou d'adultes et d'enfants, correspondant à une pratique funéraire indépendante de l'âge et du sexe. Nous représentons l'exemple d'une sépulture triple (sq. 34, 35 et 36) simultanée contenant trois adultes (2 hommes et 1 femme, cf. fig. III.3). L'observation des connexions anatomiques des différents sujets et l'imbrication des ossements prouvent qu'il s'agit bien d'inhumations simultanées.



Fig. III.3 - Exemple de sépulture multiple

Cette tombe en pleine terre contient les restes de trois adultes, dont les ossements sont en contact direct. Il s'agit d'une femme et de deux hommes (dessin L.Girard et J. Cathalâa).

Le nombre d'individus dans les sépultures multiples n'est jamais supérieur à 3. L'inhumation simultanée de plusieurs cadavres suppose logiquement leurs décès très rapprochés. Les causes de décès simultané de plusieurs personnes doivent être recherchées parmi les maladies infectieuses, propagées par contagion. Le faible effectif des sépultures multiples laisse envisager un lien social entre les individus inhumés dans la même fosse. Par exemple, le décès de la femme 70 est associé à celui du périnatal 76, qui est inhumé dans une céramique, dans la même fosse que la femme. L'hypothèse d'un décès en couche de la mère et de son enfant vient à l'esprit, sans qu'elle soit prouvée pour autant. D'autant que des associations de périnataux avec des hommes sont observées (258 et 453 ; 18 et 452). Nous privilégions cependant l'idée selon laquelle les associations dans la mort ne sont pas fortuites et reflètent un certain lien social, probablement d'ordre familial.

4 - Position des corps

La très grande majorité des individus est inhumée en décubitus dorsal (90 %). Seules quelques exceptions notables (décubitus latéral ou procubitus) sont observées. La position des corps suit donc la grande majorité des observations recueillies pour les nécropoles de cette période et des périodes plus récentes. Seuls les adultes sont concernés par le décubitus latéral ou le procubitus. Deux individus en décubitus latéral sont inhumés en cercueil, pour lesquels un bouleversement lors du transport pourrait être envisagé.

<i>Position</i>	Nombre	pourcentage
décubitus dorsal	266	91%
décubitus latéral	6	2%
procubitus	7	2%

Tab. III.3 - Fréquence de la position des corps

Les 5% restants correspondent à des positions non classiques, au nombre de 14, qui sont des inhumations d'adultes en pleine terre. A la différence des autres inhumations de ce type, où les ossements des membres étaient en position rapprochée par rapport au tronc (cf. *infra*, position du membre supérieur), ces inhumations sont caractérisées par une position des bras et avant-bras très décalée (cf. photo III.3, sq. 435 et fig. III.3, sq. 34, 35 et 36). La position des ossements laisse suggérer un dépôt du cadavre sans soin, comme si celui-ci avait été jeté. Il faut noter que 9 de ces cadavres appartiennent à des sépultures multiples. Dans l'hypothèse d'un décès simultané dû à une maladie contagieuse, ce traitement funéraire pourrait être révélateur d'une inhumation rapide avec un minimum de soins. L'absence de mobilier associé pour tous ces squelettes étaye cette hypothèse.

** Position du membre supérieur*

Au cours de la fouille, la position des mains a été enregistrée, à partir d'une codification prenant en compte chaque côté, où 8 positions étaient possibles.



0 35cm

Photo III.3 - Inhumation atypique.

Il s'agit d'un homme (sq. 435) dans une position atypique, en position intermédiaire entre un procubitus et un décubitus latéral droit. La position excentrée des avant-bras laisse supposer une fosse large et un minimum de soins lors de l'inhumation. L'absence de mobilier associé est la règle dans ce type d'inhumation (photo L. Girard).

Nous avons regroupé les 64 combinaisons possibles en 5 positions principales. L'étude ne porte que sur les adultes et adolescents dont la position générale était le décubitus dorsal.

E (épaule) : au moins une main est en contact avec l'épaule

A (abdomen) : au moins une main est en contact avec le coude opposé, l'avant-bras reposant sur l'abdomen

PP (pubis 2 mains) : les deux mains reposent sur le pubis

P (pubis 1 main) : une main repose sur le pubis

L (long du corps) : les deux mains reposent le long des cuisses

Cette classification évite un nombre de classes trop important, lié à la latéralisation de la position. Pour la population adulte, les fréquences les plus importantes concernent la classe L, à savoir les deux mains reposant le long du corps et la classe P (une main sur le pubis). La position des mains n'est pas liée au sexe (fig. III.4).

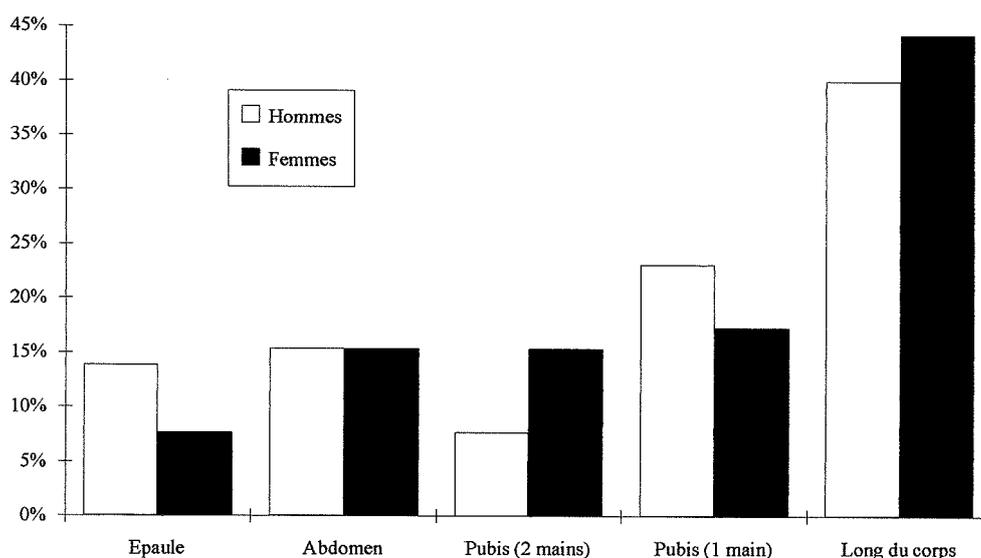


Fig. III. 4 - Fréquence des diverses positions des mains en fonction du sexe

Il est très difficile de voir dans la position des mains un geste funéraire interprétable, dans la mesure où la position initiale du défunt n'est pas toujours celle qui est retrouvée lors de la fouille. Ceci est conditionné par la structure funéraire liée à l'inhumation. La figure suivante (fig. III.5) illustre le phénomène, où des divergences de fréquence importantes sont observées. Celles-ci sont significativement différentes selon que l'inhumation est en pleine terre ou en cercueil ($p \chi^2 = 0.01$). Si on considère que les positions les plus "contraignantes" sont dans l'ordre E, A, PP, P et L, la répartition de ces positions est régulièrement croissante pour les inhumations en cercueil, alors que les positions sur l'épaule et sur l'abdomen sont bien représentées dans les inhumations en pleine terre. L'inhumation en cercueil est liée à un transport et à une manipulation qui peuvent modifier l'agencement initial du membre supérieur. Si on ne considère que les inhumations en pleine terre, alors la position le long du corps reste majoritaire mais toutes les autres positions sont cependant observées dans des fréquences non négligeables. La position des mains n'est pas liée au sexe, quel que soit le

contenant. De même, en ne considérant que les inhumations en pleine terre, aucune différence liée aux phases (II, III et IV) n'est observée ($p \chi^2 = 0.36$).

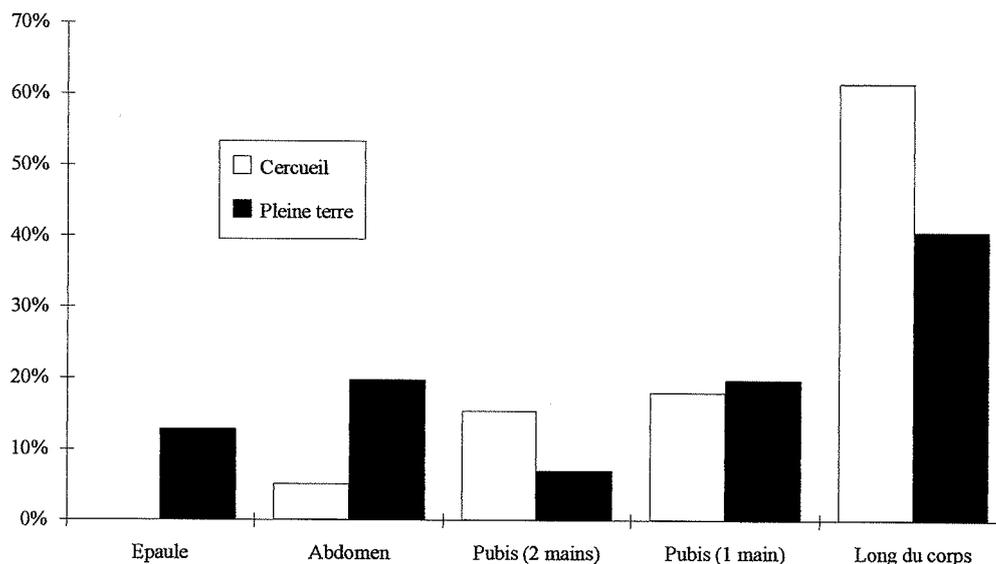


Fig. III. 5 - Fréquence de la position des mains en fonction de la structure funéraire

5 - Orientation des tombes

L'orientation des tombes n'est pas homogène entre les différentes phases de la nécropole. La phase ancienne se caractérise par une orientation des tombes *a priori* aléatoire (cf. fig. I.2, page 13). Toutes les orientations sont observées, sans distinction par rapport au sexe ou à l'âge. Pour la période du Haut Empire certains sites présentent une orientation homogène, le plus souvent nord-sud (par exemple, Viet, 1982 ; Trodec, 1993). Ce fait renforce l'idée d'une liberté dans les pratiques funéraires, donnant lieu à une diversité très importante dans la Gaule romaine.

En revanche, une homogénéisation intervient progressivement dans le secteur III et est très importante dans la phase récente où 90 % des sépultures sont orientées est-ouest, sans pour autant que le squelette céphalique soit quant à lui spécifiquement orienté vers l'un de ces pôles. Cette rupture apparente est une donnée classiquement observée et est souvent interprétée comme l'adoption par les populations gallo-romaines de certaines coutumes funéraires propres à la fin du Bas Empire et au début du Haut Moyen Âge, généralisées dans toute la Gaule. Ainsi, dans la nécropole du Verdier à Lunel-Viel dans l'Hérault (Raynaud, 1987), un changement d'orientation des sépultures (nord-sud puis est-ouest) se produit à la moitié du IV^{ème} siècle.

B - Age, sexe, contenant et mobilier funéraire

Cette étude a été réalisée à partir des données recueillies lors de la fouille et de l'identification anthropologique des individus (cf. chapitre II). Les calculs de fréquence, l'attribution des faits sépulcraux à un secteur et la recherche des différences entre secteurs et identité

anthropologique ont été effectués à partir d'une base de données englobant la totalité de ces caractéristiques. Cette approche nous a paru indispensable pour deux raisons : d'une part l'interaction entre l'approche archéologique et anthropologique souvent préconisée permet d'étudier le site dans sa globalité ; d'autre part, la rareté d'un tel site (fouille exhaustive, durée d'utilisation et datation) fait des observations chiffrées qui suivent des éléments de référence.

Nous avons répertorié dans l'annexe III.4 la présence ou l'absence de matériel archéologique, en fonction de l'âge, du sexe et du secteur du cimetière. Certaines classes ou secteurs sont peu représentés (secteur I, $n = 10$ et adolescents, $n = 7$). Ces groupes n'ont donc pas fait l'objet de tests statistiques. Les tests de χ^2 sont réalisés avec la correction de Yates, adaptée à un degré de liberté égal à 1.

B.1 - Différences entre classes d'âge, sexes et secteurs

**Cendres*

Le dépôt d'une couche de cendres au fond de la tombe à inhumation est une donnée maintes fois observée dans les nécropoles (Van Doorselaer, 1967 : 132). Sa présence est nettement plus fréquente dans les inhumations d'enfants que chez les adultes (71% contre 8%, $p < 10^{-5}$). Ce dépôt est inexistant chez les adolescents mais leur nombre étant faible, il est difficile d'y voir un trait systématique. Ce dépôt est inexistant dans le secteur IV ; la différence observée entre les secteurs II et IV n'est pas significative ($p = 0.07$) mais elle l'est entre les secteurs III et IV ($p \chi^2 = 0.03$).

** Clous*

16 % des inhumations d'adultes présentent un dépôt de clous, localisés à la tête, aux pieds, aux mains ou dans la céramique. Leur présence refléterait une symbolique "magique" (Van Doorselaer, 1967). Il semble qu'il existe une évolution par secteur, la fréquence de ce dépôt diminuant entre les secteurs I et IV, (différence très significative entre les secteurs II et IV, $p = 0.004$; non significative entre les secteurs III et IV, $p \chi^2 = 0.33$). Cela démontre très vraisemblablement une évolution du rite funéraire.

** Bijoux*

Leur fréquence est faible (5 % des tombes adultes) et est similaire pour l'ensemble des secteurs. Ils sont aussi fréquents chez les enfants et absents chez les adolescents.

** Chaussures aux pieds*

Elles sont identifiées comme telles lors de la fouille par la présence de fantômes de semelles matérialisées par plusieurs rangées de clous (4 ou 5) au niveau des pieds. La fréquence de ce caractère décroît des secteurs I à IV de manière significative ($p \chi^2 = 0.004$ entre les secteurs II et IV, $p \chi^2 = 0.07$ entre les secteurs II et III). Ce matériel est rare chez les enfants (5 % ; différence entre adultes et enfants significative, $p \chi^2 = 0.01$) et très fréquent chez les adolescents (57%).

** Chaussures déposées*

Ce terme désigne une paire de chaussures déposée en dehors de l'espace représenté par les ossements des pieds. Ce dépôt est rarement associé avec la présence de chaussures aux pieds.

Sa fréquence décroît des secteurs I à IV et la fréquence chez les enfants est plus faible ; les différences observées ne sont cependant pas significatives.

** La "céramique commune"*

Elle est représentée en majorité par des cruches et des gobelets. Nous avons étudié la fréquence de ces éléments seuls et la fréquence des deux éléments associés. La fréquence de la présence d'au moins une céramique commune diminue nettement du secteur I au secteur IV (différence très significative entre les secteurs II et IV, $p \chi^2 < 10^{-5}$; entre les secteurs II et III, $p \chi^2 = 0.002$). Il n'y a pas de différence entre les différentes classes d'âge.

** Céramique métallescente*

Essentiellement présent dans les secteurs II et III, ce mobilier est cependant très peu fréquent et ne peut être interprété pour l'évolution du rite funéraire. Toutes les classes d'âge sont concernées par ce dépôt.

** Objets en verre*

Ils sont représentés par des tasses, un flacon, un verre à pied et une aryballe ; ils ne sont associés qu'aux tombes d'adultes ou d'adolescents. Pour les adultes, les quatre cas recensés concernent des femmes, localisées dans les secteurs II et III. Deux de ces femmes sont décédées entre 20 et 30 ans, les deux autres présentent un degré de synostose des tables crâniennes très faible et donc une forte probabilité d'être peu âgées. La relation au sexe est significative au seuil de 6 %. Deux autres objets en verre sont associés à un adolescent et un individu jeune (14-25 ans). L'application de la fonction discriminante n°5 pour l'adolescent (cf. chapitre II) détermine une forte probabilité (99 %) d'appartenance au sexe féminin. Le dépôt d'objets en verre semble donc spécifique aux tombes de jeunes femmes.

** Céramique sigillée*

Comme pour la céramique commune, la céramique sigillée voit sa fréquence décroître du secteur I à IV ; les différences ne sont cependant pas significatives. Aucune différence entre classes d'âge n'est décelée.

** Restes d'animaux*

Représentés par des vestiges de poulet, de coq et de porc, leur fréquence décroît de la zone I à IV (sans différence significative) et ne concerne que les inhumations d'adultes. Les vestiges de ces animaux domestiques sont classiques dans les nécropoles gallo-romaines (Lepetz, 1993).

** Différence entre sexe*

Seule la présence de verre semble être liée au sexe ($p \chi^2 = 6 \%$) mais sa fréquence très rare ne nous est d'aucune utilité pour une diagnose sexuelle indirecte (cf. chapitre II).

B.2 - Différences en fonction du contenant

Nous avons différencié les contenants en bois et les inhumations en pleine terre pour comparer la fréquence du mobilier (tab. III.4). La phase récente (secteur IV) n'est pas prise en compte puisqu'elle est marquée par une fréquence très différente de nombreux objets. Les dépôts de céramique commune sont nettement plus fréquents pour les inhumations en

contenant en bois que pour celles en pleine terre. En revanche, les dépôts de clous, de céramique sigillée, de chaussures et de cendres semblent indépendants du type de contenant.

secteurs I, II et III	Contenant en bois, n = 47	Pleine terre, n = 116	χ^2	p (χ^2)
Céramique commune	74%	40%	14.09	0.0001
Sigillée	12%	8%	0.26	0.60
Monnaie	15%	20%	0.26	0.60
Clous	17%	20%	0.03	0.84
Cendres	15%	8%	1.20	0.27
Chaussures aux pieds	19%	30%	1.54	0.21
Chaussures déposées	17%	10%	0.83	0.36

Tableau III.4 - Fréquence du mobilier archéologique en fonction du contenant

*** Mobilier et tombes à incinération**

Le mobilier associé au dépôt d'incinérations est très fréquent. Outre la présence de céramique commune qui est fréquente comme dans les inhumations, les incinérations se caractérisent par l'abondance de certains objets rares dans les inhumations (fig. III.6).

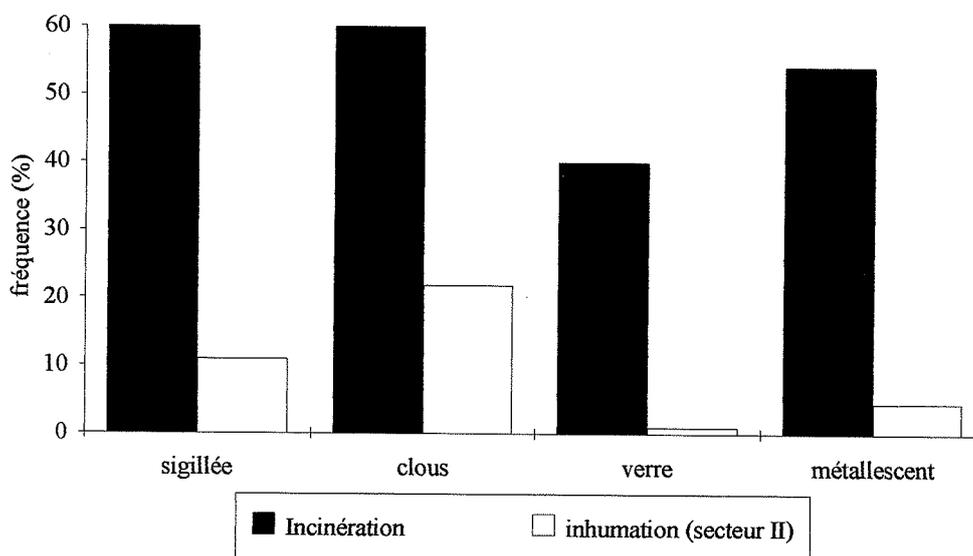


Fig. III.6 - Comparaison de la fréquence du mobilier entre les tombes à inhumation (secteur II) et les tombes à incinération

Il est manifeste que le geste funéraire différentiel réservé aux individus incinérés ne se limite pas uniquement à la crémation mais aussi à l'association de mobilier observé. Celui-ci est nettement plus "riche" que celui des tombes à inhumation. D'autres sites présentent cette même inégalité, comme Saint-Paul-Trois-Châteaux où on note l'absence totale de verrerie dans les inhumations alors qu'il s'agit d'un dépôt fréquent dans les tombes à incinération (Bel *et al.*, 1991).

C - Pratiques funéraires liées à l'âge et au sexe et évolution diachronique

L'observation des pourcentages indique une diminution nette du mobilier archéologique entre les secteurs I et IV (fig. III.7). Cela concerne la présence de chaussures aux pieds, les dépôts de céramique commune, de céramique sigillée, de cendres, de clous et de chaussures. Le secteur IV est caractérisé par plusieurs éléments en faveur d'une distinction d'origine anthropique. L'orientation des tombes est beaucoup plus homogène (est-ouest) que dans les autres zones. Cependant, l'orientation de l'extrémité céphalique varie entre ces deux points cardinaux. L'espacement entre les tombes est plus important et le nombre de tombes perturbées est moins important. Ces éléments sont renforcés par l'analyse du mobilier archéologique déposé à l'intérieur de la tombe. En effet, nombre de caractères fréquents dans les autres zones sont rares voire absents dans la phase récente (secteur IV).

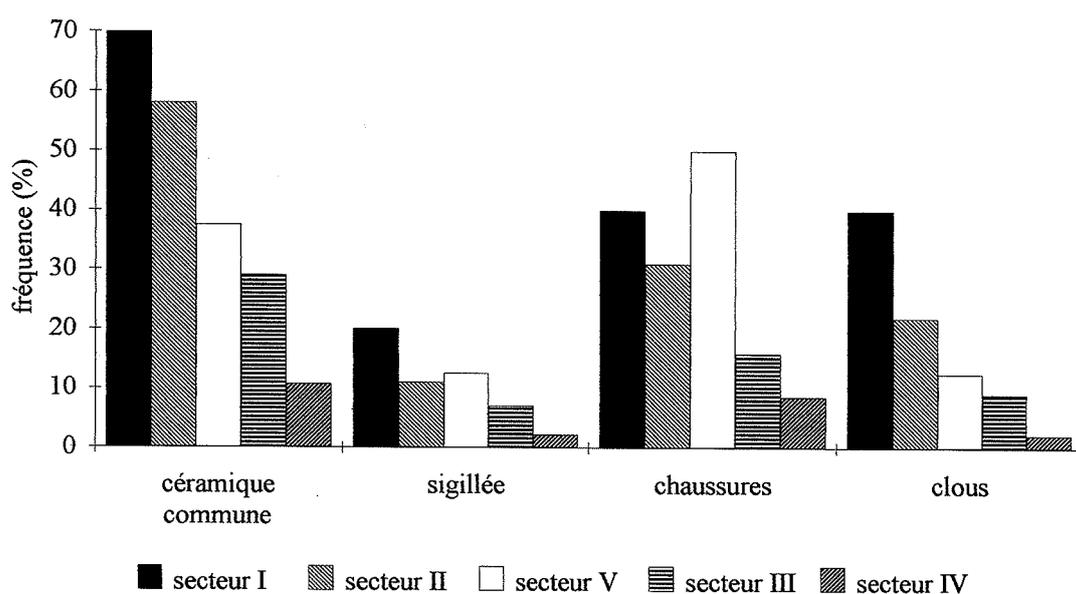


Fig. III.7 - Fréquence du mobilier et zone d'inhumation (adultes)

Cette représentation indique clairement une diminution progressive de la fréquence du mobilier archéologique au cours du temps. Notre hypothèse de départ selon laquelle les zones II, III et IV sont successives chronologiquement (hypothèse émise après les datations ^{14}C) est ici argumentée. Le secteur V semble intermédiaire entre les secteurs II et III. Le secteur I, à l'effectif réduit et décalé vers le sud-est de la nécropole, présente les pourcentages les plus forts. Il s'apparente à la phase précoce de la nécropole.

Des différences nettes de mobilier en fonction de l'âge apparaissent. Les dépôts de cendres sont statistiquement beaucoup plus fréquents chez les enfants que chez les adultes. En revanche, les dépôts de chaussures et de restes d'animaux sont très peu représentés chez les enfants par rapport aux adultes. Aucune différence entre "adolescents" et adultes n'est notée. Même si l'effectif des premiers est faible, tous les éléments testés les rapprochent sans conteste d'un geste funéraire identique à celui concernant les adultes.

Pour les adultes, certains dépôts archéologiques sont plus fréquents dans les inhumations en contenant en bois que dans les inhumations en pleine terre. Certaines nécropoles présentent des spécificités au sexe qui permettent d'attribuer un sexe avec une erreur minimale (Blondiaux, 1988). Aucune spécialisation du mobilier en fonction du sexe n'a pu être démontrée à Chantambre ; elle est uniquement envisagée pour la présence de mobilier en verre. Une diagnose sexuelle indirecte à partir du mobilier n'a donc pas pu être établie.

Liaisons à l'âge	<ul style="list-style-type: none"> - Inhumation en grandes céramiques spécifiques aux enfants entre 0 et 2 ans - Profondeur d'inhumation délimitant trois groupes d'âge : <ul style="list-style-type: none"> - période périnatale - enfants - adultes et adolescents - Dépôt de cendres beaucoup plus fréquent chez les enfants - Dépôt de clous beaucoup plus fréquent chez les enfants - Dépôt de chaussures très rare chez les enfants
Liaison au secteur	<ul style="list-style-type: none"> - Fréquence décroissante entre les zones II, III et IV pour les dépôts de <ul style="list-style-type: none"> - clous - cendres - chaussures - céramiques communes - céramiques sigillées
Liaison au contenant	<ul style="list-style-type: none"> - Dépôt de céramique commune plus fréquent dans les contenants en bois
incinération / inhumation	<ul style="list-style-type: none"> - Fréquence du mobilier beaucoup plus importante dans les tombes à incinération
Liaison au sexe	<ul style="list-style-type: none"> - Femmes inhumées plus fréquemment dans des cercueils que les hommes

Tableau III.5 - Synthèse des liaisons démontrées

D - Conclusion

D.1 - Chronologie

Les éléments apportés par l'étude du mobilier associé aux tombes renforcent l'hypothèse issue des datations ¹⁴C sur ossements, où nous supposons un gradient chronologique d'utilisation de l'espace funéraire, celui-ci se développant vers le nord au fil du temps. Ce schéma est aussi corroboré par la présence exclusive de tombes à incinération dans le secteur II, témoin de l'occupation ancienne de ce secteur.

C'est pourquoi nous retiendrons trois phases chronologiques, déterminées par les secteurs, les datations et l'analyse du mobilier :

- phase ancienne : secteurs I et II,
- phase intermédiaire : secteur III,
- phase récente : secteur IV.

Le secteur V paraît avoir été utilisé entre la phase II et III. En raison de l'effectif réduit et de la dispersion des tombes de cette zone, il est plus sage d'écarter ces individus lors des études différenciant les phases chronologiques.

La phase récente (secteur IV) se caractérise par un changement de pratiques funéraires indéniable, représenté par :

- une orientation homogène des tombes et un espacement plus important entre elles,
- une fréquence de mobilier nettement moindre que dans les autres zones.

L'étude de la fréquence du mobilier entre les secteurs II, III et IV indique, non pas une rupture nette entre les zones ancienne et récente, mais une évolution **progressive** des pratiques funéraires. C'est pourquoi nous ne considérerons pas la phase récente comme détachée temporellement mais simplement comme la phase finale de l'utilisation du site.

D.2 - Les pratiques funéraires de Chantambre dans le contexte gallo-romain

La nécropole de Chantambre présente certaines caractéristiques classiques des nécropoles gallo-romaines. Le mobilier archéologique associé aux tombes est modeste et relativement abondant. Dans le détail, les objets retrouvés correspondent à l'idée selon laquelle la tombe est une demeure transitoire (Van Doorselaer, 1967 : 125), où les objets usuels sont présents (vaisselle, offrandes animales). On retrouve aussi des éléments relatifs aux croyances, avec notamment la présence fréquente de clous "magiques" déposés au fond des tombes dont la vocation serait d'empêcher le retour des "mauvais esprits" (Van Doorselaer, 1967 : 122). La présence d'une importante concentration de tessons de céramique rappelle le bris rituel souvent évoqué dans les nécropoles gallo-romaines pour des tombes à incinérations, où les tessons sont introduits (Van Doorselaer, 1967). Deux tombes à inhumations comportent des céramiques brisées dont la totalité des morceaux sont regroupés dans la tombe. Le bris intentionnel de céramique est attesté dès l'Âge du Fer (Van Doorselaer, 1967 : 203) ; sa présence à Chantambre illustre la pérennité de certaines pratiques funéraires.

Les pratiques funéraires de Chantambre ont aussi des caractéristiques qu'il convient de discuter :

- une **simultanéité** de l'incinération et de l'inhumation au début du développement de la nécropole, avec **prédominance** de l'inhumation. Il faut insister sur cet élément car il fait partie d'un axe de recherche largement débattu. Un colloque portant sur l'incinération et l'inhumation en Occident romain apporte quelques certitudes (Actes du colloque de Toulouse-Montréjeau, 1987). Il devient de plus en plus manifeste qu'il n'y a pas eu incinération puis inhumation mais coexistence, avec prédominance progressive de l'inhumation au cours des IIe et IIIe siècles. Le cas de Chantambre illustre parfaitement ce processus, avec une disparition

cependant précoce de l'incinération. La coexistence des deux rites pour cette période est attestée dans de nombreux gisements de Gaule, aussi bien dans sa partie septentrionale que méditerranéenne (Bel *et al.*, 1991 ; Van Ossel, 1991). Mais des diversités apparaissent. Par exemple, la nécropole de Vatteville-la-Rue (Seine Maritime : Lequoy, 1992) se caractérise par l'exclusivité et la permanence de l'incinération durant les trois premiers siècles de notre ère. La prépondérance très nette de l'inhumation dès le II^e siècle à Chantambre recule la date de transition entre les deux rites pour cette partie du monde gallo-romain. Des fouilles partielles, voire très localisées, de sites gallo-romains en Ile-de-France faisaient déjà soupçonner une prédominance de l'inhumation dans cette région, dès les I^{er} et II^{ème} siècles (Petit, 1976). La précocité de la prépondérance de l'inhumation à Chantambre est en faveur de l'indépendance de ce phénomène vis-à-vis de la christianisation, comme le supposait déjà Van Doorselaer (1967 : 37).

- des dépôts d'os incinérés sans urne, sans pour autant exclure un contenant périssable ; ce type de dépôt est rencontré dans les nécropoles de La Guérine et de La Calade à Cabasse (Bel *et al.*, 1991).

- des tombes à incinération dont le mobilier est plus abondant et plus "riche" que dans les tombes à inhumation. Sans sombrer dans des interprétations abusives, la présence de verre, de céramique sigillée ou métallescente dans des proportions nettement plus fortes que dans les tombes à inhumation signe certainement une distinction sociale, dont l'origine peut être attribuée à des statuts sociaux (richesse) ou à des idéologies funéraires différents.

- une spécificité (localisation et pratique funéraire) du geste funéraire liée aux décédés en période périnatale ; ceci est une donnée très fréquemment observée dans les nécropoles gallo-romaines (Planson, 1982 ; Bel *et al.*, 1991 ; Duday *et al.*, 1995). L'inhumation à l'intérieur de jarres est déjà observée pour cette région (Ferdrière, 1993a). L'hypothèse d'un traitement particulier pour les enfants en bas âge avait été proposée pour expliquer l'absence de nourrissons dans la nécropole de Maule (Ménin, 1977 : 51). La nécropole de Chantambre apporte donc ici une confirmation et une description du traitement funéraire spécifique des enfants décédés en période périnatale.

- des pratiques funéraires spécifiques en fonction de trois grandes classes d'âge (cf. tab. III.5) :

- périnataux,
- enfants,
- adolescents et adultes.

- une diminution de la fréquence du mobilier au cours du développement de la nécropole. C'est un fait déjà observé par ailleurs (Van Doorselaer, 1967 : 139 ; Philpott et Reece, 1993). Le cas de Chantambre illustre parfaitement l'adoption progressive de nouvelles pratiques funéraires, avec une diminution progressive du mobilier entre les secteurs II, III et IV. Si on généralise le résultat des datations sur cette phase du cimetière sans mobilier, que l'on peut dater du IV^e siècle au début du V^e siècle, on est donc en présence d'une phase Bas Empire, particulièrement peu représentée dans les nécropoles. Cela répond, en un certain sens, à l'interrogation de Ferdrière (1993b : 438) qui constate une réticence fréquente à

attribuer au Bas Empire des tombes sans mobilier. La transition Haut Empire - Bas Empire à laquelle de nombreux bouleversements dans le monde rural sont attribués (Ferdrière, 1988 ; Van Ossel, 1993) se manifeste à Chantambre par un changement de certaines pratiques funéraires mais aussi par la conservation du même espace funéraire et de certaines pratiques comme l'inhumation en jarre des enfants en très bas âge.

Ces conclusions évoquent une gestion de l'espace funéraire très organisée, avec des spécificités liées à l'âge et au sexe. Les différences de traitement observées (mobilier) en fonction de la structure funéraire (contenant en bois / pleine terre) pourraient signifier une partition sociale ou refléter la condition économique du défunt. Les liaisons ou spécificités évoquées sont consécutives à une analyse portant sur un effectif important et sont considérées comme significatives lorsque le risque d'erreur est inférieur à 5 %. Ces conclusions d'ordre paléthno-funéraire ne sont pas pour autant une référence pour le monde gallo-romain de cette région. En effet, cette période se caractérise par des pratiques funéraires très diversifiées (Van Ossel, 1993). Cette diversité est sans doute à mettre en rapport avec l'existence de plusieurs peuples gaulois (Le Glay, 1975 : 200) et pourrait résulter de la pérennité de certaines pratiques héritées de l'Âge du Fer (Galliou, 1993). Les pratiques funéraires décrites pour Chantambre représentent des informations fiables et précieuses en raison du déficit de textes historiques sur ce sujet dans les provinces gallo-romaines.

Chapitre IV - ANALYSE DE LA COMPOSITION PAR ÂGE DE LA POPULATION DE CHANTAMBRE : PALÉODÉMOGRAPHIE ?

A - Mises en garde et objectifs

A.1 - La controverse

Les structures démographiques de la plupart des populations anciennes sont inconnues, faute de sources écrites. Les travaux d'Angel (1969) et d'Acsadi et Nemeskéri (1970) ont mis en avant la possibilité de combler cette lacune grâce à l'étude des vestiges osseux des nécropoles. La paléodémographie devint dès lors une approche classique de l'étude des ensembles funéraires.

Piontek et Weber définissent la paléodémographie (1990 : 72) "*as a science studying the state, biological dynamics and size of human groups as well as their distribution, on the basis of archaeological sources*". Cependant, l'approche initiale de telles études réside dans l'analyse de la mortalité à travers les vestiges humains des nécropoles. "*Paleodemography is then a misnomer, in reality the field is represented by paleomortality alone*" (Roth, 1992 : 177).

Fondée sur la répartition par âge au décès des populations archéologiques, la paléodémographie eut son heure de gloire. Après des débuts prometteurs, ce type d'analyse devint plus prudent puis franchement critiqué par Petersen (1975), qui démontra des aberrations sur la mortalité des populations archaïques, comme par exemple des espérances de vie à la naissance beaucoup trop faibles, interdisant la survie de telles populations. De même, Howell (1982) s'interrogea sur d'étranges pyramides des âges obtenues sur le site de Libben (Lovejoy *et al.*, 1977), ne correspondant à aucune structure démographique connue.

Une polémique vit le jour au début des années 80, où s'opposèrent d'une part des auteurs américains (Van Gerven et Armelagos, 1983 ; Buikstra et Konigsberg, 1985 ; Greene *et al.*, 1986) et d'autre part Bocquet-Appel et Masset (1982, 1985).

Les premiers postulent que la reconstitution de la structure par âge d'une population archéologique conduit à la connaissance des conditions démographiques de la population dont elle est issue (Van Gerven et Armelagos, 1983). Cela se traduit par l'estimation de paramètres démographiques pour des populations dont il n'existe aucune source écrite (Buikstra et Konigsberg, 1985). Ces auteurs soulignent leur confiance dans les méthodes d'estimation de l'âge au décès des individus adultes. Ce type d'étude fait l'objet de nombreux articles nord-américains (par exemple : Lovejoy *et al.*, 1977 ; Mensforth, 1990 ; Piontek et Weber, 1990). Le terme de paléodémographie semble approprié puisque l'objectif est bien d'estimer les paramètres démographiques des populations du passé.

Les seconds rejettent la validité des méthodes utilisées lors de l'étude de la structure par âge de la population, insistant particulièrement sur l'incertitude de la détermination de l'âge au décès des adultes (Masset, 1971, 1973 ; Bocquet-Appel *et al.*, 1978). Ces considérations ont conduit à un "adieu à la paléodémographie" (Bocquet-Appel et Masset, 1982), où il a été mis en évidence que l'imperfection des méthodes utilisées conduisait à des interprétations erronées. Cette notion gagnera peu à peu l'agrément de certains auteurs (Konigsberg et Frankenberg, 1992) qui, à leur tour, considèrent que l'estimation de l'âge au décès reste problématique et représente un écueil important pour toute tentative de paléodémographie.

Il faut cependant noter quelques contradictions de la part d'un des opposants à la paléodémographie (C. Masset), qui sont à l'origine de confusions chez les anthropologues et plus particulièrement les paléodémographes. Alors qu'en 1982, en collaboration avec Bocquet-Appel, il fustige les conclusions à caractère démographiques à partir des seules distributions par âge d'échantillons archéologiques, il considère cependant comme probante la mise en évidence et la généralisation de l'augmentation de la mortalité au VI^e siècle dans un canton près de Genève et dans le nord de la France à partir d'études de ce type (Masset, 1990 : 118, citant Simon, 1981 et Blondiaux, 1988). Ces affirmations sont lourdes d'implications historiques. Mais nous y voyons surtout une importante contradiction vis-à-vis des limites des méthodes et des mises en garde répétées par Masset (1973, 1982 et 1987). Nous discuterons plus loin une autre source de confusion qui concerne les estimateurs paléodémographiques décrits par Bocquet-Appel et Masset (1977) puis par Masset et Parzysz (1985). Malgré les appels à la prudence de leurs auteurs, leur utilisation a parfois donné lieu à des interprétations abusives.

Les études récentes de nécropoles en France (Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994 ; Guy, 1995 ; Sellier 1996) mettent en jeu conjointement l'analyse globale de la population archéologique et les estimateurs paléodémographiques. Si l'objectif prioritaire recherché reste la mise en évidence d'anomalie(s) reflétant les pratiques funéraires, certaines digressions concernant les conditions démographiques du passé sont cependant émises (Castex, 1994 : 129 ; Guy, 1995).

A.2 - Conditions théoriques pour une étude paléodémographique à partir des restes osseux d'un ensemble funéraire

La démographie des populations consiste à définir la structure par âge de la population et à en quantifier les éventuels changements diachroniques. Dans le cas de la "paléodémographie" des nécropoles (absence de texte historique), seules les structures de mortalité sont accessibles à partir des restes osseux. Des conditions préalables doivent être réunies pour une étude "paléodémographique" au sens strict.

- Il faut s'assurer que la population archéologique correspond à la population vivante, c'est-à-dire soit à la totalité des individus vivants dans un contexte socio-économique et un laps de temps connus, soit à une partie représentative de celle-ci. Ces conditions, réalisables *a priori*, sont en fait très rarement observées. La datation du site est plus souvent réalisable et ne représente une limite que dans de rares cas, bien que la fourchette d'estimation du temps d'utilisation d'un site puisse parfois être importante. Une population subit aussi des

fluctuations de son effectif, soit par des phénomènes de migrations, soit par un changement du taux d'accroissement de la population. Ces paramètres sont très difficiles à estimer et contribuent à associer aux tentatives de paléodémographie (au sens strict) de fortes incertitudes.

- Les hypothèses selon lesquelles 1) la population archéologique est représentative de la population inhumée et 2) la population inhumée est représentative de la population décédée doivent être vérifiées. La fouille souvent partielle des ensembles funéraires et les filtres naturels (conservation différentielle) sont des obstacles à la première hypothèse. La seconde est plus contraignante, puisqu'elle paraît irréductible. En effet, les filtres culturels sont responsables de biais dans la population inhumée qui ne peut être considérée comme représentative de la population décédée pendant une période donnée (Masset, 1987 ; Masset et Sellier, 1990 ; Konigsberg et Frankenberg, 1992). Ces auteurs considèrent que les pratiques funéraires spécialisées en fonction de l'âge et du sexe sont les facteurs de biais des populations archéologiques les plus importants. Les exemples où de telles sélections ont été démontrées sont nombreux, quelle que soit la période considérée (Jackes, 1992 ; Castex, 1994 ; Macchiarelli et Salvadei, 1994).

- La reconstitution par classes d'âge doit être assimilable au profil démographique réel. Actuellement, cette hypothèse est loin d'être réalisée, pour de nombreuses raisons (cf. chapitre II). En premier lieu, il faudrait recourir à une méthodologie fiable concernant la détermination de l'âge au décès. Pour les individus non adultes, cette estimation est relativement fiable, bien qu'assortie d'une erreur standard qui doit être prise en compte. L'estimation de l'âge au décès des adultes représente l'écueil le plus important pour ce type d'étude. Il serait nécessaire d'utiliser un indicateur corrélé avec l'âge d'au moins 0.9 pour obtenir un profil démographique fiable. Or la corrélation des indicateurs utilisés ne dépasse pas 0.7 (Bocquet *et al.*, 1978). La représentation quantitative et qualitative des ossements représente également, souvent, une limite pour l'application des méthodes dont nous disposons pour estimer l'âge au décès (Walker *et al.*, 1988 ; Walker, 1995).

Ces remarques nous font préférer la vision de Bocquet-Appel et Masset (1982) sur la difficulté, voire l'impossibilité des études paléodémographiques. La distribution par âge d'une population archéologique peut difficilement refléter la structure par âge de la population vivante, en raison de limites inhérentes à l'échantillon archéologique (filtres naturels et culturels) et à l'imperfection des méthodes mises en jeu pour estimer l'âge au décès. Cette opinion est partagée par de nombreux chercheurs (Masset, 1987, 1990 ; Wood *et al.*, 1992 ; Konigsberg et Frankenberg, 1992 ; Walker, 1995) qui démontrent qu'il est difficile de concevoir qu'une population archéologique puisse être représentative de la population inhumée ou de la population vivante et émettent les plus vifs doutes sur les estimations d'ordre démographique à partir de séries de squelettes. La connaissance de la démographie des populations du passé à travers l'étude des nécropoles reste donc, pour l'heure, illusoire. Cela infirme très nettement les conclusions paléodémographiques au sens strict, telles qu'elles sont présentées (Simon, 1983 ; Blondiaux, 1988 ; Mensforth, 1990 ; Piontek et Weber, 1990 ; Buchet, 1993 ; Trinkaus, 1995).

A.3 - Objectifs

Notre objectif est donc ici d'**analyser la structure par âge de la population archéologique sans estimation de paramètres démographiques de la population de Chantambre**. Cette investigation, si elle s'avère de peu d'intérêt dans l'optique paléodémographique, présente celui, majeur, de vérifier si la population archéologique est assimilable à une population "naturelle" (Masset, 1982). En d'autres termes, il s'agit d'une démarche inverse à celle précédemment évoquée et critiquée. La courbe de mortalité issue des données brutes de la nécropole est comparée à un "schéma de mortalité archaïque" (Masset, 1975). Cette approche est la plus adéquate pour déterminer des anomalies dans la structure par âge de la population (Paine, 1989 ; Sellier, 1996). Les anomalies détectées seront alors analysées en termes de pratiques funéraires ou de conservation différentielle. Nous ne parlerons donc pas de paléodémographie mais plutôt d'identification du "**recrutement**" (Masset, 1987) de l'espace funéraire grâce à l'outil démographique.

La nécropole de Chantambre se place dans un cadre théorique avantageux vis-à-vis des mises en garde précédemment énoncées. L'effectif de la population archéologique est important et le site a été fouillé dans sa totalité. La population archéologique correspond donc vraisemblablement à la population inhumée. La durée d'utilisation du cimetière est connue et l'évolution topo-chronologique établie (cf. chapitre I). La conservation et la représentation des ossements, bien que variables, permettent cependant une répartition par âge des immatures et un pourcentage d'adultes sexes important.

B - Méthodologie

B.1 - La démographie des populations historiques (avant le XVIIIe siècle)

Une des composantes principales de la démographie pour les populations du passé est l'analyse de la mortalité. Celle-ci suit quelques lois incontournables, communes à toutes les populations. On peut donc décrire un **schéma de mortalité archaïque** (Masset, 1975 ; Sellier, 1989) applicable aux populations pré-jenneriennes, c'est-à-dire avant la révolution industrielle et les grands progrès médicaux (Sellier, 1996). C'est l'hypothèse fondamentale sur laquelle nous nous appuyerons tout au long de cette partie de notre travail. Nous considérerons que la population archéologique a subi un recrutement spécialisé si la mortalité définie par les données brutes s'écarte de l'éventail de possibilités du schéma de mortalité archaïque.

1 - Les tables types de mortalité

Actuellement le schéma de mortalité archaïque est défini par des tables de mortalité historiques. A partir de celles-ci, des tables types de mortalité ont été construites. Elles décrivent, par le biais de corrélations, une estimation de la mortalité en fonction d'un ou plusieurs paramètres (espérance de vie à la naissance, taux de fertilité, mortalité maternelle, taux d'accroissement...).

Les tables de référence les plus souvent utilisées sont celles de Coale et Demeny (1966) et de Ledermann (1969). Les premières sont souvent préférées par les auteurs anglophones (Howell, 1982 ; Paine, 1989 ; Jackes, 1992 ; Konigsberg et Frankenberg, 1992) alors que les secondes sont privilégiées par les chercheurs francophones (Masset, 1982 ; Simon, 1983 ; Sellier, 1989 ; Guy, 1995). Les tables types de Ledermann sont fondées sur une analyse statistique nettement plus poussée que celles de Coale et Demeny et offrent une grande souplesse d'utilisation (Pressat, 1985). En effet, leur construction repose sur quelques paramètres, permettant de construire une table de mortalité théorique à partir d'une ou plusieurs indications d'entrée (espérance de vie à la naissance, quotients de mortalité) et d'affecter à chacun des quotients calculés un intervalle de confiance. Il est donc possible grâce à cet outil de calculer la table des survivants ou des effectifs décédés. "[Ces tables] sont orientées vers l'estimation d'une table de mortalité à partir d'informations restreintes" (Pressat, 1985 : 40). Elles serviront ici de référence au schéma de mortalité archaïque.

Les quotients médians correspondent aux valeurs médianes de toutes les situations possibles (populations de référence) ayant en commun le paramètre désigné. La dispersion des quotients à 95 % est connue, donnant ainsi les limites supérieures et inférieures de la table de mortalité. "Cette dispersion est un élément essentiel d'appréciation et on conçoit que l'exactitude de la valeur centrale ne puisse avoir qu'une importance relative avec un intervalle de dispersion des situations possibles aussi large" (Ledermann, 1969 : 55). Il faut noter que pour une espérance de vie à la naissance de 30 ans, la table de mortalité moyenne issue des tables types correspond à une espérance de vie à la naissance de 27 ans. Ce décalage est dû à l'estimation des quotients sur un grand nombre de populations. Il est moindre pour les e^{06} fortes (de 35 à 40 ans) mais important pour les espérances de vie à la naissance de 25 à 35 ans.

Quelle structure de comparaison choisir ? Le plus souvent, l'entrée choisie est l'espérance de vie à la naissance. Sachant que ce paramètre se situe entre 20 et 40 ans dans les populations archaïques (cf. *infra*), la valeur de comparaison dépendra de la valeur résultant de la table de mortalité issue des données brutes. En anticipant légèrement, cela concernera un intervalle d'espérance de vie à la naissance compris entre 30 et 35 ans.

Le chevauchement observé pour l'estimation de $5q_0$ à partir des tables types de Ledermann (1969) montre bien avec quelle prudence la comparaison avec une table type de "référence" doit être effectuée (fig. IV.1). Certaines valeurs de quotient peuvent aussi bien correspondre à une espérance de vie à la naissance de 25 comme de 35 ans. Cette remarque vaut pour tous les autres quotients et est particulièrement importante pour juger de la mortalité des enfants en bas âge.

6 - *Espérance de vie à l'âge x (e^x)* : correspond au nombre moyen d'années restant à vivre après le x-ième anniversaire. e^0 représente ainsi l'espérance de vie à la naissance, e^{20} représente l'espérance de vie à 20 ans.

Quotient de mortalité (q_x) : probabilité de décès des individus vivants entre l'âge x et x+a. Ainsi $1q_0$ représente le quotient de mortalité entre la naissance et 1 an (avant le premier anniversaire) et $5q_5$ le quotient de mortalité après le 5ème anniversaire et avant le 10ème.

D(x-y) : effectif décédé entre les âges x et y, en années révolues. D(5-9) correspond au nombre d'individus dont l'âge au décès est supérieur à 5 ans (5ème anniversaire) et inférieur à 10 ans (avant le 10ème anniversaire).

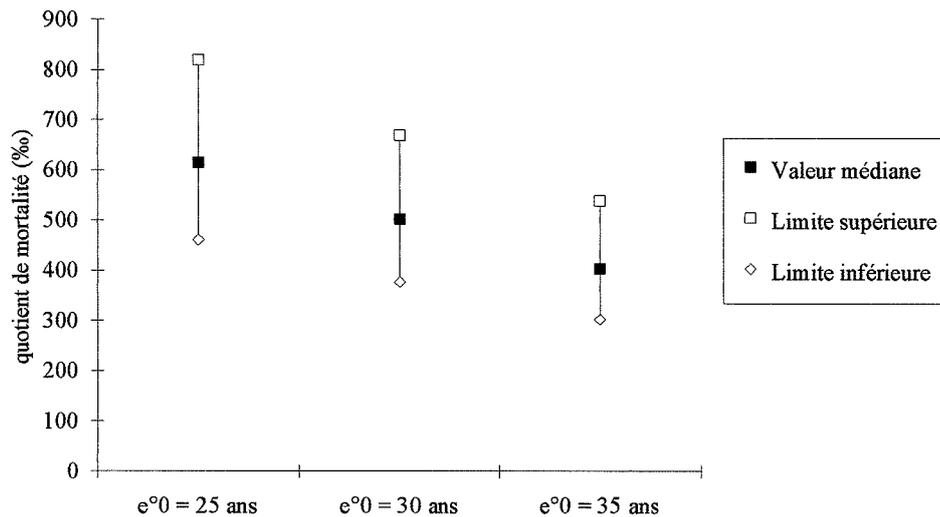


Fig. IV.1 - Dispersion à 95% du quotient de mortalité pour la classe d'âge 0-5 ans en fonction de l'espérance de vie à la naissance ($e^{\circ}0$) (tables types de Ledermann, réseau 100)

2 - Quelques éléments de démographie historique

Les éléments essentiels de comparaison concernent l'espérance de vie à la naissance et les quotients de mortalité définis pour chaque classe d'âge.

L'espérance de vie à la naissance la plus basse n'est jamais inférieure à 20-24 ans. En deçà, une population ne peut prétendre à sa survie, puisque les individus décèdent avant l'âge de la reproduction. L'espérance de vie à la naissance la plus haute ne peut être supérieure à 40 ans, ce qui correspond au maximum enregistré (empereurs Ming, Sellier, 1996, à partir du travail de Cartier, 1973 ; classe dirigeante de Genève, Perrenoud, 1975). La courbe de mortalité historique, si elle est variable dans ses observations chiffrées, présente une forme stable à travers ces populations à espérance de vie à la naissance faible (fig. IV.2, page suivante). Quelle que soit l'espérance de vie à la naissance, la courbe des quotients de mortalité suit les mêmes modalités. La mortalité entre 0 et 4 ans est forte, le quotient entre 10 et 14 ans étant toujours le plus faible. Un point d'inflexion de la mortalité adulte est toujours observé, avec augmentation rapide des quotients de mortalité après 50 ans. La courbe des décès, qui est assimilable pour les populations archéologiques à la répartition par âge des restes osseux présente aussi des constantes. Pour les valeurs médianes, le rapport des décès entre 5 et 9 ans sur ceux entre 10 et 14 ans avoisine toujours 2. D'autre part, l'âge modal au décès des adultes, même pour les espérances de vie à la naissance les plus basses, sera toujours situé après 60 ans (fig. IV.3).

Ces deux graphiques mettent en évidence un fait important. C'est la mortalité au sein des immatures qui varie le plus en fonction de l'espérance de vie à la naissance. Les courbes sont ensuite très similaires. La mortalité au début de la vie sera donc un aspect important de l'analyse de la composition de l'échantillon. Ces courbes représentent donc des modèles démographiques de comparaison auxquels seront confrontées les courbes démographiques obtenues à partir des données archéologiques.

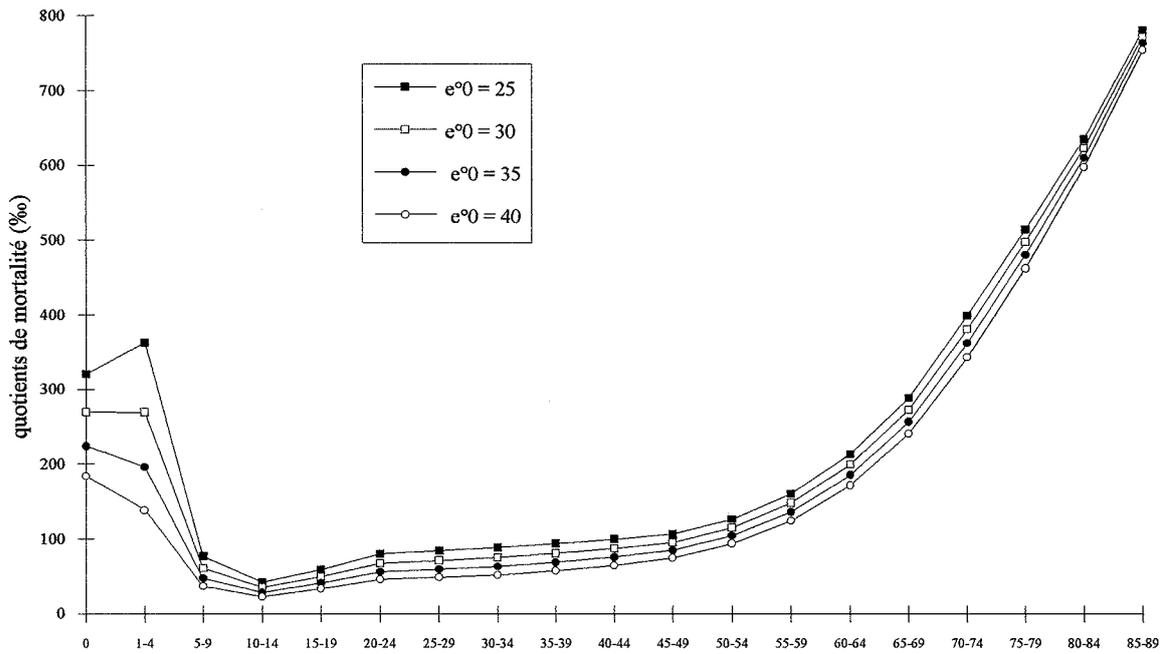


Fig. IV.2 - Courbe des quotients de mortalité en fonction de l'espérance de vie à la naissance (à partir des tables types de Ledermann, 1969, réseau 100 MF)

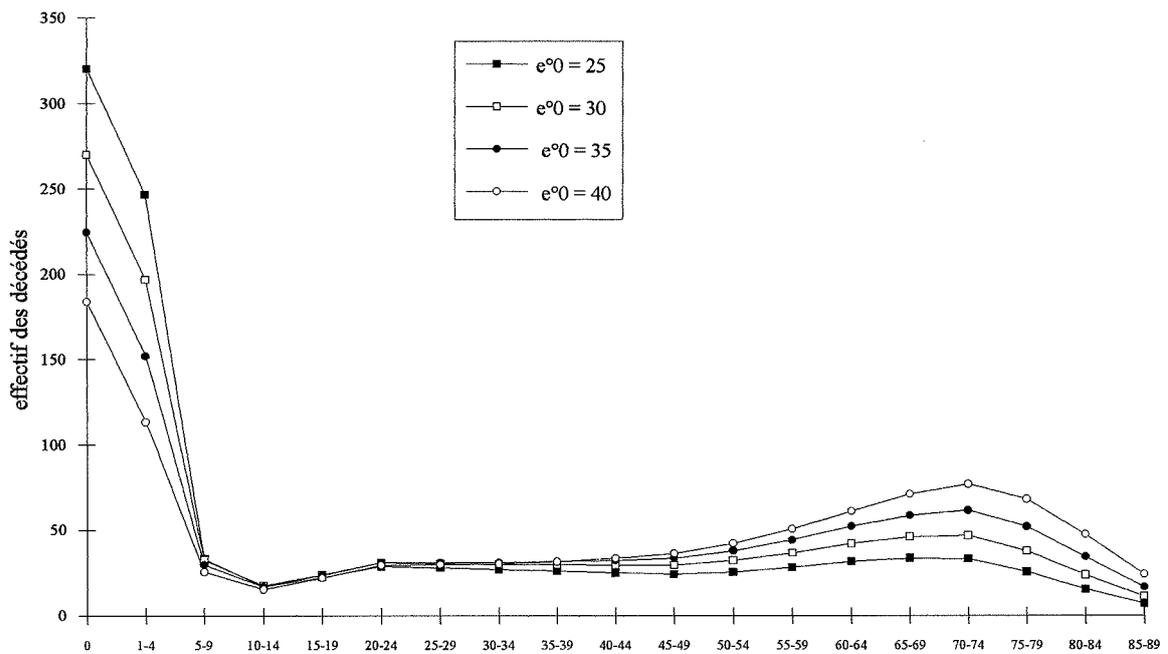


Fig. IV.3 - Courbe des décès pour 1000 naissances en fonction de l'espérance de vie à la naissance (à partir des tables types de Ledermann, 1969, réseau 100 MF)

B.2 - Construction de la table de mortalité issue de la répartition par âge

1 - Hypothèse de population stationnaire

La construction de la table de mortalité à partir de la répartition par âge des restes osseux fait appel à une hypothèse importante, celle d'une population stationnaire. Elle postule que la structure par âge de la population est constante et que son taux de natalité égale le taux de mortalité (c'est-à-dire un taux d'accroissement naturel nul). Ce type de population n'est qu'un modèle et ne peut correspondre à une réalité démographique (Masset, 1990 : 113). Cependant, il existe de nombreux arguments en faveur de l'existence de mécanismes autorégulateurs des populations traditionnelles (Dupâquier, 1988 ; Bideau, 1983 cité par Sellier, 1996). Pour une durée d'utilisation d'un cimetière de plusieurs siècles, on peut supposer que les oscillations par rapport à un état stationnaire s'annulent et que l'hypothèse d'une population stationnaire est recevable (Bocquet et Masset, 1977). La durée d'utilisation du cimetière de Chantambre d'au moins trois siècles rend cette hypothèse acceptable. Elle l'est d'autant plus si on s'en tient aux objectifs définis (comparaison à une mortalité archaïque) sans tenter d'estimation de la structure démographique de la population. Un des risques encourus est cependant de considérer une population biaisée alors qu'elle ne l'est pas, les anomalies étant liées à un brusque changement de conditions démographiques.

2 - Répartition par classes d'âge des immatures : principe de conformité

La procédure d'attribution d'un individu à une classe d'âge est décrite dans le chapitre II. Nous revenons cependant sur un point crucial. En effet, la détermination de l'âge au décès des enfants est assujettie d'une incertitude non négligeable, due à la variabilité des processus de croissance corrélés à l'âge. Un enfant peut donc parfois appartenir à deux classes, sans pouvoir privilégier l'une ou l'autre. Il existe ainsi un grand nombre de répartitions possibles. L'objectif premier de notre étude étant de mettre en évidence des anomalies éventuelles de mortalité (synonymes à nos yeux de sélection des inhumés plutôt que de réelles anomalies démographiques), il est donc logique de rechercher un classement qui minimise les différences entre une mortalité "classique" et celle observée. Ce **principe de conformité**, déjà esquissé par Simon (1983), a été plus précisément présenté et discuté par Sellier (1996) et par Castex *et al.*, (1995) qui le recommandent pour la mise en évidence d'anomalies majeures de la structure par âge. Il sera appliqué dans cette étude. Conformément à la méthodologie usuelle en démographie, les classes d'âge retenues pour l'analyse de la mortalité des immatures sont les suivantes : [0], [1-4], [5-9], [10-14] et [15-19].

Le principe de conformité concerne essentiellement les classes [1-4], [5-9] et [10-14] et dans une moindre mesure la classe [0]. Une première répartition sur les âges moyens au décès a permis de déceler deux classes à la mortalité trop faible : [5-9] et [10-14]. Ce sera le premier paramètre utilisé pour la répartition conforme. Le second est le rapport [5-9] / [10-14] qui est proche de 2 (pour les estimations médianes) dans les populations historiques (Ledermann, 1969). Il a été possible de répartir les enfants "à cheval" sur plusieurs classes en tenant compte de ces deux paramètres. Nous obtenons donc, à partir des vestiges osseux et dentaires, une répartition par âge qui présente le minimum d'anomalies démographiques, en comparaison avec les tables types de mortalité. Huit individus appartenant à la classe 1-9 ans

sont intégrés dans la classe 5-9, les trois enfants de la classe 5-14 ans dans la classe 10-14 et les 3 enfants de classe 0-4 ans dans la classe 1-4 (cf. tableau IV.1). C'est la répartition la plus **conforme**, dont l'analyse de la mortalité sera comparée aux tables types.

3 - Construction de la table de mortalité

Le principe de construction des tables de mortalité est celui utilisé classiquement pour reconstituer une table à partir des décès (Pressat, 1985). Une méthodologie identique est préconisée dans le cas des séries archéologiques (Williams, 1992). Cependant, les méthodes actuelles ne permettent pas une répartition par classes quinquennales des adultes de plus de 20 ans (cf. chapitre II). C'est pourquoi la totalité des adultes est répartie selon une table type d'entrée $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969). Cette entrée, correspondant à une e^0 réelle (e^0 de sortie) de 27 ans, est une valeur moyenne dont l'influence ne sera pas trop forte sur le calcul des espérances de vie, particulièrement pour les premières classes d'âge.

Il faut préciser que cette estimation n'influe en rien sur l'analyse des quotients de mortalité immatures ; elle n'est prise en compte que pour le calcul de l'espérance de vie. Ce sont donc des estimations d' e^0 qui sont proposées, qui ne nécessiteront qu'une discussion rapide. Le plus important ici concerne la discussion des quotients de mortalité issus des données brutes. Le détail de cette méthodologie figure en annexe IV.1, pour l'exemple A1.

B.3 - Protocole général retenu

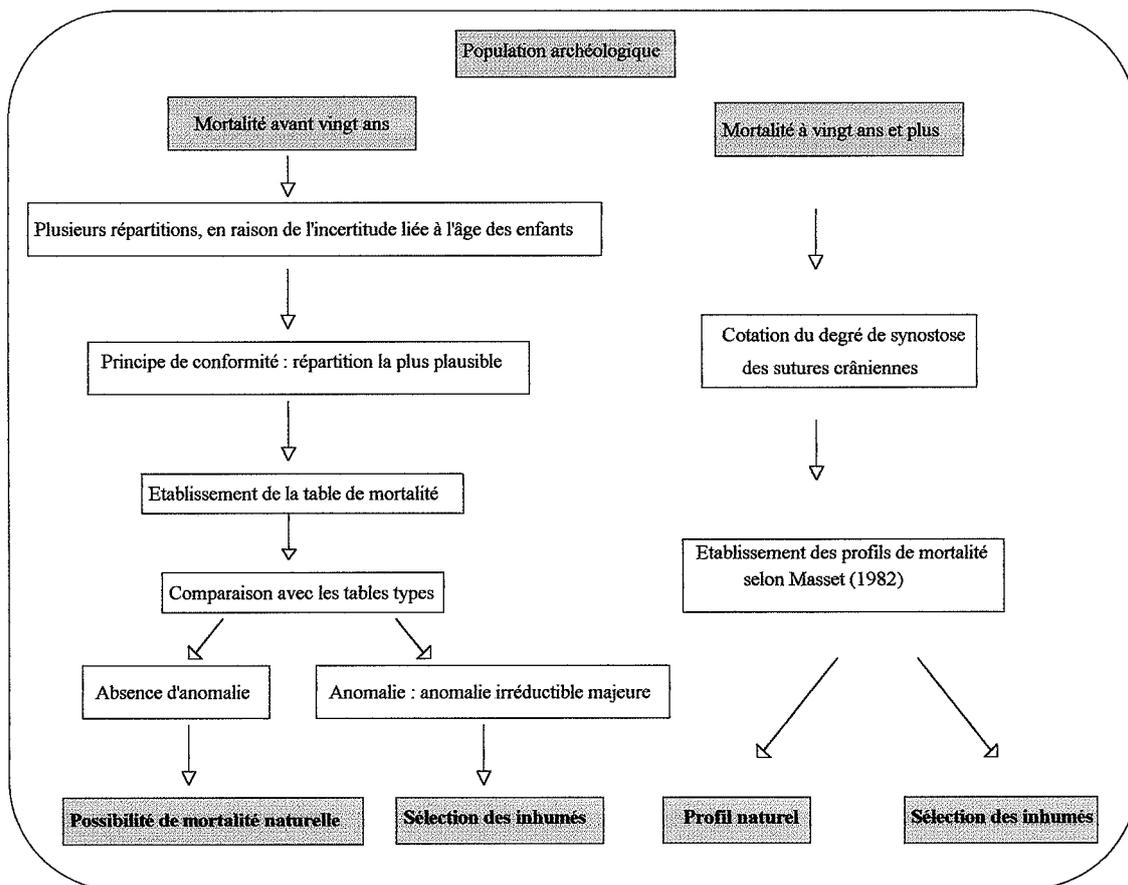


Fig. IV.4 - Protocole de l'analyse de la répartition par âge

L'analyse de la structure par âge de la population de Chantambre sera faite en deux temps (fig. IV.4, page précédente). Le premier concernera la mortalité des individus immatures et le second celle des adultes.

C - Analyse de la répartition par âge de la population archéologique de Chantambre

Dans un premier temps, la mortalité des individus de moins de 20 ans sera étudiée. Elle repose sur une détermination de l'âge au décès relativement fiable. Pour cette analyse, les individus adultes sont regroupés dans la classe supérieure ou égale à 20 ans. La mortalité adulte sera estimée à partir de la méthode des vecteurs de probabilités (Masset, 1982) et sa structure discutée indépendamment de la mortalité avant 20 ans.

C.1 - Mortalité des individus de moins de vingt ans

1 - Dénombrement par classes d'âge

** Interaction archéologie - anthropologie : une hypothèse*

Sur les 155 grandes poteries (jarres ou urnes) mises au jour, 34 ont livré du matériel osseux. 32 contiennent les vestiges d'un enfant mort en période périnatale. Les deux autres sont des enfants décédés l'un entre 1 et 2 ans, l'autre à environ 4 ans (cf. chapitre III). Ces céramiques contiennent donc des périnataux dans 94 % des cas et des enfants décédés avant l'âge de 5 ans dans 100% des cas. Il reste à savoir si les céramiques qui n'ont livré aucun os ont contenu ou non un nouveau-né ou enfant dont les restes ne seraient pas conservés ou bien si ce sont des dépôts "rituels" non expliqués.

Les céramiques "vides" présentent les mêmes caractéristiques que les autres : une profondeur "d'inhumation" identique et, surtout, le même type d'intervention (découpe transversale) que sur les autres céramiques pour permettre l'introduction du corps du périnatal décédé (cf. chapitre III). Nous avons apprécié la répartition des individus en fonction de la conservation des ossements. Celle-ci est cotée quantitativement et qualitativement, l'échelle utilisée allant d'une conservation parfaite à une conservation moyenne puis une conservation très mauvaise. La zone des céramiques vides comporte aussi quelques tombes d'adultes dont les ossements sont très mal conservés si on les compare à ceux de la zone centrale (fig. IV.5). Il existe de plus un gradient de conservation parmi les périnataux dont il reste des vestiges, les mieux conservés étant au nord alors que les moins bien conservés se rapprochent de la zone des céramiques vides (fig. IV.6). Ces éléments plaident en faveur de l'hypothèse de conservation différentielle des ossements en fonction de leur localisation dans le cimetière, en relation avec des changements physico-chimiques du sol. Ce type d'observation est une donnée fréquente dans les nécropoles (Gordon et Buikstra, 1981).

Il est donc possible que les grandes céramiques vides aient été des contenants funéraires dont les ossements ne se sont pas conservés. Ces éléments nous font envisager deux hypothèses. L'hypothèse **A** attribue aux dépôts de céramiques "vides" un caractère symbolique mal défini, sans lien avec le décès d'un nouveau-né ou enfant en bas âge. L'hypothèse **B** suppose, à

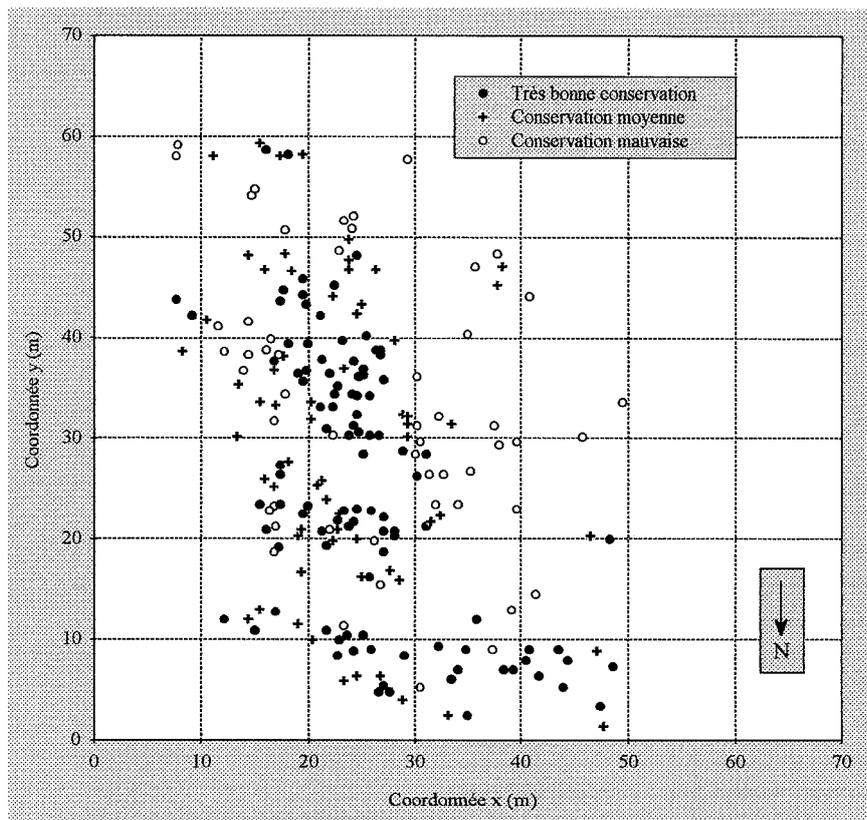


Fig. IV.5 - Répartition des adultes en fonction de la conservation des ossements

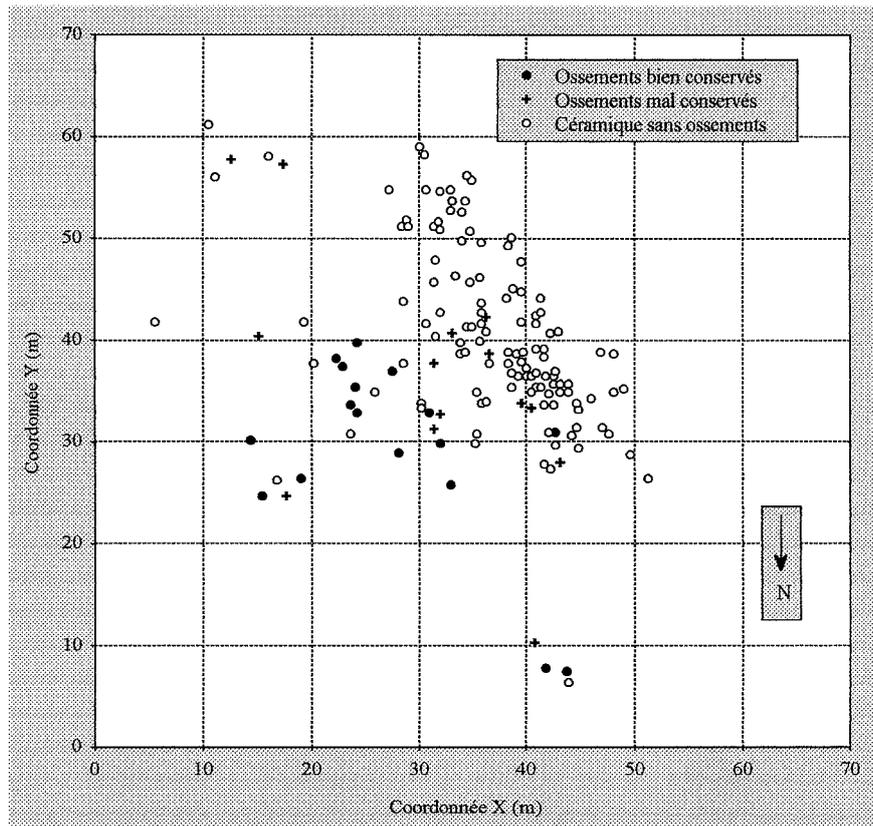


Fig. IV.6 - Répartition des céramiques en fonction de la présence et l'état des ossements

l'inverse, que les céramiques vides ont contenu des nouveau-nés ou enfants en bas âge dont aucun os n'a été conservé et/ou retrouvé. Au vu des arguments évoqués (intervention sur les jarres et conservation différentielle), cette seconde hypothèse nous paraît nettement plus probable que la première.

** Données générales*

Classe d'âge	Inhumations	Incinérations
[périnataux]	42	-
[0] exceptés périnataux	7	1
[0] ou [1-4]	3	-
[1-4]	16	3
[1-4] ou [5-9]	8	
[5-9]	2	
[5-9] ou [10-14]	3	
[10-14]	1	-
adultes ≥ 20	219	12
adolescents 15-19 ans	7	-
15-25 ans	4	-
> 15 ans	29	13
céramiques vides	120	-
sans os observable	11	6

Répartition retenue	Effectifs
[0]	50
[1-4]	19
[5-9]	10
[10-14]	4
[15-19]	7
≥ 20	231
> 15	42
[15-25]	4
céramiques vides	120

Tab. IV.1 - Dénombrement, ensemble de la nécropole

En fonction des hypothèses A et B, et du nombre de classes d'âge retenu, nous obtenons les différents cas suivants, détaillés dans le tableau IV.2. Les trois enfants des tombes à incinération à l'âge indéterminé ne sont pas pris en compte. L'hypothèse B, incluant les 120 individus des céramiques dans la classe 0-2 ans nous oblige dans un premier temps à raisonner sur la classe (0-4) sans pouvoir différencier les classes (0) et (1-4).

Cas A1 : ne sont pris en compte que les individus dont l'âge a pu être déterminé (enfants, adolescents et adultes de plus de 20 ans), en excluant les céramiques vides (hypothèse A).

Cas B1 : cas A1 auquel sont ajoutés les 120 individus supposés provenir des céramiques dans la classe 0-4 ans (hypothèse B).

Cas A2 : cas A1, sans différencier les adultes des adolescents, ce qui permet d'ajouter les individus dont l'âge est supérieur à 14 ans (adolescents ou adultes). Les céramiques ne sont pas incluses (hypothèse A).

Cas B2 : cas A2 auquel sont ajoutés les 120 individus supposés provenir des céramiques dans la classe 0-4 ans (hypothèse B).

	0	1-4	0-4	5-9	10-14	0-14	15-19	20 - 90	15-90
Chantambre cas A1, N=321	50	19	69	10	4	83	7	231	-
Chantambre cas B1, N=441	-	-	189 (+120)	10	4	203	7	231	-
Chantambre cas A2, N=367	50	19	69	10	4	83	-	-	284
Chantambre cas B2, N=487	-	-	189 (+120)	10	4	203	-	-	284

Tab. IV.2 - Données retenues pour les analyses de mortalité, ensemble de la nécropole

2 - Description de la mortalité pour les individus décédés avant 20 ans
(totalité de la population)

L'ensemble de la nécropole est pris en compte. Sont exclus du dénombrement les ossuaires dont on a vu (cf. chapitre II) qu'il s'agissait de "réductions" et les inhumations reconnues comme telles mais dont il ne reste aucun vestige osseux observable.

Les hypothèses pour retenir une telle population sont :

- la continuité de l'occupation de l'espace funéraire, sans hiatus, entre le début (fin Ier) et la fin de l'utilisation du cimetière (fin Ve) ; les éléments de datation sont plutôt en faveur de cette hypothèse ;

- la contemporanéité des deux rites funéraires, inhumation et incinération. Nous avons vu au chapitre III que les perturbations réciproques entre tombes à inhumation et tombes à incinération accrédiétaient ce fait.

Les deux hypothèses A et B concernant les céramiques "vides" seront envisagées.

* *Mortalité avant 15 ans : 15q0*

Le dénombrement d'individus d'âge au décès inférieur à 15 ans et d'âge supérieur ou égal à cette valeur est le plus prometteur puisqu'il permet dans un premier temps de prendre en compte la totalité des individus, même ceux dont les vestiges osseux ne permettent qu'une analyse réduite. C'est le cas des sujets dont l'âge est supérieur à 15 ans sans autre indication (n = 42).

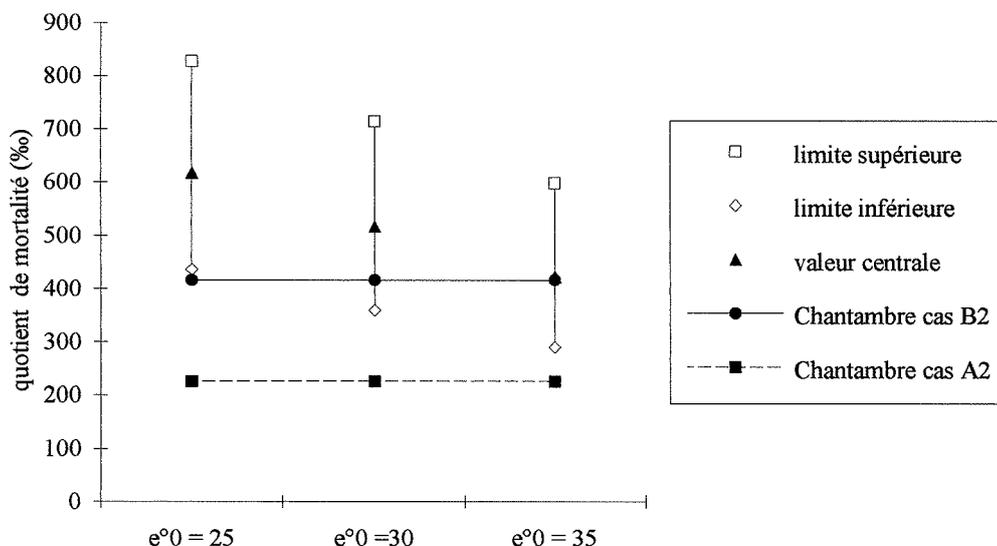


Fig. IV.7 - Position du quotient $15q_0$ de Chantambre en comparaison avec les valeurs possibles des tables types (Ledermann, 1969)

Le dénombrement le plus complet obtenu se répartit comme suit : 83 (hypothèse **A**) ou 203 (hypothèse **B**) décédés de moins de 15 ans et 284 individus de plus de 15 ans, soit des taux de mortalité ($15q_0$) respectifs de 226 et 416 ‰. Le premier cas détermine une mortalité des immatures ($15q_0$) beaucoup trop basse pour être assimilée à un cas possible de mortalité archaïque. Le second s'inscrit dans les limites possibles de mortalité archaïque pour une espérance de vie à la naissance de 25 à 35 ans. Il s'intègre plus dans la variation des espérances de vie à la naissance de 30 ou 35 ans (fig. IV.7). L'hypothèse **B** est donc plus conforme au schéma de mortalité archaïque.

** Tables de mortalité issues des données brutes, hypothèses A et B*

cas A1

Classe	Décès	q (x) (‰)	e°(x)
0-4	69	214,95	41
5-9	10	39,68	46
10-14	4	16,53	43
15-19	7	29,41	39
20 - 90	231		
total	321		

Cas B1

Classe	Décès	q (x) (‰)	e°(x)
0-4	189	428,57	30
5-9	10	39,68	46
10-14	4	16,53	43
15-19	7	29,41	39
20 - 90	231		
total	441		

cas A2

Classe	Décès	q (x) (‰)	e°(x)
0-4	69	188,01	42
5-9	10	33,56	46
10-14	4	13,89	42
15-90	284		
total	367		

Cas B2

Classe	Décès	q (x) (‰)	e°(x)
0-4	189	388,09	32
5-9	10	33,56	46
10-14	4	13,89	42
15-90	284		
total	487		

Les cas A1 et A2 confèrent à la population de Chantambre une espérance de vie à la naissance proche de 40 ans, ce qui correspondrait à une population très privilégiée (empereurs Ming, Sellier 1996 ; classe dirigeante de Genève au XVIIe siècle, Perrenoud, 1975) et des quotients de mortalité avant 5 ans très faibles. Les cas B1 et B2, avec une e^0 proche de 30 ans et des quotients de mortalité avant 5 ans plus élevés, s'intègrent dans les données de démographie historique, renforçant l'hypothèse B au détriment de l'hypothèse A et donc privilégiant la présence initiale d'enfants de moins de 5 ans dans les céramiques vides.

** Structure par âge de la population décédée avant 20 ans*

Deux approches comparatives sont possibles : on peut comparer les quotients de mortalité ou bien les effectifs des décédés pour chaque classe d'âge. La première présente l'avantage de comparaison systématique entre populations ou entre les différents cas envisagés, alors que la

seconde permet de raisonner en effectif réel, appréciant ainsi l'impact de l'effectif au sein de chaque classe.

Les graphiques suivants (fig. IV. 8, IV.9, IV.10 et IV.11) illustrent la comparaison entre les quotients de mortalité issus des données brutes de la nécropole avec la variation de ceux de la table type de Ledermann, pour une e^0 égale à 30 ans (Ledermann, 1969, réseau 100 MF). Les cas A1 et A2 se caractérisent par une mortalité de la classe 0-4 ans beaucoup trop faible, à l'opposé des cas B1 et B2. Dans tous les cas, les quotients des autres classes d'âge se situent dans la partie basse, voire légèrement en dessous, des valeurs possibles pour une e^0 de 30 ans. L'analyse des quotients de mortalité incite à penser que la population immature est représentée en proportion normale, à condition d'admettre l'hypothèse B.

L'analyse des effectifs décédés (fig. IV. 12, IV.13, IV.14 et IV.15) est comparée aux effectifs théoriques pour un nombre de naissances égal au nombre d'individus dans chaque cas. Le recours à une racine unique (1000, 10 000) rendrait en effet l'information de la courbe des décès totalement redondante à celle des quotients. Comme précédemment, les cas A1 et A2 se caractérisent par un effectif de la classe 0-4 ans beaucoup trop faible, alors que les cas B1 et B2 peuvent être assimilés à une mortalité naturelle avec une espérance de vie à la naissance comprise entre 30 et 35 ans. Le cas B2 nous paraît plus intéressant puisqu'il prend en compte un effectif plus important et permet de mieux cerner la mortalité avant 15 ans. Celle-ci calque parfaitement à la table type de mortalité pour $e^0 = 35$ ans. Le léger décalage de quotients de mortalité observé précédemment est retrouvé mais il est très faible et ne fait intervenir que quelques individus.

* Conclusion

En considérant l'ensemble de la population archéologique, il n'est pas possible de mettre en évidence une quelconque anomalie démographique témoignant d'une sélection des inhumés. Ce constat n'est valable que si l'hypothèse B est validée, c'est-à-dire l'assimilation des céramiques sans ossements à des décès d'individus âgés de 0 à 2 ans. La mortalité des immatures est alors comparable à celle d'une mortalité archaïque.

3 - Description de la mortalité, phase récente (secteur IV) exclue

Nous avons vu (cf. chapitre II) que le secteur IV, le plus récent, se caractérisait par des changements de pratiques funéraires qui se traduisent principalement par une diminution nette du mobilier et par un espacement important entre les tombes. Ce secteur présente un effectif trop faible pour une analyse de structure de mortalité. En revanche, il est possible que cette période soit caractérisée par des pratiques funéraires spécifiques concernant les immatures, biaisant ainsi l'étude précédente. Nous reproduisons donc les mêmes analyses, en excluant cette phase récente.

	0-4 (+ 119)	5-9	10-14	0-14	15-19	20 - 90	15-90
Chantambre cas B1, N=382	178	10	4	192	6	184	-
Chantambre cas B2, N=427	178	10	4	192	-	-	235

Tab. IV.3 - Dénombrement sans la phase récente (secteur IV)

Fig. IV.8 et IV.9 - Quotients de mortalité de Chantambre, comparés à la table type $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969, $e^0 = 30$, réseau 100 MF)

L'aire grise correspond à l'intervalle de confiance des quotients de mortalité de Ledermann (1969)
La courbe correspond aux quotients de Chantambre

Fig. IV. 8 - Chantambre cas A1

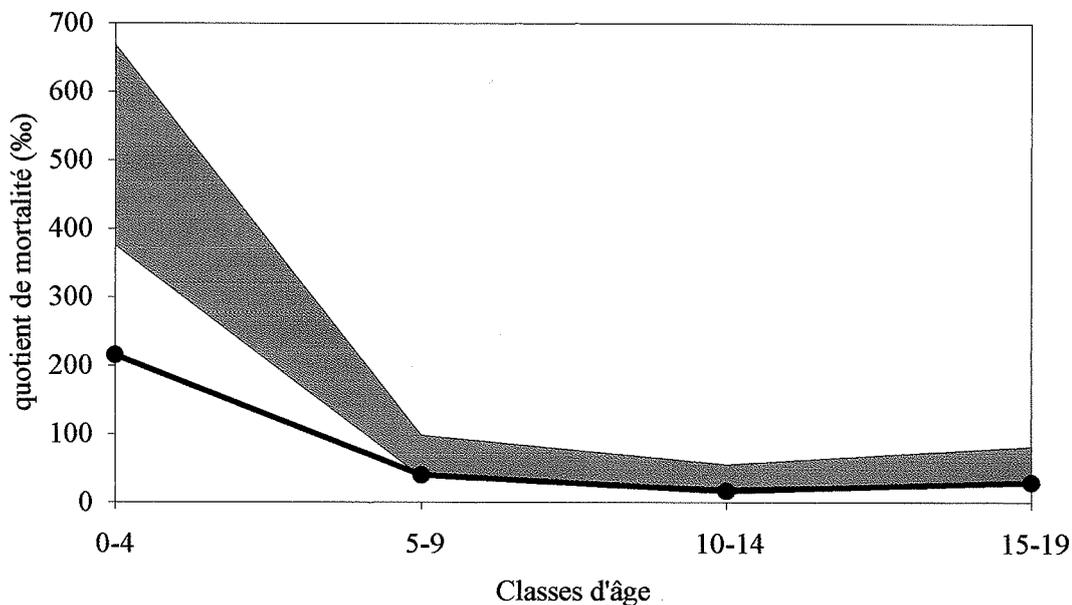


Fig. IV. 9 - Chantambre cas B1

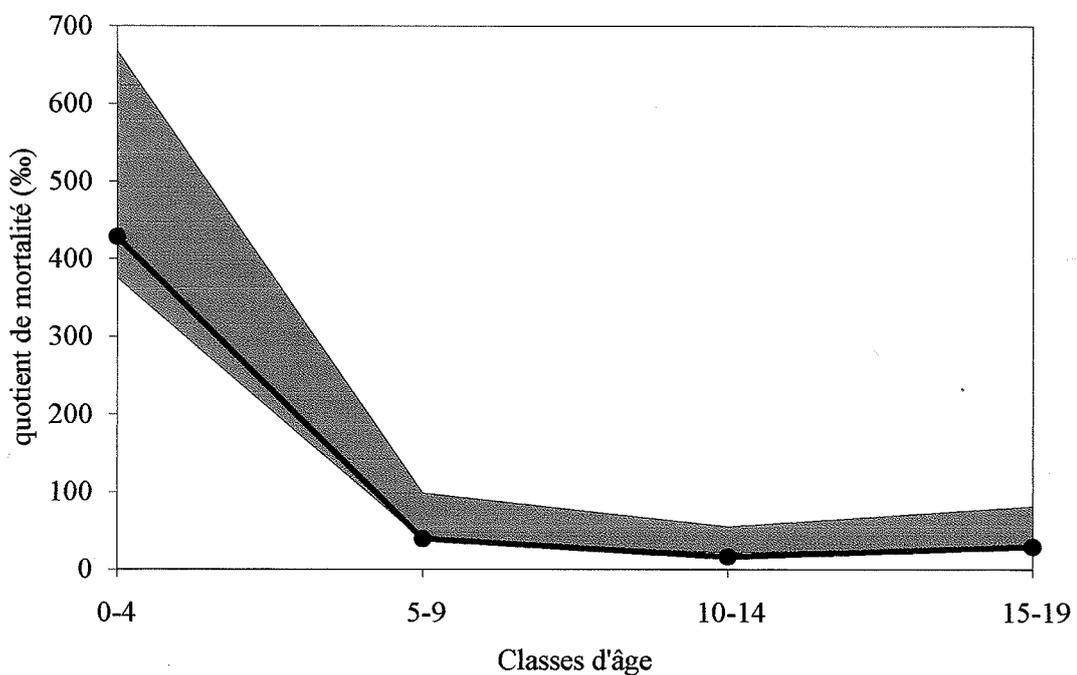


Fig. IV.10 et IV.11 - Quotients de mortalité de Chantambre, comparés à la table type $e^{\circ}0 = 30$ ans (Ledermann, 1969, $e^{\circ}0 = 30$, réseau 100 MF)

L'aire grise correspond à l'intervalle de confiance des quotients de mortalité de Ledermann (1969)
La courbe correspond aux quotients de Chantambre

Fig. IV. 10 - Chantambre cas A2

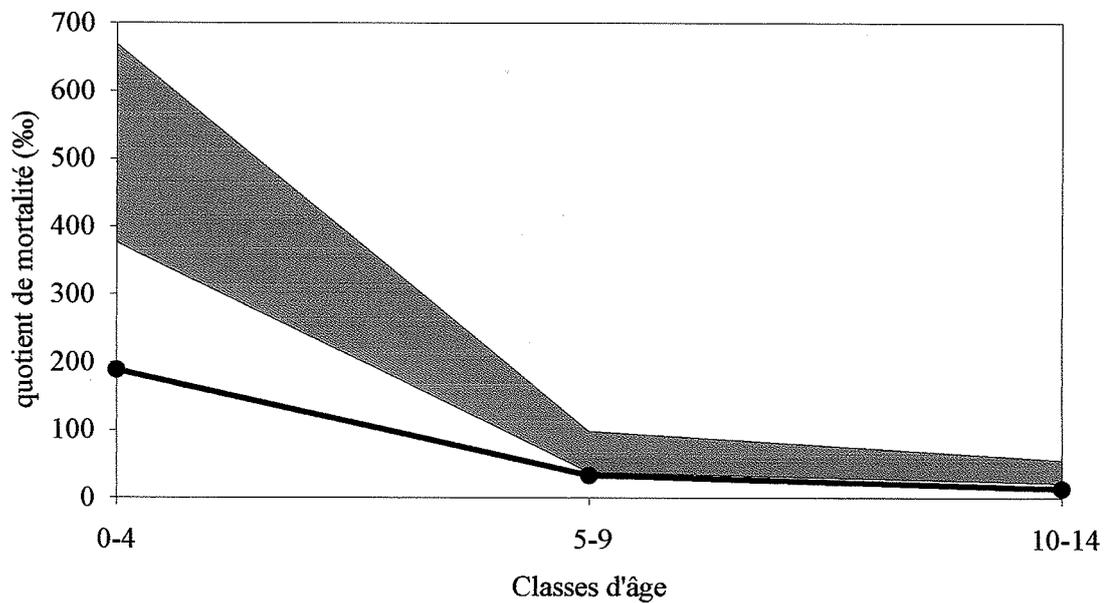


Fig. IV.11 - Chantambre cas B2

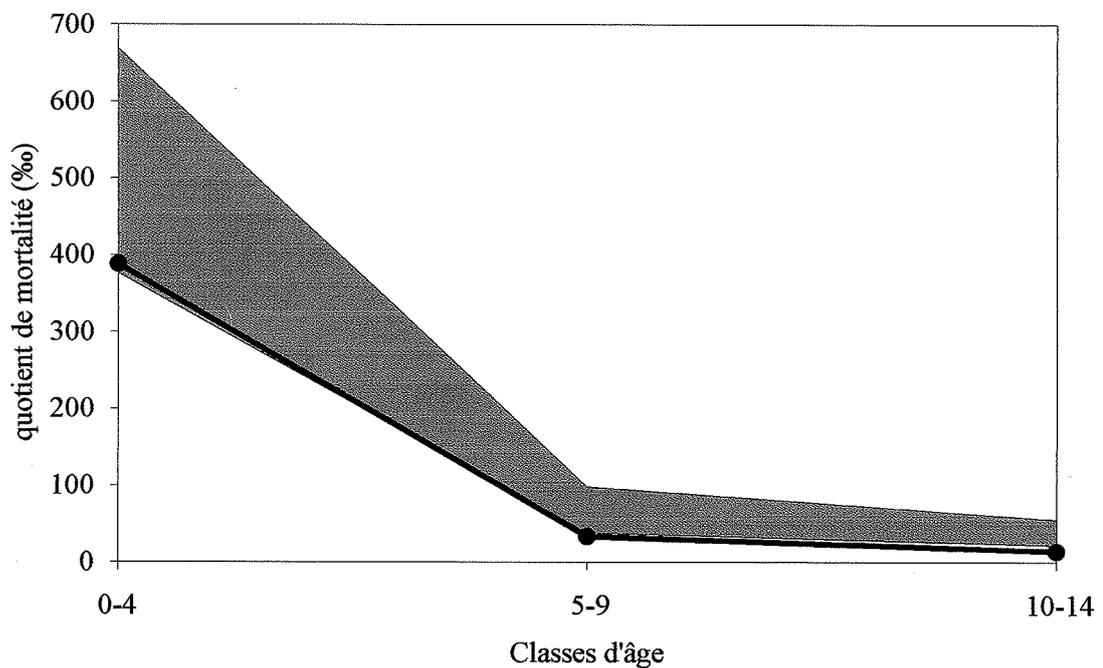


Fig. IV.12 et IV.13 - Répartition des décédés (cas A1 et B1), comparée aux tables types $e^{\circ} = 30$ et 35 ans (Ledermann, réseau 100 MF)

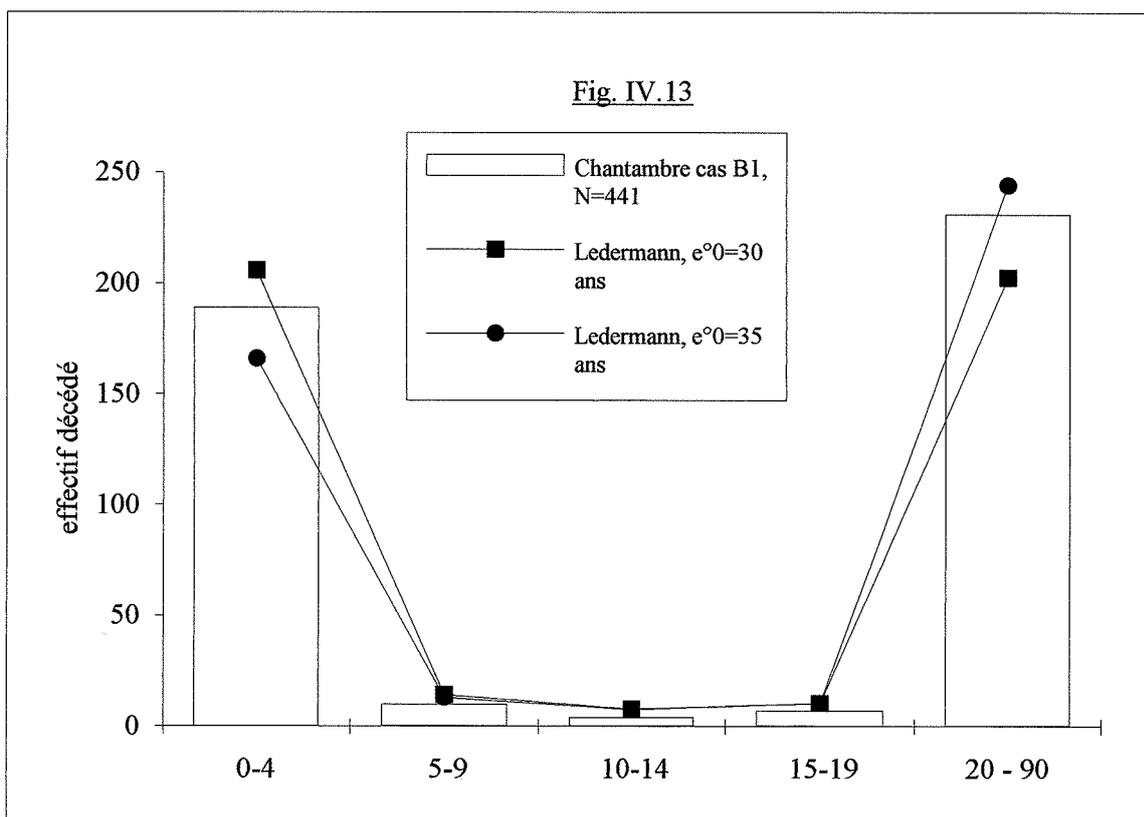
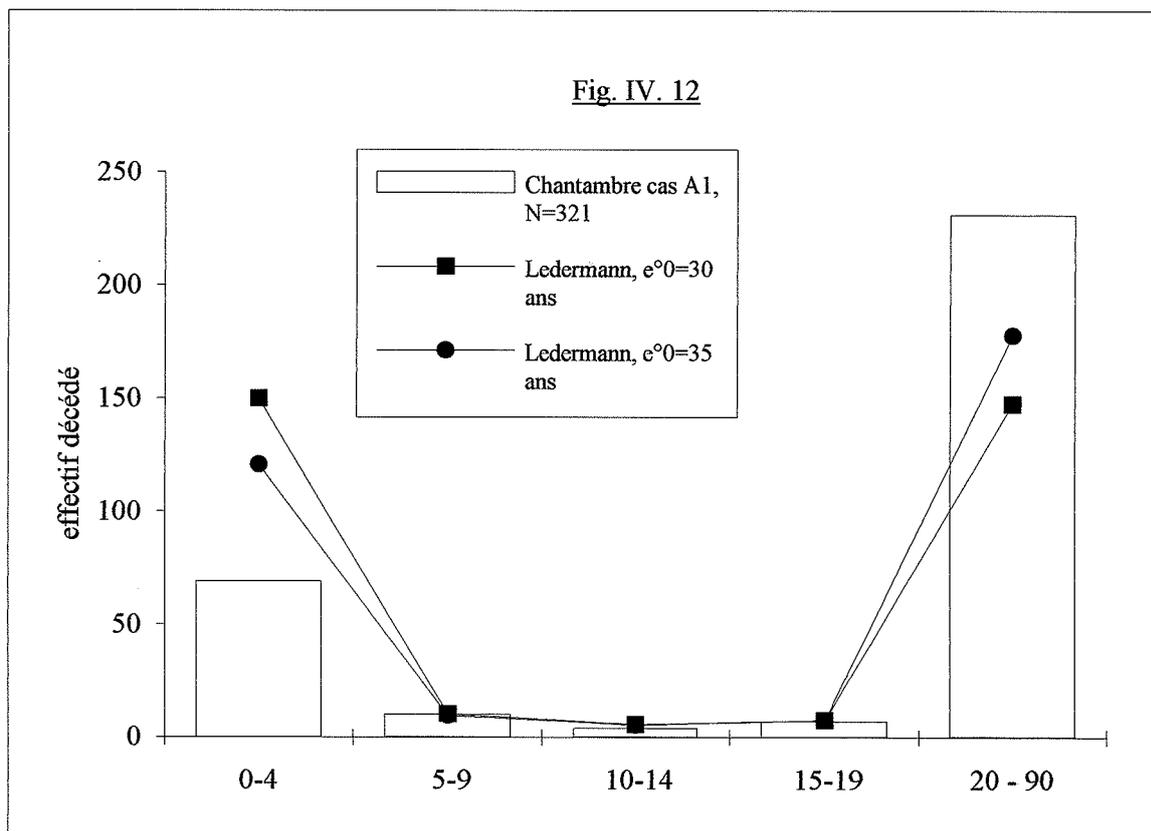
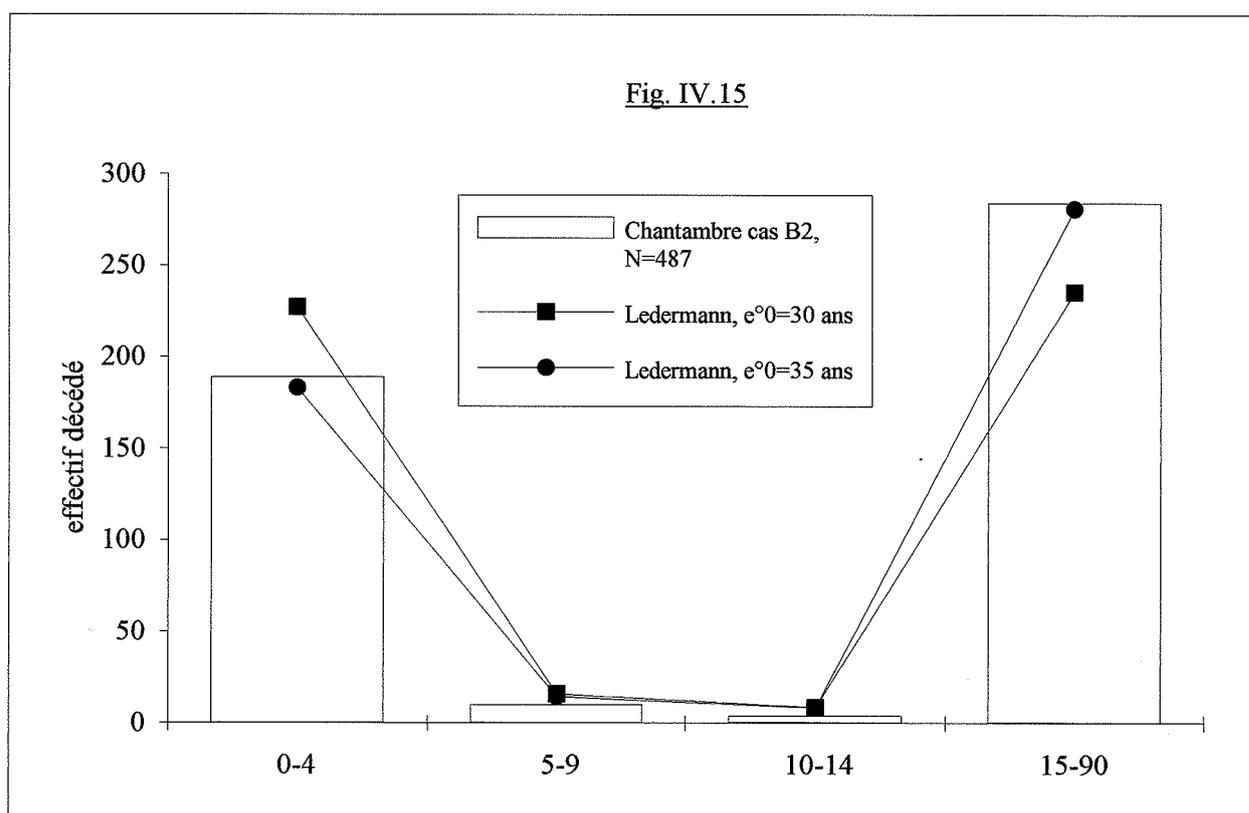
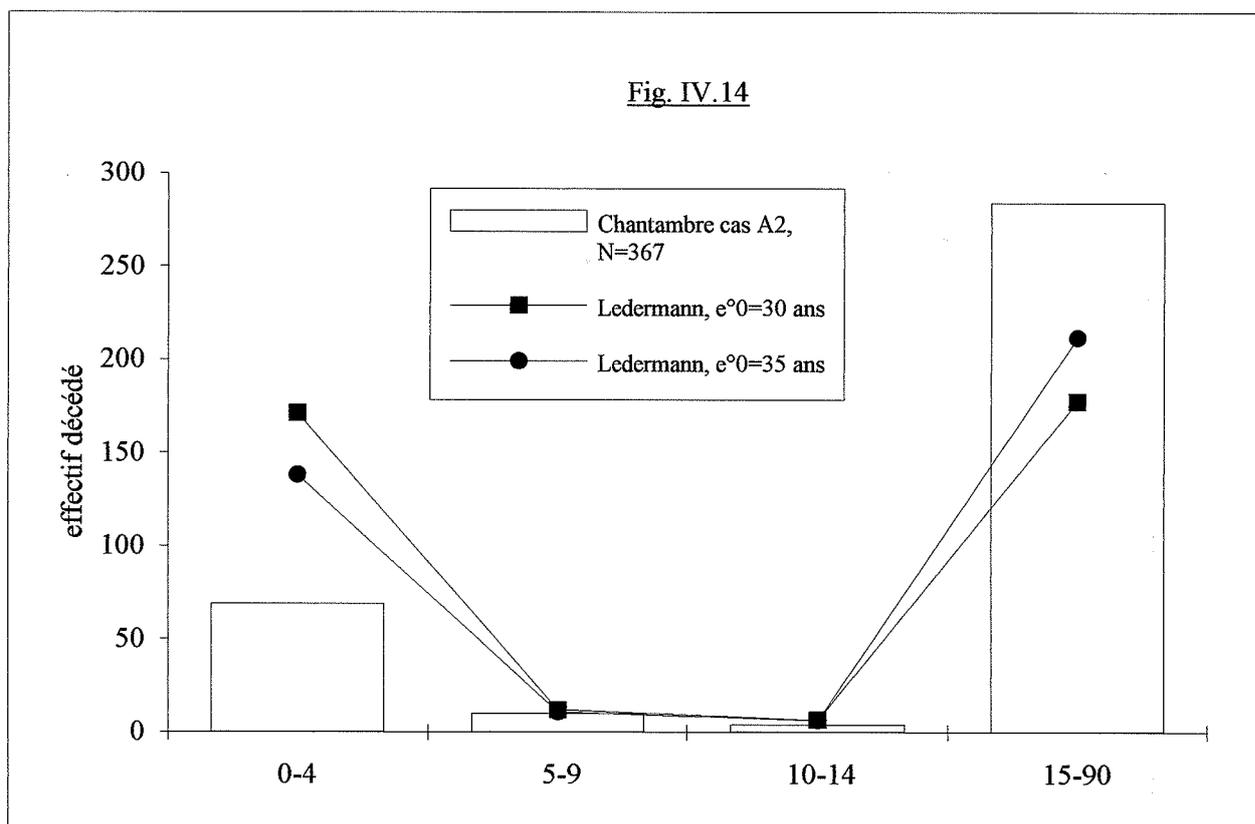


Fig. IV. 14 et IV.15 - Répartition des décédés (cas A2 et B2), comparée aux tables types $e^{\circ} = 30$ et 35 ans (Ledermann, réseau 100 MF)



Comme pour l'analyse précédente, le principe de conformité a été appliqué pour retenir la répartition la plus démographiquement plausible. Nous ne retenons que l'hypothèse B, selon laquelle les céramiques vides sont assimilables aux décès d'enfants avant 2 ans.

Le quotient de mortalité avant 15 ans ($15q_0$), de valeur 449 ‰ pour le cas B2 qui prend en compte le maximum d'individus, est compatible au schéma de mortalité archaïque, proche de la valeur médiane pour une e^0 de 30 ans.

** Tables de mortalité, phase récente exclue*

cas B1

Classe	Décès	q (x) (‰)	$e^0(x)$
0-4	178	465,97	28
5-9	10	49,02	45
10-14	4	20,62	43
15-19	6	31,58	39
20-90	184		
total	382		

Cas B2

Classe	Décès	q (x) (‰)	$e^0(x)$
0-4	178	416,86	30
5-9	10	40,16	46
10-14	4	16,74	42
15-90	235		
total	427		

Les estimations de l'espérance de vie à la naissance obtenue sont très proches des précédentes et les valeurs obtenues restent dans le cadre d'une mortalité archaïque.

** Quotients de mortalité et courbe des décès*

Les figures IV.16 et IV.17 fournissent le même constat que précédemment, c'est-à-dire des quotients de mortalité pour les immatures légèrement plus faibles que ceux pour une espérance de vie à la naissance de 30 ans. Les figures IV.18 et IV.19 illustrent la bonne concordance des effectifs des immatures comparés aux effectifs théoriques pour une e^0 comprise entre 30 et 35 ans. La population de Chantambre s'insère donc, avec l'hypothèse B, dans un cadre de mortalité archaïque (e^0 de 30 à 35 ans).

4 - Une population archéologique sans sélection des inhumés parmi les immatures ?

La répartition par âge de la population immature de Chantambre, globalement ou sans la phase récente, suit des modalités compatibles avec une mortalité archaïque. L'espérance de vie calculée à partir des données brutes, les valeurs des quotients de mortalité et des effectifs observés ne sortent pas du cadre théorique de mortalité, tel qu'il est défini par Ledermann (1969). Il nous est donc impossible de déterminer des anomalies majeures de distribution par âge, ce qui permet de supposer l'absence de sélection des individus en fonction de l'âge, entre la population vivante et la population inhumée.

Ces conclusions sont faites sous l'hypothèse B, à savoir l'assimilation des céramiques vides à des inhumations d'enfants entre 0 et 2 ans. Sinon, la structure démographique est aberrante et on observe une anomalie majeure résidant dans la sous-représentation des enfants entre 0 et 4 ans. Les éléments archéologiques (pratiques funéraires en général) discutés plus haut sont en faveur de l'hypothèse B que nous retenons.



Fig. IV. 16 - Quotients de mortalité de Chantambre, comparés à la table type $e^{\circ}0 = 30$ ans (Ledermann, 1969), phase récente exclue, cas B1, N=382

L'aire grise correspond à la dispersion à 95% des quotients de mortalité de Ledermann
La courbe correspond aux quotients de Chantambre



Fig. IV.17 - Quotients de mortalité de Chantambre, comparés à la table type $e^{\circ}0 = 30$ ans (Ledermann, 1969), phase récente exclue, cas B2, N=427

L'aire grise correspond à la dispersion à 95% des quotients de mortalité de Ledermann
La courbe correspond aux quotients de Chantambre

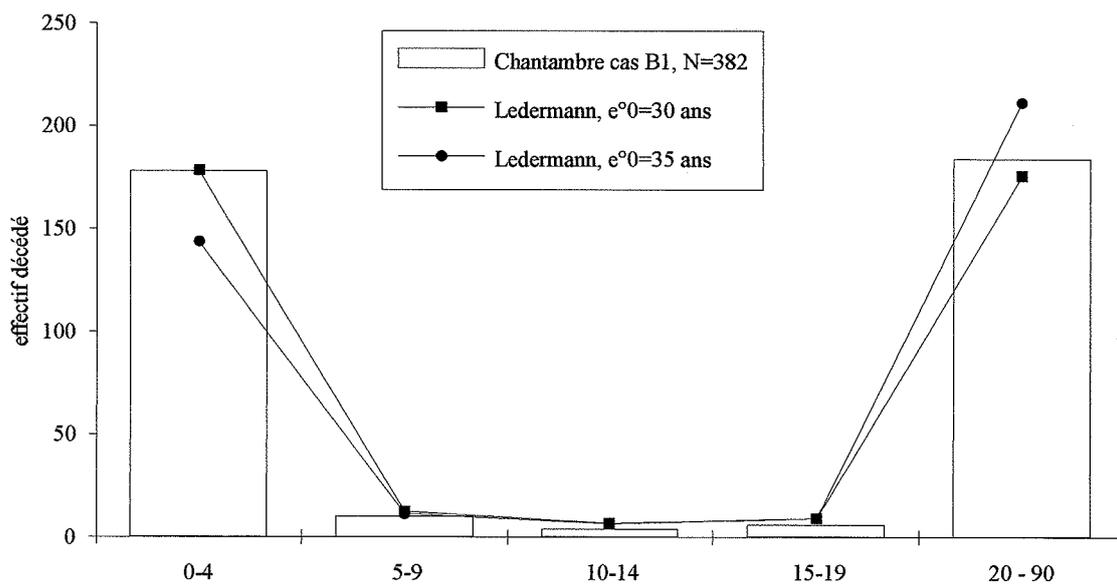


Fig. IV.18 - Répartition des décédés, phase récente exclue, cas B1, N=382, comparée aux tables types $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, 1969)

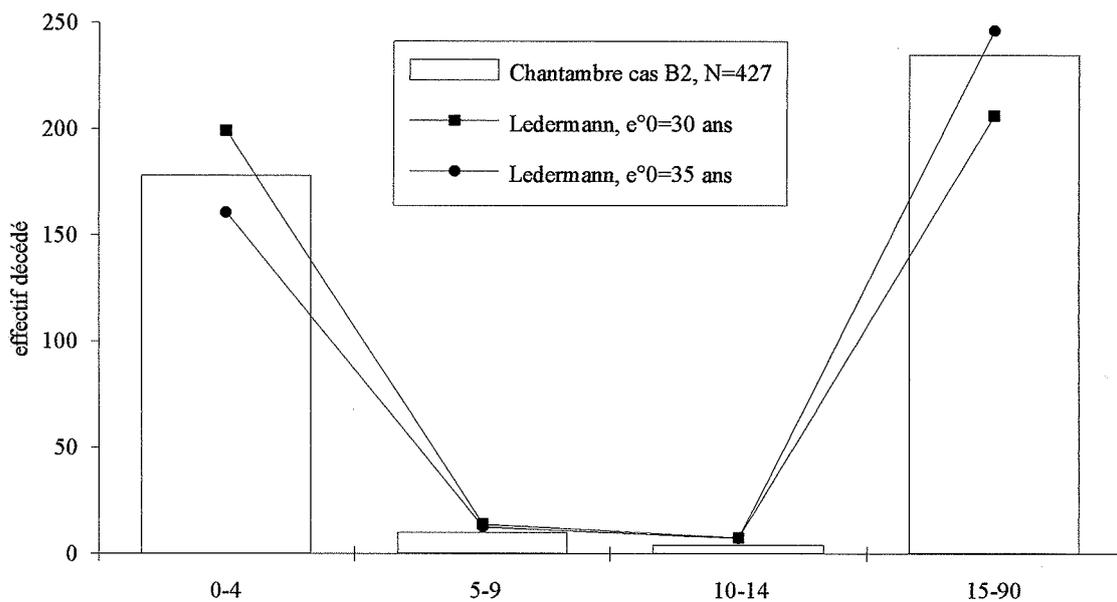


Fig. IV.19 - Répartition des décédés, phase récente exclue, cas B2, N=427, comparée aux tables type $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, 1969)

Nous savons que la grande majorité (94%) des vestiges osseux présents dans les jarres appartient à des individus décédés en période périnatale. La présence de deux enfants décédés entre 1 et 4 ans nous avait incité à regrouper les céramiques vides dans la classe (0-4 ans), sans différencier les classes (0) et (1-4). Si on considère que la proportion entre périnataux et enfants plus âgés est la même dans les céramiques vides (n = 120), on ajouterait alors 113 individus dans la classe (0) et 7 dans la classe (1-4). Quelles en sont les conséquences ?

Dans le cas B2 et pour la totalité de la nécropole, la comparaison des quotients de mortalité (fig. IV.20) indique un décalage net avec la mortalité archaïque pour une espérance de vie à la naissance de 35 ans (e^0 la plus en accord avec le cas B2).

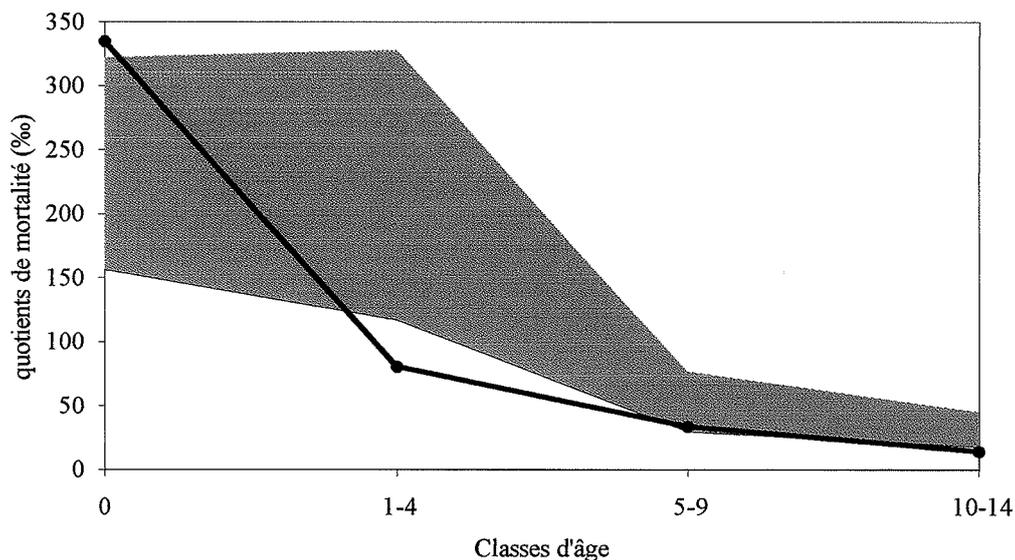


Fig. IV.20 - Comparaison des quotients de mortalité, classes (0) et (1-4) séparées (N=487, cas B2) avec la table type $e^0 = 35$ ans (Ledermann, 1969, réseau 100)

L'aire grise correspond à la dispersion des quotients de mortalité de Ledermann (1969)
La courbe correspond aux quotients de mortalité de Chantambre

Le décalage concerne $1q_0$ et $4q_1$, entre les quotients calculés et ceux d'une mortalité archaïque. Les analyses précédentes montraient que la fusion en une seule classe donnait une mortalité entre 0 et 4 ans acceptable. Deux causes peuvent expliquer cette anomalie :

- nous sommes en présence d'une sélection réelle des inhumés, avec une prépondérance de l'inhumation des décédés en période périnatale au détriment des enfants de la classe 1-4 ans. Cela signifierait un nombre important d'enfants entre 1 et 4 ans inhumés en dehors de l'espace funéraire. Si des localisations spécifiques à la classe 0-4 ans ont souvent été mises en évidence, il est plus difficile d'imaginer l'inhumation des enfants entre 0 et 1 an avec les adultes et ceux entre 1 et 4 ans en dehors de l'espace funéraire ;

- le pourcentage relatif de périnataux et d'enfants plus âgés au sein des céramiques n'est pas le même et les céramiques vides seraient représentatives en plus forte proportion du décès d'enfants entre 1 et 4 ans. Il faudrait que le pourcentage de périnataux passe de 94 % à 84 % pour que les quotients de mortalité soient situés dans les intervalles d'une mortalité

archaïque (Ledermann, 1969, $e^0 = 35$ ans). Le premier pourcentage (94 %) est assorti d'un intervalle de confiance important en raison de l'effectif faible des céramiques ayant livré des ossements ($n = 34$). La limite inférieure (pour $\alpha = 5\%$) de cette proportion est 86 %, valeur peu éloignée de 84 %. Cette différence de proportion dans les céramiques vides semble donc envisageable et rend cette seconde hypothèse plus plausible que la précédente.

5 - Proportion enfants / adultes par l'utilisation des estimateurs paléodémographiques

Affirmons d'emblée que cette approche se déroule dans une vue résolument critique, en accord avec certains éléments définis par les auteurs eux-mêmes (Bocquet et Masset, 1977 ; Masset et Parzys, 1985). Nous l'abordons pour savoir si les informations et les interprétations qu'ils produisent sont comparables à l'analyse précédente, dans le cas d'un cimetière à l'effectif important et fouillé dans sa totalité, conditions considérées comme optimales pour l'utilisation des estimateurs.

Ces estimateurs sont bâtis sur un constat : en raison de la défection souvent enregistrée de la classe 0 - 4 ans dans les nécropoles, il serait préférable de raisonner sur des classes moins nombreuses et ne souffrant que de peu d'incertitudes méthodologiques concernant l'âge au décès. La constante utilisée est le rapport des décès entre 5 et 14 ans à l'effectif des décédés à 20 ans et plus : $D(5-14) / D(\geq 20)$, noté "indice de juvénilité" (IJ) par la suite (Masset, 1986). Ce rapport, fortement corrélé à l'espérance de vie à la naissance ($r = 0.94$), serait donc une bonne source d'information d'ordre paléodémographique. Cette corrélation est néanmoins soumise à une incertitude statistique (Masset et Parzys, 1985), qui confère aux résultats une fourchette d'estimation importante, même pour le fort risque d'erreur choisi par les auteurs (33%).

Dans un souci de minimiser les différences, nous ne considérons que le cas où l'effectif (5-14) est le plus élevé, sans tenir compte des autres combinaisons possibles. Nous retenons donc un total maximum possible de 14 décès dans la classe (5-14) et 231 adultes de 20 ans et plus. Ce dernier nombre est probablement sous-évalué car de nombreux individus, âgés d'au moins 15 ans appartiennent vraisemblablement à cette classe. Son effectif pourrait alors s'élever à 274. Le tableau suivant regroupe les valeurs estimées de e^0 en fonction de l'incertitude du rapport IJ et de ces deux possibilités. En raison de la valeur très faible de l'indice de juvénilité à Chantambre, nous avons calculé ses limites inférieures et supérieures à partir d'interpolations issues des données publiées par Masset et Parzys (1985, tab. I, p. 150). Ces limites sont données au seuil de 33%, c'est-à-dire qu'elles englobent les deux tiers des valeurs possibles du rapport.

D 5-14	D \geq 20	N	IJ	IJ (-)	IJ (+)	e^0	e^0 (IJ+)	e^0 (IJ-)
14	231	245	0.06	0.042	0.084	44.71	38.96	50.81
14	273	287	0.051	0.036	0.073	47.49	41.36	53.44

Tableau IV.4 - Estimations de l'espérance de vie à la naissance par les estimateurs

L'estimation de l'espérance de vie à la naissance selon Bocquet et Masset (1977) et Masset et Parzys (1985) confère à Chantambre une large fourchette possible, de 38 à 53 ans. Ces

estimations sont nettement supérieures à celles admises pour une mortalité archaïque. Selon ces résultats, nous devrions conclure soit à une population extrêmement favorisée soit à un déficit important de l'effectif D5-14 ou encore à un excès des décédés à 20 ans et plus. Or, nous avons vu qu'avec les mêmes dénombrements, les quotients de mortalité 5q5 et 5q10 étaient en accord avec une mortalité archaïque, en se référant aux tables types de Ledermann (1969). Il y a donc **contradiction** majeure entre l'approche comparative aux **tables types** et celle des **estimateurs**.

Ces résultats démontrent, d'une part, la faiblesse de l'information fournie par les estimateurs (incertitude très importante) et, d'autre part, la mauvaise interprétation qui peut en être issue. Plusieurs critiques *a posteriori* s'opposent donc à l'utilisation des estimateurs (cf. Murail et Sellier, 1995).

- Le choix de la classe 5-14 ans comme paramètre semble maladroit, d'une part parce que l'estimation de l'âge au décès des enfants conduit à plusieurs répartitions possibles, ce qui détermine une multitude de dénombrements et, d'autre part, parce que cette classe présente en théorie un quotient de mortalité très bas. Ainsi, une fluctuation minimale de cet effectif rejaille fortement sur les estimateurs. Cette remarque s'applique d'ailleurs aussi à un autre estimateur paléodémographique (MCM - Mean Childhood Mortality - Jackes, 1986, 1988, 1992) qui utilise la moyenne des trois quotients de mortalité 5q5, 5q10 et 5q15.

- La sélection des tables de mortalité de références utilisées pour le calcul des corrélations entre le rapport et les paramètres démographiques s'est fait en éliminant les tables où l'indice de juvénilité est inférieur à 0.1, pour l'unique raison qu'il serait toujours supérieur à cette valeur **dans les nécropoles**. Ce choix initial délimite un cadre arbitraire de l'utilisation des estimateurs. Par exemple, une population historique de référence de la noblesse anglaise du XVIIe siècle (Hollingsworth, 1977) présente un indice de juvénilité hors du cadre méthodologique (très proche de celui de Chantambre !) et les estimateurs conduisent à des résultats très différents de ceux donnés par les archives, tant pour l'estimation de l'espérance de vie à la naissance que pour celle des quotients de mortalité infantile et avant 5 ans (Murail et Sellier, 1995). Les estimateurs ne sont donc pas fiables pour certaines populations de référence. D'autre part, lors de l'établissement des équations d'estimateurs, 9 tables de référence trop éloignées du nuage de points ont été exclues (Bocquet et Masset, 1977 : 69), conduisant ainsi à un cadre plus étroit encore de mortalité archaïque.

La mise au point des équations d'estimateurs paléodémographiques de Bocquet et Masset (1977) relève donc à notre sens d'un raisonnement circulaire, qui prête à des interprétations erronées. De plus, l'incertitude importante liée à l'estimation, malgré un risque d'erreur élevé, reflète des corrélations somme toute faibles entre le rapport IJ et les différents paramètres estimés. Cela interdit évidemment toute utilisation plus poussée des estimateurs, comme l'estimation des taux de mortalité et de natalité ou bien du quotient de mortalité avant 15 ans.

Cet exemple remet en cause l'utilisation des estimateurs paléodémographiques. Certaines remarques, comme celle sur l'intervalle de confiance très important, ont déjà été énoncées par Masset et Parzys (1985). Cependant, leur conclusion est on ne peut plus équivoque (p.153) : *"il faut donc continuer à utiliser les estimateurs paléodémographiques, sans leur accorder plus de crédit qu'ils ne méritent et en se limitant aux sites les plus importants"*.

6 - Conclusion générale sur la mortalité des individus immatures

La structuration spatiale de l'espace funéraire et la spécificité des pratiques funéraires en fonction de l'âge ont permis d'envisager une concordance entre des structures funéraires (céramiques) et le décès d'enfants entre 0 et 4 ans. Sur cette base, les quotients de mortalité, classe par classe ou avant 15 ans, sont assimilables à ceux d'une mortalité archaïque d'espérance de vie à la naissance comprise entre 30 et 35 ans. Il est donc impossible de mettre en évidence une sélection des inhumés pour les individus immatures.

C.2 - Analyse de la mortalité des adultes

1 - Cadre théorique

Cette analyse repose essentiellement sur la détermination de l'âge au décès des individus à partir de 20 ans, dont les limites ont souvent été mises en évidence (Masset, 1971 ; 1973 ; Bocquet et Masset, 1982 ; Konigsberg et Frankenberg, 1992). Pour résumer, la détermination de l'âge individuel est accompagnée d'une erreur standard importante (± 12 ans, Masset 1982) qui entache sérieusement la distribution par âge de la population. Les conséquences en sont dramatiques puisqu'aucun indicateur d'âge n'est suffisamment corrélé avec l'âge pour permettre une reconstruction de profil de mortalité (Bocquet-Appel *et al.*, 1978). De plus, nous avons vu (cf. chapitre II) que les meilleurs indicateurs actuellement disponibles ne sont pas applicables dans l'optique de l'étude des nécropoles, soit parce qu'ils mettent en jeu des moyens techniques trop importants, soit, cas le plus fréquent, parce qu'ils concernent des parties osseuses trop peu souvent conservées.

2 - Les vecteurs de probabilité : une approche de la structure par âge de la population

Face à ce problème, Masset (1982) s'est intéressé à la répartition d'un critère d'âge, les sutures crâniennes, dans une population d'âge et sexe connus. En premier constat, il note que ce critère est corrélé à l'âge mais de manière non linéaire. Par exemple, pour un degré de synostose nul, il est plus probable qu'il s'agisse d'un sujet jeune mais la probabilité d'un sujet très âgé n'est pas nulle. Sur ce concept et pour la population de référence, Masset (1982) a proposé des tableaux de probabilité d'appartenance à une classe d'âge en fonction du degré de synostose, constituant la base de la méthode des vecteurs de probabilité. Il s'agit ici non pas d'une détermination d'âge individuel au décès mais d'une tentative de reconstruction d'un profil général de mortalité de la population. Les conditions d'utilisation ainsi que les interprétations ont été décrites précisément par Masset (1982 : 212 et 219).

** Méthode*

Les individus sont regroupés en 7 classes correspondant à des intervalles de degré de synostose. Ces intervalles sont spécifiques à une analyse par sexes séparés ou réunis. Les effectifs de chaque classe sont ensuite répartis parmi sept classes d'âge (de 18 à 90 ans), par l'application des vecteurs de probabilité. L'effectif total de chaque classe d'âge est obtenu par

addition de l'effectif pour chaque classe de synostose (cf. exemple, annexe IV.2). Il ne s'agit donc pas d'une détermination d'âge individuel au décès, puisque chaque sujet est réparti dans plusieurs classes d'âge en fonction des vecteurs de probabilité.

En se référant aux tables types de Ledermann (1969), Masset (1982) propose des vecteurs de probabilité spécifiques à une e⁰ donnée. Les structures par âge obtenues sont "*dans l'état actuel du document et des méthodes, celles qui apparemment s'éloignent le moins des structures par âge réelles*" (Masset, 1982 : 219). Les profils de mortalité ne sauraient être interprétés en terme de structures par âge exactes. L'information qu'ils contiennent ne réside que dans la manière dont ceux-ci s'écartent du profil de mortalité théorique. L'analyse se fait non pas classe par classe mais sur l'ensemble du profil (Masset, 1982). Ainsi, quand les structures par âge estimées s'écartent fortement de celles des tables types (qui ont servi de référence, rappelons-le), on peut envisager une sélection des inhumés en fonction de l'âge. Masset (1982) définit par exemple une population de type "cimetière militaire", avec un âge modal au décès dans les classes jeunes et des effectifs régulièrement décroissants avec l'âge ; ou une population de type "hospice" où le mode de l'âge au décès se situe dans les classes âgées et des effectifs régulièrement croissants avec l'âge. En dehors de ces cas extrêmes, la structure par âge estimée est assimilable à une population "naturelle" (Masset, 1982). Ce dernier insiste sur le fait que la méthode proposée ne peut outrepasser ces conclusions :

- soit mettre en évidence une sélection des inhumés en fonction de l'âge,
- soit supposer pour la population archéologique un profil de mortalité "naturelle".

Cette méthodologie n'est actuellement appliquée qu'en Europe et brille par son absence dans les études de nécropoles par les chercheurs anglophones, où les profils de mortalité sont estimés à partir de l'âge individuel au décès (Lovejoy *et al.*, 1977 ; Mensforth, 1990).

3 - Application

Un total de 150 individus âgés d'au moins 20 ans ont bénéficié de la détermination du coefficient de synostose, sur les tables externes ou internes. Il existe ici un léger biais méthodologique puisque la méthode décrite par Masset (1982) intègre les individus dès 18 ans (âge réel) alors que seuls les plus de vingt ans sont ici pris en compte. Nous avons différencié (cf. chapitre II) les deux classes (15-19) et (≥ 20), plus conformes aux classes utilisées en démographie et à la méthodologie d'estimation d'âge au décès. Les vecteurs de probabilité diffèrent en fonction de la table et du sexe. L'analyse de la table interne, sexes séparés, est considérée comme la plus fiable. Les effectifs se répartissent comme suit :

Critères	table externe	table interne
Sexes réunis (H, F et I)	150	148
Hommes	66	67
Femmes	57	53
Sexes réunis (sans phase récente)	109	107
Hommes (sans phase récente)	47	48
Femmes (sans phase récente)	39	35

Nous avons mené l'analyse sexes séparés, puis confondus, en différenciant les deux tables. L'analyse par sexe est plus performante selon Masset (1982) mais la prise en compte des indéterminés dans l'analyse sexes confondus procure un effectif plus large. Les profils de mortalité pour une $e^{\circ}0$ de 30 ans (vecteurs de probabilité) sont comparés, à titre indicatif, au profil théorique pour un même effectif selon Ledermann (réseaux 100 M et 100 F, $e^{\circ}0 = 30$ ans, valeur médiane). Ce choix d'espérance de vie à la naissance s'est fait en raison des premiers résultats concernant l'analyse de la mortalité des moins de 20 ans. Seule la valeur médiane est prise en compte puisque c'est l'analyse globale du profil qui est recherchée et non une discussion classe par classe.

** mortalité masculine*

Quelle que soit la table crânienne étudiée, la mortalité masculine est très proche d'une mortalité théorique (fig. IV.21 et IV.22). L'allure générale est similaire, avec un âge modal au décès situé après 50 ans. En excluant la phase récente, les résultats sont analogues, indiquant une structure par âge identique entre les deux segments chronologiques de la nécropole (fig. IV.23 et IV.24).

** mortalité féminine*

La mortalité féminine s'écarte dans tous les cas d'une mortalité théorique par un effectif important dans la classe la plus jeune (fig. IV.25 et IV.26 ; fig. IV.27 et IV.28). Cette particularité donne à l'allure générale un aspect décroissant pour les premières classes. Cependant, pour les sutures exocrâniennes, le mode de l'âge au décès se situe dans une classe âgée (supérieure à 70 ans). Dans le cas des sutures endocrâniennes, l'effectif de la classe 20-29 est le plus important et signerait donc une anomalie en relation avec une sélection de l'âge au décès. Le profil s'éloigne néanmoins d'un profil régulièrement décroissant. Comme pour les hommes, les structures par âge en fonction des phases du cimetière sont très similaires.

Ce type de profil de mortalité féminine (forte proportion de femmes jeunes) est un résultat très souvent observé et toujours accentué pour la face endocrânienne. Citons pour exemple les études de Crubézy (1986), Castex (1994) et Sansilbano-Collilieux (1994). C'est le cas aussi dans une analyse récente de mortalité au Moyen Âge sur un grand ensemble funéraire (Guy, 1995), où les raisons d'une telle répétition des résultats sont discutées. Lorsqu'on utilise la méthode des vecteurs de probabilité, on postule que les modalités de synostose des tables externes et internes n'ont pas changé au cours du temps et que celles de la population de référence (Lisbonne, Portugal, XIX-XXe siècle) sont identiques à celles des populations plus anciennes. Pour expliquer le pic de mortalité important pour les femmes jeunes, une dérive séculaire de la synostose crânienne est envisagée, les crânes des populations anciennes se synostosant moins vite que les plus récents (Simon, 1987). Elle affecterait plus fortement les sutures endocrâniennes et les femmes (Guy, 1995). Il reste à déterminer si le pic de mortalité des jeunes femmes observé à Chantambre est réel ou résulte de ce biais méthodologique lié à la dérive séculaire des modalités de la synostose des sutures crâniennes.

Fig. IV.21 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 66

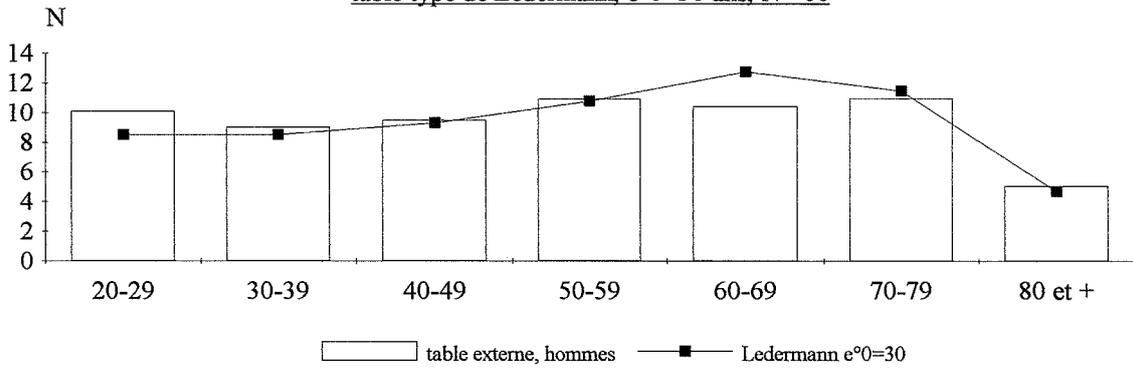


Fig. IV. 22 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 67

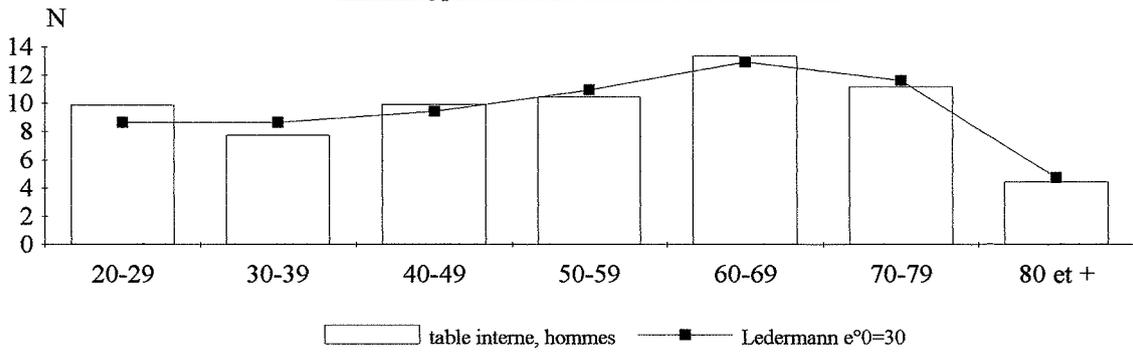


Fig. IV.23 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 47

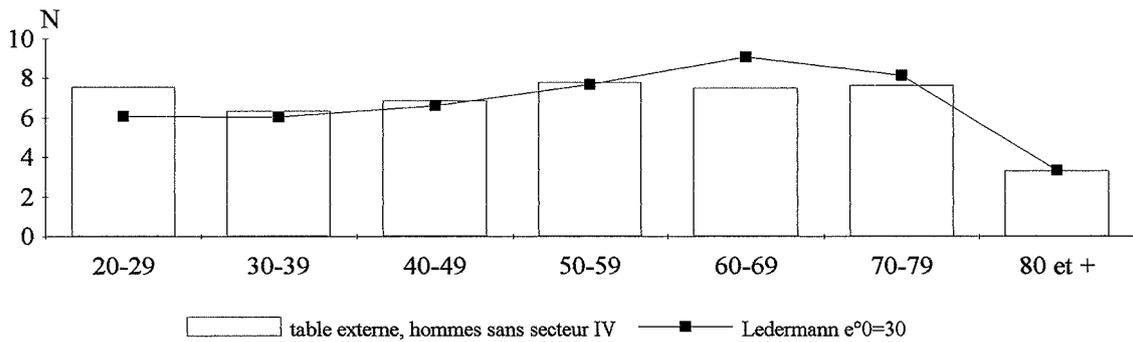


Fig. IV.24 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 48

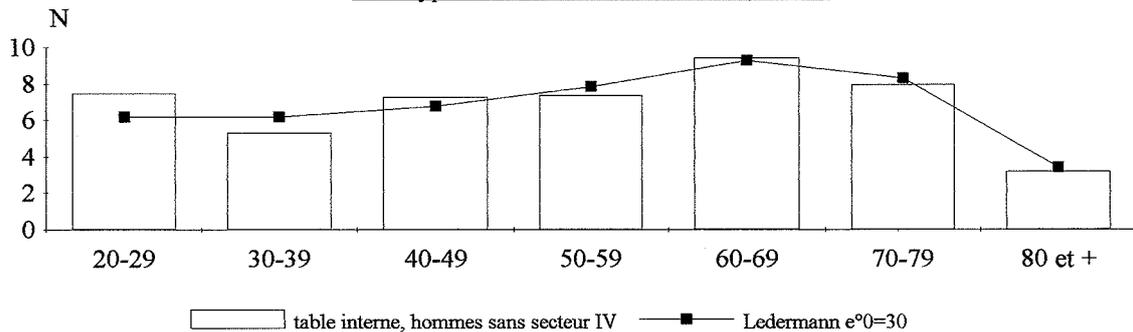


Fig. IV.25 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 57

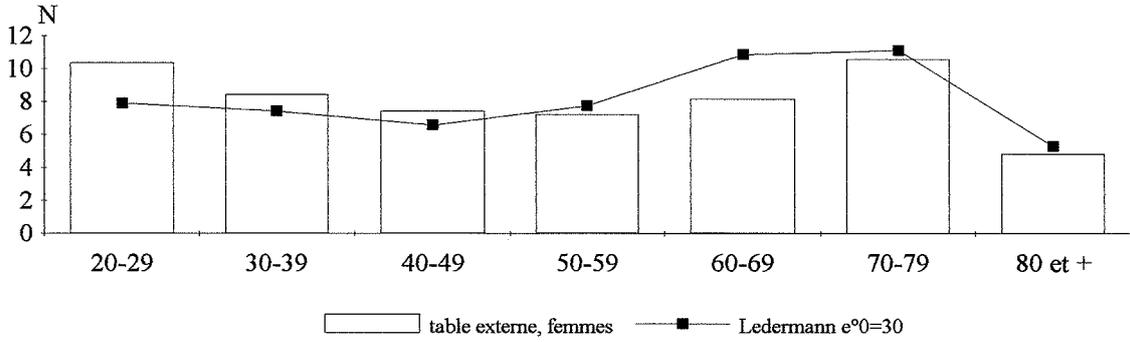


Fig. IV.26 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N=53

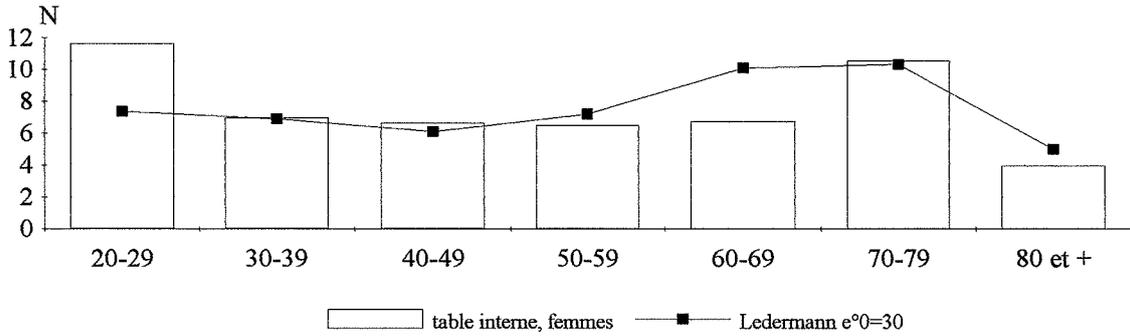


Fig. IV.27 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N=39

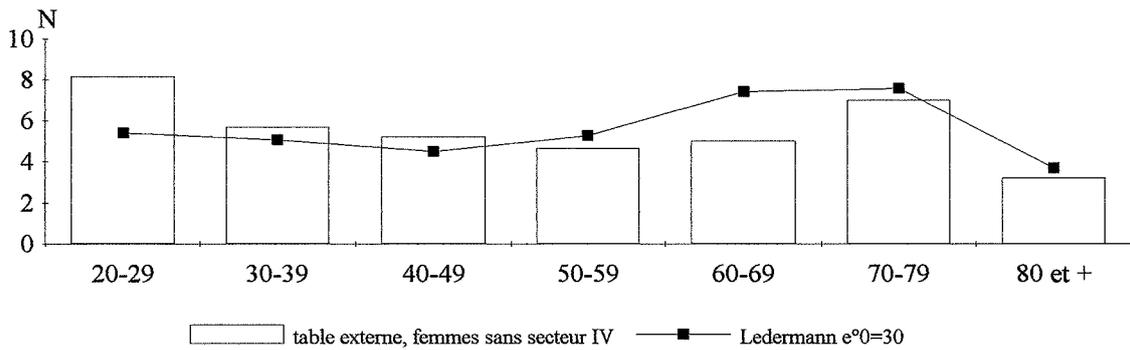
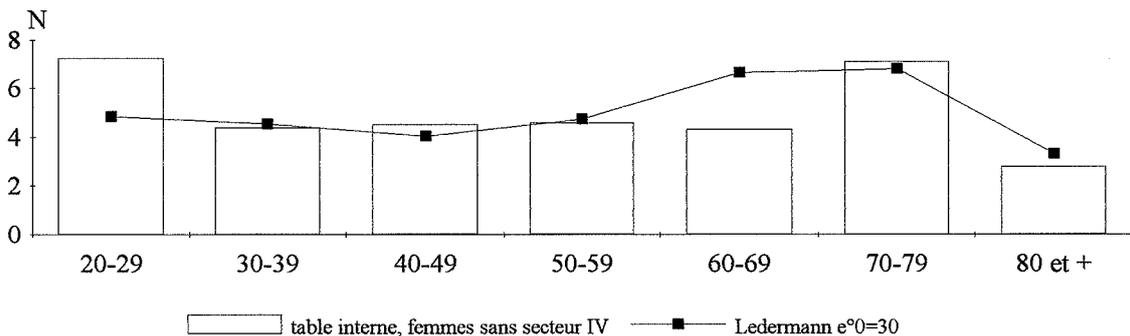


Fig. IV.28 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 35



L'estimation de l'âge au décès permet de différencier avec une grande certitude les adultes décédés entre 20 et 30 ans de ceux décédés après 30 ans (cf. chapitre II). En ne retenant que la population adulte où une telle détermination est possible (présence des clavicules et os coxaux), la proportion [adultes jeunes / adultes de plus de 30 ans] se révèle très différente entre les populations masculine et féminine (tab. IV.5).

	20 - 30 ans	> à 30 ans	% 20-30 ans	χ^2	χ^2 Yates	p (χ^2)	p (χ^2 Yates)
Femmes	8	20	28 %	4.87	0.02	3.54	0.06
Hommes	4	41	8 %				

Tab. IV.5 - Différence du rapport adultes jeunes / adultes de plus de 30 ans entre les populations masculine et féminine.

La population adulte féminine semble donc marquée par une forte proportion de femmes jeunes, décédées entre 20 et 30 ans, proportion nettement supérieure à celle de la population masculine. Le pic de mortalité observé par la méthode des vecteurs de mortalité semble donc réel. Pour lever le doute, nous avons appliqué cette méthode à l'échantillon adulte précédent en retenant les individus pour lesquels le degré de synostose peut être observé (tab. IV.6).

	Table externe		Table interne	
	20-30 ans	> à 30 ans	20-30 ans	> à 30 ans
Femmes	4	20	4	19
Hommes	3	38	3	38

Tab. IV.6 - Effectifs de l'échantillon comprenant les hommes et les femmes dont l'âge au décès peut être intégré avec certitude dans la classe (20-30 ans) ou dans la classe (> à 30 ans) et dont le degré de synostose peut être observé

Les profils de mortalité obtenus (fig. IV.29, IV.30, IV.31 et IV.32) sont très similaires à ceux obtenus pour l'ensemble de la population. La mortalité masculine est assimilable à une mortalité "naturelle", alors que la population féminine présente un pic de mortalité pour la classe 20-30 ans. Pour cet échantillon, nous savons que ce pic reflète réellement une forte proportion de jeunes femmes. Cet élément nous incite à interpréter de la même manière l'analyse de l'ensemble de la population féminine (cf. page 94) plutôt que d'y voir un biais méthodologique.

Cette surmortalité apparente des femmes jeunes doit-elle être interprétée comme une sélection des inhumés (absence des femmes âgées dans la nécropole) ou bien comme un reflet de la mortalité féminine ? Nous privilégions la seconde alternative pour deux raisons :

* les profils de mortalité de l'ensemble de la population féminine (cf. *supra*, fig. IV.25 à IV.28) présentent certes un décalage pour la classe 20-29 ans, mais en aucun cas ne correspondent au profil de type cimetière militaire, qui est régulièrement décroissant (cf. Masset, 1982).

* le quotient de mortalité des jeunes femmes, bien que très fort à Chantambre (280 ‰ dans l'échantillon réduit, cf. tab. IV.5), est inclus cependant dans la dispersion statistique à 95 % des quotients de mortalité du schéma de mortalité archaïque selon les tables types de Ledermann (1969, $e^0 = 25$ ans).

Fig. IV.29 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilités, $e^{\circ}0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^{\circ}0=30$ ans, N= 41 (échantillon réduit, cf. texte page 98)

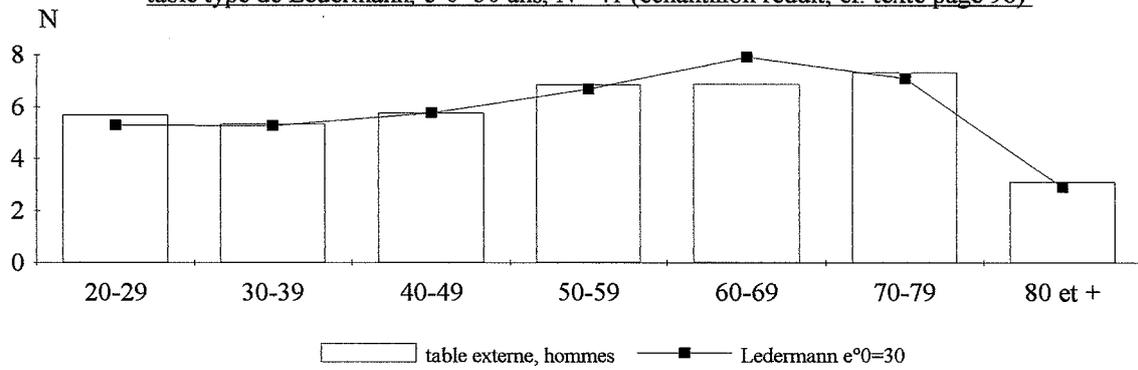


Fig. IV. 30 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilités, $e^{\circ}0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^{\circ}0=30$ ans, N= 41 (échantillon réduit, cf. texte page 98)

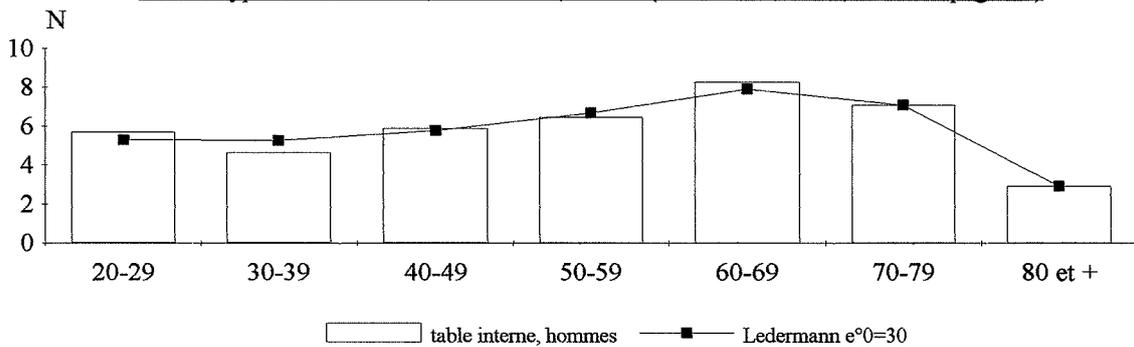


Fig. IV.31 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilités, $e^{\circ}0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^{\circ}0=30$ ans, N= 24 (échantillon réduit, cf. texte page 98)

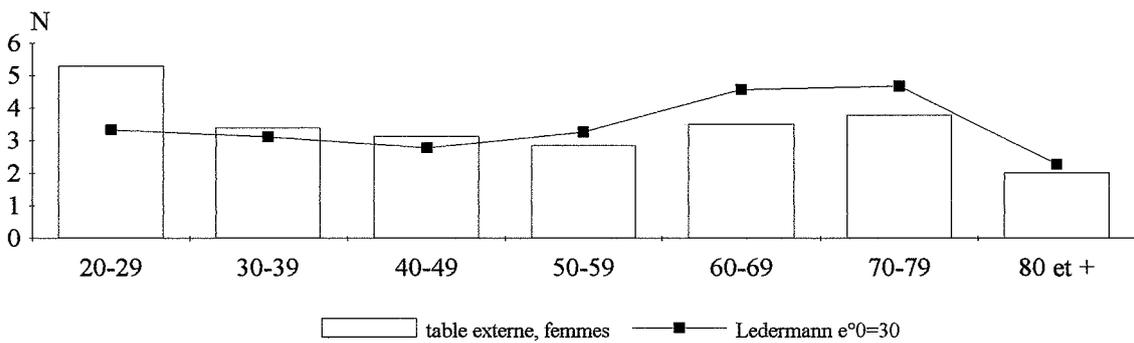


Fig. IV.32 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilités, $e^{\circ}0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^{\circ}0=30$ ans, N = 23 (échantillon réduit, cf. texte page 98)

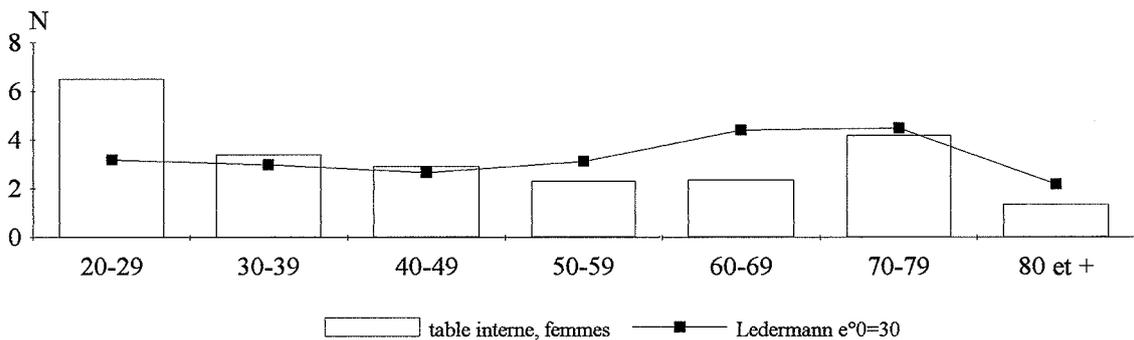


Fig. IV.33 - Mortalité des adultes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 149

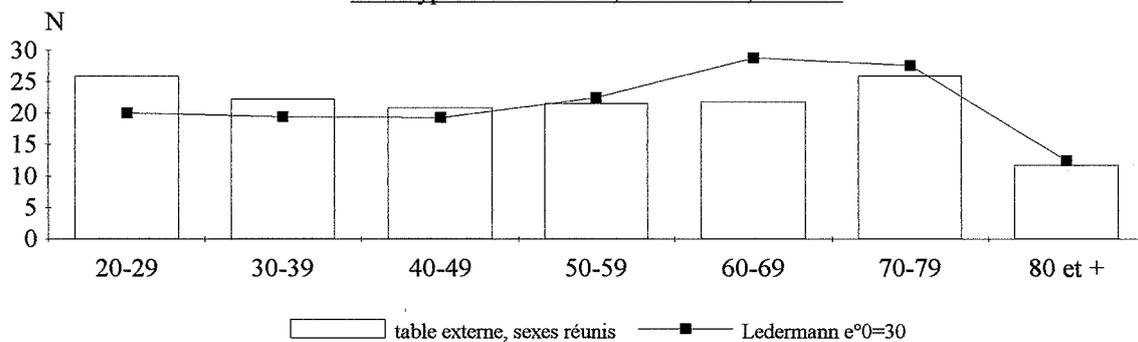


Fig. IV.34 - Mortalité des adultes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N=147

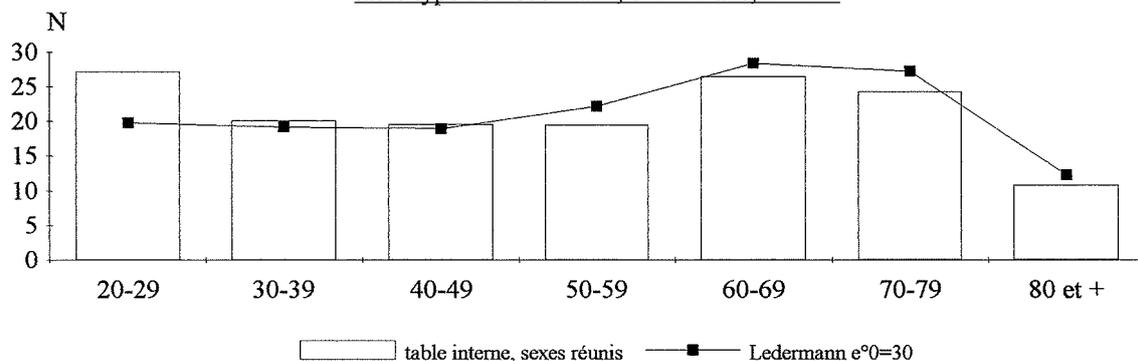


Fig. IV.35 - Mortalité des adultes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 108

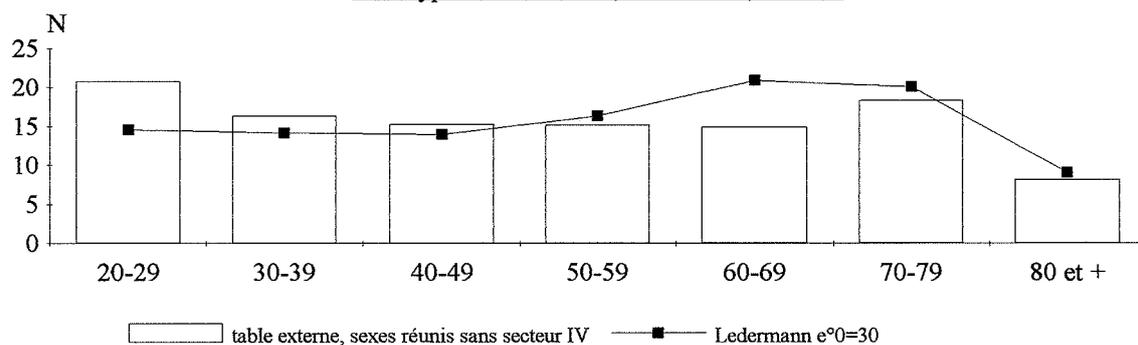
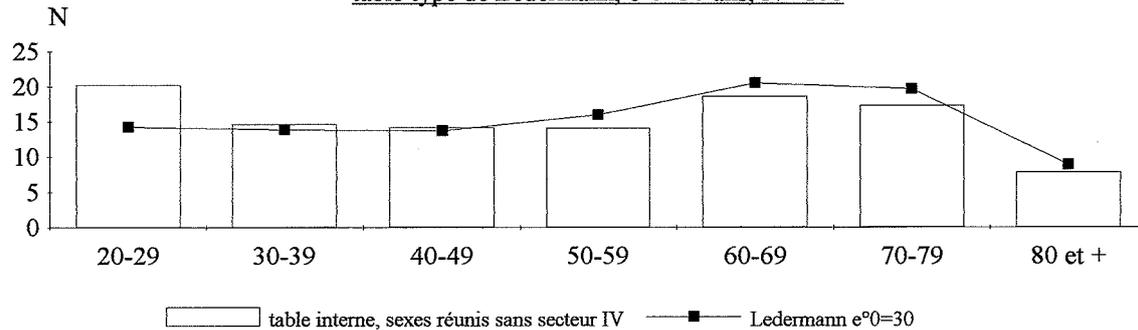


Fig. IV.36 - Mortalité des adultes (vecteurs de probabilités, $e^0=30$), comparée à la table type de Ledermann, $e^0=30$ ans, N= 106



* mortalité sexes réunis

Cette approche, *a priori* moins performante, permet de raisonner sur un effectif plus important, en incluant les adultes de sexe indéterminé. Les profils de mortalité (fig. IV.33, IV.34, IV.35 et IV.36 page précédente) confirment l'analogie entre l'analyse de l'ensemble de la nécropole et celle portant sur la partie la plus ancienne de la nécropole. Ils reflètent aussi une légère surmortalité de la classe (20-29), imputable, on l'a vu, plutôt à la mortalité féminine.

4 - Interprétation

Si l'on s'en tient aux recommandations énoncées par Masset (1982), il est possible de dégager deux faits importants. La mortalité adulte masculine est assimilable à une mortalité théorique définie par les tables types de Ledermann (1969) pour une espérance de vie à la naissance de 30 ans. La mortalité féminine se distingue par une mortalité des jeunes femmes importante. Cependant, les profils obtenus s'écartent des profils types liés à une sélection des inhumés, en l'occurrence du type "cimetière militaire". Aucune décroissance régulière des effectifs avec l'âge n'est observée. Une sélection éventuelle des inhumés n'est donc pas retenue.

Ces données nous incitent à attribuer à la mortalité des adultes de Chantambre une structure naturelle, qui implique l'absence de sélection vis-à-vis de l'âge. Il faut noter que cette analyse ne concerne pas la totalité des adultes puisque seuls 57 % de l'effectif adulte se prêtaient à la cotation du coefficient de synostose crânienne. Les autres individus se répartissant uniformément dans la nécropole, ces conclusions peuvent être représentatives pour l'ensemble de la nécropole.

C.3 - Conclusion sur le profil de mortalité de la population de Chantambre

La mortalité, toutes classes d'âge considérées, est comparée avec la table type de Ledermann (1969), pour une espérance de vie à la naissance de 30 ans en incluant l'intervalle de confiance à 95 % des quotients de mortalité. La mortalité adulte est établie sexes confondus, permettant une entrée dans le réseau 100 MF, $e^0 = 30$ ans. Nous supposons ici que les quotients de mortalité calculés pour les adultes sont représentatifs de l'ensemble de la population. Le cas B2 déjà discuté pour la mortalité des moins de 20 ans est retenu. En ce qui concerne les 42 individus de plus de 15 ans, ils sont répartis selon le même pourcentage observé pour le cas 2, c'est-à-dire 2,5 % des plus de 15 ans dans la classe (15-19).

La figure IV.37 illustre cette comparaison. Les quotients de mortalité calculés à partir des données brutes (avant 20 ans) et à partir du profil obtenu par les vecteurs de probabilité se placent dans les variations d'une mortalité théorique d'espérance de vie à la naissance de 30 ans. Cependant certaines classes d'âge sont caractérisées par un quotient de mortalité proche de la limite supérieure, alors que d'autres le sont par des quotients médians ou proches de la limite inférieure. De fait, il est peu probable qu'une population calque sa mortalité exactement sur les valeurs médianes. La prise en compte de l'intervalle de confiance de la mortalité théorique est, on le voit, capitale pour l'interprétation.

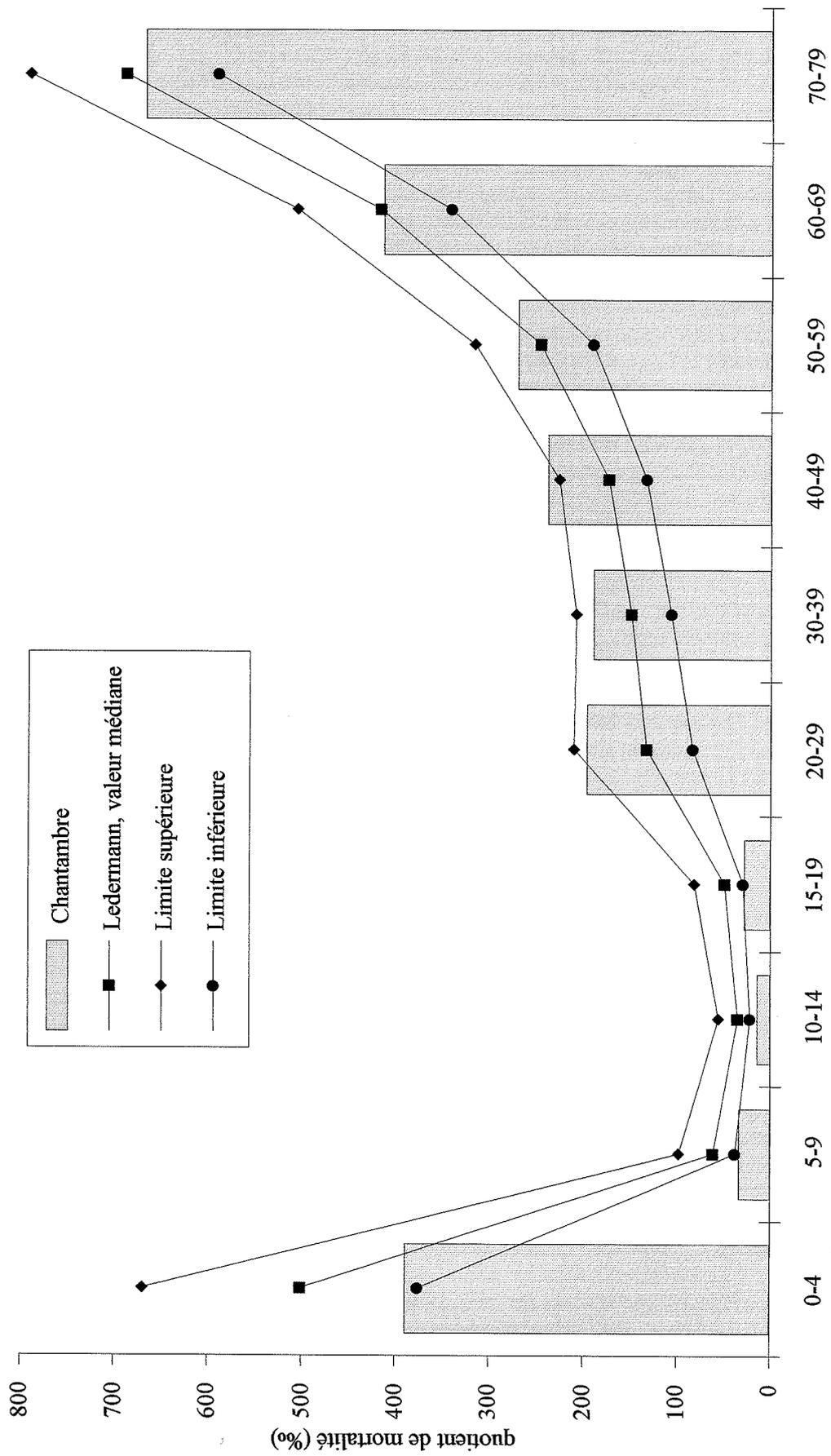


Fig. IV.37 - Représentation générale des quotients de mortalité de Chantambre comparée à la table type de Ledermann ($e^0=30$, réseau 100 MF)

L'étude de la structure de la mortalité de la population archéologique de Chantambre ne permet pas de mettre en évidence une quelconque sélection des inhumés en rapport avec l'âge. Elle pourrait donc refléter une population naturelle, avec inhumation de la totalité des individus à l'intérieur de cet espace funéraire. Ce résultat est particulièrement peu fréquent dans les analyses de nécropoles, la majorité des études montrant un déficit important des enfants en bas âge (cf. Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994 ; Guy, 1995). Cette conclusion est faite sous réserve d'une hypothèse : les structures funéraires en céramique n'ayant livré aucun vestige osseux sont synonymes du décès d'un enfant avant quatre ans. De nombreux arguments étayent cette possibilité (cf. *supra*).

D - Estimation de l'effectif de la population vivante

L'estimation de la population totale vivante (P), lors de l'analyse des sites funéraires, nécessite de connaître l'effectif total des individus décédés (N), la durée d'utilisation de la nécropole (T) et le taux de mortalité de la population (M).

En dénombrant l'ensemble des inhumations, des incinérations et des grandes céramiques, l'effectif total de la nécropole atteint 508 individus décédés. Les conclusions sur la structure par âge de la population nous autorisent à penser qu'il peut s'agir d'une population archéologique sans sélection des inhumés par rapport à la population vivante. Nous n'effectuons donc aucune correction quant à l'effectif total du cimetière. Nous admettons l'hypothèse selon laquelle le site a été utilisé de façon continue et par un seul et même groupe.

La durée d'utilisation probable de l'espace funéraire est comprise entre 300 et 400 ans, plus vraisemblablement plus près du premier nombre. Nous estimerons l'effectif de la population vivante en tenant compte de ces deux possibilités. La table de mortalité issue des données brutes pour le cas B2 suggère une espérance de vie de 30 ans à la naissance. La comparaison des quotients de mortalité s'intègre bien dans ce cadre. Nous retiendrons donc cette valeur, tout en sachant qu'elle ne reste qu'une approximation. Dans l'hypothèse de population stationnaire, le taux de mortalité (M) est égal à l'inverse de l'espérance de vie à la naissance.

$$N = M \times P \times T \text{ d'où } P = N / (M \times T)$$

$$M = 1/e^0 = 0.033$$

$$N = 508$$

$$T1 = 300$$

$$T2 = 400$$

$$P1 = N / (M \times T1) = \mathbf{51}$$

$$P2 = N / (M \times T2) = \mathbf{38}$$

Nous estimons une population vivante d'effectif variant entre 40 et 50 personnes. Acsadi et Nemeskéri (1970) préconisent la même démarche, en ajoutant un facteur correctif de 10 % de la durée totale d'utilisation du site, ce qui conduit à un effectif d'environ 80 personnes. La nécropole de Chantambre serait donc un espace funéraire utilisé par un petit groupe humain. L'absence de textes sur la composition des populations rurales liées à des *villae* ou à des fermes indigènes gauloises rend difficile la traduction du nombre estimé en terme de familles nucléaires. Dans le cas de structure de population analogue au paysage rural récent, le chiffre moyen d'une dizaine de familles pourrait être avancé.

E - Remarques méthodologiques

Au terme de cette analyse, revenons sur quelques aspects méthodologiques. Nous nous sommes appliqué à étudier la composition par âge de la population archéologique, sans tenter l'estimation de quelconques paramètres démographiques. Le recours à des tables types de mortalité n'est qu'un outil et les nombreuses références à une espérance de vie à la naissance de 30 ou 35 ans ne signifient pas que cette fourchette corresponde réellement à celle de Chantambre mais indique seulement que la répartition par âge n'est pas incompatible avec ce paramètre. Nous concluons à une structure par âge viable démographiquement, sans sélection prouvée des inhumés.

Le recours aux estimateurs paléodémographiques se révèle très approximatif et contradictoire avec l'analyse comparée de la mortalité observée et d'une mortalité théorique. De plus les appels à la prudence des auteurs de ces estimateurs ne sont pas toujours respectés. Pour exemple, nous citons l'étude de Blondiaux (1988) qui utilise les estimateurs paléodémographiques et conclut ensuite sur l'évolution des conditions démographiques. Ainsi pour la nécropole de Marteville (59 tombes, Ve siècle, p.36) : *"la qualité des résultats [des estimateurs] dépend étroitement de l'effectif du cimetière étudié (Masset et Parzysz, 1985) et il faut éviter d'y avoir recours quand on ne dispose pas au minimum d'une ou plusieurs centaines de tombes. Nous sommes passés outre"*. L'auteur discute ensuite les résultats, obtenus sur des bases dont il a évoqué auparavant les limites. Ainsi (Blondiaux, 1988 : 130) : *"il est aisé de saisir à nouveau l'augmentation de la mortalité infantile en Gaule après les invasions"*. Il n'est nullement fait mention du facteur de biais primordial que sont les pratiques funéraires, dont l'impact nuit à l'étude paléodémographique. Nous ne recherchons pas la polémique mais de telles discussions nous paraissent hypothétiques. D'autant que ces conclusions émises sous réserves perdent très rapidement leur caractère interprétatif pour devenir des références. Castex (1994 : 129) argumente par exemple une augmentation de mortalité à Chartres au VIe siècle, en mentionnant des résultats identiques pour d'autres nécropoles (en particulier Blondiaux, 1988). Ce cas illustre bien le cadre récent des analyses paléodémographiques des nécropoles. De même, les comparaisons entre populations à partir de ces seuls paramètres, conduisant à des constats de populations favorisées ou défavorisées (Gallien, 1995 : 76), ne sont guère crédibles.

Nous insistons sur ce problème pour une raison essentielle : face au déficit de connaissance sur la structure par âge des populations anciennes et leur démographie, historiens et archéologues accordent beaucoup d'intérêt aux conclusions des études anthropologiques. Il faut donc que celles-ci soient exemptes de biais méthodologiques importants. Nous rappelons ici (cf. § IV.A.2) que la nature même de l'échantillon anthropologique et/ou l'imperfection des méthodes de détermination de l'âge au décès sont responsables du caractère très aléatoire des conclusions paléodémographiques. **La mise en évidence d'anomalies reflétant une pratique funéraire semble être, pour la grande majorité des sites funéraires, l'information unique que nous puissions apporter.**

Depuis peu, face au développement des fouilles de sauvetage, la question de la représentativité des fouilles partielles a été discutée. L'enjeu est de taille puisque nombre des fouilles de ce type subissent malheureusement des contraintes temporelles et financières importantes, interdisant l'extension de la fouille aux parties non concernées par le sauvetage. Il est tentant, face aux 200 tombes d'une fouille partielle, de considérer cet effectif comme suffisamment important pour être représentatif de la population archéologique. Pour ce qui concerne la répartition par âge, Guillon (1995) a montré qu'un effectif important n'était pas forcément représentatif et que seule la localisation de l'échantillon importait.

Quelles pertes d'informations s'ensuivraient par une fouille partielle sur la nécropole de Chantambre ? Supposons que la nécropole de Chantambre se divise en deux parties éloignées dans l'espace et successives chronologiquement. La première engloberait les secteurs au sud I et II alors que la seconde engloberait les secteurs III et IV. Ces deux fouilles ne seraient pas exhaustives, pour de quelconques raisons d'ordre administratif, financier et de rendement, comme cela peut être le cas dans nombre de fouilles actuelles. Cela correspond donc à un cadre pratique tout à fait plausible. Les résultats de l'analyse paléodémographique, sans tenir compte du caractère partiel de la fouille ni des pratiques funéraires, seraient les suivants (toujours avec l'hypothèse **B**) :

Simulation 1 : secteurs I et II	Simulation 2 : secteurs III et IV
$e^{\circ}0$ table de mortalité = 27.4 ans	$e^{\circ}0$ table de mortalité = 43.46 ans
$4q_0 = 431.38 \text{ ‰}$	$4q_0 = 158.33 \text{ ‰}$

Les résultats d'estimations démographiques sont très divergents. Dans le premier cas, les paramètres semblent compatibles avec une mortalité archaïque, à l'opposé du second où ils s'en éloignent, nous conduisant à déceler une anomalie majeure dans la répartition par âge de la population. Nous savons que ce résultat serait induit par des pratiques funéraires spécifiques aux enfants en bas âge qui sont regroupés dans un espace spécifique (au sud-ouest de la nécropole) et que seule la fouille exhaustive du site a permis de cerner. Cette simulation succincte illustre le crédit faible des informations lorsque le site est fouillé partiellement, dans un contexte de pratiques funéraires inconnu.

Chapitre V - ORGANISATION DE L'ESPACE FUNERAIRE : APPORT DES CARACTERES DISCRETS ET DES ATTEINTES PATHOLOGIQUES

A - Introduction

Les résultats obtenus dans les parties précédentes de notre travail nous ont conduit à déterminer un développement chronologique de l'espace funéraire et une structure par âge et par sexe non incompatible avec celle d'une population "naturelle". Sur la base de l'âge et du sexe des individus, seule la localisation des tombes d'enfants en très bas âge (dans les grandes céramiques) fait l'objet d'une sectorisation nette dans l'espace funéraire.

Une organisation interne plus précise est maintenant recherchée par la mise en évidence d'éventuels regroupements déterminés par les variations morphologiques et/ou les observations de certaines pathologies. L'homogénéité de la population sera aussi discutée à partir de ces mêmes indicateurs.

B - Les caractères discrets

B.1 - Objectifs

Les caractères discrets sont des variations phénotypiques non pathologiques (Braga, 1995 : 4). L'appellation de "caractères discrets" est attachée à la distinction entre la présence et l'absence d'une variation anatomique. Cependant, l'existence de plusieurs stades d'expression pour certains caractères va à l'encontre de cette définition et la dénomination de caractères quasi-continus doit leur être alors appliquée. Par commodité, le terme de "caractères discrets", englobant l'ensemble des variations anatomiques faisant l'objet d'un codage, sera utilisé.

Les études de Grüneberg (1952, 1963) laissaient envisager un déterminisme génétique dominant. Cette notion fut peu à peu remise en cause et un modèle à déterminisme polyfactoriel, incluant le contexte génétique et environnemental est maintenant retenu (Saunders et Popovich, 1978 ; Bocquet-Appel, 1984 ; Saunders, 1989 ; Crubézy et Sellier, 1990). Evidemment, la diversité des caractères discrets répertoriés sur le squelette humain rend difficile la généralisation de ce modèle à toutes les variantes anatomiques.

L'application première de l'étude des caractères discrets concerne l'approche populationnelle, où ils sont considérés comme des marqueurs, permettant de calculer des distances entre populations (Berry et Berry, 1967). La caractérisation morpho-génétique des populations et la comparaison entre populations sont ainsi devenues des objectifs classiques (Sjovold, 1973 ; Corruccini, 1974 ; Ossenberg, 1976, 1981).

Le second objectif de l'analyse des caractères discrets est d'apprécier l'organisation d'un espace funéraire. Il semble plus spécifique aux études européennes (Molleson, 1981, 1993 ; Sellier, 1983 ; Simon, 1983 ; Crubézy, 1986, 1988, 1991 ; Pilet *et al.* 1994 ; Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994). Ces études sont basées sur l'hypothèse d'un déterminisme "familial" des caractères discrets. Crubézy et Sellier (1990) ont clairement défini les difficultés liées à cette approche. En premier lieu, le déterminisme polyfactoriel des caractères discrets étant reconnu, la détermination des fréquences des caractères peut être interprétée tant sur le plan populationnel qu'individuel (Sansilbano-Collilieux, 1994). De nombreux auteurs (Ossenberg, 1969 ; Saunders, 1978 ; Hauser et De Stefano, 1989 ; Crubézy, 1991) ont démontré que l'âge et/ou le sexe sont des facteurs fréquemment liés à l'apparition du caractère. Ces dépendances sont particulièrement handicapantes pour estimer une organisation de l'espace funéraire par ces caractères.

Un regroupement "familial" doit associer la présence de caractères discrets à un sous-ensemble archéologique pertinent (Crubézy et Sellier, 1990). Un tel regroupement peut être le fait d'un pool génétique et/ou d'un contexte environnemental communs (Saunders, 1989), sans que la parenté sociale puisse être appréhendée (Crubézy et Sellier, 1990). Ces auteurs insistent aussi sur le fait que ces investigations ne permettent de mettre en évidence qu'une faible partie du tissu de "parenté" existant dans la nécropole.

Notre étude s'appliquera dans un premier temps à définir la fréquence de divers caractères discrets et à rechercher ensuite les regroupements "familiaux" au sein de l'espace funéraire. A Chantambre, les sous-ensembles archéologiques pertinents sont déterminés par les tombes multiples et les tombes adjacentes. Les caractères discrets osseux ont été observés dans la population adulte, les caractères discrets dentaires sur l'ensemble de la population (individus immatures et adultes).

B.2 - Méthodologie

Les difficultés liées à l'observation des variantes anatomiques ont été reconnues très tôt (Ossenberg, 1969). Ce sont principalement le manque de standardisation et l'erreur inter-observateurs qui sont mis en cause (Rösing, 1984 ; De Stefano *et al.*, 1984 ; Saunders, 1989). Ces limites handicapent les comparaisons entre populations étudiées par des chercheurs différents. L'importance de ces difficultés est inégale face aux différents caractères discrets. Par exemple, la reconnaissance de la suture métopique complète est aisément identifiable et peut être codée présente ou absente, alors que l'identification d'une encoche externe de la *patella* fait appel à la subjectivité lorsqu'on apprécie une expression variable du caractère.

Face au besoin de standardisation, les travaux de Hauser et De Stefano (1989) sur les caractères discrets crâniens et ceux de Saunders (1978) et Finnegan (1978) sur le post-crânien représentent une avancée dans ce domaine. Cependant, le nombre élevé d'expressions décrites pour chaque caractère ne favorise pas l'acquisition et le traitement des données, obligeant parfois les observateurs à redéfinir leur propre méthode de codage des caractères discrets (Crubézy, 1991 ; Braga, 1995).

Une autre difficulté concerne le traitement des données. La majorité des caractères discrets sont pairs, obligeant à choisir entre un traitement par côté ou par individu. La bilatéralité des caractères, nous le verrons, est variable. Pour certains (Ossenberg, 1981), l'asymétrie des caractères a une origine génétique et la cotation par côté est préconisée. A l'inverse, McGrath *et al.* (1984) démontrent, à partir d'une population de singes (*Rhésus Macacques*), que l'asymétrie n'est pas déterminée génétiquement et de ce fait recommandent l'analyse par individu.

Certains des caractères discrets osseux retenus dans cette étude, faisant très fréquemment l'objet d'observations dans les études de populations anciennes, contribuent à la connaissance de la morphologie des populations du passé. Les autres caractères discrets osseux sélectionnés répondent aux exigences suivantes :

- caractère observable dans une proportion importante de la population,
- caractère bénéficiant d'un système de codage éprouvé et sans ambiguïté,
- caractère intervenant dans des regroupements dans des études précédentes,
- caractère non lié à l'âge ni au sexe dans des études précédentes.

Ces conditions produisent une sélection draconienne par rapport à la quantité des variantes anatomiques osseuses connues à ce jour. Par exemple, les caractères faciaux ne sont pas retenus en raison du faible taux de conservation de cette partie squelettique. L'indépendance au sexe et à l'âge est aussi une condition importante, responsable de la mise à l'écart de nombreux caractères.

En marge des caractères discrets osseux, nous avons aussi observé les caractères discrets dentaires. Ceux-ci ont fait l'objet d'une standardisation, développée par l'université d'Etat de l'Arizona (Turner *et al.*, 1991). La diffusion de plaques de référence permet un codage précis et comparable aux autres études.

B.3 - Fréquence des caractères discrets

1 - Caractères discrets osseux crâniens

** Métopisme (fig. V.1)*

Ce caractère correspond à la persistance de la *sutura frontalis* après 2 ans, âge auquel la suture est normalement oblitérée. Son déterminisme suit des facteurs environnementaux, pathologiques et génétiques (Crubézy, 1991). Ce caractère est codé présent lorsque la suture métopique existe du nasion au *bregma*.

Environ un adulte sur cinq (20 %) présente le métopisme à Chantambre. Excepté une faible fréquence dans la population masculine dans la phase ancienne⁷, les fréquences se distribuent de façon homogène entre les sexes et les phases de la nécropole. La fréquence totale de ce caractère à Chantambre est comparable à celles observées dans d'autres populations. Elle est de 20 % dans la nécropole gallo-romaine de Maule, (Ménin, 1977) et de 16 % dans la partie

7 - différence secteur 3 - secteur 4 significative, test exact de Fisher p = 0.03.

gallo-romaine de la nécropole de Frénoville (Buchet, 1977). Elle varie de 8 à 22 % dans les nécropoles du Moyen Age (Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994). Ces fréquences médiévales européennes sont nettement plus élevées que celles rencontrées dans d'autres parties du monde (cf. Hauser et De Stefano, 1989).

A Chantambre, la présence du métopisme est statistiquement liée à celle d'hypoplasies linéaires de l'émail dentaire ($\chi^2 = 7.5$, $p=0.02$), pouvant ainsi apporter un argument à l'hypothèse de Stuart-Macadam (1985) selon laquelle le déterminisme de ce caractère serait lié au stress. La moitié des cas présentant deux hypoplasies sur la canine inférieure ont aussi une suture métopique. Cependant, le déterminisme génétique déjà démontré de ce caractère (Sjovold, 1984 ; Self et Lamy, 1978, cités par Hauser et De Stefano, 1989) oblige à la plus grande prudence pour interpréter cette liaison.

** Fossette pharyngienne*

C'est une dépression cylindrique située dans la partie antérieure et inférieure du corps de l'occipital, codée présente lorsqu'elle mesurait au moins 5 mm de diamètre et de profondeur (Crubézy, 1991). Aucune liaison à l'âge ou au sexe n'a été mise en évidence. Ce caractère a permis de suggérer des regroupements (Crubézy, 1991). Il est observé quatre fois sur un total de 79 observations (5 %). Il concerne des individus dispersés dans la nécropole, deux hommes et deux femmes.

** Canal hypoglosse bipartite (fig. V.2)*

Le canal hypoglosse, situé à la partie antéro-latérale du *foramen magnum*, traversant la masse osseuse infra-condylienne, est le plus souvent unique mais présente parfois un dédoublement consécutif au développement d'un ou plusieurs spicules osseux. Le codage a différencié l'absence, le développement partiel et la présence du caractère. On note des liaisons à l'âge et au sexe selon Castex (1994). Il est présent dans 10 % des cas et n'est lié ni à l'âge ni au sexe dans la population de Chantambre. Sa fréquence est similaire à celles d'autres nécropoles historiques (cf. Castex, 1994).

** Torus palatin*

Ce trait correspond à un développement osseux, très majoritairement médian, de part et d'autre de la suture inter-maxillaire, sur la face inférieure des deux maxillaires. De nombreux cas familiaux ont été répertoriés (Hauser et De Stefano, 1989 ; Crubézy, 1991). Il a été codé présent lorsque la protubérance osseuse était très nette (épaisseur du bombement d'au moins 2 mm). Deux cas sur 98 observations, concernant un homme et une femme, ont été observés à Chantambre. En général, ce caractère est peu fréquent (Castex, 1994), mais des exceptions notables de forte fréquence (Sansilbano-Collilieux, 1994) pourraient en faire un marqueur populationnel.

** Os suturaire occipito-mastoïdien*

C'est un os surnuméraire présent sur la suture temporo-occipitale, non contigu à l'astérion (Crubézy, 1991). Nous avons retenu ce caractère pour les regroupements qu'il peut générer selon Crubézy (1991). Un seul cas, sur 81 observations, est noté.

Fig. V.1 - Fréquence du métopisme

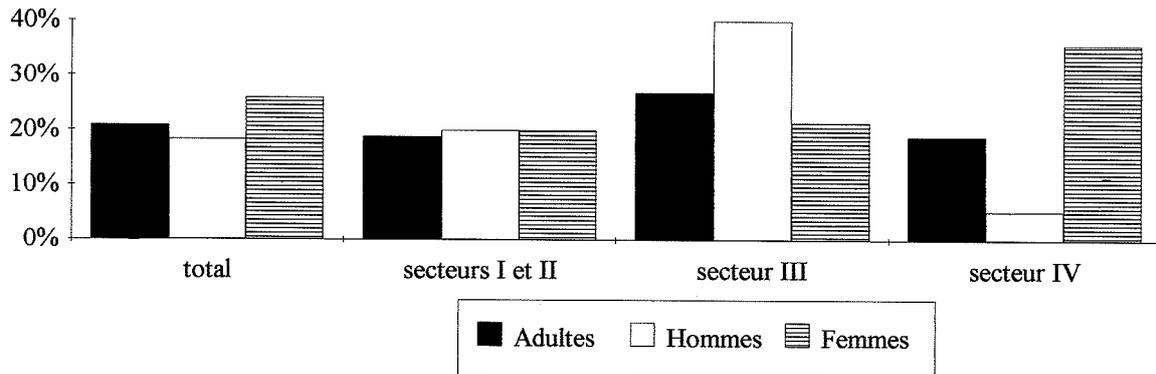


Fig. V.2 - Fréquence du canal hypoglosse bipartite

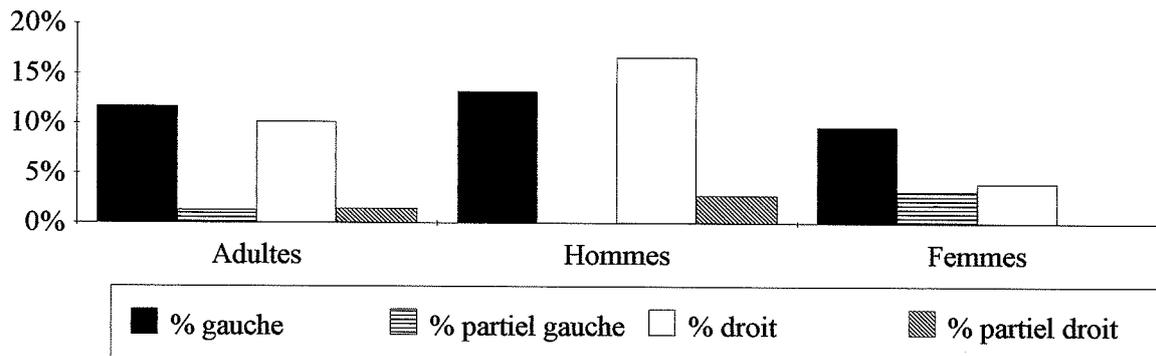


Fig. V.3 - Fréquence des os surnuméraires au lambda

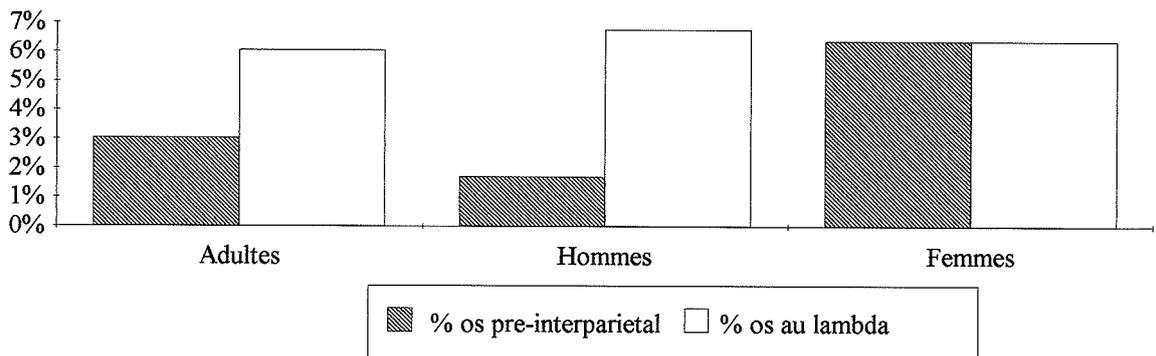
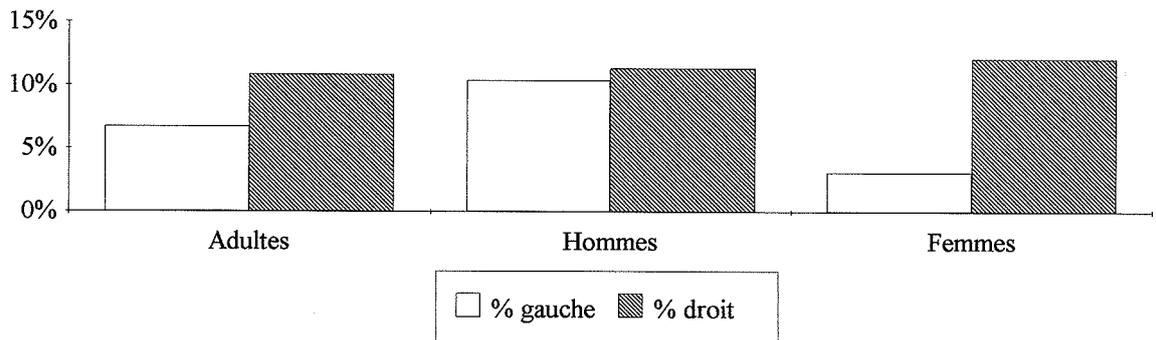


Fig. V.4 - Fréquence du pont mylo-hyoïdien



* *Os pré-interpariétal (fig. V.3)*

Os surnuméraire situé à la partie supérieure de l'écaille de l'os occipital (Crubézy, 1991). La taille, la localisation et la partition de cet os surnuméraire décrivent une multitude d'expressions. Nous avons suivi la cotation de Crubézy (1991) qui le code présent lorsque un os surnuméraire triangulaire d'au moins deux centimètres de hauteur est présent dans cette région. Il est associé à un biais important en raison de la synostose des sutures, ce qui entraîne inévitablement une baisse de fréquence dans la population âgée. 9 % des adultes ont un os surnuméraire contigu au *lambda*, mais 3 % seulement répondent à la définition de l'os pré-interpariétal.

* *Torus mandibulaire*

Ce trait correspond à un développement médial du corps de la mandibule, situé au niveau des prémolaires. Il a été retenu pour son codage absent / présent aisé. Aucun cas, sur 110 observations, n'est observé à Chantambre.

* *Pont mylo-hyoïdien (fig. V.4)*

Le sillon mylo-hyoïdien de la face médiale de la mandibule peut être recouvert par un ou plusieurs ponts osseux, délimitant un canal. Il lui est accordé un déterminisme génétique fort (Hauser et De Stefano, 1989). Il est présent dans 11 % des cas à droite et 7 % à gauche et n'est pas lié au sexe.

2 - Caractères discrets post-crâniens

* *ponticulus posticus (fig. V.5)*

Il s'agit d'un pont osseux partiel ou complet qui s'étend de la partie postérieure du processus articulaire supérieur de l'atlas à l'arc neural postérieur, créant un *foramen* de passage pour l'artère vertébrale et le premier nerf cervical (Saunders et Popovich, 1978). Le codage a différencié l'absence, le développement partiel et la présence du caractère. Il est présent dans environ 12 % des cas.

* *Perforation olécrânienne (fig. V.6)*

Cette variation anatomique de la fosse olécrânienne de l'humérus se traduit par une perforation circulaire à bord fermé dont le diamètre varie de 2 à 4 mm. Le déterminisme de ce caractère est toujours discuté. Une prédominance génétique a été avancée (Saunders, 1978) mais l'intervention de phénomènes biomécaniques n'est pas exclue (Benfer et Mac Kern, 1966, cité par Saunders, 1978). L'étude de la répartition de ce caractère dans les nécropoles a permis souvent de suspecter des regroupements et indique une plus forte fréquence du caractère dans la population féminine (Murail, 1991 ; Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994).

Environ 20 % des individus observés présentaient ce caractère au moins d'un côté, dont 22 % (4 cas sur 18) sont bilatéraux. La différence entre sexes est significative, avec une plus forte fréquence dans la population féminine (test exact de Fisher, $p = 0.04$). Les différences entre secteurs ou entre côtés ne sont pas significatives.

Fig. V.5 - Fréquence du ponticulus posticus (atlas)

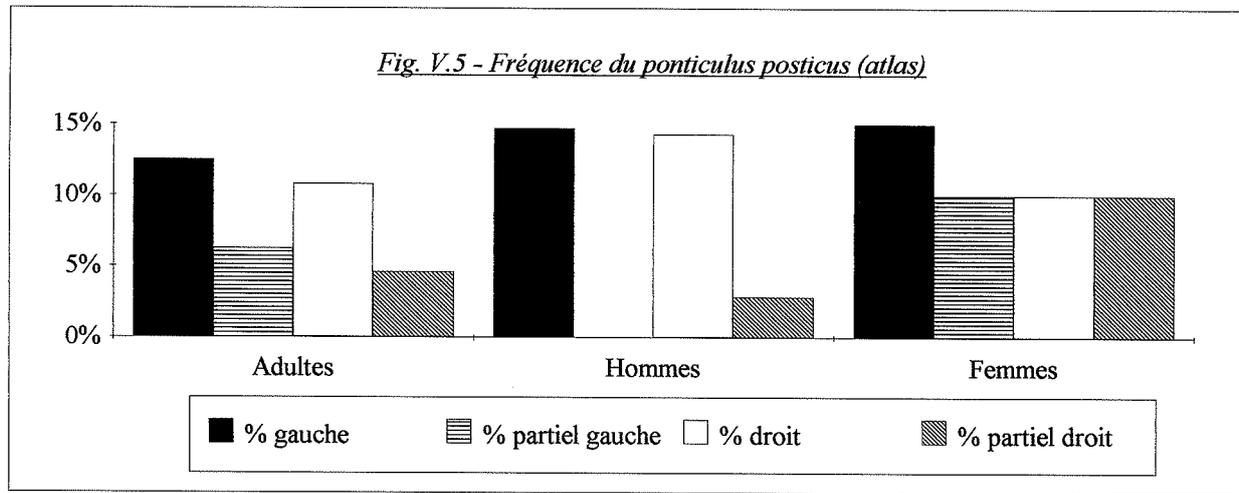


Fig. V.6 - Fréquence de la perforation olécrânienne (humérus)

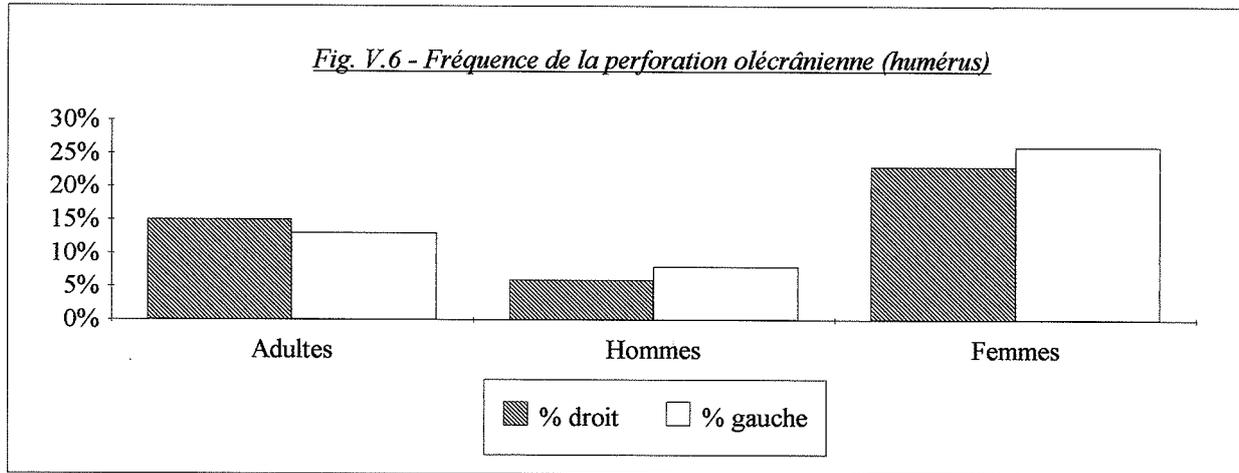


Fig. V.7 - Fréquence de l'encoche du vaste externe de la rotule

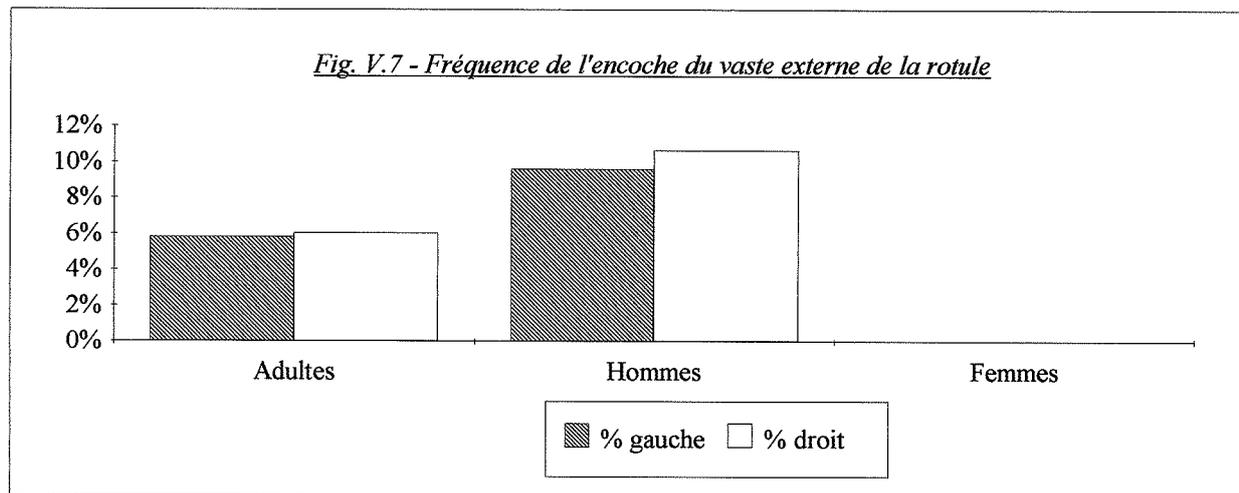
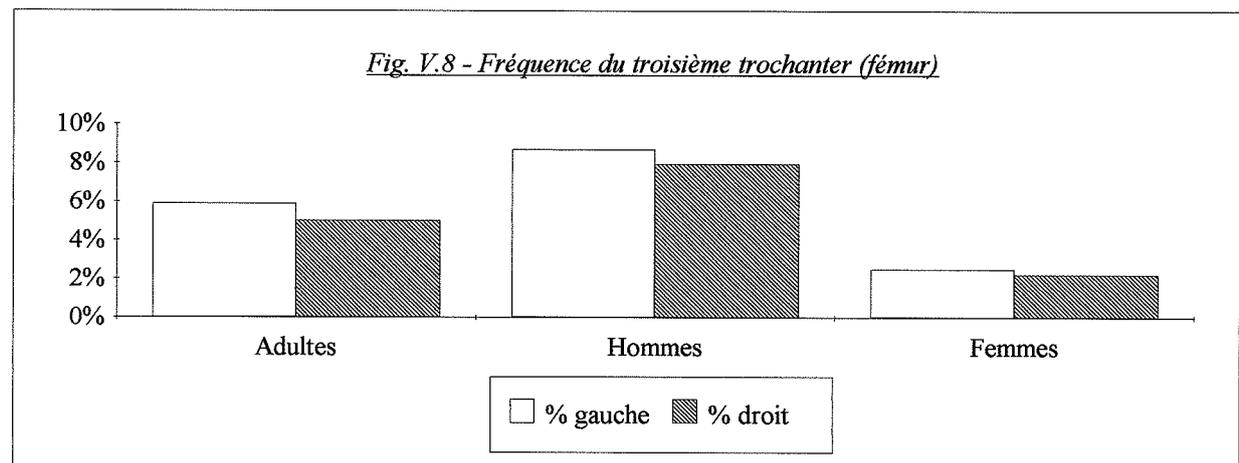


Fig. V.8 - Fréquence du troisième trochanter (fémur)



L'unilatéralité du caractère est très majoritaire, sans prépondérance de côté cependant. Il est étonnant que certaines nécropoles présentent soit une unilatéralité, soit une bilatéralité très majoritaire (cf. tab. V.1).

Site	Auteur	% général	prédominance
St-Martin de Cognac	Sansilbano-Collilieux, 1994	17 %	bilatéralité exclusive
Saint-Etienne	Murail, 1991	11 %	unilatéralité
St-Chéron	Castex, 1994	30 %	bilatéralité
Saint-Pierre	Castex, 1994	25 %	bilatéralité
Seysse-Albigny	Castex, 1994	6 %	unilatéralité
Chantambre		15 %	unilatéralité

Tab. V.1 - Unilatéralité et bilatéralité de la perforation olécrânienne dans diverses populations du Moyen Age

Il faut noter que la liaison au sexe n'est démontrée que dans deux nécropoles (St-Chéron et St-Pierre, Castex, 1994) qui présentent des fréquences de ce caractère assez fortes. Cela illustre encore l'importance des effectifs, qui interviennent de façon prépondérante dans la signification du test du χ^2 .

** épine sus-épitrochléenne*

C'est une épine osseuse, située dans le tiers distal et médial de la diaphyse de l'humérus. Deux individus sur 120 observés (un homme et un adulte de sexe indéterminé) la présentent, à gauche, soit une fréquence de 1.5 %. Cette faible fréquence est très souvent observée dans les nécropoles historiques (Castex, 1994).

** encoche externe de la patella (fig. V.7)*

Ce terme désigne une encoche de l'angle supéro-externe de la *patella*, dont la surface est lisse (Finnegan, 1978). Le caractère est considéré présent lorsque la région supéro-latérale est concave. Il n'est observé que chez les hommes, dans 10 % des cas.

** troisième trochanter (fig. V.8)*

Il est caractérisé par un tubercule conique et arrondi à l'extrémité supérieure de la crête glutéale du fémur (Finnegan, 1978). Il est codé présent lorsqu'il est parfaitement individualisé du rameau supérieur de la ligne âpre, le distinguant de l'épaississement fréquemment observé dans la continuité de celle-ci. Ce caractère est présent dans 5 % des cas, avec une plus forte fréquence dans la population masculine que féminine (différence statistiquement non significative). Il fait parfois l'objet de regroupements au sein des nécropoles (Sansilbano-Collilieux, 1994).

3 - Caractères discrets dentaires

La majorité des cotations a été réalisée suivant les procédures décrites par "l'Arizona State University Dental Anthropology System" (Turner *et al.*, 1991, cf. annexe V.1). Nous avons utilisé les plaques de références mises au point par les auteurs. Nous serons amené, comme de nombreux auteurs (Kolakowski *et al.*, 1980 ; Nichol, 1989), à regrouper certaines classes.

Turner et Scott (1977, cités par Nichol, 1989) recommandent de coder les deux côtés et de retenir dans l'étude le maximum des scores entre côtés. Cette approche paraît judicieuse pour deux raisons : tout d'abord, le choix d'un unique côté aurait entraîné nécessairement une réduction de l'effectif pour chaque caractère ; ensuite, le potentiel génétique individuel du caractère est le mieux représenté par cette méthode (Turner et Scott, 1977, cités par Nichol, 1989). Nous verrons en outre que la bilatéralité des caractères discrets dentaires est vérifiée dans la plupart des cas.

* *Définition sommaire des caractères discrets dentaires retenus (cf. annexe V.1 pour les développements et le codage retenu)*

- Tubercule de Carabelli

L'expression de ce caractère peut prendre la forme d'une légère dépression ("pit"), d'un sillon ou d'une cuspidé individualisée, sur la face linguale de la cuspidé mésiolinguale des molaires supérieures (Mayhall, 1992). Les premières molaires supérieures ont été observées.

- Métaconule

C'est une cuspidé occlusale sur le bord distal des molaires supérieures, entre le métacone et l'hypocone (Harris et Bailit, 1980). Ce caractère a été recherché sur les premières molaires supérieures.

- Tubercule de Bolk ("protostylid")

Il correspond au développement d'une cuspidé sur la surface linguale de la cuspidé mésiolinguale des molaires mandibulaires (Mayhall, 1992). L'observation a porté sur les premières molaires inférieures.

- Sixième et septième cuspides des premières molaires inférieures

Ce sont des cuspides accessoires. La sixième cuspidé (= entoconulid, *tuberculum accessorium posteriore internum*) est une cuspidé supplémentaire située en position disto-linguale (Nichol, 1989). La septième cuspidé (= *tuberculum internum*, métaconulid, *tuberculum accessorium mediale internum*) est une cuspidé linguale supplémentaire, positionnée entre les deux cuspides méso-linguale et disto-linguale (Nichol, 1989).

- Incisive en pelle

Il y a incisive en pelle lorsque les bords supérieur, mésial et distal de la face linguale sont élargis de manière à déterminer une forme en pelle. Généralement plus exprimée sur les dents maxillaires que mandibulaires, la variation de son expression est très importante (Mayhall, 1992). L'observation a porté sur les incisives centrales supérieures.

- Développement de l'hypocone et du métacone

Nous avons codé le développement de l'hypocone et du métacone des premières molaires supérieures selon la classification de Turner *et al.* (1991).

Parmi ces caractères, trois ont été exclus de la suite de l'étude : le tubercule de Bolk, pour lequel un seul cas sur 29 est observé (stade 3, expression la plus faible du caractère codé présent) et le stade du développement des hypocone et métacone des premières molaires supérieures, qui correspond toujours au stade maximal décrit par la plaque de référence de Turner *et al.* (1991).

* Représentation quantitative de l'échantillon observable

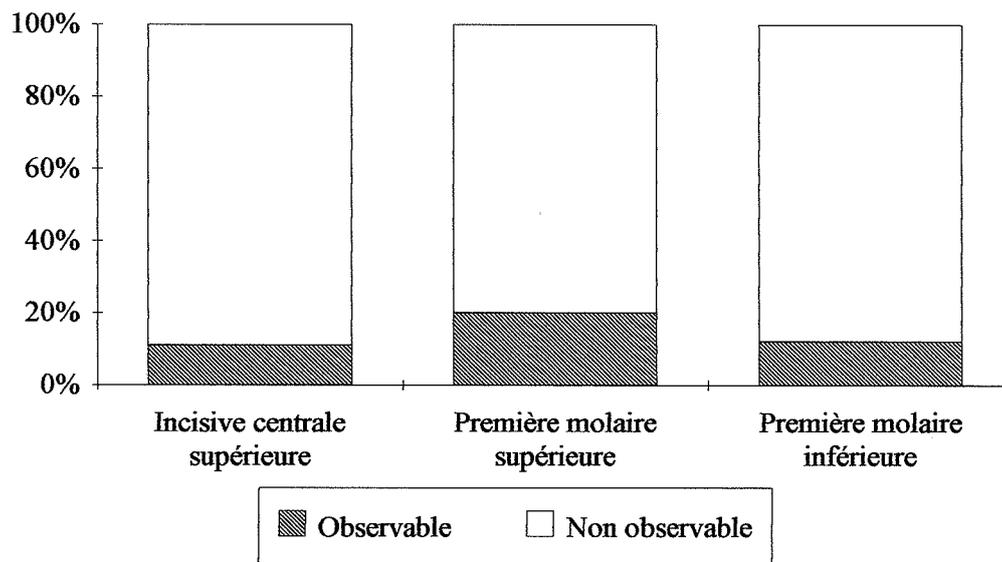


Fig. V. 9 - Fréquence des dents observables dans la population adulte

L'étude des caractères discrets dentaires s'est heurtée à un problème très important, celui de l'effectif observable. La représentation quantitative des résultats n'est pas satisfaisante (cf. fig. V.9). Nous avons ciblé l'étude sur les incisives centrales supérieures et les premières molaires inférieures et supérieures. Concernant ces deux dernières, l'observation n'a pu être faite en raison d'une perte *ante mortem* des dents très fréquente. Même parmi les individus peu âgés (adolescents, adultes jeunes), il n'est pas rare d'observer une résorption alvéolaire consécutive à la perte de ces dents. De nombreuses observations n'ont donc pas pu être réalisées, soit en raison de l'absence de la dent concernée, soit en raison d'une trop forte usure des dents.

* Bilatéralité

L'observation des résultats des cotations des caractères discrets indique un fait important : la bilatéralité du trait est vérifiée, même lorsque le codage comporte plusieurs stades (bilatéralité dans 96 % des cas pour le tubercule de Carabelli, 89 % des cas pour la sixième cuspidé et 100 % des cas pour les autres caractères). Cela autorise un traitement par dent et

non par côté. L'étude des fréquences a donc été réalisée sur l'individu et non sur la dent, ce qui augmente l'effectif observable.

** Fréquence des caractères discrets dentaires*

Le caractère le plus fréquent dans la population adulte (cf. fig. V.10) est le tubercule de Carabelli (14 %), qui est fréquent également sous la forme de trace. Les fréquences de métaconule et d'incisive en pelle (IEP) sont légèrement plus faibles (12 % et 9 %). Les sixième et septième cuspides sont quant à elles très rares (4 % et 3 %). La fréquence de tubercule de Carabelli est relativement forte comparée à d'autres nécropoles, où il est rarement observé (Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994).

Les populations masculine et féminine se distinguent par (fig. V.11 et V.12) :

- une plus forte fréquence du tubercule de Carabelli chez les hommes,
- une absence d'incisive en pelle chez les hommes et une fréquence élevée de ce caractère chez les femmes (25 %).

Aucune de ces différences n'est statistiquement significative. De plus, la faiblesse des effectifs oblige à nuancer les différences observées.

La population immature (avant 15 ans, dents permanentes) se distingue de la population adulte par une très forte fréquence d'incisive en pelle et de tubercule de Carabelli (fig. V.13). Ce dernier est nettement plus fréquent que dans la population adulte ($p = 0.01$), mais l'effectif faible de l'échantillon immature ($n = 12$ pour ce caractère) modère cette observation. Le même constat a cependant été fait par Sansilbano-Collilieux (1994), où les rares tubercules de Carabelli observés l'ont été parmi les individus immatures.

La denture déciduale est caractérisée par une très forte fréquence du tubercule de Carabelli. Toutes les dents observées présentent soit le caractère sous la forme de trace ou de cuspide nette. La différence entre les denture permanente et déciduale est très significative (fig. V.14, $\chi^2 = 15$, $p = 0.0005$).

B.4 - Liaisons démontrées

** Fréquence des caractères discrets*

Chantambre est la première nécropole gallo-romaine dont les vestiges osseux ont permis une étude des caractères discrets sur un effectif important. De manière générale, les fréquences observées pour les caractères osseux sont similaires à celles observées dans les populations médiévales européennes (cf. Simon, 1983 ; Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994). Les fréquences des caractères discrets dentaires apparaissent moins homogènes, ce qui pourrait faire de ces variations des marqueurs populationnels (cf. Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994).

** Liaison au sexe et à l'âge*

Seule la perforation olécrânienne, plus fréquente dans la population féminine, est statistiquement liée au sexe. On notera cependant la nette prédominance du troisième trochanter dans la population masculine, ainsi que celle de l'encoche externe de la *patella* (aucune femme n'en présente). Une seule liaison à l'âge a pu être démontrée, concernant le tubercule de Carabelli qui est plus fréquent dans la population immature que dans la population adulte.

Fig. V.10 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population adulte

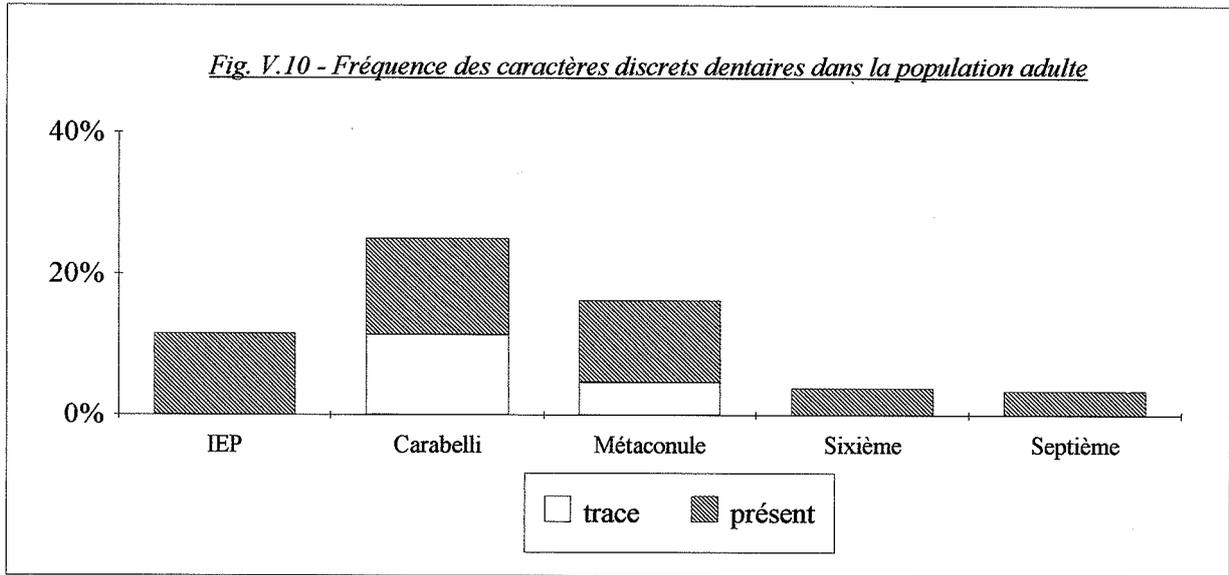


Fig. V.11 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population masculine

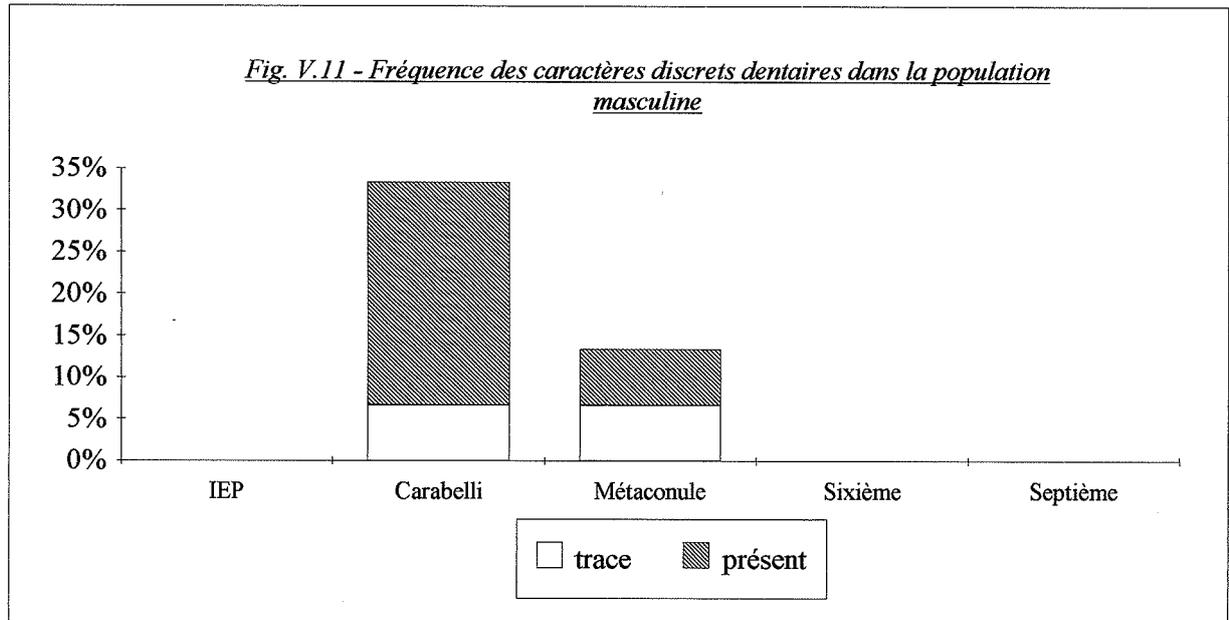


Fig. V.12 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population féminine

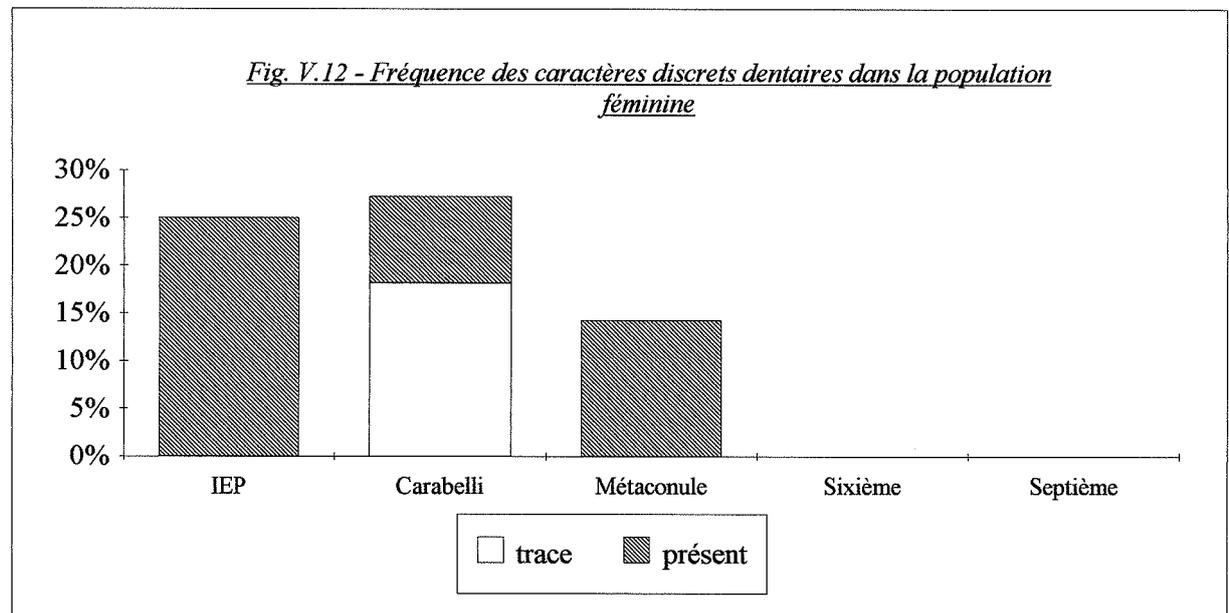


Fig. V.13 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population immature (avant 15 ans), dents permanentes

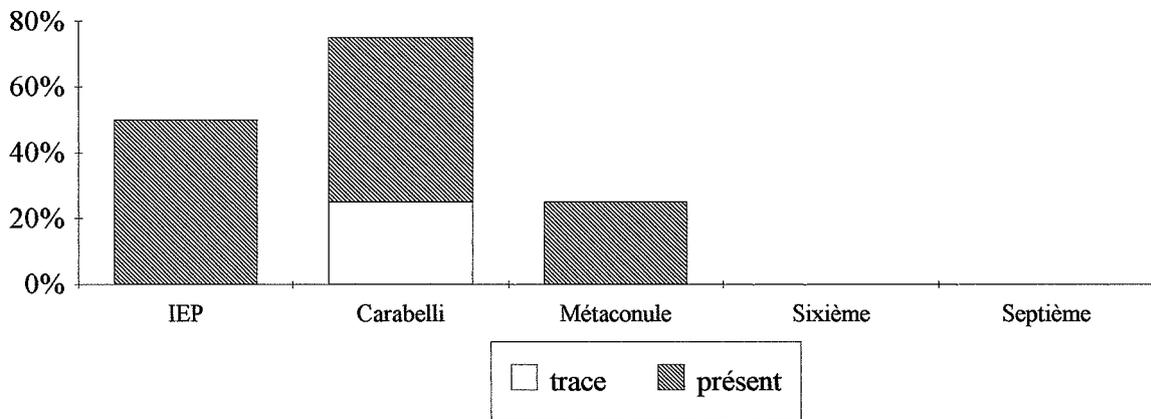
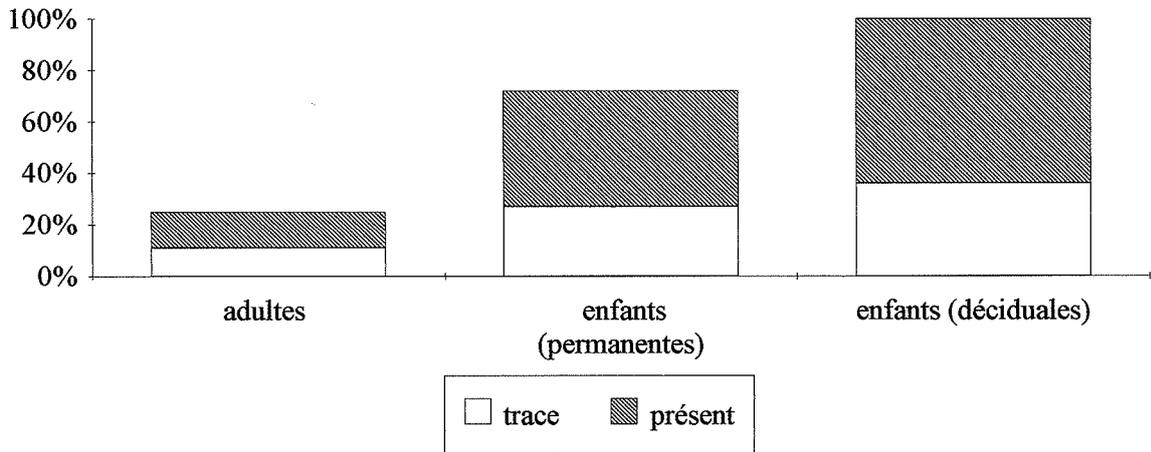


Fig. V.14 - Fréquence comparée du tubercule de Carabelli entre les dentitions permanente et déciduale



** Différences entre phases chronologiques*

Ces liaisons ont été recherchées en différenciant les phases ancienne, intermédiaire et récente de la nécropole. Deux caractères présentent une évolution statistiquement significative dans la population masculine. Le troisième trochanter est absent de la phase ancienne et est plus fréquent dans les phases intermédiaire et récente. Le groupe masculin se distingue aussi par une très faible fréquence du métopisme dans la phase récente. Tous les autres caractères sont représentés de manière homogène dans les différentes phases chronologiques.

B.5 - Regroupements sur la base des caractères discrets

Trois regroupements de deux individus ont pu être repérés (fig. V.15).

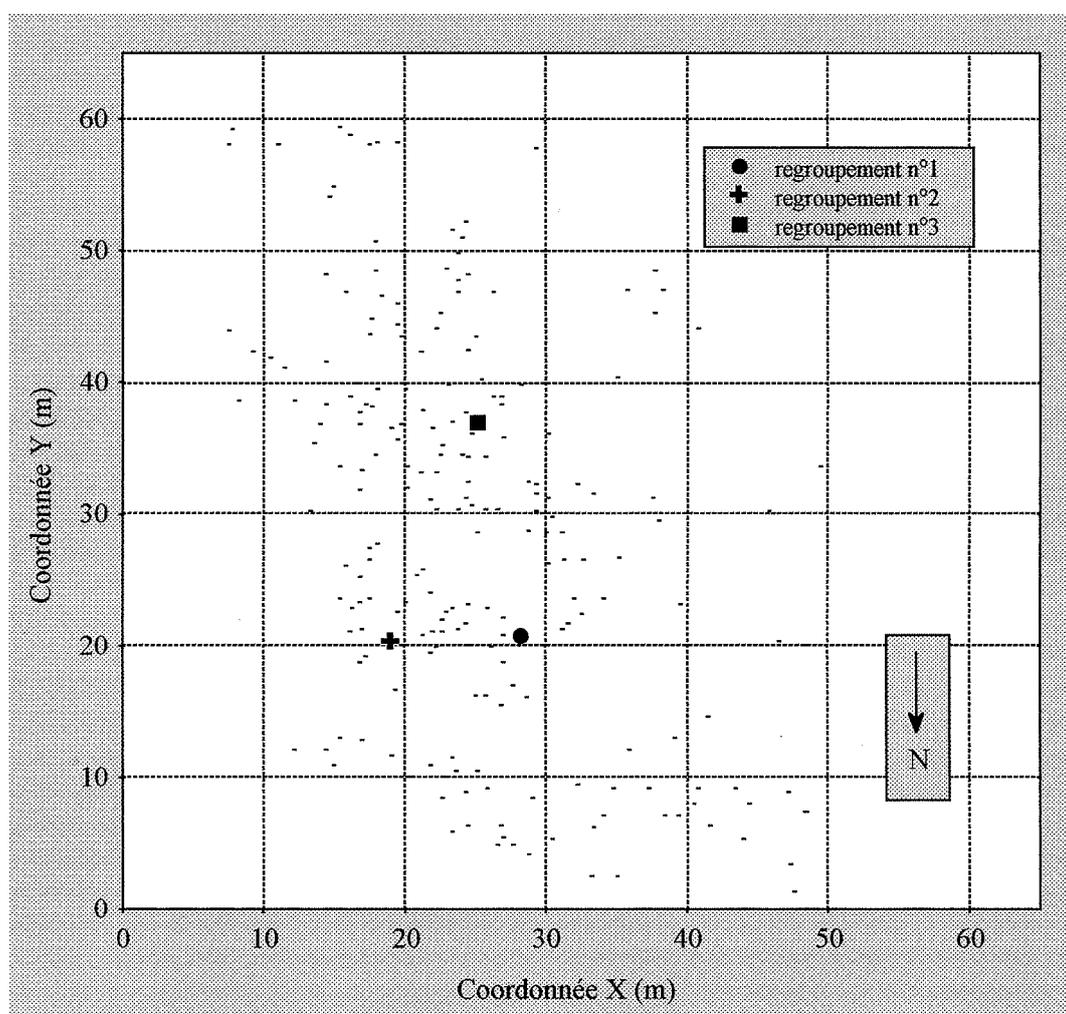


Fig. V.15 - Localisation des regroupements observés sur la base des caractères discrets

Regroupement n°1 - 302 et 303. Un homme et une femme présentent tous deux un développement partiel de *ponticulus posticus* à droite (non observable à gauche). Ils partagent la même tombe.

Regroupement n°2 - **342 et 343**. Deux hommes ont un commun une encoche externe de la rotule, bilatérale pour le sq. 342 et seulement observable à gauche pour le sq. 343. Ils partagent la même tombe.

Regroupement n°3 - **59 et 62**. Deux hommes ont une encoche externe de la rotule, bilatérale. Leurs tombes en pleine terre sont adjacentes, avec la même orientation. Le mobilier présent est identique pour les deux sépultures, représenté uniquement par des pièces de monnaie.

Ces trois regroupements concernent des caractères discrets dont le déterminisme génétique est réputé fort. Il a déjà été démontré que le *ponticulus posticus* est un caractère à l'héritabilité forte (Saunders et Popovich, 1978). En ce qui concerne l'encoche externe de la patella, certaines observations de forte fréquence en font un caractère populationnel, à héritabilité élevée (Duday, 1987 ; Sansilbano-Collilieux, 1994). Des regroupements à partir de ce caractère ont déjà été mis en évidence (Castex, 1994). Ces données, associées à la pertinence archéologique des regroupements (partage de la même tombe) attribuent aux associations proposées de fortes présomptions de regroupement familial.

Parmi les 27 tombes multiples, représentant un total de 61 individus, deux regroupements seulement ont été identifiés. La recherche de regroupements à partir d'individus localisés dans des tombes adjacentes n'a permis d'isoler qu'un seul regroupement. Nous discuterons, en conclusion de ce chapitre, de ce faible nombre de regroupements issus de l'analyse des caractères discrets.

C - Variation morphologique et pathologie indicatives de l'homogénéité de la population

C.1 - Morphologie particulière de la patella

L'observation systématique des patellas lors de la recherche de l'encoche du vaste externe a permis d'identifier trois individus dont la morphologie rotulienne est remarquable. Leur forme est triangulaire à pointe inférieure (photo V. 1). Deux sont très semblables, la troisième étant plus particulière.

sq. 295 (homme, plus de 20 ans, phase intermédiaire) et **sq. 433** (homme, plus de 30 ans, phase récente) - Les patellas (seules la droite pour 433 et la gauche pour 295 sont présentes) de ces deux individus possèdent une extrémité inférieure pointue et longue (photo V.1). Il pourrait s'agir d'une variation anatomique non pathologique ou bien d'une expression modérée du syndrome de Sinding-Larsen-Johansson (cf. *infra*). Quatre patellas de morphologie similaire ont été observées dans la sépulture collective néolithique d'Eybral (Ben-Cer, 1991).

Sq. 387 - La patella droite (la gauche est absente) de cet individu (homme, plus de 30 ans, phase ancienne) présente une excroissance très importante de sa partie inférieure, avec un développement plus accentué et une morphologie différente des précédentes (photo V.1). Ce squelette présente aussi une ankylose coxo-sacrée et sacro-lombaire (L5), compatible avec un diagnostic de spondylarthropathie.

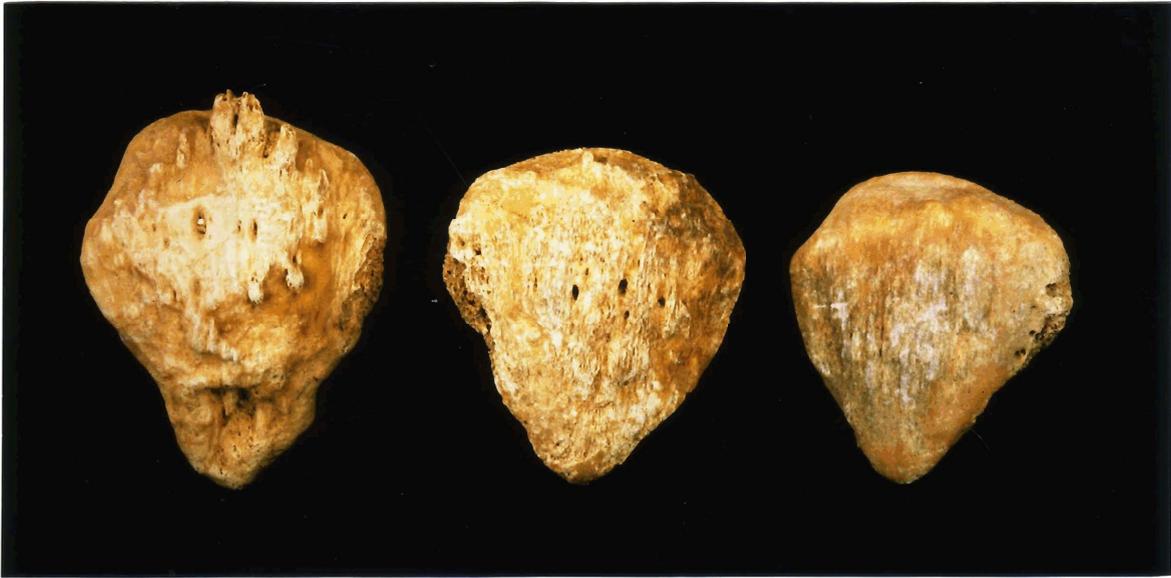


Photo V.1 - Morphologie particulière des patellas (vue antérieure). Celle de gauche (sq. 387, homme adulte, phase ancienne, patella droite), présente une excroissance inférieure assimilable au syndrome de Sinding-Larsen-Johansson. Les deux autres (au milieu, sq. 433, homme adulte, phase récente, patella droite et à droite sq. 295, homme adulte, phase intermédiaire, patella gauche), ont une extrémité inférieure en pointe, très différente des autres patellas de la série.



Photo V.2 - Exostoses du condyle médial de deux fémurs gauches (vues antérieures). A gauche, sq. 434, homme adulte, phase récente. A droite, sq. 114, homme adulte phase ancienne.

L'anomalie rotulienne pourrait s'y rattacher, correspondant alors à une enthésopathie sous-rotulienne. La face antérieure de la patella présente d'ailleurs des enthésopathies souvent associées aux spondylarthropathies. Cependant, l'excroissance inférieure est indépendante de ce phénomène et s'apparente au syndrome de Sinding-Larsen-Johansson (cf. Resnick, 1995). A l'origine, l'étiologie de cette pathologie faisait appel à une nécrose épiphysaire (Sinding-Larsen, 1921, *in* Resnick, 1995) ; selon Resnick (1995), ce syndrome peut aussi être mis en rapport avec des tractions fréquentes exercées sur l'appareil extenseur du genou pendant l'adolescence, qui conduit à l'isolement du noyau osseux inférieur de la patella. Une ré-ossification est possible par la suite, donnant une image radiologique similaire à celle de la patella du sq. 387 (Resnick, 1995). Cette pathologie est retrouvée de nos jours chez les jeunes footballeurs (Zammit, comm. pers.) et chez certains athlètes ("jumper's knee", Resnick, 1995). Cette observation est peu fréquente dans les études paléopathologiques. Un cas identique a été observé dans une population du Haut Moyen Age (Lunel-Viel, Hérault, observation personnelle).

Ces trois hommes présentent donc des morphologies particulières de la patella. Les quatre cas évoqués de la nécropole néolithique d'Eybral appartiennent à une population dont l'étude générale laissait penser qu'il s'agissait d'un espace funéraire familial ou bien lié à une population endogame (Ben-Cer, 1991). Qu'il s'agisse d'une expression du syndrome de Sinding-Larsen-Johansson ou d'une variation morphologique non pathologique, les cas identifiés à Chantambre évoquent une certaine homogénéité de la population masculine.

C.2 - Exostoses ostéocartilagineuses

Cinq individus présentent des exostoses localisées sur le fémur (cf. photo V.2, page précédente). Les radiographies et les coupes scanner (photos V.3 et V.4, page suivante) démontrent une continuité de l'os cortical et de l'os spongieux entre l'exostose et la diaphyse adjacente, ce qui permet d'avancer le diagnostic d'ostéochondrome (Chamberlain *et al.*, 1992 ; Giudici *et al.*, 1993). Les ostéochondromes sont des tumeurs bénignes nées du tissu cartilagineux. La grande majorité d'entre eux se développe sur les os longs des membres à proximité des métaphyses et leur croissance est stoppée lorsque les épiphyses auxquelles ils sont adjacents se soudent aux diaphyses (Giudici *et al.*, 1993). L'ostéochondrome est une pathologie congénitale, plus fréquente chez les hommes et concernant le plus souvent la partie distale du fémur (Campanacci et Ruggieri, 1992). Ces atteintes peuvent être asymptomatiques et seul un très faible pourcentage d'entre elles évolue en tumeur maligne (Black *et al.*, 1993). Elles peuvent cependant engendrer des complications du système artériel et veineux (Asselineau *et al.*, 1993 ; Scott *et al.*, 1995).

Quatre des cinq individus concernés sont des hommes. Le cinquième (sq. 114) est de sexe indéterminé selon la stratégie de diagnose sexuelle secondaire établie (cf. chapitre II). Cependant, quatre fonctions discriminantes performantes classent cet individu parmi le groupe masculin (cf. annexe II.7). L'exostose est située pour quatre d'entre eux sur la partie distale des fémurs gauches, le cinquième présentant une exostose sur la partie moyenne de la diaphyse (tab. V.2, page 124).



Photo V.3 - Radiographie de profil de l'exostose médiale du fémur gauche (sq. 114).



Photo V.4 - Coupe scanner sagittale paramédiane de l'exostose médiale du fémur gauche (sq. 114).

Ind.	Age, sexe et phase chronologique	Atteinte
434	> à 30 ans, homme, phase récente	exostoses sur la partie distale du condyle médial du fémur gauche fémur et sur la partie postérieure et médiane de l'épiphyse proximale du tibia gauche.
81	> à 20 ans, homme, phase ancienne	exostose au milieu de la diaphyse du fémur gauche.
114	> à 30 ans, sexe indéterminé, phase ancienne	exostose distale et médiale du fémur gauche
78	> à 30 ans, homme, phase ancienne	exostose sur le condyle médial du fémur gauche
501	> à 20 ans, homme, phase récente	exostose distale du fémur gauche

Tab. V.2 - Description des individus possédant des exostoses

Le cas de l'individu 434, qui présente deux ostéochondromes, pourrait se rattacher à la maladie exostosante (Hereditary Multiple Exostosis), dont le déterminisme génétique est attesté (Wicklund *et al.*, 1995 ; Hecht *et al.*, 1995). Les autres cas observés à Chantambre concernent des ostéochondromes isolés, dont le déterminisme est actuellement inconnu (Chamberlain *et al.*, 1992 ; Giudici *et al.*, 1993).

L'article de Chamberlain *et al.* (1992) ne répertorie qu'une dizaine de cas d'ostéochondromes identifiés lors d'études de restes humains anciens. C'est dire si le nombre observé à Chantambre est exceptionnel. Cela correspond à 6 % de l'échantillon des hommes adultes où la partie distale ou moyenne de la diaphyse de fémur est présente. Cette fréquence est comparable à celle déterminée dans une communauté indienne isolée (communauté Ojibway, Canada, Black *et al.*, 1993) où les ostéochondromes isolés sont assimilés à la maladie exostosante.

La population masculine de Chantambre est donc caractérisée par une forte fréquence d'une pathologie rare, qui, de plus, frappe préférentiellement le segment distal du fémur. Cette observation ne saurait être anodine et, bien que l'étiologie de ces tumeurs bénignes soit pour l'instant inconnue, elle pourrait refléter une certaine homogénéité de la population masculine.

C.3 - Une population homogène

Les particularités précédentes, concernant les patellas et les exostoses, ne touchent que la population masculine. Ce sont des variations morphologiques ou pathologies très peu fréquemment observées dans les études paléopathologiques. Si, dans l'état actuel des connaissances, il est difficile d'en faire des marqueurs génétiques, la valeur des fréquences observées à Chantambre ne se rencontre que dans des populations très homogènes ou suspectées comme telles. Les individus concernés se répartissent dans les différentes phases chronologiques (fig. V.16, page suivante). C'est pourquoi ces éléments peuvent être interprétés, à notre avis, comme des indicateurs d'une homogénéité relative de la population masculine durant toute la durée d'utilisation de la nécropole de Chantambre.

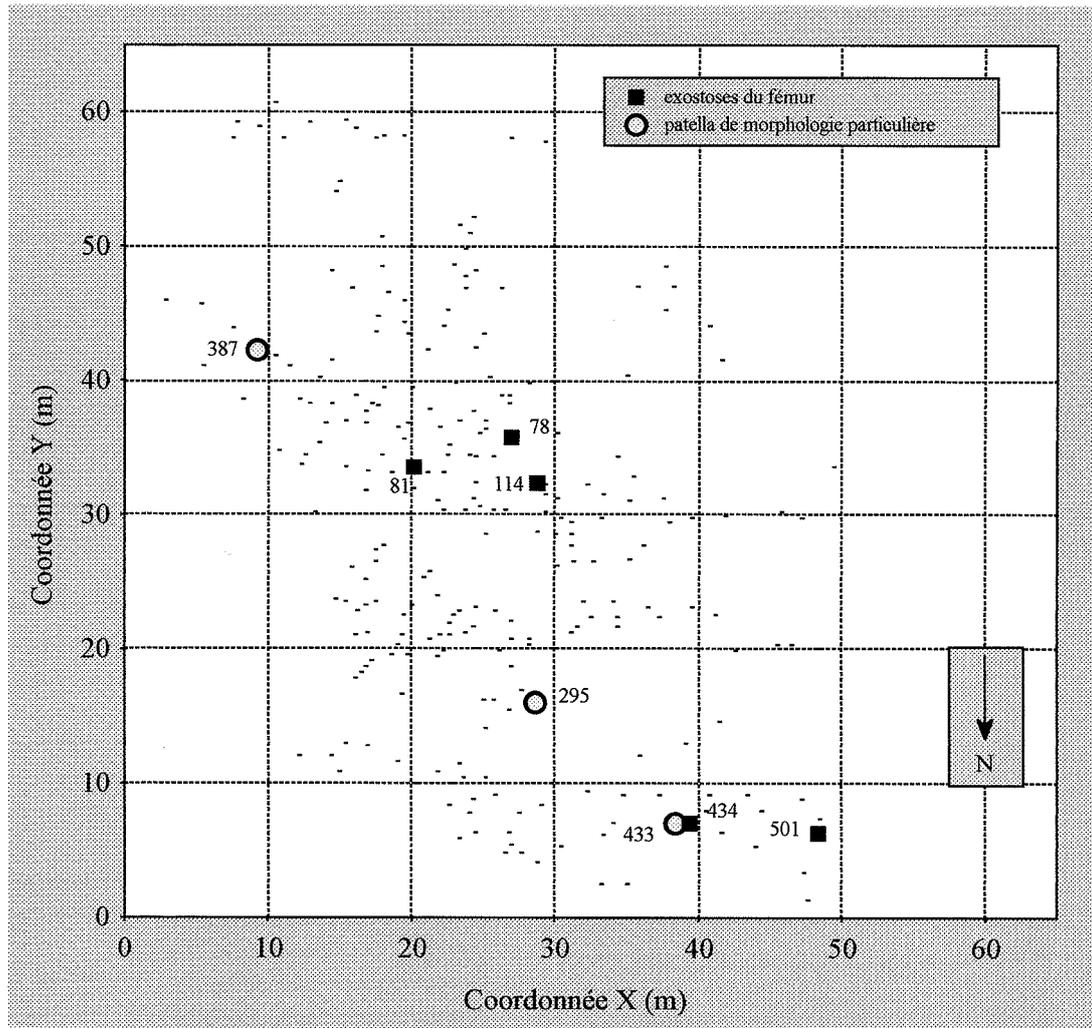


Fig. V.16 - Localisation des individus présentant une exostose sur le fémur gauche ou une patella de morphologie particulière

D - Organisation de l'espace funéraire et homogénéité de la population de Chantambre

La recherche de regroupements "familiaux" au sein de la population de Chantambre procure des résultats modestes. Les caractères discrets dentaires se révèlent décevants, en raison d'un effectif étudiable faible. Les trois regroupements proposés s'appuient sur des sous-ensembles archéologiques pertinents (identité de tombes ou proximité immédiate) et sur des caractères discrets dont le déterminisme génétique est élevé. Ces regroupements signeraient donc des associations d'individus apparentés biologiquement. Cependant, le nombre d'associations est faible et aucun ne fait intervenir plus d'un caractère discret en commun, à l'inverse de certains regroupements obtenus dans des nécropoles médiévales (Crubézy, 1986, 1988 ; Murail, 1991 ; Castex, 1994 ; Sansilbano-Collilieux, 1994) ou de l'Antiquité (Molleson, 1993).

Cette différence notable doit être imputée aux caractéristiques mêmes de la nécropole de Chantambre. L'absence de structure funéraire "familiale" (enclos funéraires, sarcophages) a

conduit à définir peu d'ensembles archéologiques pertinents, à la différence des nécropoles médiévales où les inhumations successives en sarcophage attestent par exemple du souci de regrouper les personnes au-delà de la mort. De plus, la nécropole de Chantambre se développe dans l'espace en fonction du temps, rendant invisibles les affinités éventuelles entre générations.

Le faible nombre de regroupements observés ne peut donc à lui seul être un argument pour conclure à une organisation aléatoire du cimetière, mais serait plutôt la conséquence d'un développement spatial continu de la nécropole au fil du temps. Une organisation certaine de l'espace funéraire de Chantambre est par ailleurs attestée par la présence d'un secteur spécialisé pour l'inhumation des enfants décédés en période périnatale (cf. chapitre III). De plus, comme le signalent Crubézy et Sellier (1990), l'identification de regroupements sur la base des caractères discrets ne peut mettre en lumière qu'une faible partie du tissu de parenté existant.

L'analyse des caractères discrets et l'observation de certaines pathologies rares pourraient être des arguments en faveur d'une certaine homogénéité de la population de Chantambre, du début à la fin de l'utilisation de la nécropole.

Chapitre VI - ANALYSE MÉTRIQUE : DESCRIPTION ET EVOLUTION DIACHRONIQUE DE LA MORPHOLOGIE

A - Objectifs de l'analyse métrique des vestiges osseux

L'analyse métrique de la population archéologique de Chantambre a plusieurs objectifs. Le premier d'entre eux est de définir les principales caractéristiques morphologiques de cette population. Nous avons déjà évoqué le très faible nombre d'études réalisées sur les populations gallo-romaines, en raison du rite dominant de l'incinération. La population de Chantambre représente l'opportunité de combler cette lacune, particulièrement pour la phase précoce de la nécropole (IIe et IIIe siècles).

Nous estimerons aussi le dimorphisme sexuel de cette population. L'évolution spatiale et temporelle de la nécropole de Chantambre a permis de différencier des phases chronologiques (cf. chapitres I et III), qui feront l'objet de comparaisons entre elles. En raison d'une utilisation du site supposée continue, celles-ci seront effectuées entre les phases ancienne (secteurs I et II) et récente (secteur IV). Une comparaison avec la population gallo-romaine de Maule (Ménin, 1977), localisée à environ 100 km de Chantambre, sera aussi réalisée.

La morphologie des individus, outre l'information primaire qu'elle décrit, peut aussi être perçue comme un moyen de comparer diverses populations. La problématique classique des mouvements de populations (invasions) y a trouvé parfois une argumentation importante (Blondiaux et Buchet, 1990 ; Buchet, 1995). Cependant, l'évolution séculaire de certaines dimensions ou de formes (stature, indice crânien horizontal) a déjà été démontrée (Billy, 1960 ; 1966 ; 1968) pour des populations actuelles. C'est pourquoi la comparaison entre sites, ou entre phases chronologiques, si elle est, pratiquement, à notre portée, relève d'une interprétation très délicate.

Nous avons vu (chapitre II) que les analyses métriques se sont révélées très importantes pour la détermination du sexe par le biais des fonctions discriminantes. Cette seule application justifie à nos yeux une analyse métrique des vestiges osseux. Le doublement de l'effectif sexé grâce à cette approche a permis une analyse des pratiques funéraires et de la composition par âge et sexe affinée et a rendu les conclusions moins sensibles aux réserves d'usage concernant les effectifs.

B - Méthodologie

Nous avons retenu 38 mesures et 16 indices crâniens ainsi que 39 mesures et 12 indices post-crâniens (annexe VI.1), soit un total de 105 données métriques par individu complet, auxquelles il faut ajouter celles sur le coxal concernant la détermination du sexe. Ces dimensions sont celles le plus souvent mesurées lors d'études de nécropoles (par exemple : Sansilbano-Collilieux, 1994). Elles caractérisent le squelette crânien et les os longs des membres supérieur et inférieur. En préliminaire, après la saisie des données, une analyse

univariée comprenant l'étude de la distribution de chaque variable a été effectuée. Elle a permis une vérification des données, en recherchant les valeurs aberrantes éventuelles⁸ (cf. annexes VI.2a, VI.2b). Cela a permis de mettre en évidence quelques fautes de frappe, quelques erreurs de prise de mesures et quelques individus dont les caractéristiques étaient liées à un état pathologique. Nous avons donc rectifié les erreurs et éliminé de la suite de l'étude les cas extrêmes rencontrés ainsi que certaines mesures estimées (annexe VI.3).

Dans ce travail, le côté gauche a été systématiquement choisi pour les mesures impaires. Lorsque seule la mesure droite était possible, elle a été prise. Les conclusions émises par Sansilbano-Collilieux (1994) démontrent le peu d'importance de la latéralisation sur les moyennes et écarts-type des dimensions, de manière unilatérale (par sexe) ou en comparant les sexes. De même, cet auteur montre qu'aucun des indices de latéralisation étudiés ne témoigne d'un dimorphisme sexuel. Les pourcentages de mesures du côté gauche dans notre série varient de 69 % (tibia) à 91 % (clavicule) et entre 75 et 80 % pour les autres os, ce qui laisse peu de marge à l'impact d'une éventuelle latéralisation marquée des ossements.

C - Caractérisation morphométrique

Cette partie descriptive anticipe quelque peu les résultats énoncés sur le dimorphisme sexuel traité dans la partie suivante.

C.1 - Les indices crâniens (cf. représentations graphiques pages suivantes)

La catégorisation des formes de la voûte, de la face et de la mandibule selon les auteurs (Bräuer, 1988 ; Olivier, 1960) est certes arbitraire. Néanmoins, elle est toujours utilisée et nous présentons ces résultats dans une optique purement descriptive. Les tests statistiques ont été réalisés à partir des données individuelles et non pas à partir de ces classifications.

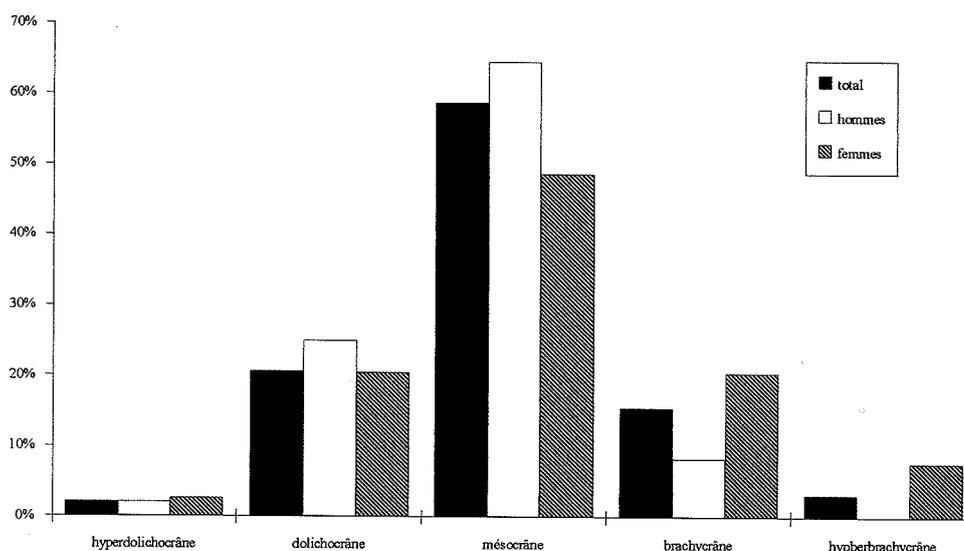


Fig. VI.1 - Distribution de l'indice crânien horizontal dans la population adulte de Chantambre

8 - Etude réalisée par un programme établi par F. Houët (inédit).

La distribution de l'indice crânien horizontal a pour mode et moyenne la forme mésocrâne, avec décroissance des fréquences vers les formes extrêmes. En moyenne, cet indice est statistiquement plus fort chez les femmes que chez les hommes ($p = 0.04$), différence qui s'exprime par la présence non négligeable de formes brachycrâne et hyperbrachycrâne dans la population féminine. L'indice crânien horizontal est homogène parmi les différentes phases chronologiques du cimetière.

Le frontal (fig. VI.2 et VI.3) est représenté dans des proportions égales entre les formes étroite, moyenne ou large, pour les deux sexes. Cet os est exclusivement très divergent ou divergent, avec prédominance de la première forme. La voûte crânienne (fig. VI.4, VI.5 et VI.6) est basse par rapport à la largeur et moyenne par rapport à la longueur. L'indice mixte de hauteur détermine des proportions égales de crânes bas et moyens.

Le prognathisme (angle nasion - prosthion - basion, fig. VI.7) est peu présent, avec des faces mésognathes ou orthognathes. L'indice gnathique (M. I.60, fig. VI.8) détermine aussi une quasi exclusivité de faces orthognathes. La face (fig. VI.9) est plutôt moyenne (mésène) chez les hommes, alors qu'elle est plus étroite et haute chez les femmes. Cependant, l'analyse statistique sur les données chiffrées ne démontre cependant aucune différence entre les sexes (cf. *infra*).

L'échancrure nasale (fig. VI.10) est majoritairement étroite ou haute. Les orbites (fig. VI.11) présentent toutes les formes, avec prédominance de la forme mésoconque, ce qui traduit des orbites moyennement larges par rapport à la hauteur. Le palais (fig. VI.12) est large dans plus de la moitié des cas, mais les formes moyennes et étroites sont aussi rencontrées. La mandibule (fig. VI.13) majoritairement étroite.

La capacité crânienne, calculée selon Lee et Pearson (1901, hauteur porion-bregma), décrit une population à forte et moyenne capacité crânienne (fig. VI.14). Les moyennes masculine et féminine sont respectivement d'environ 1500 cm^3 et 1340 cm^3 , proches de celles de la population gallo-romaine de Maule (Ménin, 1977) pour les hommes et légèrement supérieures pour les femmes.

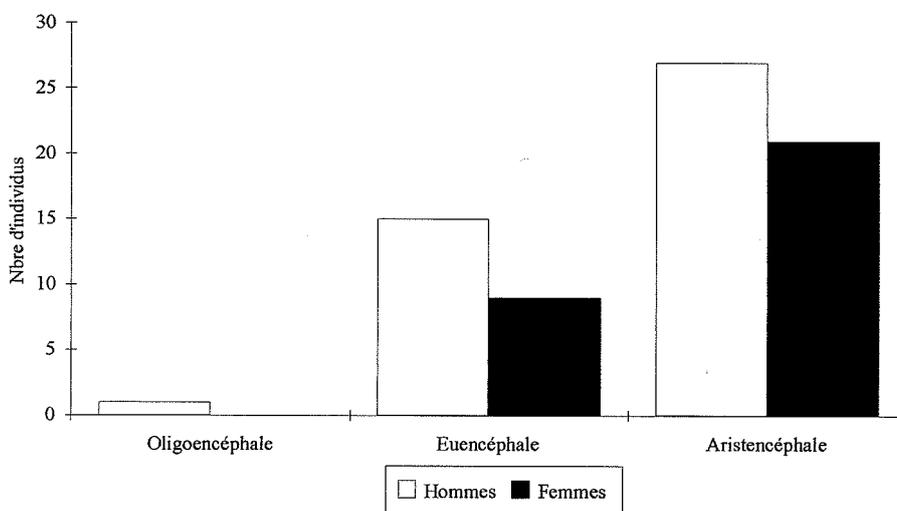
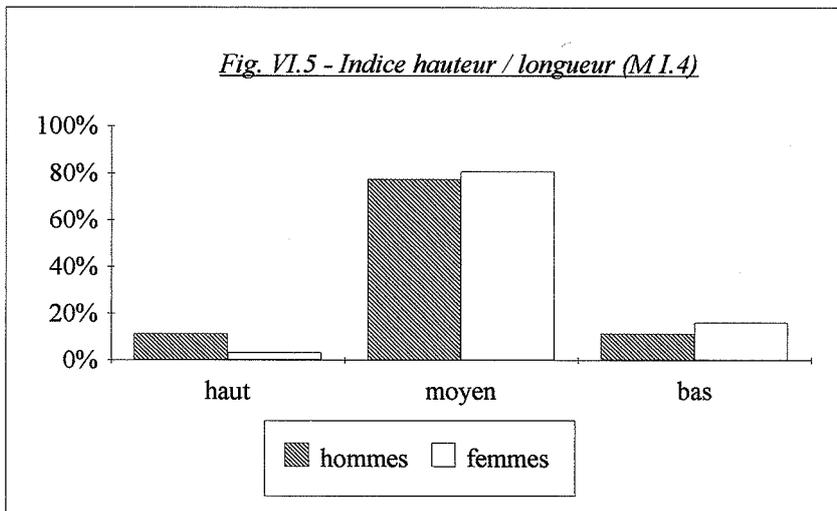
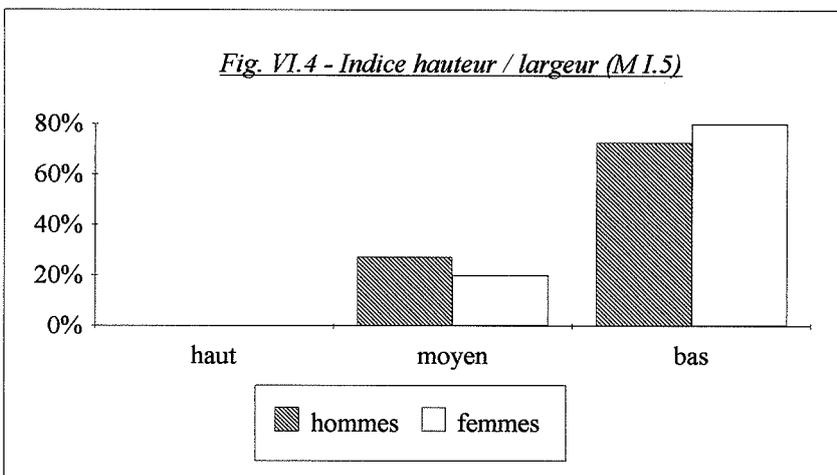
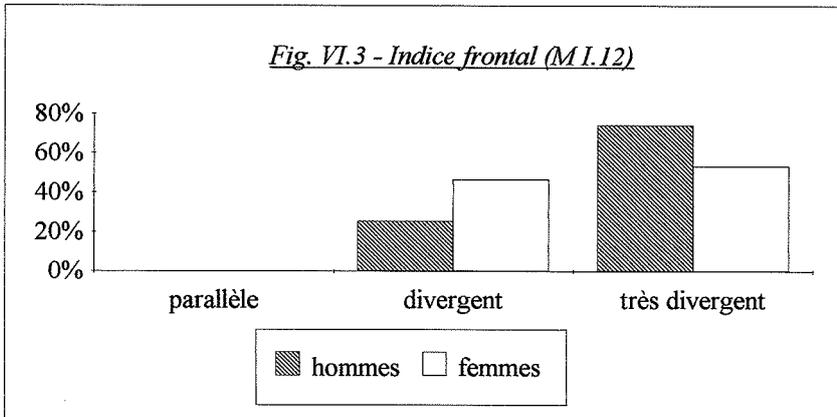
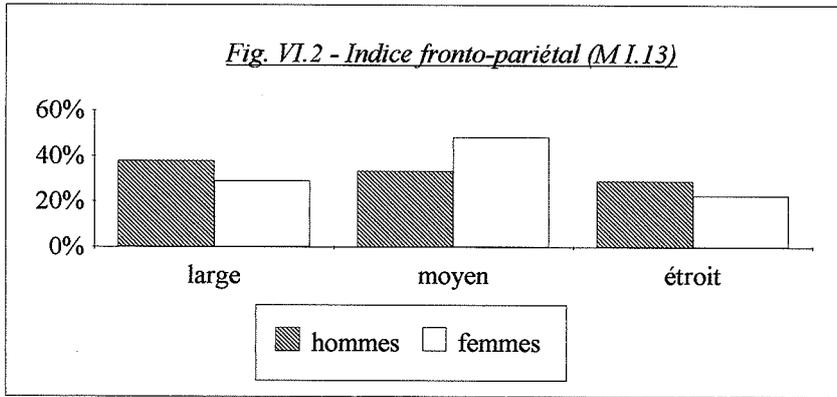
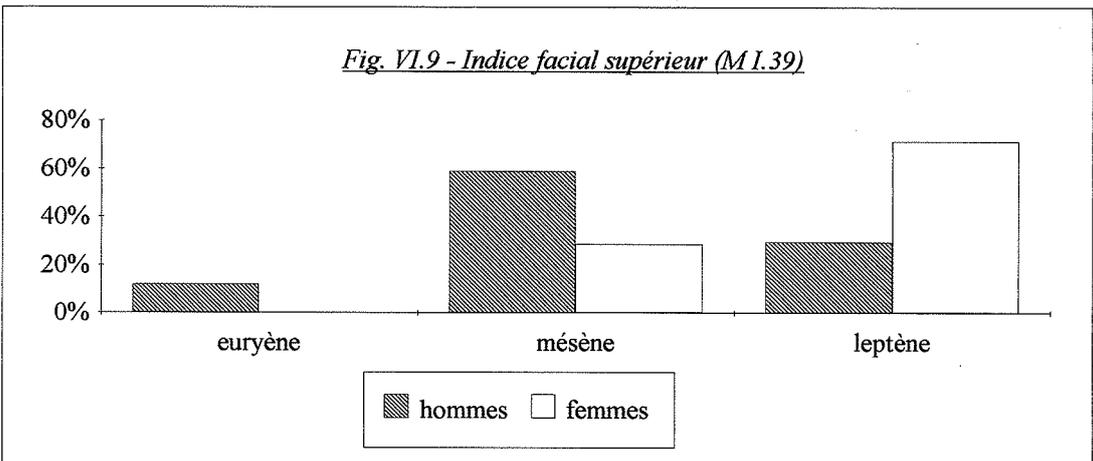
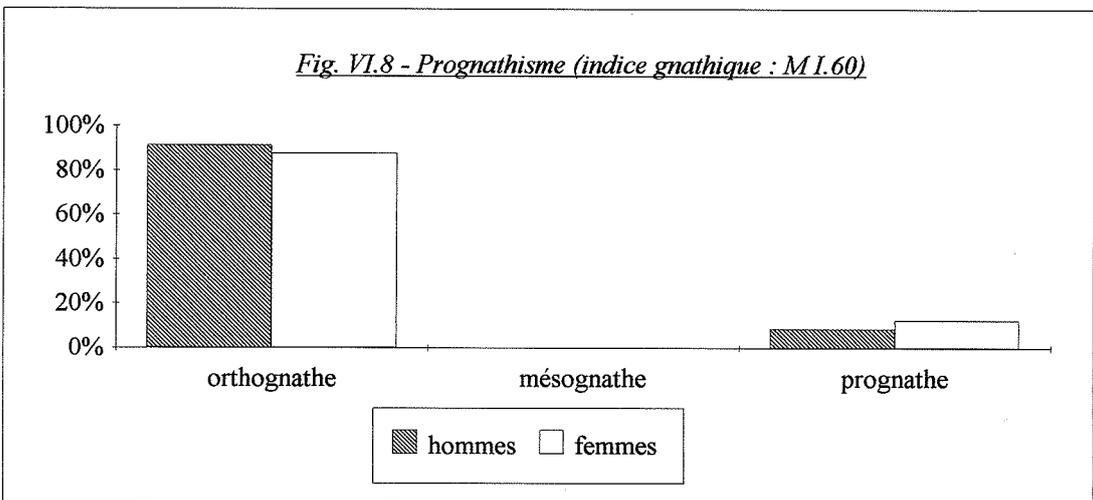
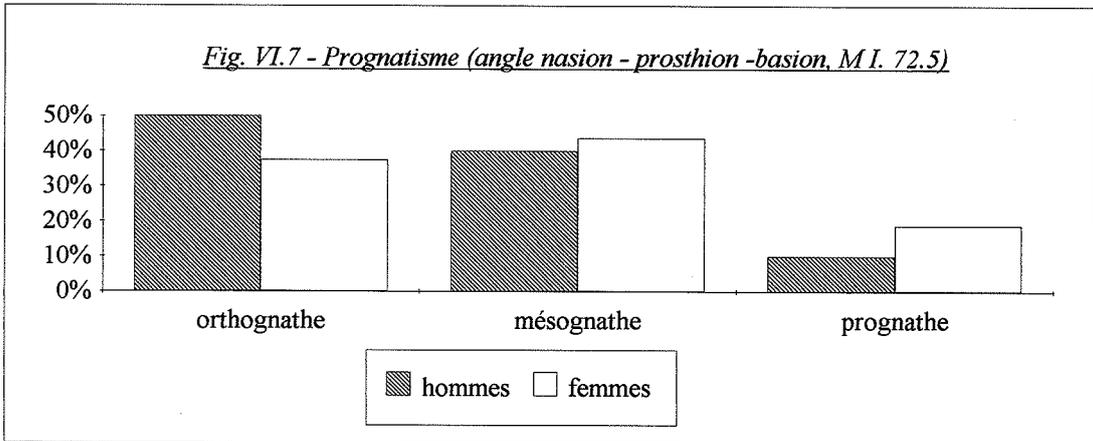
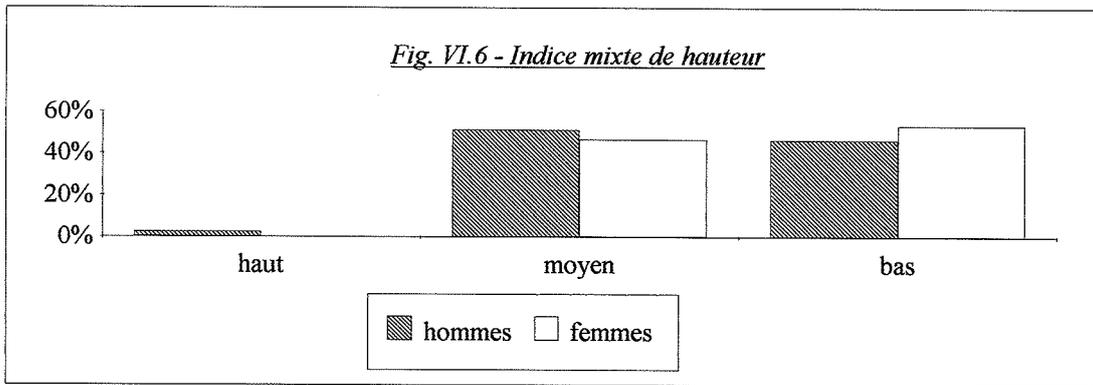
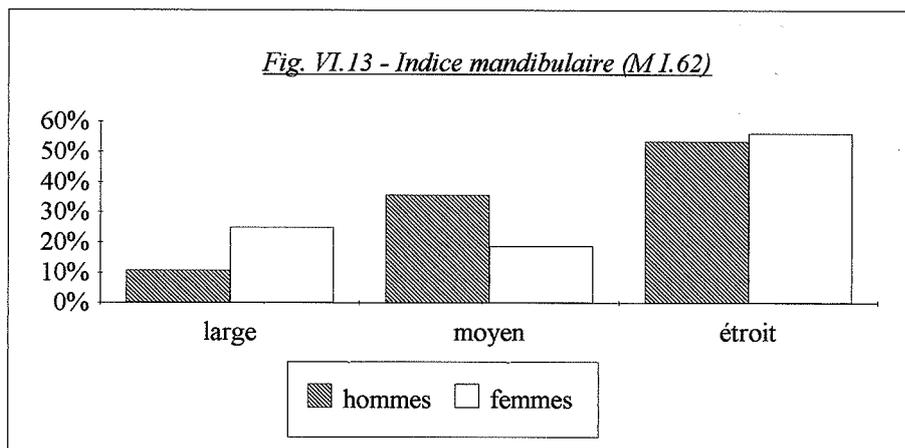
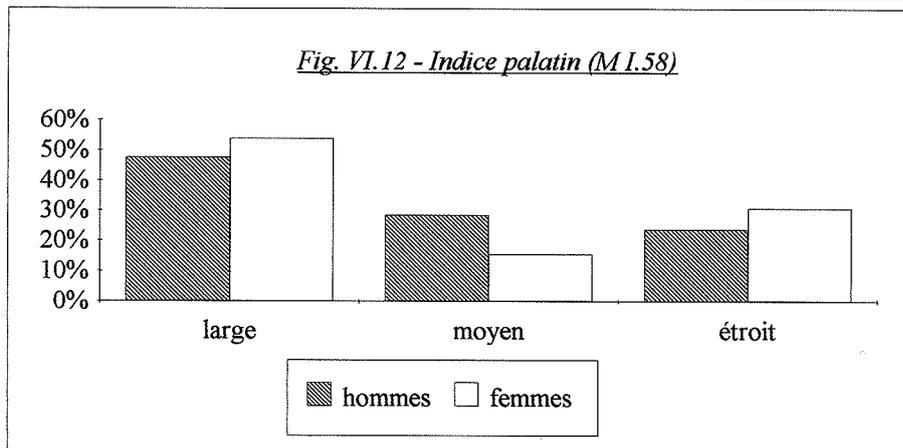
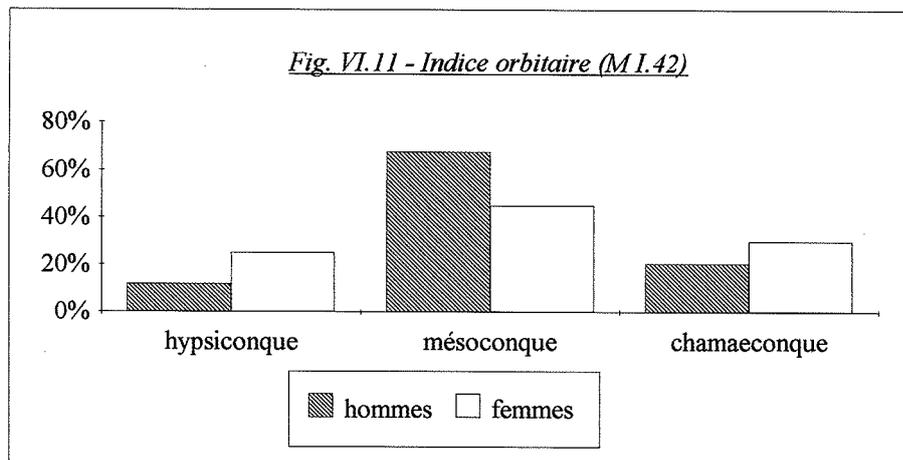
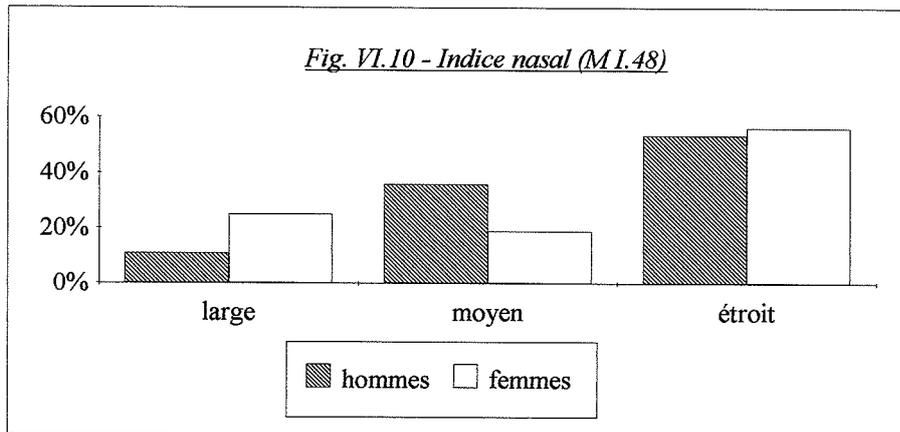


Fig. VI.14 - Classification de la capacité crânienne des adultes de Chantambre, selon Bräuer (1988)







C.2 - Le chignon occipital

1 - Méthodologie

Le chignon occipital désigne un aspect particulier de l'os occipital et de sa relation aux pariétaux, particulièrement observable en *norma lateralis*. De nombreuses définitions et de modes de cotation sont détaillées dans le travail de Ducros (1967). Il en ressort que le chignon occipital existe lorsque "la courbure sagittale, médiane, au lieu d'être régulièrement convexe du pariétal à l'occipital, s'infléchit et dessine une concavité tournée vers le haut" (Ducros, 1967 : 76). Cette concavité sera appelée par la suite ensellure pariéto-occipitale (Ducros, 1967). La forte fréquence de ce trait (décrit visuellement au préalable) dans la population de Chantambre nous a incité à l'étudier plus particulièrement. La concavité observée peut résulter soit d'une dépression pariétale prélambdaïque, soit d'un "ressaut" de la partie supérieure de l'écaïlle de l'occipital. Dans les deux cas, la région pariéto-occipitale présente une inflexion. Constatant une divergence importante entre deux observateurs pour la distinction de type absent / présent ou faible / fort, Ducros (1967) a proposé une mesure sur la voûte permettant de quantifier l'ensellure pariéto-occipitale. Elle correspond à la hauteur de l'inflexion la plus importante par rapport à la tangente prenant appui sur l'occipital et les pariétaux. La mesure est médiane, dans l'axe de la suture sagittale. Ducros (1967) a montré que cette mesure permet de diagnostiquer un chignon de manière non équivoque entre les observateurs. Cette mesure a été prise directement sur la voûte à l'aide d'un pied à coulisse modifié (précision : 1/20 mm) dont l'extrémité comporte un plan métallique posé de part et d'autre de l'ensellure, selon la méthode décrite par Ducros (1967 : 88). Cette technique différencie trois groupes :

- C** - impossibilité de définir un plan pariéto-occipital : Convexité pariéto-occipitale,,
- P** - absence d'ensellure avec plan posé : relation pariéto-occipitale Plane,
- E** - mesure de profondeur possible : Ensellure.

Ducros (1967) propose la classification suivante pour les crânes présentant une ensellure (cas **E**) :

- 1 - chignon faible : de 0.5 à 1 mm,
- 2 - chignon net : de 1 à 1.4 mm,
- 3 - chignon fort : plus de 1.4 mm.

2 - Le chignon occipital dans la nécropole de Chantambre

* *Crânes convexes, plans ou ensellés*

La relation pariéto-occipitale est répartie selon les trois classes C, P et E définies plus haut (tab. VI.1, page suivante). Ces dénombrements indiquent clairement que l'ensellure pariéto-occipitale est un caractère très fréquent dans la population de Chantambre. La population masculine présente ce caractère de manière homogène entre les phases de la nécropole. En revanche, une grande hétérogénéité marque la population féminine, où l'ensellure est statistiquement moins fréquente que dans la phase ancienne (secteurs I et II) que dans les

phases plus récentes (secteurs III et IV)⁹. A cette exception près, les fréquences de présence d'ensellure pariéto-occipitale sont analogues entre les secteurs et les sexes.

	Convexe	Plan	Ensellure
Adultes (total)	33 (28 %)	14 (12 %)	71 (60 %)
Hommes	11 (19.5 %)	7 (12.5 %)	38 (68 %)
Femmes	19 (41.5 %)	6 (13 %)	21 (45.5 %)
Femmes (phase ancienne)	13 (68.5 %)	2 (10.5 %)	4 (21 %)
Femmes (secteur III)	1 (10 %)	2 (20 %)	7 (70 %)
Femmes (phase récente)	4 (25 %)	2 (12.5 %)	10 (62.5 %)
Hommes (phase ancienne)	7 (22.5 %)	3 (9.5 %)	21 (68 %)
Hommes (secteur III)	2 (25 %)	1 (12.5 %)	5 (62.5 %)
Hommes (phase récente)	2 (13.3 %)	2 (13.3 %)	11 (73.3 %)

Tab. VI.1 - Classification de la relation pariéto-occipitale (adultes)

** La profondeur de l'ensellure pariéto-occipitale*

La classification de l'ensellure (fig. VI.15) selon Ducros (1967) démontre l'homogénéité de ce caractère entre les populations masculine et féminine et entre les différentes phases chronologiques de la nécropole.

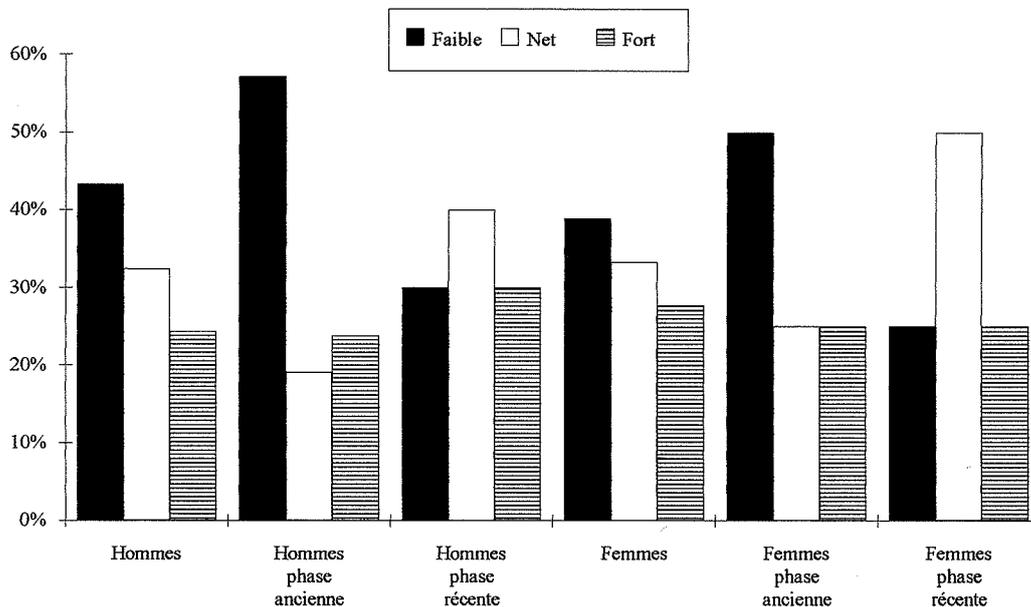


Fig. VI.15 - Classification du chignon occipital en fonction de la profondeur de l'ensellure pariéto-occipitale

La phase ancienne présente une prédominance de chignon de faible amplitude, à l'inverse de la phase récente. Mais la comparaison des moyennes de la profondeur de la dépression pariéto-occipitale ne démontre cependant aucune différence statistiquement significative, en fonction des phases d'utilisation ou du sexe. Les photos VI.1 et VI.2 (page suivante) illustrent les cas extrêmes de relation pariéto-occipitale.

9 - phase ancienne - secteur III : $\chi^2 = 9.1$, $p = 0.01$; phase ancienne - phase récente : $\chi^2 = 7.1$, $p = 0.02$.



Photo VI.1 - Vue latérale droite de calvarium. Il existe une ensellure pariéto-occipitale de profondeur égale à 2.85 mm, définissant un chignon fort (sq. 402, homme de plus de 30 ans, phase récente).



Photo VI.2 - Vue latérale droite de calvarium. La relation pariéto-occipitale est convexe, sans ensellure pariéto-occipitale (sq. 85, femme de plus de 20 ans, phase ancienne).

3 - Le chignon occipital dans les populations gallo-romaines

La population de Chantambre est caractérisée par une très forte fréquence (60 %) d'ensellure pariéto-occipitale. L'ampleur de ces dépressions leur confère un statut de chignon occipital, selon Ducros (1967), qui se répartit uniformément parmi les formes faible, nette et forte. La population féminine est marquée par une fréquence de chignon occipital statistiquement plus faible pour la phase ancienne que pour les autres phases chronologiques. La fréquence de ce caractère dans les populations gallo-romaine (IVe siècle) de Maule et de Frénoville sont respectivement de 44 et 40 % (Ménin, 1977¹⁰ ; Buchet, 1977), sans différence entre sexes. La fréquence observée à Chantambre est sensiblement plus forte mais la différence méthodologique d'appréciation du caractère ne permet pas de statuer sur cette hétérogénéité.

C.3 - La stature et les indices post-crâniens

1 - La stature

La meilleure estimation de la stature est la méthode de Fully et Pineau (1960), qui intègre les données métriques des os longs et de la colonne vertébrale. Trop peu d'individus s'y prêtant à Chantambre, nous avons choisi les équations de régression appliquées à la longueur du fémur définies par Trotter et Gleser (1952, 1958), revues par Cleuvenot et Houët (1993).

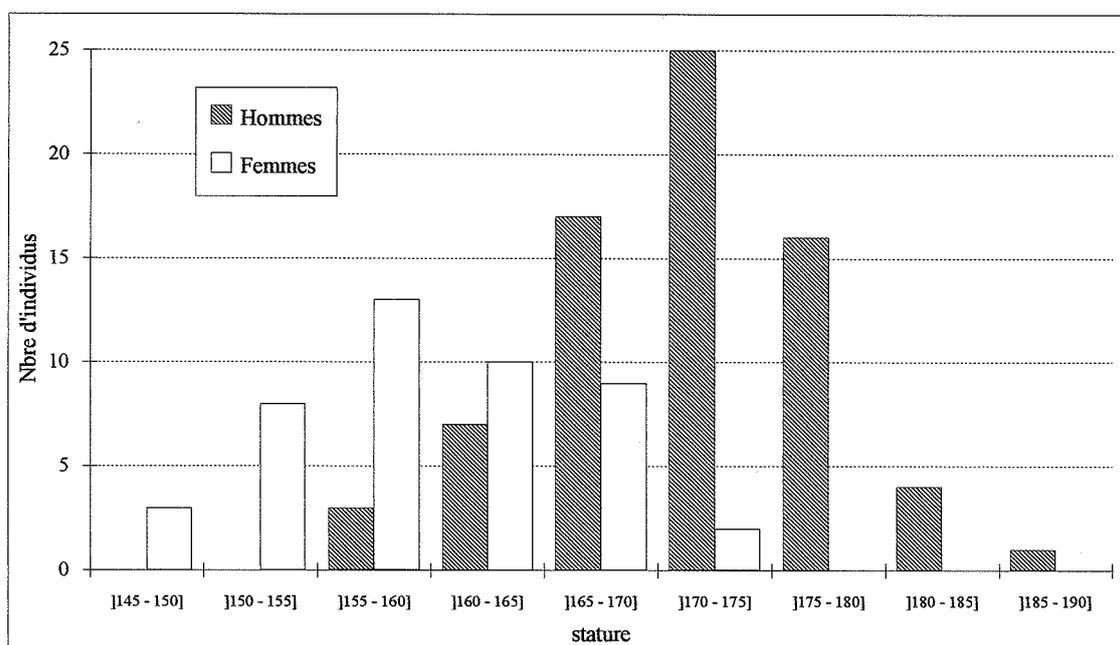


Fig. VI.16 - Distribution de la stature (estimée à partir de la longueur du fémur)

La stature moyenne masculine est de 172 cm (erreur-standard de l'estimation : 4 cm ; n = 73, écart-type = 6.01, min = 156 cm, max = 189 cm). La stature moyenne féminine est de 160 cm (n = 45, écart-type = 6.23, min = 146 cm, max = 171 cm). Le dimorphisme sexuel est bien sûr équivalent à celui de la longueur du fémur, avec un dimorphisme sexuel très significatif

10 - Ménin (1977 : 32) attribue la notion de chignon à tout étirement de l'arrière crâne marqué par un double pincement vertical et transversal.

($p = 1,41 \cdot 10^{-19}$). Il n'existe aucune différence entre les phases ancienne et récente de la nécropole, aussi bien pour la stature des hommes et des femmes que pour le dimorphisme sexuel. La différence d'environ 12 cm entre les groupes masculin et féminin est un ordre grandeur fréquemment observé (Gray et Wolfe, 1980) et signe un dimorphisme sexuel normal pour ce caractère dans la population de Chantambre.

1 - Les indices post-crâniens

L'indice pilastrique du fémur détermine un développement du pilastre faible ou inexistant (fig. VI.17). Cet os se caractérise aussi par une diaphyse plutôt aplatie dans la région sous-trochantérienne (fig. VI.18). Aucun cas de sténomérie n'est observé. De même, la diaphyse du tibia est aplatie dans la région du trou nourricier (eurycnémie majoritaire, fig. VI.19). Les indices de robustesse des os longs se répartissent de manière bimodale entre les sexes, les indices féminins étant toujours plus faibles que les masculins (fig. VI.20 à VI.24, pages suivantes).

D - Dimorphisme sexuel sur les variables métriques crâniennes et post-crâniennes

D.1 - Méthodologie

Le but de cette étude est de définir le dimorphisme sexuel de la population de Chantambre. Les composantes métriques et morphologiques présentent un dimorphisme sexuel dépendant de l'âge. Nous avons retenu la population adulte (âge au décès ≥ 20 ans). Ce choix nous était d'ailleurs imposé par l'impossibilité actuelle de diagnose sexuelle pour les individus immatures (cf. chapitre II). Le dimorphisme sexuel variant en fonction de l'âge des adultes (Hamilton, 1982), il est nécessaire de comparer des échantillons dont les distributions par classes d'âge sont analogues. C'est le cas à Chantambre (cf. chapitre IV). Certains auteurs (Meindl *et al.*, 1985b ; Walker, 1995) suggèrent que le squelette crânien et post-crânien des femmes tend à se masculiniser avec l'âge. Ce biais ne pourra malheureusement pas être évalué puisque la détermination de l'âge au décès des adultes n'est pas suffisamment précise pour différencier les femmes d'âge moyen de celles d'âge avancé.

De très nombreux indices de dimorphisme sexuel ont été décrits pour caractériser les différences de moyenne d'une variable entre les deux sexes. L'article de Borgognini Tarli et Repetto (1986) en répertorie douze. Une majorité d'entre eux sont des indices simples, incluant uniquement les moyennes des échantillons (Gray et Wolfe, 1980 ; Trinkaus, 1980 ; Borgognini Tarli et Masali, 1983 ; Key, 1980, cités par Borgognini Tarli et Repetto, 1986). Quelques-uns font intervenir l'écart-type associé aux moyennes (Garn et Saalberg, 1953 ; Hamilton, 1982 ; Hanihara, 1978, cités par Borgognini Tarli et Repetto, 1986). Bennett (1981) a proposé un indice tenant compte de la variabilité et du point de contact entre les deux distributions. Chakraborty et Majumder (1982) ont modifié celui-ci, en considérant les différents cas de figure des deux distributions féminine et masculine. Leur indice, D, varie de 0 (absence de dimorphisme) à 1 (dimorphisme total). Si cet indice paraît *a priori* plus performant, il n'est cependant que peu utilisé par les chercheurs. Il nécessite une programmation informatique pour le réaliser à grande échelle, ce qui peut être la raison de son absence dans les publications récentes sur le dimorphisme sexuel.

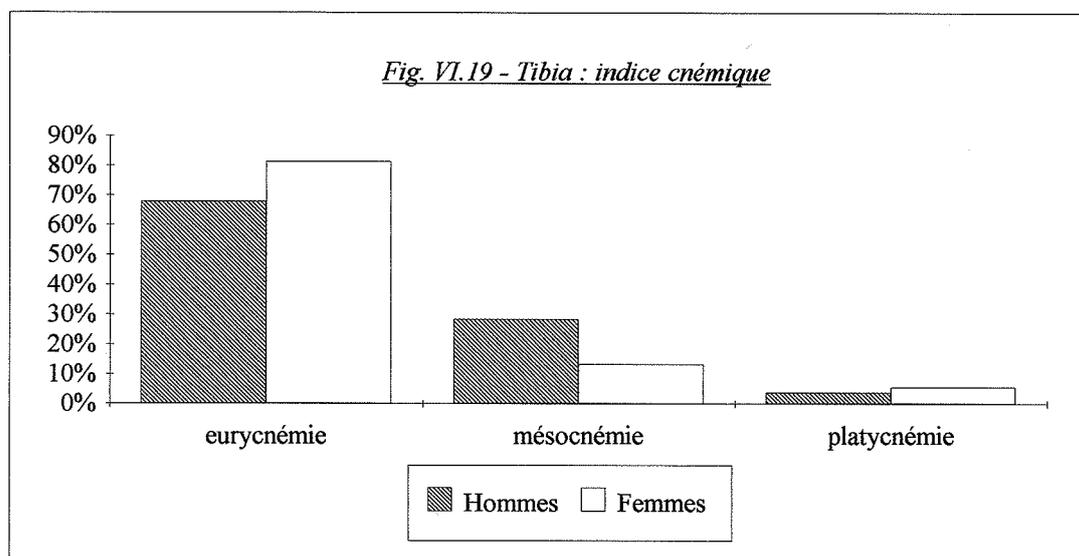
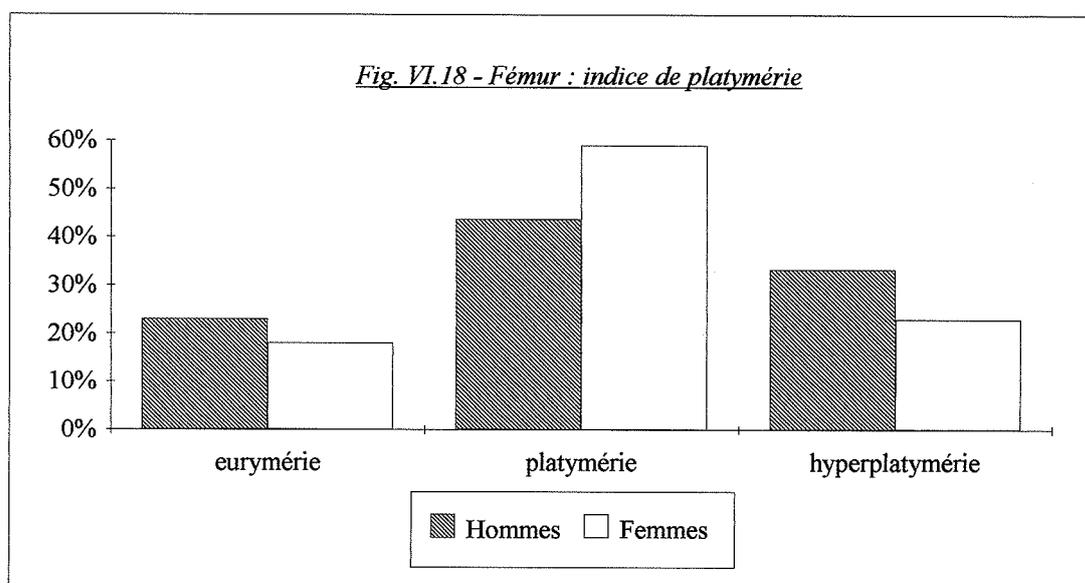
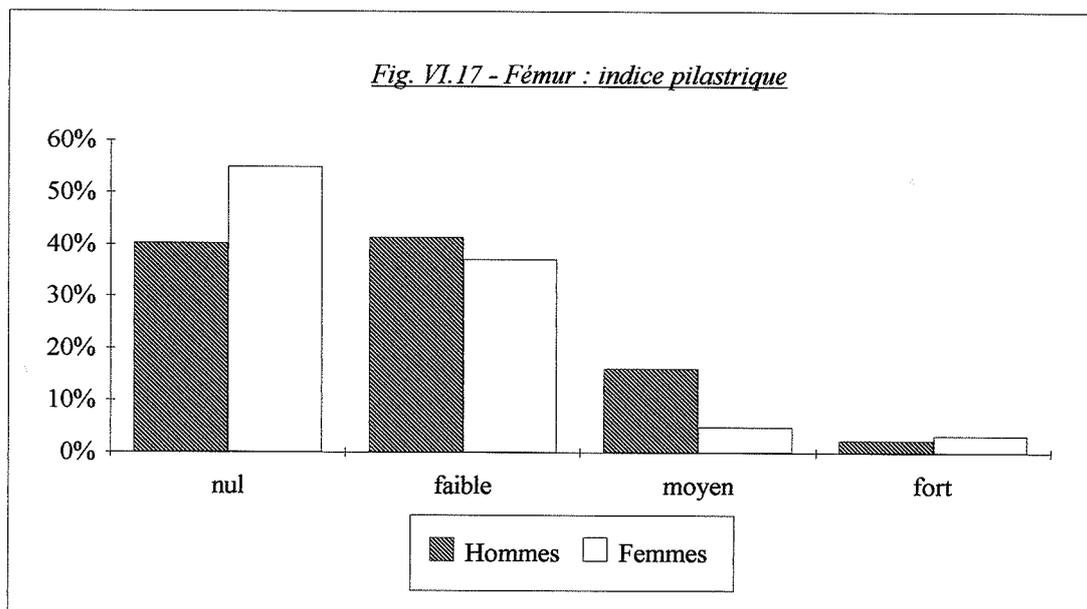


Fig. VI.20 - Distribution de l'indice de robustesse de l'humérus

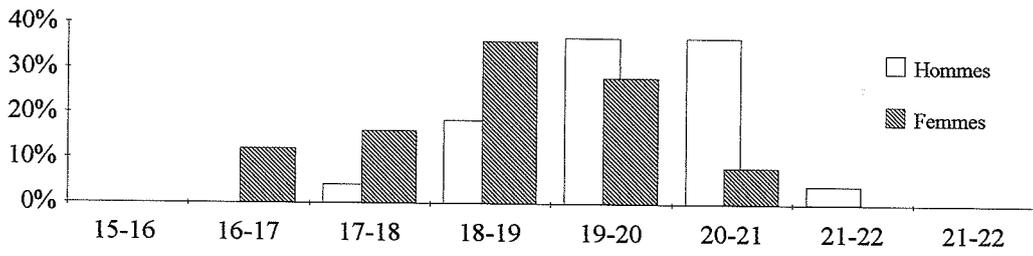


Fig. VI.21 - Distribution de l'indice de robustesse du radius

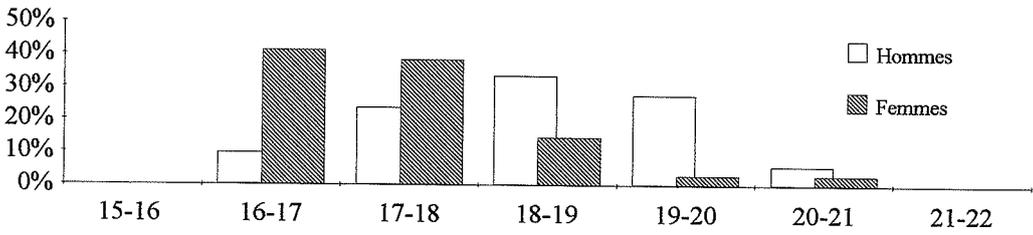


Fig. VI.22 - Distribution de l'indice de robustesse de l'ulna

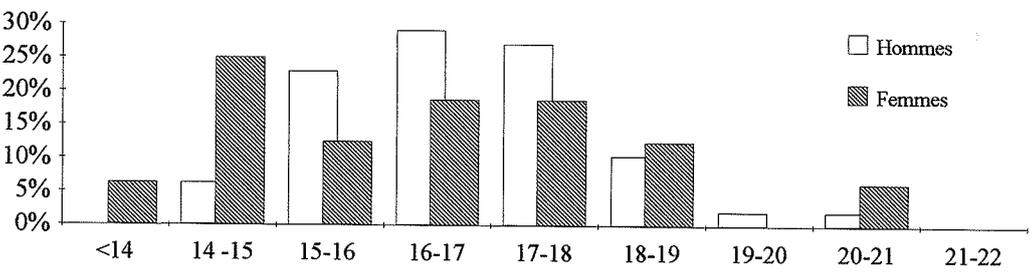


Fig. VI.23 - Distribution de l'indice de robustesse du fémur (périmètre / longueur)

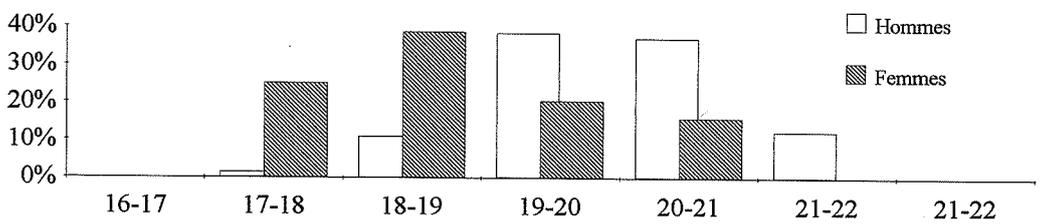
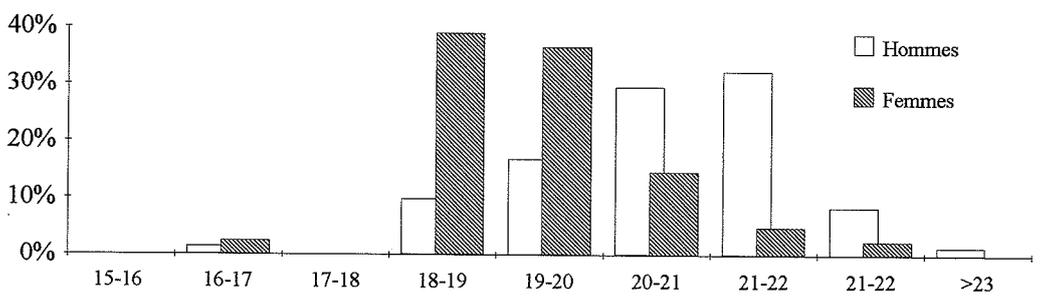


Fig. VI.24 - Distribution de l'indice de robustesse du tibia



La statistique usuelle nous offre un moyen de comparer les moyennes entre hommes et femmes, en tenant compte de la variabilité, par le test t de Student, qui vérifie l'homogénéité des moyennes. De nombreux auteurs (60 % selon Borgognini Tarli et Repetto, 1986) l'utilisent. Ce test statistique puissant nous a donc paru le plus propice pour apprécier le dimorphisme sexuel de Chantambre. Il n'existe pas de limitation inférieure (exceptés 0 et 1) à l'effectif des groupes (Schwartz, 1969, donne en exemple une analyse où les effectifs des deux groupes sont égaux à 4). Nous avons défini une limite arbitraire : le test est réalisé pour toute variable dont l'effectif par groupe est supérieur ou égal à 5.

Le test t de Student suppose la normalité des variables et une homogénéité des variances. La normalité a été vérifiée par le test de Shapiro-Wilk (logiciel Statistica) et l'homogénéité des variances par le test F de Snedecor. Certaines variables métriques crâniennes et post-crâniennes s'écartent d'une distribution normale (cf. annexes VI.4 et VI.5) ou présentent des variances non homogènes, pour un seuil de décision de 5 %. Doit-on pour autant exclure des analyses paramétriques l'ensemble de ces variables. Selon Dagnelie (1975) et Schwartz (1969), ces conditions ne sont cependant pas strictement nécessaires. *"A condition qu'elles ne soient pas trop mal vérifiées, [le test de student] reste valable en première approximation"* (Schwartz, 1969 : 160). Nous avons donc conservé ces variables, dont l'anormalité de la distribution se manifeste avec une probabilité du test légèrement inférieure à 5 %. Nous avons procédé de même pour les variables dont la variance n'est pas homogène entre les groupes, mais où le degré de significativité reste proche du seuil fatidique de 5 % (2, 3 ou 4 %).

Pour comparer le dimorphisme sexuel entre sous-population ou entre populations, nous utiliserons le test Tg de Greene¹¹ (Greene, 1989), qui ne nécessite que les moyennes et les déviations standard pour chaque sexe et chaque population. Ce test permet de comparer les différences de moyennes entre sexe d'une population à une autre. Le nombre réduit de paramètres facilite ainsi les comparaisons puisque de nombreuses publications font figurer les statistiques élémentaires des variables pour chaque sexe.

L'accès à la probabilité exacte accompagnant chaque test permet de s'affranchir de la limite classique des 5 % pour laquelle un test est considéré significatif. Des risques d'erreurs de 4 % ou de 1/10 000 (voire parfois 1.10^{-27}) pourront donc être interprétés avec plus d'assurance.

Chaque analyse (comparaison entre sexes, phases chronologiques ou populations) est réalisée pour un total de 54 variables crâniennes et 51 variables post-crâniennes. Un tel nombre de tests engendre une probabilité d'obtenir, pour une analyse, un nombre de résultats de tests significatifs directement corrélé au seuil de décision choisi (ici 5 %, ce qui conduit à un nombre théorique de tests significatifs compris entre 2 et 3 pour chaque analyse). C'est pourquoi la présence d'un faible nombre (1 à 3) de variables statistiquement différentes entre

11 - Test Tg de Greene, 1989 :

$tg = (m1-m2) - (m3-m4) / (\text{racine carrée de } s) \times \text{racine carrée de } (1/n1 + 1/n2 + 1/n3 + 1/n4)$

ou $s = [(n1 - 1 \times s1^2) + (n2 - 1 \times s2^2) + (n3 - 1 \times s3^2) + (n4 - 1 \times s4^2)] / (n1 + n2 + n3 + n4 - 4)$

m1, m2, n1, n2, s1 et s2 sont respectivement les moyennes, les effectifs et les écarts-type des deux groupes (hommes et femmes) du premier échantillon.

m3, m4, n3, n4, s3 et s4 sont respectivement les moyennes, les effectifs et les écarts-type des deux groupes (hommes et femmes) du deuxième échantillon.

La distribution de Tg suit la loi de t de Student.

deux groupes sur un pool de 50 variables partiellement corrélées pourra être interprétée comme un résultat aléatoire lié au nombre de tests effectués.

Si les critères choisis lors de la diagnose sexuelle font intervenir le format, alors le dimorphisme sexuel sur des variables identiques sera exagérément fort (Borgognini Tarli et Repetto, 1986 ; Gray et Wolfe, 1980). A Chantambre, la diagnose sexuelle primaire a pris en compte une méthode morphologique et des fonctions discriminantes sur le coxal. Leur auteur (Bruzek, 1991) insiste sur le fait que la forme est prise en compte plutôt que le format. En ce qui concerne la diagnose sexuelle secondaire, la combinaison des variables métriques prend en compte à la fois la forme et le format.

D.2 - Différences des dimensions et indices entre sexes

Le dimorphisme sexuel est étudié pour l'échantillon initial **A** (sexé par le coxal) et celui obtenu finalement **B** (sexé par le coxal et les fonctions discriminantes). Dans le groupe **A**, l'étude du dimorphisme est exempte d'éventuels biais méthodologique puisque le format n'intervient pas dans la diagnose sexuelle à partir du coxal. La comparaison des résultats pour ces deux ensembles permettra de juger de la concordance ou non du dimorphisme sexuel. En théorie, si la diagnose sexuelle secondaire (fonctions discriminantes) est indépendante du format, les résultats devraient être sensiblement identiques. Une limitation cependant : le test t utilisé prend en compte l'effectif. L'échantillon final, plus important, présentera parfois un dimorphisme sexuel supérieur à l'initial en raison de l'augmentation de l'effectif (en l'occurrence, on a toujours l'inégalité $nA < nB$).

1 - Tests d'homogénéité des moyennes : population totale

** Squelette crânien*

La grande majorité des dimensions présentent des valeurs très significativement différentes, en revanche, ce n'est pas le cas pour les indices, où seuls l'indice crânien horizontal (ICH) et l'indice frontal (IFR) sont statistiquement différents. A noter de même un dimorphisme sexuel important de la capacité crânienne.

L'observation des tableaux VI.2a et VI.2b illustre l'importance de l'effectif dans ce type d'étude puisque plusieurs variables identiques entre les sexes pour l'échantillon initial **A** sont significativement différentes pour l'échantillon total **B** (arc occipital, corde occipitale, largeur de l'orbite, largeur bi-zygomaxillaire, largeur du palais, longueur de la mandibule, largeur de la branche montante, indice crânien horizontal, indice frontal). Pour exemple, la largeur de l'orbite, jugée similaire dans l'échantillon **A**, présente un dimorphisme sexuel fort pour **B**, alors que les moyennes et écarts-type des sous-groupes sont très semblables. L'effectif féminin qui passe de 11 à 21 est donc à l'origine du changement du résultat du test.

Sur l'ensemble de la population, les différences sexuelles sont donc très fortement marquées pour la majorité des dimensions crâniennes, alors que les indices, excepté l'indice crânien horizontal et l'indice frontal, ne diffèrent pas. Concernant, l'indice frontal, ce résultat n'est pas surprenant puisqu'un dimorphisme sexuel net de la convexité du frontal est depuis longtemps mis en évidence et participe à la diagnose sexuelle à partir des caractères morphologiques crâniens (Ferembach *et al.*, 1979).

Tab. VI.2a - Statistiques des variables métriques crâniennes et comparaison entre sexes (individus adultes sexés par le coxal, échantillon A)

Variable	n (H)	n (F)	m (H)	m (F)	s (H)	s (F)	var (H)	var (F)	d.d.l.	F	p (F)	t	p (t)
LNM	36	21	189.39	180.43	4.88	6.35	2.58%	3.52%	55	1.69	0.17	5.97	1.77E-07
LGI	35	13	181.29	172.23	5.18	6.96	2.86%	4.04%	46	1.81	0.17	4.89	1.26E-05
LRM	37	19	144.55	139.95	3.70	4.26	2.56%	3.05%	54	1.33	0.46	4.19	1.03E-04
LNB	29	11	100.19	92.68	4.38	1.90	4.37%	2.05%	38	5.30	0.01	5.46	3.10E-06
LFX	35	17	97.76	95.12	4.08	2.64	4.18%	2.78%	50	2.39	0.07	2.42	0.02
LFM	36	13	124.14	118.19	5.51	4.47	4.44%	3.78%	47	1.52	0.45	3.49	1.05E-03
LAA	33	16	114.08	110.16	4.58	3.71	4.01%	3.37%	47	1.52	0.39	2.98	4.58E-03
HPB	34	14	114.12	108.82	4.30	3.32	3.77%	3.05%	46	1.68	0.32	4.13	1.53E-04
HBB	30	13	132.63	125.19	6.99	4.83	5.27%	3.86%	41	2.09	0.18	3.48	1.20E-03
PEH	31	14	536.44	513.07	10.19	11.01	1.90%	2.15%	43	1.17	0.70	6.95	1.54E-08
PET	33	14	315.29	301.61	9.12	7.53	2.89%	2.50%	45	1.47	0.47	4.94	1.14E-05
ACF	37	20	130.57	125.83	6.27	5.24	4.80%	4.17%	55	1.43	0.41	2.88	5.67E-03
ACP	37	21	128.11	124.76	7.93	9.44	6.19%	7.57%	56	1.42	0.35	1.44	0.16
ACO	33	14	120.47	118.14	5.97	7.68	4.96%	6.50%	45	1.66	0.24	1.12	0.27
COF	37	19	113.35	108.66	4.82	3.93	4.25%	3.61%	54	1.51	0.36	3.66	5.72E-04
COP	37	20	115.53	111.83	6.38	7.65	5.53%	6.84%	55	1.44	0.34	1.95	0.06
COO	33	14	97.74	95.14	4.44	5.27	4.54%	5.54%	45	1.41	0.41	1.74	0.09
LBP	20	7	93.83	86.29	3.99	3.40	4.25%	3.94%	25	1.38	0.73	4.45	1.55E-04
LBZ	20	5	133.80	123.80	5.58	2.89	4.17%	2.33%	23	3.74	0.21	3.84	8.43E-04
LFE	29	12	98.14	94.00	3.84	2.68	3.92%	2.85%	39	2.06	0.21	3.39	1.61E-03
L2Z	22	8	92.39	89.44	5.06	2.53	5.48%	2.83%	28	4.01	0.07	1.57	0.13
HASUF	19	9	72.47	68.33	3.91	3.05	5.40%	4.47%	26	1.64	0.48	2.79	9.74E-03
LRO	27	11	42.46	41.68	1.93	1.42	4.54%	3.40%	36	1.84	0.31	1.21	0.23
HAO	27	11	33.56	33.32	2.03	2.33	6.06%	6.98%	36	1.31	0.56	0.31	0.76
HAN	24	9	51.38	48.39	2.39	2.07	4.65%	4.28%	31	1.33	0.71	3.31	2.40E-03
LRN	23	8	23.24	23.31	1.65	1.58	7.10%	6.78%	29	1.09	0.97	-0.11	0.91
LNP	20	10	44.08	41.00	4.05	2.32	9.18%	5.66%	28	3.04	0.09	2.22	3.50E-02
LRP	18	10	37.22	35.30	2.67	2.72	7.17%	7.71%	26	1.04	0.90	1.81	0.08
LNT0	28	8	36.95	34.50	2.41	2.83	6.53%	8.20%	34	1.37	0.51	2.44	0.02
LRTO	22	6	31.66	29.08	2.04	1.86	6.45%	6.38%	26	1.21	0.91	2.78	9.87E-03
EPM	31	14	15.15	13.89	1.95	2.14	12.90%	15.41%	43	1.20	0.65	1.93	0.06
LMA	22	9	109.20	105.61	5.80	5.87	5.31%	5.56%	29	1.02	0.90	1.56	0.13
LBC	21	7	122.57	115.14	6.00	8.16	4.90%	7.09%	26	1.85	0.28	2.59	1.54E-02
LBG	30	11	102.72	93.00	6.07	6.50	5.91%	6.99%	39	1.15	0.73	4.46	6.76E-05
HAS	22	13	36.30	31.46	3.75	2.30	10.34%	7.30%	33	2.67	0.08	4.19	1.96E-04
HBM	22	9	64.02	57.94	4.89	2.76	7.63%	4.75%	29	3.14	0.10	3.49	1.57E-03
LBM	35	18	28.83	28.25	2.70	1.84	9.36%	6.52%	51	2.15	0.10	0.82	0.42
GON (°)	24	9	128.65	128.83	5.52	4.29	4.29%	3.33%	31	1.66	0.47	-0.09	0.93
ICH	36	19	76.45	77.73	2.61	4.11	3.42%	5.29%	53	2.48	0.02	-1.42	0.16
IFP	34	15	67.45	67.73	3.16	2.85	4.69%	4.20%	47	1.23	0.69	-0.29	0.77
IFT	34	13	78.90	80.21	2.81	3.50	3.57%	4.36%	45	1.55	0.31	-1.34	0.19
I5	34	14	78.84	77.99	2.77	3.13	3.51%	4.02%	46	1.28	0.54	0.94	0.35
I4	33	14	60.30	60.29	2.37	2.36	3.93%	3.91%	45	1.01	1.04	0.01	0.99
IM	33	14	68.30	67.98	2.28	2.29	3.34%	3.37%	45	1.01	0.93	0.44	0.66
ANG (°)	17	6	73.78	71.24	2.61	1.88	3.53%	2.64%	21	1.92	0.48	2.18	0.04
INF	20	6	92.97	94.77	3.51	3.16	3.77%	3.34%	24	1.23	0.89	-1.12	0.27
IO	27	11	79.08	79.97	4.54	5.61	5.73%	7.01%	36	1.53	0.37	-0.51	0.61
IN	23	8	45.41	48.69	4.30	3.90	9.46%	8.00%	29	1.22	0.84	-1.90	0.07
MAN	21	7	89.31	91.79	6.27	6.89	7.02%	7.51%	26	1.21	0.69	-0.88	0.39
IFS	14	4 *	53.58	54.45	2.70	2.23	5.03%	4.09%	-	-	-	-	-
IP	18	9	84.51	85.26	9.42	6.66	11.14%	7.81%	25	2.00	0.32	-0.21	0.83
IFR	37	19	86.85	86.59	1.50	2.12	1.73%	2.45%	54	2.00	0.07	0.54	0.59
IPA	37	20	90.23	89.68	1.65	1.83	1.83%	2.04%	55	1.23	0.58	1.15	0.26
IOC	33	14	81.19	80.61	2.55	2.45	3.14%	3.04%	45	1.08	0.92	0.72	0.48
CC	33	14	1504.23	1325.87	74.19	60.81	4.93%	4.59%	45	1.49	0.45	7.92	4.47E-10

(H) : hommes ; (F) : Femmes ; n : effectif ; m : moyenne ; s : écart-type ; var : variabilité ; ddl : degré de liberté ; F : F de Snedecor
t : t de Student ; cf. annexe VI.1 pour l'identification des variables
en gras : test significatif au seuil de 5%
* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Tab. VI.2b - Statistiques des variables métriques crâniennes et comparaisons entre sexes (adultes sexes par le coxal et les FD, échantillon B)

Variable	n (F)	n (H)	m (F)	m (H)	s (F)	s (H)	var (F)	var (H)	d.d.l.	F	p (F)	t	p (t)
LNM	44	51	180.77	189.59	6.40	5.95	3.54%	3.14%	93.00	1.16	0.62	-6.95	4.97E-10
LGI	26	48	171.10	180.83	7.00	5.49	4.09%	3.04%	72.00	1.63	0.15	-6.60	6.04E-09
LRM	39	50	140.91	144.11	5.55	3.85	3.94%	2.67%	87.00	2.07	0.02	-3.21	1.88E-03
LNB	27	36	93.78	99.96	4.50	4.19	4.80%	4.19%	61.00	1.15	0.68	-5.61	5.16E-07
LFX	34	47	94.65	98.20	3.56	4.41	3.77%	4.49%	79.00	1.53	0.20	-3.87	2.22E-04
LFM	29	45	120.64	123.92	5.24	5.90	4.34%	4.76%	72.00	1.27	0.51	-2.44	0.02
LAA	35	43	109.77	113.93	4.39	4.36	4.00%	3.83%	76.00	1.01	0.96	-4.18	7.82E-05
HPB	31	45	109.09	113.51	3.33	4.42	3.06%	3.89%	74.00	1.76	0.11	-4.71	1.14E-05
HBB	29	37	125.67	132.09	5.66	6.80	4.50%	5.15%	64.00	1.44	0.32	-4.09	1.22E-04
PEH	29	40	516.93	535.66	14.25	11.43	2.76%	2.13%	67.00	1.55	0.20	-6.05	7.12E-08
PET	29	42	305.36	313.43	9.89	10.29	3.24%	3.28%	69.00	1.08	0.84	-3.30	1.54E-03
ACF	39	52	125.97	129.68	6.41	5.80	5.09%	4.48%	89.00	1.22	0.51	-2.88	4.92E-03
ACP	43	58	126.09	128.41	9.49	8.64	7.52%	6.73%	99.00	1.21	0.51	-1.28	0.20
ACO	31	46	116.32	121.07	6.63	6.77	5.70%	5.59%	75.00	1.04	0.92	-3.04	3.26E-03
COF	38	52	108.07	112.83	4.80	4.54	4.44%	4.03%	88.00	1.12	0.71	-4.80	6.55E-06
COP	42	58	113.17	115.76	7.32	6.98	6.47%	6.03%	98.00	1.10	0.73	-1.80	0.08
COO	31	46	94.21	98.11	4.48	4.86	4.75%	4.95%	75.00	1.18	0.64	-3.56	6.44E-04
LBP	17	23	87.59	93.39	4.14	4.09	4.73%	4.38%	38.00	1.03	0.94	-4.41	8.17E-05
LBZ	8	23	123.75	133.83	3.96	5.21	3.20%	3.90%	29.00	1.74	0.46	-4.97	2.77E-05
LFE	23	38	94.04	98.59	2.59	4.28	2.76%	4.34%	59.00	2.72	0.02	-4.60	2.26E-05
LZZ	14	27	88.57	93.17	4.25	4.89	4.80%	5.25%	39.00	1.32	0.61	-2.98	5.00E-03
HASUF	21	26	68.38	72.40	3.83	4.10	5.60%	5.67%	45.00	1.15	0.76	-3.44	1.26E-03
LRO	21	34	41.31	42.57	1.67	1.94	4.04%	4.56%	53.00	1.35	0.48	-2.47	0.02
HAO	20	34	33.25	33.60	2.47	2.01	7.42%	5.98%	52.00	1.51	0.29	-0.57	0.57
HAN	19	31	48.61	51.50	2.75	2.49	5.66%	4.84%	48.00	1.22	0.62	-3.83	3.76E-04
LRN	16	28	22.91	23.57	1.46	1.72	6.39%	7.30%	42.00	1.38	0.52	-1.30	0.20
LNP	15	23	40.90	44.00	3.02	3.79	7.38%	8.61%	36.00	1.57	0.38	-2.66	0.01
LRP	16	22	34.84	37.11	2.74	2.68	7.85%	7.22%	36.00	1.04	0.91	-2.55	0.02
LNT0	21	31	34.86	36.97	2.52	2.45	7.22%	6.63%	50.00	1.05	0.88	-3.01	4.05E-03
LRT0	17	25	30.21	31.64	2.80	2.11	9.25%	6.68%	40.00	1.75	0.21	-1.89	0.07
EPM	26	41	14.27	15.23	1.92	1.98	13.45%	13.03%	65.00	1.07	0.88	-1.96	0.05
LMA	19	27	103.89	110.02	5.73	5.96	5.52%	5.42%	44.00	1.08	0.88	-3.48	1.13E-03
LBC	17	25	115.88	121.96	8.48	6.14	7.32%	5.03%	40.00	1.91	0.15	-2.70	0.01
LBG	21	39	95.76	102.26	7.17	6.76	7.49%	6.61%	58.00	1.12	0.74	-3.47	9.75E-04
HAS	28	32	31.04	35.53	2.84	3.43	9.14%	9.65%	58.00	1.46	0.32	-5.48	9.48E-07
HBM	18	27	58.28	64.20	3.54	4.51	6.08%	7.03%	43.00	1.62	0.30	-4.69	2.80E-05
LBM	35	49	27.70	28.91	2.20	2.57	7.93%	8.88%	82.00	1.37	0.34	-2.26	0.03
GON (°)	18	29	128.56	128.83	5.12	5.36	3.98%	4.16%	45.00	1.09	0.87	-0.17	0.86
ICH	39	48	77.79	76.31	4.04	2.70	5.19%	3.54%	85.00	2.23	0.01	2.04	0.04
IFP	31	45	67.63	67.93	3.40	3.27	5.03%	4.81%	74.00	1.08	0.79	-0.39	0.70
IFT	28	43	78.71	79.10	3.45	2.71	4.38%	3.43%	69.00	1.61	0.16	-0.54	0.59
I5	30	44	77.51	78.62	3.04	2.79	3.92%	3.54%	72.00	1.19	0.59	-1.61	0.11
I4	31	44	60.11	60.06	2.11	2.21	3.51%	3.69%	73.00	1.10	0.79	0.08	0.94
IM	30	43	67.68	68.10	2.06	2.18	3.04%	3.21%	71.00	1.13	0.74	-0.84	0.40
ANG (°)	16	20	72.39	73.74	3.85	2.49	5.32%	3.38%	34.00	2.39	0.07	-1.28	0.21
INF	16	23	93.74	92.79	4.35	3.43	4.64%	3.70%	37.00	1.61	0.30	0.76	0.45
IO	20	34	80.55	79.02	6.38	4.94	7.92%	6.25%	52.00	1.67	0.19	0.98	0.33
IN	16	28	47.27	46.00	3.85	4.18	8.15%	9.08%	42.00	1.18	0.76	0.99	0.33
MAN	17	25	89.85	90.32	8.12	7.25	9.04%	8.02%	40.00	1.26	0.60	-0.20	0.84
IFS	7	17	54.92	53.41	1.82	2.69	3.32%	5.03%	22.00	2.18	0.34	1.36	0.19
IP	13	21	83.95	84.63	6.86	8.89	8.17%	10.50%	32.00	1.68	0.36	-0.24	0.81
IFR	38	52	85.92	87.03	2.06	1.55	2.40%	1.78%	88.00	1.76	0.06	2.92	4.07E-03
IPA	42	58	89.80	90.20	1.96	1.65	2.18%	1.83%	98.00	1.41	0.23	1.09	0.28
IOC	31	46	81.07	81.10	2.52	2.61	3.11%	3.22%	75.00	1.08	0.84	0.06	0.95
CC	30	43	1347.16	1493.53	80.87	85.30	6.00%	5.71%	71.00	1.11	0.77	-7.37	2.48E-10

(H) : hommes ; (F) : Femmes ; n : effectif ; m : moyenne ; s : écart-type ; var : variabilité ; ddl : degré de liberté ; F : F de Snedecor
t : t de Student ; cf. annexe VI.1 pour l'identification des variables
en gras : test significatif au seuil de 5%

Il est donc manifeste qu'il existe un dimorphisme sexuel fort du format, alors que les indices de forme de la voûte, des orbites, du nez, du palais ou de la mandibule sont statistiquement identiques entre les populations masculine et féminine.

Trois variables seulement ont une dispersion statistiquement différente entre les sexes (largeur maximale du crâne et indice crânien horizontal plus variable pour la population féminine ; largeur faciale orbitaire interne plus variable pour la population masculine). Les autres variables ont une variabilité similaire entre les deux groupes masculins et féminins.

** Squelette post-crânien*

Toutes les dimensions post-crâniennes, excepté le périmètre au milieu de la fibula, présentent des différences extrêmement significatives (risque d'erreur de 10^{-2} à 10^{-29}) entre les sexes (tab. VI.3a et VI.3b). Les indices statistiquement différents sont les indices de robustesse des os longs. Les indices de forme sont quant à eux similaires.

La comparaison des résultats des tests entre les deux échantillons **A** et **B** est favorable à une indépendance de la diagnose sexuelle secondaire sur les distributions entre sexes des variables crâniennes. Seules deux variables similaires dans le premier deviennent différentes (périmètre de la fibula et robustesse du radius), mais cela est dû à l'augmentation sensible des effectifs et donc à la réceptivité du test. Ainsi l'augmentation du degré de dimorphisme sexuel observé dans l'échantillon B pour les variables post-crâniennes (appréciée par la diminution du risque d'erreur, jusqu'à 10^{-27}) peut être expliqué par l'augmentation des effectifs plutôt que par une augmentation due à l'utilisation des fonctions discriminantes. Le cas de la robustesse des radius illustre bien ce phénomène, car cette variable devient statistiquement différente entre les sexes dans l'échantillon B, avec des moyennes et écarts-type pourtant identiques dans l'échantillon A.

2 - Un dimorphisme sexuel marqué pour le format

Les hommes et les femmes diffèrent par la majorité des dimensions absolues crâniennes et post-crâniennes, excepté quelques mesures de la face. En revanche, les indices sont similaires, seuls les indices de robustesse des os longs étant significativement différents. Le dimorphisme sexuel des os longs, notamment des sections et des périmètres, est le plus fort, en accord avec les observations de Borgognini Tarli et Repetto (1986).

La comparaison des résultats des tests entre l'échantillon **A** (sexé par le coxal) et **B** (sexé par le coxal et les fonctions discriminantes) est en faveur d'une diagnose sexuelle secondaire fiable, puisqu'il n'y a généralement pas d'augmentation du dimorphisme sexuel. Dans le cas contraire, c'est l'augmentation des effectifs (les moyennes et écarts-type restent très similaires) qui en est responsable.

Tab. VI.3a - Statistiques des variables métriques post-crâniennes et comparaison entre sexes (adultes sexés par le coxal, échantillon A)

Variable	n (H)	n (F)	m (H)	m (F)	s (H)	s (F)	var. (H)	var. (F)	d.d.l.	Valeur F	p (F)	valeur t	p (t)
CLN	26	9	153.17	134.94	9.52	5.30	6.22%	3.93%	33	3.23	0.09	5.42	5.28E-06
CPM	27	9	39.13	33.67	3.09	5.07	7.90%	15.05%	34	2.69	0.05	3.88	4.50E-04
CDV	27	9	10.63	8.78	1.48	1.20	13.90%	13.69%	34	1.51	0.56	3.39	1.77E-03
CDH	27	9	13.22	11.44	1.49	1.74	11.26%	15.20%	34	1.37	0.51	2.98	5.34E-03
HLN	35	17	332.57	303.00	15.79	11.46	4.75%	3.78%	50	1.90	0.17	6.88	9.40E-09
HLP	31	14	50.81	44.07	2.74	2.63	5.39%	5.97%	43	1.08	0.92	7.73	1.14E-09
HLD	37	18	64.07	53.83	3.83	4.87	5.98%	9.04%	53	1.62	0.22	8.50	1.79E-11
HDM	35	17	23.19	20.06	1.42	2.23	6.12%	11.11%	50	2.46	0.03	6.15	1.29E-07
HDN	35	17	18.76	15.88	1.21	1.28	6.44%	8.07%	50	1.12	0.75	7.89	2.46E-10
HPM	44	24	65.09	55.71	3.38	4.51	5.20%	8.10%	66	1.78	0.10	9.69	2.59E-14
HTT	31	11	43.15	37.86	2.94	1.82	6.82%	4.80%	40	2.62	0.11	5.56	1.97E-06
HTS	35	14	46.41	40.89	2.96	2.55	6.38%	6.24%	47	1.35	0.58	6.12	1.78E-07
RLN	38	13	246.33	223.77	12.24	11.98	4.97%	5.35%	49	1.04	0.99	5.77	5.32E-07
RDT	42	15	17.13	15.13	1.44	1.85	8.43%	12.20%	55	1.63	0.22	4.27	7.88E-05
RAP	42	15	12.49	10.50	0.95	1.27	7.58%	12.07%	55	1.79	0.15	6.37	4.06E-08
RPM	42	13	45.56	40.23	2.68	2.47	5.88%	6.14%	53	1.17	0.80	6.38	4.53E-08
ULN	34	10	267.78	241.05	13.35	9.33	4.98%	3.87%	42	2.05	0.26	5.90	5.54E-07
ULP	37	11	232.18	210.64	11.66	7.94	5.02%	3.77%	46	2.16	0.20	5.72	7.48E-07
UPM	39	12	38.76	35.63	2.84	3.71	7.34%	10.40%	49	1.70	0.22	3.10	3.19E-03
USA	40	12	25.38	23.17	2.21	2.50	8.72%	10.78%	50	1.28	0.55	2.94	4.89E-03
UST	40	12	21.20	18.00	2.09	1.49	9.86%	8.29%	50	1.96	0.23	4.92	9.65E-06
FLN	43	27	458.05	422.22	22.87	15.72	4.99%	3.72%	68	2.12	0.05	7.14	7.91E-10
FLP	43	26	454.59	417.85	22.34	16.04	4.91%	3.84%	67	1.94	0.08	7.32	4.12E-10
FDT	45	29	29.01	25.90	1.86	2.16	6.41%	8.36%	72	1.35	0.36	6.59	6.19E-09
FDA	45	29	29.28	25.31	2.44	2.73	8.34%	10.80%	72	1.25	0.49	6.51	8.71E-09
FPM	45	29	91.12	80.50	5.61	5.91	6.16%	7.35%	72	1.11	0.74	7.78	3.89E-11
FSA	45	30	27.43	24.23	2.38	2.15	8.66%	8.88%	73	1.22	0.58	5.93	9.31E-08
FST	45	30	34.68	30.27	2.07	2.36	5.96%	7.79%	73	1.30	0.42	8.55	1.28E-12
FTS	40	25	49.70	43.48	2.46	2.92	4.95%	6.71%	63	1.41	0.34	9.23	2.59E-13
FTT	39	21	48.15	42.26	2.50	2.34	5.19%	5.54%	58	1.14	0.77	8.89	1.98E-12
FLD	43	24	81.21	71.77	5.20	5.80	6.40%	8.07%	65	1.24	0.53	6.84	3.35E-09
TLN	40	21	372.95	348.21	21.78	15.49	5.84%	4.45%	59	1.98	0.11	4.62	2.14E-05
TPM	40	25	76.78	67.34	4.55	3.79	5.92%	5.62%	63	1.44	0.34	8.66	2.53E-12
TAN	40	26	34.61	29.94	2.60	3.41	7.51%	11.39%	64	1.72	0.13	6.30	3.10E-08
TTN	40	26	25.23	22.46	2.09	1.82	8.28%	8.09%	64	1.32	0.47	5.52	6.49E-07
TLD	39	20	53.46	47.38	4.18	3.45	7.83%	7.29%	57	1.47	0.37	5.60	6.55E-07
TLP	36	22	72.21	63.59	6.82	4.82	9.44%	7.58%	56	2.00	0.10	5.18	3.10E-06
FIL	16	6	371.78	352.00	13.52	15.67	3.64%	4.45%	20	1.34	0.60	2.93	8.21E-03
FIP	16	6	43.50	43.42	2.91	5.36	6.69%	12.35%	20	3.39	0.06	0.05	0.96

RF	43	25	12.88	12.26	0.53	0.74	4.12%	6.00%	66	1.92	0.06	4.06	1.32E-04
RF2	43	26	19.99	19.08	0.88	0.96	4.41%	5.05%	67	1.20	0.59	4.00	1.61E-04
IPF	45	29	101.09	97.99	8.06	10.01	7.97%	10.21%	72	1.54	0.19	1.47	0.15
IPL	45	30	79.29	80.20	7.49	5.97	9.45%	7.44%	73	1.58	0.20	-0.56	0.58
ITF	37	21	96.80	97.41	2.02	2.55	2.09%	2.62%	56	1.59	0.22	-1.01	0.32
RT	40	21	20.61	19.49	1.13	0.80	5.48%	4.10%	59	1.99	0.10	4.05	1.53E-04
IAT	40	26	73.06	75.58	5.69	7.15	7.79%	9.47%	64	1.58	0.20	-1.59	0.12
RHU	35	17	19.61	18.45	0.79	1.05	4.05%	5.67%	50	1.74	0.17	4.43	5.12E-05
IAHU	35	17	81.02	79.51	4.75	4.62	5.86%	5.82%	50	1.06	0.94	1.08	0.28
RU	37	11	16.77	16.94	1.15	1.72	6.88%	10.15%	46	2.21	0.08	-0.36	0.72
RR	38	13	18.48	17.99	0.95	0.95	5.17%	5.28%	49	1.01	1.04	1.57	0.12
IAR	42	15	73.15	69.54	5.48	4.64	7.49%	6.67%	55	1.40	0.51	2.28	0.03

(H) : hommes ; (F) : Femmes ; n : effectif ; m : moyenne ; s : écart-type ; var : variabilité ; ddl : degré de liberté ; F : F de Snedecor
t : t de Student ; cf. annexe VI.1 pour l'identification des variables
en gras : test significatif au seuil de 5%

*Tab. VI.3b - Statistiques des variables métriques post-crâniennes et comparaison entre sexes
(adultes sexes par le coxal et les FD, échantillon B)*

Variable	n (H)	n (F)	m (H)	m (F)	s (H)	s (F)	var (H)	var (F)	d.d.l.	valeur F	p (F)	valeur t	p (t)
CLN	33	16	151.98	136.31	9.22	6.91	6.07%	5.07%	47	1.78	0.24	6.01	2.5582E-07
CPM	34	16	39.34	34.78	3.21	4.47	8.16%	12.85%	48	1.94	0.11	4.12	1.50E-04
CDV	34	16	10.68	9.31	1.52	1.28	14.21%	13.71%	48	1.41	0.48	3.11	3.13E-03
CDH	34	16	13.16	11.88	1.57	1.76	11.97%	14.79%	48	1.24	0.58	2.60	1.24E-02
HLN	49	25	331.56	304.92	15.38	14.53	4.64%	4.76%	72	1.12	0.78	7.18	5.1969E-10
HLP	41	18	50.65	44.42	2.65	2.62	5.23%	5.90%	57	1.02	1.00	8.35	1.7995E-11
HLD	52	29	64.17	54.95	4.31	4.83	6.72%	8.78%	79	1.25	0.48	8.84	1.9735E-13
HDM	49	25	23.13	20.14	1.41	2.05	6.08%	10.17%	72	2.12	0.03	7.39	2.1298E-10
HDN	49	25	18.78	16.04	1.26	1.12	6.70%	6.97%	72	1.27	0.54	9.17	9.948E-14
HPM	75	45	65.11	56.18	3.15	4.19	4.83%	7.45%	118	1.77	0.03	13.27	3.8149E-25
HTT	39	17	43.42	37.82	2.88	1.67	6.62%	4.41%	54	2.98	0.02	7.48	6.9717E-10
HTS	49	22	46.69	41.61	2.72	3.36	5.82%	8.06%	69	1.52	0.23	6.76	3.5852E-09
RLN	51	17	246.86	224.41	12.32	10.84	4.99%	4.83%	66	1.29	0.59	6.69	5.7233E-09
RDT	62	23	17.08	15.00	1.39	1.55	8.13%	10.35%	83	1.25	0.49	5.94	6.307E-08
RAP	62	23	12.40	10.37	1.00	1.10	8.11%	10.61%	83	1.20	0.57	8.05	5.1873E-12
RPM	62	22	45.52	39.86	2.59	2.60	5.69%	6.53%	82	1.01	0.94	8.79	1.8572E-13
ULN	46	14	268.85	241.54	13.51	9.92	5.02%	4.11%	58	1.85	0.23	7.00	2.9713E-09
ULP	48	16	232.86	212.47	11.45	9.75	4.92%	4.59%	62	1.38	0.51	6.38	2.4734E-08
UPM	54	18	38.77	35.14	2.84	3.76	7.33%	10.71%	70	1.75	0.12	4.31	5.1798E-05
USA	59	19	25.58	23.37	2.20	2.33	8.61%	9.98%	76	1.12	0.71	3.76	3.32E-04
UST	59	19	21.18	17.92	2.04	1.85	9.61%	10.33%	76	1.21	0.67	6.19	2.773E-08
FLN	73	45	460.82	426.37	21.18	19.12	4.60%	4.48%	116	1.23	0.47	8.90	8.8236E-15
FLP	71	42	457.65	421.62	21.17	19.50	4.63%	4.63%	111	1.18	0.58	9.00	7.1691E-15
FDT	87	62	29.49	25.72	2.00	1.90	6.77%	7.39%	147	1.11	0.68	11.60	1.6445E-22
FDA	87	62	29.45	25.34	2.54	2.21	8.63%	8.73%	147	1.32	0.25	10.26	5.7364E-19
FPM	87	62	92.38	80.20	5.33	4.87	5.77%	6.07%	147	1.20	0.45	14.24	1.8001E-29
FSA	87	61	27.71	24.08	2.26	1.95	8.15%	8.11%	146	1.34	0.23	10.16	1.0972E-18
FST	87	61	35.07	30.16	2.21	2.16	6.30%	7.17%	146	1.04	0.87	13.43	2.7204E-27
FTS	66	37	49.73	43.69	2.29	3.12	4.61%	7.15%	101	1.86	0.03	11.24	1.6628E-19
FTT	59	30	48.25	42.55	2.29	2.78	4.74%	6.53%	87	1.48	0.21	10.32	8.939E-17
FLD	65	40	80.83	72.43	5.39	5.92	6.67%	8.17%	103	1.20	0.50	7.47	2.6458E-11
TLN	71	41	376.26	348.76	23.30	15.65	6.19%	4.49%	110	2.22	0.01	6.73	8.1389E-10
TPM	79	51	77.50	67.70	4.87	3.86	6.28%	5.71%	128	1.59	0.08	12.12	5.39E-23
TAN	80	53	34.95	30.04	2.58	3.12	7.39%	10.38%	131	1.46	0.13	9.88	1.518E-17
TTN	80	53	25.58	22.45	2.25	1.78	8.81%	7.95%	131	1.59	0.07	8.48	4.2168E-14
TLD	72	40	53.24	47.93	3.92	3.55	7.37%	7.41%	110	1.22	0.51	7.09	1.3315E-10
TLP	68	35	71.91	65.07	6.43	5.10	8.94%	7.84%	101	1.59	0.14	5.47	3.3288E-07
FIL	24	10	368.46	351.25	16.68	13.32	4.53%	3.79%	32	1.57	0.49	2.89	6.82E-03
FIP	24	10	43.94	40.55	3.13	5.69	7.12%	14.04%	32	3.31	0.02	2.24	0.03
RF	71	41	12.88	12.10	0.54	0.74	4.16%	6.09%	110	1.89	0.02	6.42	3.6174E-09
RF2	73	44	20.00	18.80	0.85	0.99	4.23%	5.25%	115	1.36	0.24	6.99	1.9454E-10
IPF	87	62	100.19	98.83	9.87	9.11	9.85%	9.22%	147	1.17	0.51	0.86	0.39
IPL	87	61	79.28	80.05	7.69	6.40	9.70%	7.99%	146	1.44	0.13	-0.64	0.52
ITF	55	30	96.92	97.47	1.96	2.18	2.03%	2.24%	83	1.23	0.50	-1.20	0.23
RT	71	41	20.60	19.39	1.21	1.02	5.89%	5.24%	110	1.42	0.23	5.38	4.25E-07
IAT	80	53	73.37	75.29	6.35	7.49	8.65%	9.95%	131	1.39	0.18	-1.58	0.12
RHU	49	25	19.64	18.51	0.85	1.10	4.33%	5.93%	72	1.67	0.13	4.88	6.1024E-06
IAHU	49	25	81.27	80.00	4.76	5.12	5.86%	6.40%	72	1.16	0.65	1.06	0.29
RU	48	16	16.77	16.44	1.28	1.75	7.63%	10.62%	62	1.86	0.11	0.82	0.42
RR	51	17	18.44	17.76	1.04	0.96	5.62%	5.42%	66	1.16	0.77	2.37	2.05E-02
IAR	62	23	72.80	69.23	5.89	4.09	8.10%	5.91%	83	2.07	0.06	2.67	9.02E-03

(H) : hommes ; (F) : Femmes ; n : effectif ; m : moyenne ; s : écart-type ; var : variabilité ; ddl : degré de liberté ; F : F de Snedecor
t : t de Student ; cf. annexe VI.1 pour l'identification des variables
en gras : test significatif au seuil de 5%

E - Différences entre phases de la nécropole

Nous avons procédé à une comparaison entre les phases ancienne (A : secteurs I et II) et récente (R : secteur IV), en considérant l'échantillon B (ensemble des adultes sexés par le coxal et les fonctions discriminantes).

E.1 - Population féminine

Sur la totalité des variables crâniennes et post-crâniennes, seule une dimension et deux indices crâniens présentent une moyenne statistiquement différente entre les femmes des phases ancienne et récente (annexes VI.6 et VI.7). Il s'agit de la longueur de la face (longueur basion-prosthion, $p = 0.003$), de l'indice gnathique de Flower ($p = 0.03$) et de l'indice occipital ($p = 0.03$). Seule la longueur de la face semble donc très différente entre les deux phases, plus faible dans la période récente. L'indice gnathique lui est directement lié. La différence concernant l'indice occipital est liée à un arc occipital plus faible dans la phase ancienne. Ceci est vraisemblablement à mettre en relation avec une fréquence moindre de chignon occipital dans la population féminine de cette période (cf. *supra* § VI.C2).

E.2 - Population masculine

Il existe plus de différences pour la population masculine entre les deux phases (annexes VI.8 et VI.9). Les arcs pariétal et occipital, la largeur bizygomatique et l'indice occipital diffèrent sensiblement ($p = 0.01$ ou 0.02). A moindre degré, la largeur frontale minimale, le périmètre horizontal, la largeur bi-zygomaxillaire, la largeur de l'orbite, l'indice de hauteur sur longueur, l'indice pariétal et la robustesse de l'humérus diffèrent aussi significativement ($p = 0.03$, 0.04 ou 0.05). Cependant, les probabilités associées aux tests ne sont pas très significatives. On peut évoquer une morphologie différente de l'os occipital, plus convexe dans la phase ancienne.

E.3 - Comparaison du dimorphisme sexuel entre les phases ancienne et récente

L'ultime comparaison consiste donc à vérifier l'**homologie des différences sexuelles** entre les deux phases de la nécropole. Une première comparaison du résultat du test t pour chaque phase a montré un nombre faible de variables significativement différentes entre sexes dans la phase récente par rapport à la phase ancienne. Cela peut s'expliquer par des effectifs plus faibles pour la première. Pour lever le doute, nous avons effectué pour l'ensemble le test tg de Greene (1989) qui permet de comparer les différences de moyennes entre deux échantillons (annexes VI.10 et VI.11). Celui-ci révèle trois dimensions crâniennes où le dimorphisme sexuel diffère significativement entre les phases. Il s'agit de la largeur frontale minimum ($p = 0.03$), de l'arc occipital ($p = 0.01$) et de la longueur de la face ($p = 0.02$). Ces variables, on l'a vu, différaient de même sensiblement entre les hommes ou les femmes des deux phases de la nécropole, ce qui est retrouvé ici. L'indice gnathique de Flower et l'indice occipital qui leur sont liés présentent aussi logiquement un dimorphisme sexuel différent. Aucune variable métrique post-crânienne ne présente un dimorphisme sexuel différent.

E.4 - Conclusion

Les différences observées entre les phases ancienne et récente de la nécropole ne concernent que les variables métriques crâniennes, celles du squelette post-crânien étant homogènes. Le squelette crânien présente quelques différences, plus nombreuses dans la population masculine que féminine. Les variations observées concernent principalement la longueur de la face pour la population féminine et la convexité de l'os occipital pour la population masculine.

Le nombre de variables concernées est cependant faible, avec des risques d'erreurs associés aux tests encore élevés, ce qui est en faveur d'une homogénéité de format et de forme du squelette crânien et post-crânien pour les phases ancienne et récente. Ces données nous font incliner vers une homogénéité de la population du II^e au V^e siècle. Les quelques différences observées peuvent être aléatoires, induites par le grand nombre de tests réalisés, ou bien refléter des différences réelles (cf. *infra*, analyse multivariée).

F - Différences entre structures funéraires

Pour la population archéologique de Poundbury en Angleterre (I^{er} - V^e siècles), Molleson (1993) a démontré une association entre structures funéraires (et plus généralement le contexte funéraire) et certaines données métriques. Dans cette optique, nous avons vérifié l'homologie entre les populations définies par les différentes structures funéraires, sexes séparés. Nous avons retenu deux types de structures : les inhumations en pleine terre et celles dans des structures de type bois.

F.1 - Population féminine (annexes VI.12a et VI.12b)

La population féminine inhumée dans les structures en bois présente des sections diaphysaires statistiquement plus faibles que celles inhumées en pleine terre. Il s'agit, pour le fémur, des deux diamètres sous-trochantérien, du diamètre antéro-postérieur au milieu et du périmètre au milieu et pour l'humérus, du périmètre au milieu. Les femmes inhumées en cercueil se caractérisent aussi par une largeur maximale du crâne plus forte et par conséquent par un indice crânien horizontal plus fort et un indice hauteur / largeur (M I.5) plus faible.

F.2 - Population masculine (annexes VI.13a et VI.13b)

Aucune différence liée au contenant n'apparaît pour la totalité des dimensions et indices métriques.

G - Comparaison avec la population gallo-romaine de Maule

Nous avons comparé les caractères métriques de la population de Chantambre à celle de la nécropole de Maule qui présente de nombreux intérêts. Localisée à environ 100 km de la nécropole de Chantambre, elle est datée du IV^e siècle A.C. et comporte un effectif adulte non négligeable. Ménin (1977) a décrit les statistiques inhérentes aux métriques crâniennes, elles-mêmes définies dans le détail. Il a donc été possible de procéder à des comparaisons de type

univarié entre Chantambre et Maule, par l'accès à l'effectif, la moyenne et l'écart-type de chaque variable. La population d'Epiais-Rhus (Auboire, 1986) n'est pas retenue en raison d'une diagnose sexuelle ne portant que sur le squelette crânien. Celle-ci ne peut être satisfaisante (Bruzek, 1991) et aurait entraîné un biais important lors de la comparaison entre sites. La population gallo-romaine de la nécropole de Frénoville (Buchet, 1977) n'a pas non plus fait l'objet de comparaisons en raison de son effectif trop faible.

G.1 - Comparaison des données métriques entre Chantambre et Maule

La comparaison des données métriques est réalisée en séparant les deux sexes. L'échantillon de Chantambre est celui issu des diagnoses sexuelles primaire et secondaire (échantillon B). Les phases récente et ancienne de Chantambre ont fait aussi l'objet d'analyses spécifiques. La majorité des mesures de notre travail a été prise en compte, à l'exception de la longueur glabelle-inion, de la hauteur au porion et de la largeur du palais (et les indices associés) dont les modalités ou définitions de mesure ne sont pas identiques.

1 - Populations féminines (annexes VI.14, VI.15 et VI.16)

Plusieurs dimensions sont significativement différentes entre les populations de Maule et Chantambre. C'est le cas de la largeur maximale du crâne qui est, quelle que soit la période de Chantambre, toujours plus importante dans cette dernière. La largeur maximale du frontal est aussi statistiquement plus faible à Maule. Le seul indice différent est l'indice frontal, plus élevé dans la nécropole de Maule, signant une courbure moins accentuée de cet os dans cette population. La capacité crânienne est plus élevée à Chantambre (population totale), avec une différence significative.

2 - Population masculine (annexes VI.17, VI.18, VI.19)

Aucune différence statistiquement significative ne peut être mise en évidence entre les populations masculine de Maule et de Chantambre.

G.2 - Le dimorphisme sexuel de la nécropole de Maule comparé à celui de Chantambre

A partir des données publiées par Ménin (1977 : tableaux XXIII à XXVIII), nous avons comparé les moyennes et les variances entre sexes (cf. annexe VI.20). Comme à Chantambre, de nombreuses dimensions présentent un dimorphisme sexuel marqué, alors que les indices sont exempts de différences significatives. Un test Tg de Greene laisse apparaître cependant quelques divergences de dimorphisme sexuel (annexes VI.21, VI.22 et VI.23).

** Largeur maximale du crâne (LrM)*

Le dimorphisme sexuel est beaucoup plus important à Maule, avec une différence moyenne de 10 mm entre sexes, alors qu'elle n'est que de 4 mm à Chantambre. Cette observation est faite aussi bien pour la totalité de la population de Chantambre que pour les phases récente et ancienne. Cette différence se répercute sur l'indice fronto-pariétal transverse, dont le dimorphisme sexuel est aussi différent.

* *Largeur frontale maximale du crâne (LFM)*

Le dimorphisme est plus important à Maule, en comparaison avec la population totale de Chantambre. L'indice frontal transverse, qui est lié à cette variable, présente un dimorphisme sexuel plus fort à Maule en comparaison avec les phases ancienne et récente de Chantambre.

* *Indice frontal sagittal (IFR)*

Le dimorphisme sexuel est nettement plus marqué à Maule, quelque soit la phase chronologique de Chantambre.

G.3 - Conclusion

Quelques variables métriques crâniennes diffèrent sensiblement entre les deux populations. Ces variables sont, pour les populations féminines, des dimensions de la voûte crânienne, comme la largeur maximale du crâne ou la largeur maximale du frontal. La diagnose sexuelle effectuée par Ménin (1977) s'est basée sur une approche multiple comprenant les caractères qualitatifs du bassin, du squelette crânien et les fonctions discriminantes de Giles et Elliot (1963) appliquées au crâne. Le fait que les variables sensiblement différentes entre les populations féminines soient des variables intervenant dans ces fonctions discriminantes pourrait être à l'origine du dimorphisme sexuel plus fort observé à Maule.

Ce faible nombre de différences métriques entre les deux populations et pour les différentes phases chronologiques de Chantambre, plaide en faveur d'une homogénéité des populations gallo-romaines dans le bassin Parisien, du IIe au Ve siècles.

H - Analyse multivariée

Cette analyse a pour objectif :

* de préciser les différences observées en analyse univariée entre les phases chronologiques, en incluant la totalité des individus et non pas seulement ceux des phases ancienne et récente. L'analyse en composantes principales sera utilisée à cet effet. Elle permet de transformer la matrice de données initiales en un ensemble de facteurs qui sont les nouvelles variables et qui résument l'information initiale (Tomassone *et al.*, 1994). Les deux premiers facteurs seront retenus dans cette étude puisqu'ils restituent la plus grande part de la dispersion ;

* de rechercher les individus qui s'éloignent de la distribution (c'est-à-dire la recherche d'outliers, étrangers au sens statistique et biologique). La classification hiérarchique ascendante sera utilisée ; elle conduit à une représentation des individus en dendrogramme. Il s'agit d'une classification polythétique (formation de classes voisines pour l'ensemble des variables). La méthode d'agglomération suit celle du plus proche voisin ("single linkage") à partir des distances euclidiennes.

H.1 - Population masculine

* analyse à partir des variables crâniennes les mieux représentées

Dans cette première analyse, les variables métriques crâniennes les mieux représentées et pour lesquelles l'analyse univariée n'a pas mis en évidence de différence entre les phases ancienne et récente sont retenues. Il s'agit des longueur et largeur maximales du crâne, de la hauteur porion-bregma, de la largeur maximale de l'os frontal, des cordes frontale et pariétale et de la largeur de la branche montante.

La classification hiérarchique sur ces variables a isolé deux hommes (sq. 59, phase ancienne, et sq. 427, phase récente) par rapport à l'ensemble de la population. Ces deux hommes sont de même isolés lors de l'analyse phase par phase (annexe VI.24), ce qui leur confère un statut d'outliers. L'analyse en composantes principales (fig. VI.25 et VI.26) démontre l'homogénéité des trois phases chronologiques de Chantambre. Pour ces variables crâniennes, aucune différenciation chronologique ne peut être observée. Les deux outliers se retrouvent très décalés vis-à-vis du reste de la population.

* analyse à partir des variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente (cf. § VI.E.2).

Ces variables sont les suivantes : largeur frontale minimale, périmètre horizontal, arc pariétal et arc occipital. Les mesures de la face différentes entre les deux phases chronologiques ne sont pas retenues en raison de la diminution sensible d'effectif qu'elles produiraient. L'analyse en composantes principales à partir de ces variables (fig. VI.27 et VI.28, pages suivantes) montre que les phases anciennes et récentes se distinguent quelque peu. Les ellipses équiprobables à 95 % pour ces deux phases chronologiques se recoupent mais leur orientation générale est différente. La classification hiérarchique effectuée n'a permis d'isoler qu'un seul individu éloigné des autres (sq. 471, cf. annexe VI.25). Quatre hommes de la phase ancienne semblent responsables de l'allongement de l'ellipse de la phase ancienne selon le premier facteur. Les tombes de ces quatre individus de la phase ancienne sont d'ailleurs très proches les unes des autres.

Si on exclut ces quatre individus, l'analyse en composantes principales permet encore de différencier les phases chronologiques (fig. VI.29 et VI.30, pages suivantes). Selon le premier facteur (expliquant 58 % de la variabilité et faisant intervenir principalement le périmètre horizontal et la largeur frontale minimale), les ellipses équiprobables à 95 % des trois phases chronologiques ne sont pas distinctement séparées. On constate une évolution progressive de la phase ancienne vers la phase récente, la phase intermédiaire (secteur III) faisant en quelque sorte la jonction entre les deux. C'est pourquoi, les différences observées en analyse univariée entre les deux périodes chronologiques doivent être plus expliquées par une évolution progressive de la morphologie pour ces variables, plutôt que par l'hypothèse d'un changement de population. Les variables les plus concernées sont le périmètre horizontal du crâne, la largeur frontale minimale du frontal et l'arc occipital.

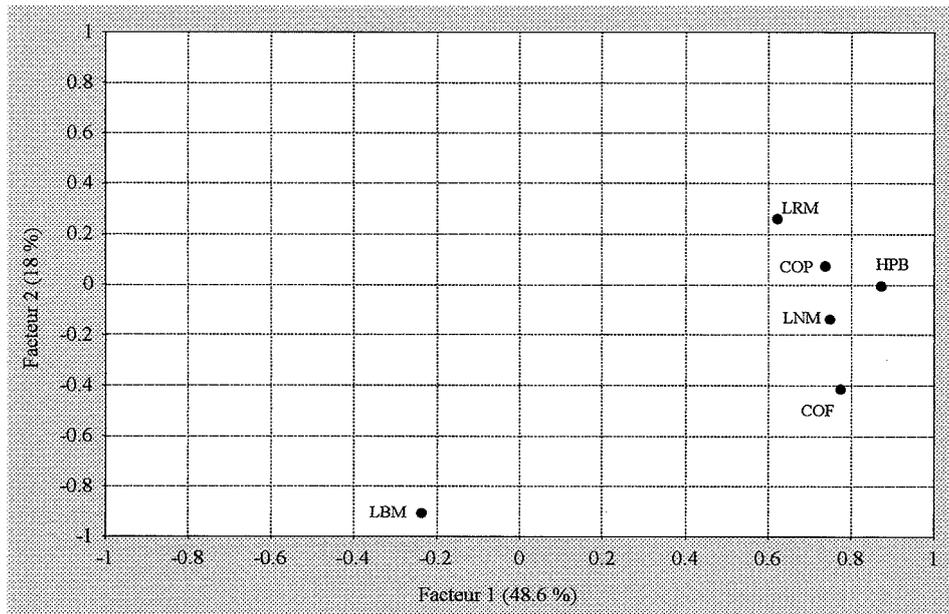


Fig. VI.25 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes les mieux représentées, population masculine)

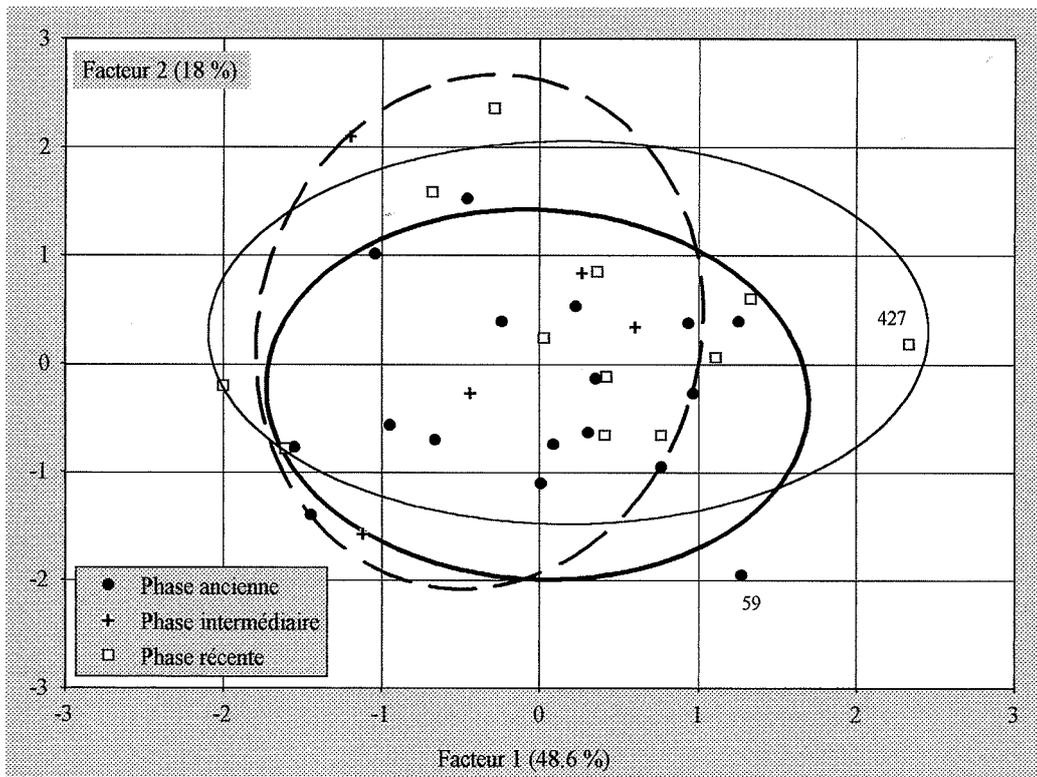


Fig. VI.26 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population masculine, 34 individus ; trait plein gras = ellipse phase ancienne ; tirets = ellipse phase intermédiaire ; trait plein fin = ellipse phase récente)

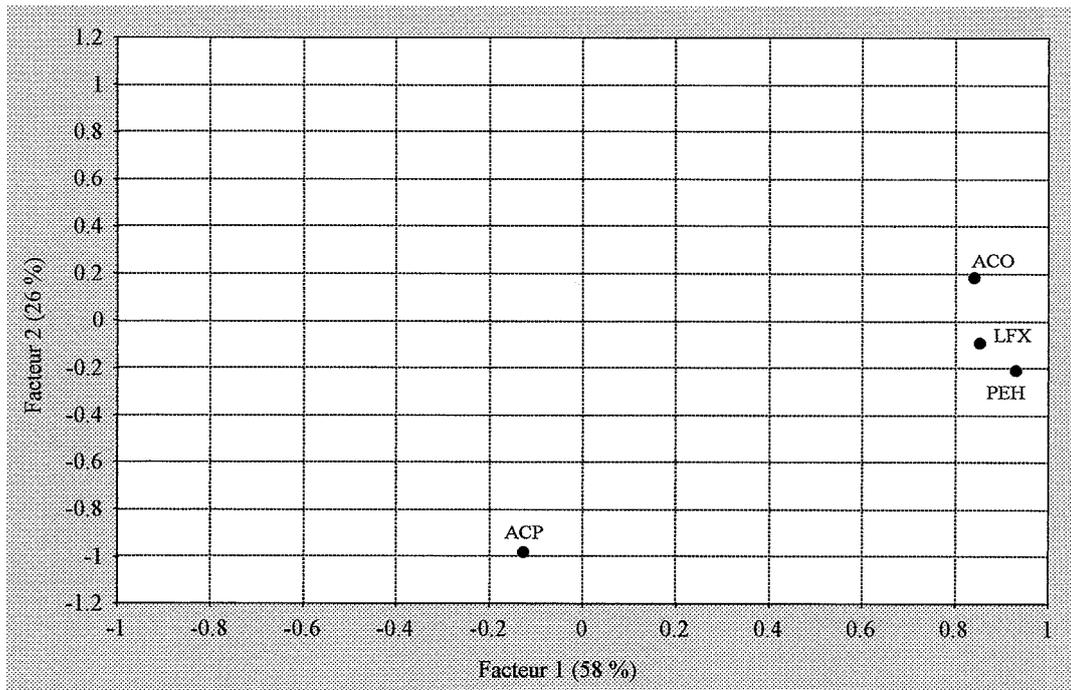


Fig. VI.27 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente, population masculine)

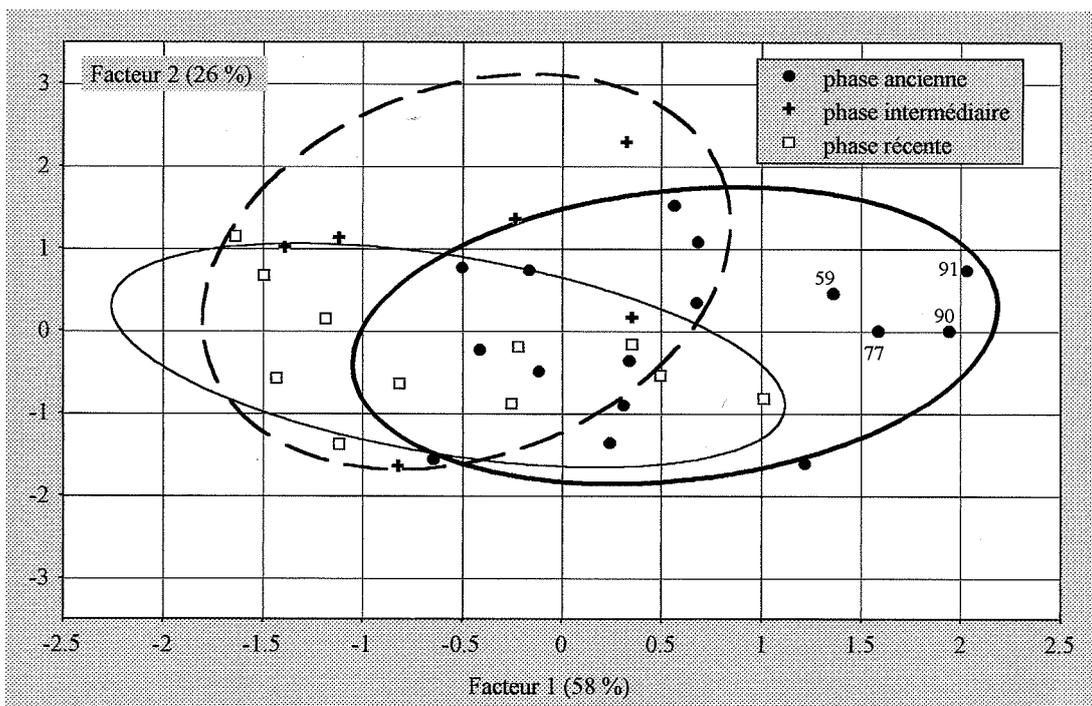


Fig. VI.28 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente (population masculine, 33 individus ; trait plein gras = ellipse phase ancienne ; tirets = ellipse phase intermédiaire ; trait plein fin = ellipse phase récente)

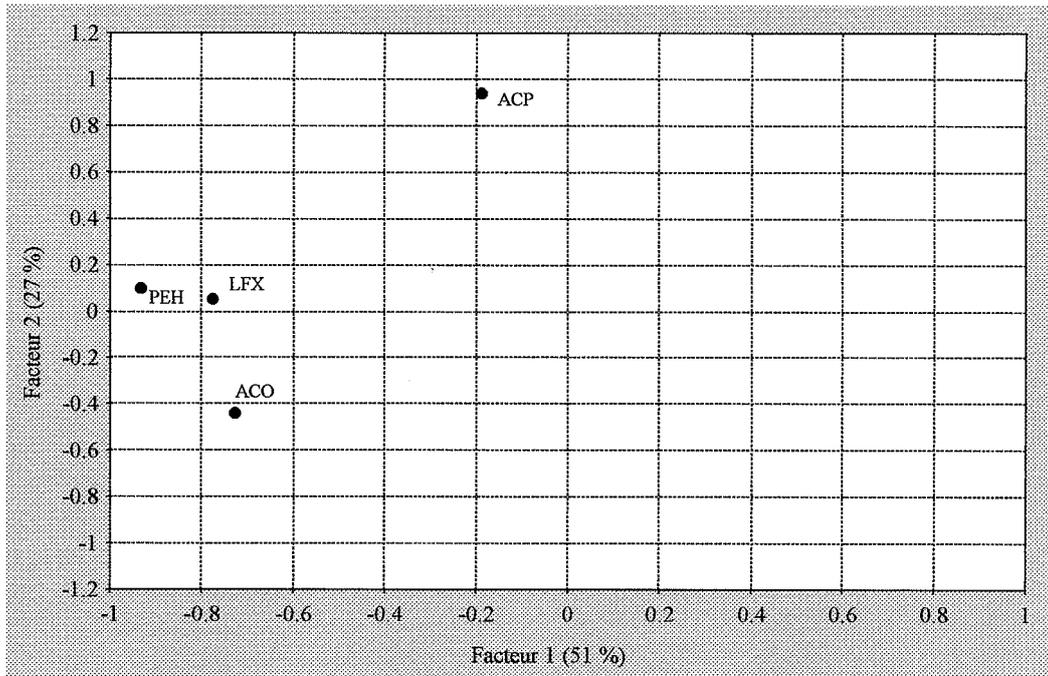


Fig. VI.29 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente, population masculine ; le groupe des quatre individus excentrés de la phase ancienne (cf. fig. VI. 28) est exclu)

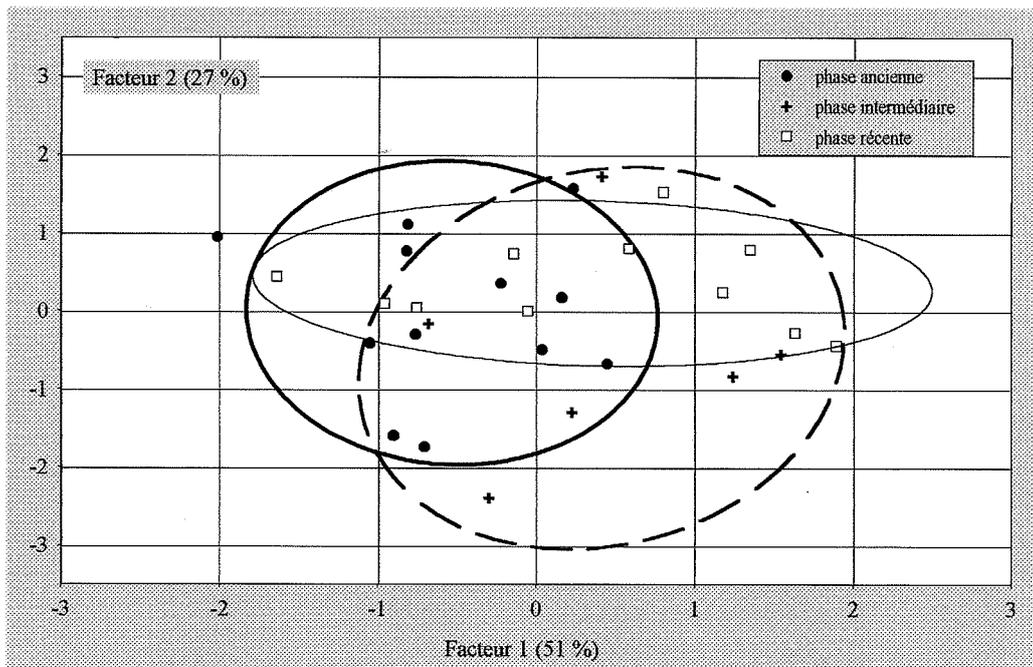


Fig. VI.30 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente (population masculine, 29 individus ; le groupe des quatre individus excentrés de la phase ancienne est exclu (cf. fig. VI.28) ; trait plein gras = ellipse phase ancienne ; tirets = ellipse phase intermédiaire ; trait plein fin = ellipse phase récente)

* analyse à partir des variables post-crâniennes

Afin de prendre en compte le maximum d'individus, les variables les mieux représentées (tibia et fémur) sont retenues (périmètre minimum du tibia et du fémur, diamètres antéro-postérieur et transversal au trou nourricier du tibia, diamètres antéro-postérieur et transversal sous-trochantériens du fémur). L'analyse en composantes principales pour ces variables démontre une grande homogénéité de la population, les individus étant regroupés et les ellipses équiprobables de chaque phase étant presque confondues (fig. VI.31 et VI.32). Cela confirme la conclusion de l'analyse univariée selon laquelle le squelette post-crânien reste homogène en fonction du temps. La classification hiérarchique à partir de ces variables (cf. annexe VI.26) isole deux individus (sq. 384, phase ancienne ; sq. 366, phase intermédiaire) qui sont aussi isolés par l'analyse en composantes principales. Deux autres hommes (sq. 420, phase récente et sq. 72, phase ancienne), non isolés par la classification hiérarchique, se positionnent en dehors du nuage de points.

H.2 - Population féminine

* analyse à partir des variables crâniennes les mieux représentées

Ces variables sont la longueur et la largeur maximales du crâne, la hauteur porion bregma et les arcs frontal, pariétal et occipital. L'analyse en composantes principales à partir de ces variables (fig. VI.33 et VI.34) ne permet pas de distinguer des groupes correspondant aux phases chronologiques, ce qui est en accord avec les conclusions de l'analyse univariée. Le squelette crânien féminin reste homogène tout au long de l'utilisation du cimetière. Deux femmes isolées lors de la classification hiérarchique (sq. 99, phase ancienne et sq. 432, phase récente, cf. annexe VI.27) sont en dehors du nuage de point.

* analyse à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées

Les variables retenues sont les diamètres antéro-postérieur et transversal au milieu et le périmètre au milieu du fémur. La classification hiérarchique isole deux femmes (sq. 329, phase intermédiaire et sq. 405, phase récente, cf. annexe VI.28). L'analyse en composantes principales (fig. VI.35 et VI.36) illustre l'homogénéité de la population féminine entre les différentes phases chronologiques. Les deux outliers se placent nettement en dehors du nuage de points.

H.3 - Conclusion

La population masculine est, dans l'ensemble, homogène par ses caractéristiques métriques crâniennes et post-crâniennes. Seules les variables différentes entre les phases ancienne et récente par l'analyse univariée conduisent à une légère distinction chronologique. Les positions relatives des ellipses équiprobables sont en faveur d'une évolution progressive de la morphologie concernée par ces variables.

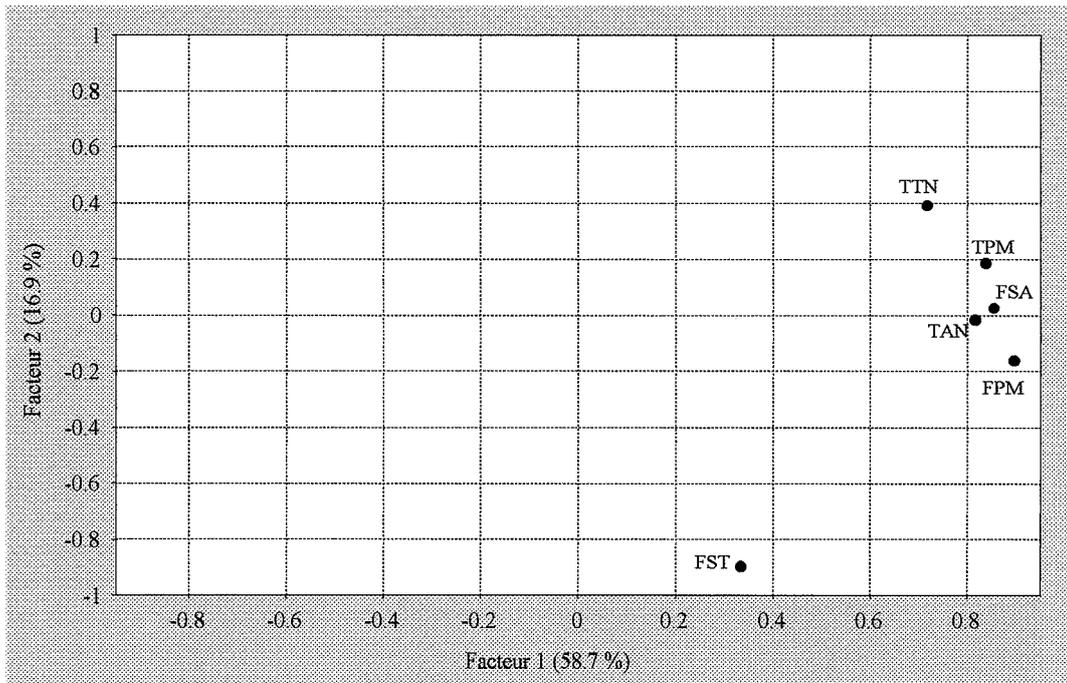


Fig. VI.31 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables post-crâniennes les mieux représentées, population masculine)

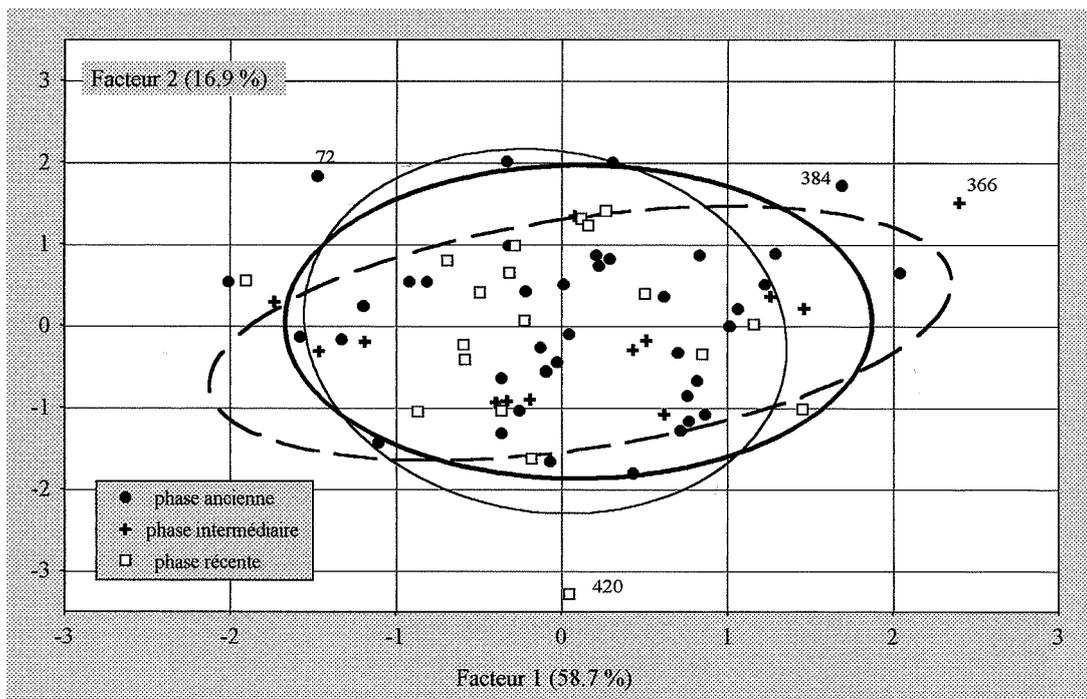


Fig. VI.32 - Analyse en composantes principales à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population masculine, 73 individus ; trait plein gras = ellipse phase ancienne ; tirets = ellipse phase intermédiaire ; trait plein fin = ellipse phase récente)

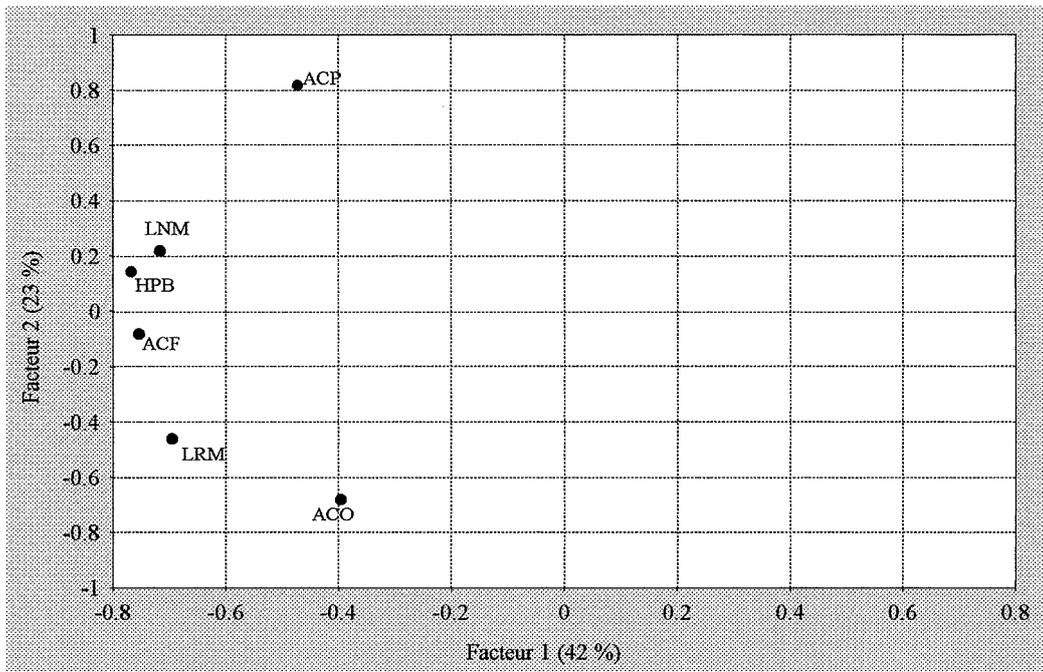


Fig. VI.33 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes les mieux représentées, population féminine)

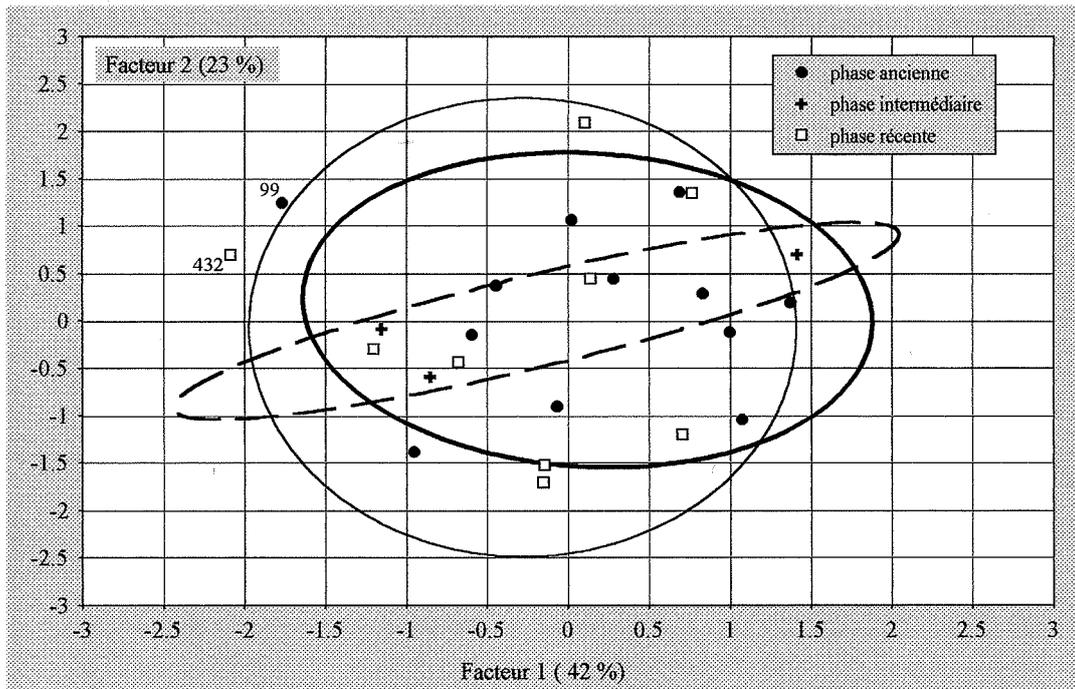


Fig. VI.34 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population féminine, 25 individus ; trait plein gras = ellipse phase ancienne ; tirets = ellipse phase intermédiaire ; trait plein fin = ellipse phase récente)

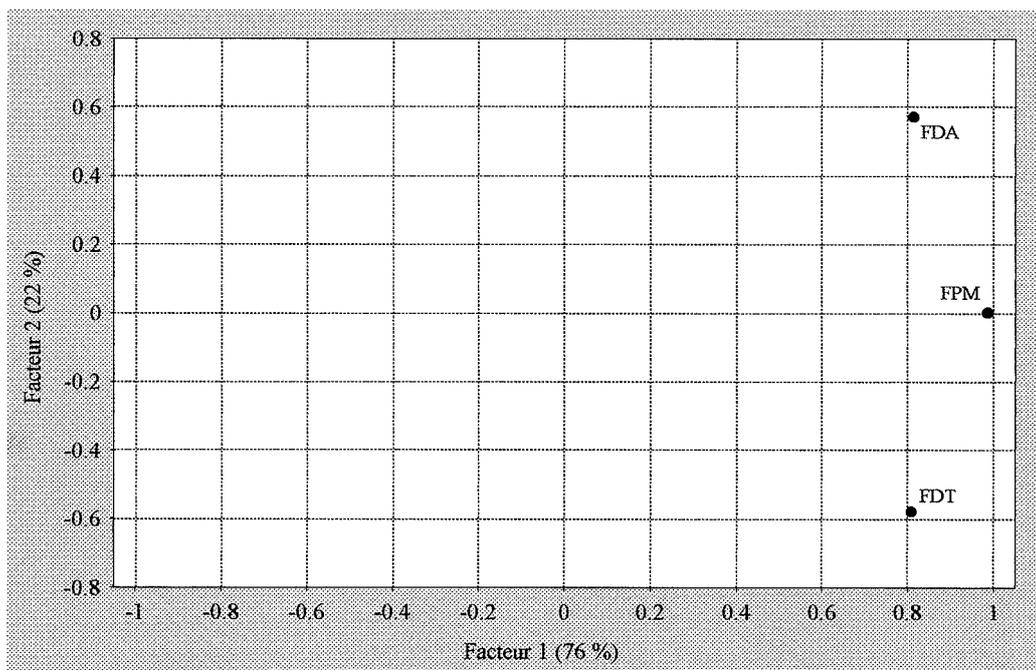


Fig. VI.35 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables post-crâniennes les mieux représentées, population féminine)

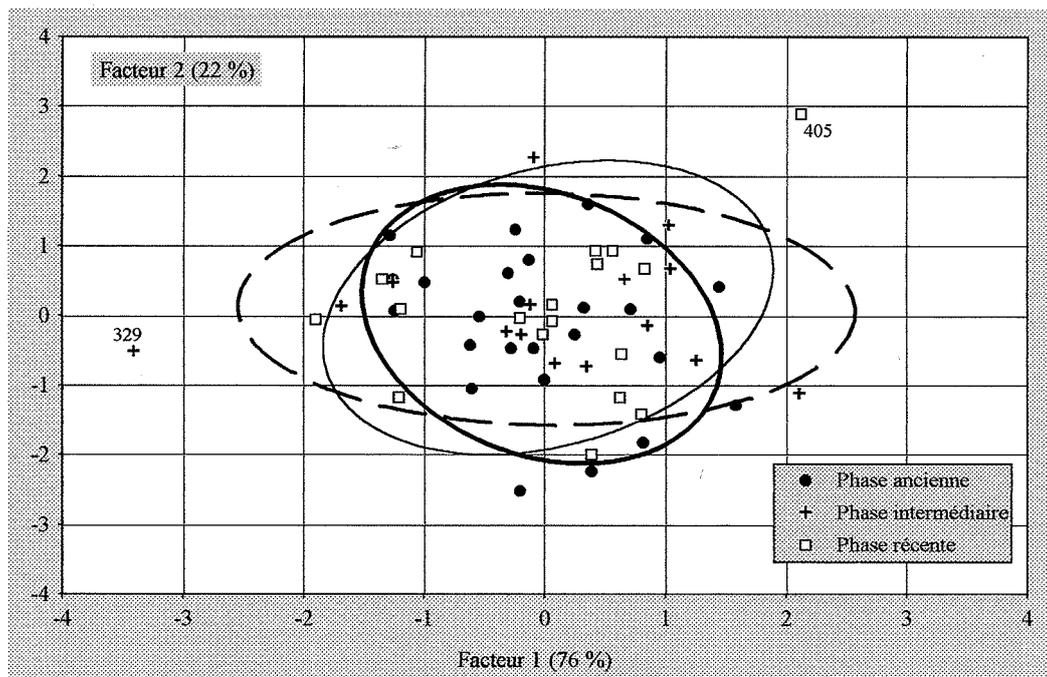


Fig. VI.36 - Analyse en composantes principales à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population féminine, 25 individus ; trait plein gras = ellipse phase ancienne ; tirets = ellipse phase intermédiaire ; trait plein fin = ellipse phase récente)

La population féminine démontre une grande homogénéité des caractères métriques entre les différentes phases chronologiques.

En fonction des analyses, le pourcentage d'outliers varie de 3 à 6 % pour la population masculine et de 3 à 8 % pour la population féminine. Selon Bocquet-Appel (1985), le taux d'émigration (compensé par un taux d'immigration) est corrélé à la taille de la population. A partir de l'équation définie par Bocquet-Appel (1985) et de l'effectif de la population vivante de Chantambre, estimé entre 50 et 80 personnes (cf. chapitre IV), le taux d'émigration théorique de cette population pourrait se placer entre 5.5 % et 7 %. Les pourcentages observés d'outliers sont donc en accord avec ce modèle.

I - Apport des données métriques à la connaissance biologique et à l'organisation de l'espace funéraire de la population de Chantambre

La population adulte est caractérisée par des voûtes crâniennes mésocrânes et basse, à capacité crânienne plutôt forte et par une ensellure pariéto-occipitale fréquente, déterminant un chignon occipital. L'os frontal est divergent, la face orthognathe avec une échancrure nasale étroite. La stature est relativement élevée.

Le dimorphisme sexuel est très marqué pour toutes les dimensions ainsi que pour les indices de robustesse. En revanche, les indices de forme sont similaires dans les populations masculine et féminine. La comparaison avec la population gallo-romaine de Maule indique une grande similitude de morphologie entre les deux populations.

La comparaison univariée des données métriques entre les deux phases chronologiques démontre une stabilité de la morphologie au cours du temps, à l'exception de quelques variables crâniennes pour la population masculine. L'analyse multivariée a permis de confirmer cette homogénéité. Les quelques différences identifiées par l'analyse univariée dans la population masculine sont retrouvées dans l'analyse en composantes principales. L'observation de la dispersion des individus en fonction des phases chronologiques démontre cependant une évolution progressive des variables crâniennes concernées. Ce changement minime de morphologie semble devoir être plus attribué à une évolution séculaire qu'à un apport extérieur. Les divers outliers identifiés ne participent pas, en effet, à la distinction chronologique observée.

La population féminine présente quelques différences morphologiques en fonction de la structure funéraire (contenant en bois / pleine terre), qui sont cependant difficiles à interpréter. Les différents outliers, identifiés comme tels par l'analyse multivariée, ne se distinguent en rien du reste de la population par les caractéristiques archéologiques (structure funéraire, mobilier associé, localisation).

Outre la caractérisation morphologique, l'analyse métrique a démontré une homogénéité certaine de la population de Chantambre au fil du temps, ainsi qu'une grande similitude de morphologie avec la population gallo-romaine de Maule, située à proximité. Au vu de la grande étendue chronologique concernée (du II^e siècle au début du V^e siècle), ces conclusions évoquent une stabilité des populations rurales gallo-romaines de cette région, dans une période pourtant marquée par des mouvements de populations liés aux invasions des III^e et IV^e siècles.

Chapitre VII - INDICATIONS SUR LE MODE DE VIE DE LA POPULATION DE CHANTAMBRE

A - Introduction

Nous avons déjà évoqué au début de ce travail les difficultés liées à l'estimation de l'état sanitaire d'une population archéologique. Cette ambition fait l'objet de nombreuses discussions (Zammit, 1990 ; Kramar, 1990 ; Vyhnanek et Stloukal, 1991 ; Wood *et al.*, 1992 ; Goodman, 1993 ; Cunha, 1995 ; Saunders *et al.*, 1995). L'investigation des atteintes pathologiques se heurte en effet, comme les autres aspects d'une étude de nécropole, au problème de l'échantillon représenté et à la signification des indicateurs utilisés. Nous avons focalisé cette étude sur l'analyse des hypoplasies de l'émail dentaire et des traumatismes.

L'hypoplasie linéaire de l'émail dentaire sera le seul des indicateurs de stress que nous utiliserons. En effet, l'analyse des *cribra orbitalia*, considérée comme révélatrice de la fréquence d'anémie (Stuart-Macadam, 1985 ; Zammit, 1990), a été récemment remise en cause, particulièrement au sujet du diagnostic d'anémie à partir de l'observation macroscopique des *cribra orbitalia* (Wapler et Schultz, 1995). De même, l'observation radiologique des lignes de Harris sur les os longs des membres inférieurs conduit à une interprétation délicate en raison du remaniement osseux qui peut éliminer des signes antérieurs de stress (Vyhnanek et Stloukal, 1991). De plus, l'identification même des lignes de Harris est soumise à d'importantes variations intra- et inter-observateurs (Macchiarelli *et al.*, 1994). En revanche, l'étude des hypoplasies se prête plus à l'interprétation (l'atteinte est définitive) et il a été démontré que leurs fréquences étaient en rapport avec des stress non spécifiques, et parfois avec le statut socio-économique (Goodman et Rose, 1991 ; Cunha, 1995).

Nous avons aussi systématiquement recherché les séquelles de traumatisme, qui permettent d'en déterminer la fréquence pour la population de Chantambre ainsi que les modalités du traitement qui leur est consécutif.

La population de Chantambre présente le lot habituel de pathologies observées dans les nécropoles. Nous avons par exemple identifié des cas probables et isolés de rachitisme, de spondylarthrite ankylosante et d'insuffisance veineuse. Ces pathologies ne seront pas détaillées, afin d'éviter un catalogue de "monstruosités" sans intérêt pour la connaissance de la population. Seul un acte "médical" sera discuté pour son caractère exceptionnel. Certaines particularités plus informatives ont été traitées lors de l'analyse du recrutement et de l'organisation de l'espace funéraire (cf. chapitre V, morphologie particulière des patellas, exostoses ostéocartilagineuses).

B - Les hypoplasies linéaires de l'émail dentaire

Les hypoplasies linéaires de l'émail dentaire sont des anomalies de l'amélogénèse. Elles peuvent être consécutives à un stress non spécifique (Goodman et Rose, 1991), résultant d'une malnutrition directe ou d'un épisode infectieux prolongé (Froment *et al.*, 1994). Seules les canines inférieures ont été observées. En effet, l'usure très prononcée et la perte *ante mortem* des autres dents rend l'effectif étudiable très faible. D'autre part, Cunha (1995) a montré que l'observation des canines inférieures constitue un élément suffisant d'appréciation. Ce même auteur a montré que la fréquence des hypoplasies est corrélée avec le statut social de l'individu. Nous avons suivi cette démarche et mesuré la distance au collet de l'hypoplasie (précision 0.01 mm), estimant ainsi l'âge probable de l'affection grâce au tableau de référence de Goodman *et al.* (1980). Le recours à cette référence fait appel à deux hypothèses : un format dentaire et une chronologie de calcification similaires entre leur population de référence et celle de Chantambre. Parmi la population adulte, 31 % des individus de Chantambre ont une canine inférieure observable, ce qui reste faible pour être représentatif de la population.

La population adulte de Chantambre se caractérise par une forte fréquence d'hypoplasies (fig. VII.1). En moyenne, 62 % des individus présentent au moins une hypoplasie. Il n'y a pas de liaison au sexe et les distributions des fréquences pour les populations masculine et féminine sont quasi identiques à celle représentée ci-dessous. De même, aucune liaison à la structure funéraire n'est observée. La fréquence de la présence d'au moins une hypoplasie est similaire entre les phases chronologiques. En revanche, la présence de deux hypoplasies sur une même dent est statistiquement plus fréquente dans la phase ancienne que dans les phases plus récentes ($\chi^2 = 11.21$; $p = 0.02$).

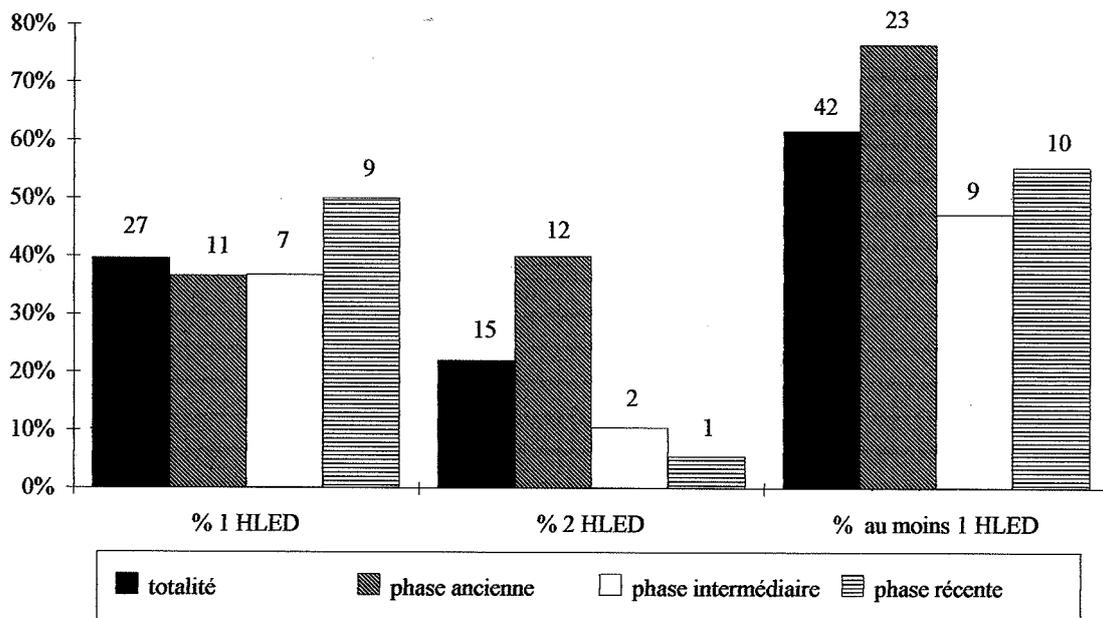


Fig. VII.1 - Fréquence des hypoplasies dans la population adulte

Parmi les sujets présentant des hypoplasies linéaires de l'émail dentaire, un seul cas (sq. 413, homme décédé entre 15 et 19 ans, photo VII.1) manifeste un nombre élevé d'hypoplasies sur l'ensemble de la denture permanente, évocateur d'une succession de stress. Excepté ce cas, aucune observation d'atteintes multiples supérieures à 2 hypoplasies par canine n'est faite, contrairement à certaines populations (11 % d'individus présentant 3 hypoplasies à Coimbra, Cunha, 1995).



Photo VII.1 - La mandibule de cet adolescent de sexe masculin (sq. 413) présente, pour l'ensemble de la denture, une succession d'hypoplasies linéaires de l'émail dentaire

La fréquence des hypoplasies, sur l'ensemble de la denture, varie beaucoup selon les populations médiévales, de 20-24 % pour les moins atteintes (nécropole de St-Martin à Cognac, Sansilbano-Collilieux, 1994 ; nécropole St-Pierre de Dreux, Castex, 1994) à 90 % pour les plus atteintes (nécropole St-Jean des Vignes, Castex 1994). La fréquence observée à Chantambre sur les canines inférieures est élevée, sans atteindre toutefois les très fortes fréquences de certaines populations (83 % dans la série de référence de Coimbra, Cunha, 1995 ; 84 % dans la nécropole St-Etienne à Toulouse, Koye 1990).

La mesure de la distance au collet de l'hypoplasie détermine un âge préférentiel d'apparition des hypoplasies entre 2 et 4 ans et dans une moindre mesure entre 4 et 7 ans, soit à peu près durant toute la durée de la calcification de la canine. Ce résultat est semblable à celui obtenu par d'autres auteurs (Cunha, 1995 ; Koye, 1990). La formation d'hypoplasie entre 2 et 4 ans a parfois été mise en relation avec un stress provoqué par le sevrage (Corruccini *et al.*, 1985 ; Moggi-Cecchi *et al.*, 1994).

Pour l'échantillon étudié, l'ensemble de ces observations est révélateur d'un stress fréquent pendant l'enfance, particulièrement entre 2 et 4 ans.

C - Traumatismes

Nous avons répertorié les séquelles de traumatismes sur le squelette crânien, les os longs et la clavicule (cf. tab. VII.1).

	droite	gauche	total	% / nombre os observables
Clavicule	1	1	2	3.85%
Humérus	2	0	2	2.56%
Radius	1	0	1	1.39%
Ulna	3	1	4	5.88%
Fémur	1	0	1	0.57%
Tibia	2	3	5	3.25%
Fibula	1	1	2	5.41%

Tab. VII.1 - Fréquence des traumatismes par os

La fréquence des atteintes est calculée par rapport à l'effectif total des individus adultes présentant au moins un os observable d'un côté ou de l'autre. Les traumatismes concernent donc l'ensemble des os longs, de manière égale entre les membres supérieur et inférieur. Les os de l'avant-bras et de la jambe sont les plus touchés, le fémur étant l'os long le moins atteint. Sur les 12 individus présentant des fractures, on dénombre 9 hommes, 2 femmes et 3 adultes de sexe indéterminé. Cette prédominance de traumatisme chez les hommes, sans être statistiquement significative à Chantambre, est fréquemment observée dans les populations de l'Antiquité (Molleson, 1993) ou du Moyen Age (Sansilbano-Collilieux, 1994 ; Combes, 1994).

Il faut noter l'existence d'individus polytraumatisés. Une femme de plus de 25 ans (sq. 34) présente une fracture du tibia gauche (avec réaction de la fibula), de l'humérus droit et de l'ulna droit. Le cal de fracture du tibia a conduit à un décalage osseux et une réaction osseuse post-traumatique de la fibula est observée.

Une double fracture de fémur droit, localisée aux tiers proximal et distal de la diaphyse (photos VII.2 et VII.3), a été identifiée chez un homme de plus de trente ans (sq. 276). Elle est révélatrice d'un traumatisme à haute énergie. La consolidation a nécessité une mise en traction et donc une longue immobilisation. Les cals de fracture sont très vicieux, ce qui atteste l'absence de réduction. Il s'est développé une arthrose consécutive de la tête fémorale et une arthrose importante, avec polissage articulaire du condyle médial et une ostéophytose péri-articulaire. Un tel traumatisme sur la diaphyse du fémur est une observation peu fréquente et ne peut résulter d'un événement banal. Ce traumatisme est associé à un autre, qui a atteint la branche montante gauche de la mandibule, conduisant à un développement beaucoup plus important du masséter à droite et à une réduction de la taille du condyle gauche. La simultanéité des deux traumatismes est possible, sans pouvoir être prouvée.



Photo VII.2 - Vue antérieure des deux fémurs du sq. 276 (homme adulte, phase ancienne). La double fracture du fémur droit intéresse les tiers proximal et distal de la diaphyse. La consolidation a produit des cals vicieux engendrant un raccourcissement notable de l'os. Il s'est développé secondairement une ostéophytose péri-articulaire des condyles.



Photo VII.3 - Vue postérieure du fémur droit (sq. 276). La consolidation proximale a produit une angulation et une courbure anormales de la partie proximale du fémur. Un développement ostéophytique post-traumatique important dans la partie proximale de la diaphyse est observé.

Les autres traumatismes concernent des fractures classiques.

Une femme (sq. 403) présente une fracture des extrémités distales de l'ulna et du radius droit, dont la consolidation a conduit à des cals très vicieux (photo VII.4). La surface articulaire inférieure du radius, au lieu d'être orientée médio-latéralement, suit un axe antéro-postérieur, avec le processus styloïde en position antérieure. Le degré de synostose des sutures crâniennes (exocrânien : 3.1 ; endocrânien : 3.8) détermine une forte probabilité d'un âge avancé pour cette femme, ce qui permet d'envisager une fracture consécutive à une maladie ostéoporotique, qui prédispose à ce type de fracture. Une chute sur la main est vraisemblablement à l'origine de cette fracture. Cette femme présente aussi une fracture consolidée de la clavicule gauche.

Un adulte de sexe indéterminé (sq. 46) a subi un traumatisme de la partie distale de l'ulna gauche, qu'on peut assimiler à une fracture de protection. Le squelette 406 (homme adulte, phase récente) présente une fracture de "Maison-Neuve", consécutive à une entorse tibio-fibulaire. Elle se manifeste par la fracture de la partie proximale de la fibula. Une ossification post-traumatique des ligaments distaux tibio-fibulaires est observée (photo VII.5).



Photo VII.4 - Fracture distale de l'avant-bras (sq. 403, femme adulte, phase récente). Vue antérieure de la partie distale des radius (à gauche) et ulna (à droite) droits.



Photo VII.5 - Fracture de Maison-Neuve. Vue antéro-latérale du tibia droit (partie distale) et antérieure de la fibula droite (partie proximale).

Les individus adultes de Chantambre présentent une grande diversité de traumatismes, touchant l'ensemble des os longs. Aucun cas de réduction n'est observé. Les cals de fracture ont parfois conduit à des décalages osseux importants. La consolidation osseuse est bien réalisée et a nécessité, dans le cas de fracture de diaphyse d'os longs, une longue immobilisation et des moyens de contention. Ce traitement thérapeutique, semblable à celui décrit par Mafart (1983) sur des nécropoles du Moyen Age, révèle un soin important prodigué aux individus et des connaissances médicales réelles. La double fracture de fémur ne peut pas être consécutive à un acte domestique courant. Les autres traumatismes ressortent quant à eux d'événements classiques et sont similaires à ceux observés dans les populations de l'Antiquité et du Moyen Age (Mafart, 1983 ; Molleson, 1993 ; Sansilbano-Collilieux, 1994 ; Combes, 1994).

D - Une prothèse dentaire au IIe siècle

L'homme de la tombe n°5, âgé d'au moins trente ans et appartenant à la phase ancienne (IIe siècle) a fait l'objet d'un acte médical tout à fait exceptionnel pour cette période. Après la perte de la seconde prémolaire supérieure droite, une prothèse dentaire en fer a été introduite dans l'alvéole libre (photo VII.6). Une étude détaillée a été réalisée sur cet implant (Crubézy *et al.*, soumis), sur sa structure et sur ses conséquences odontologiques.

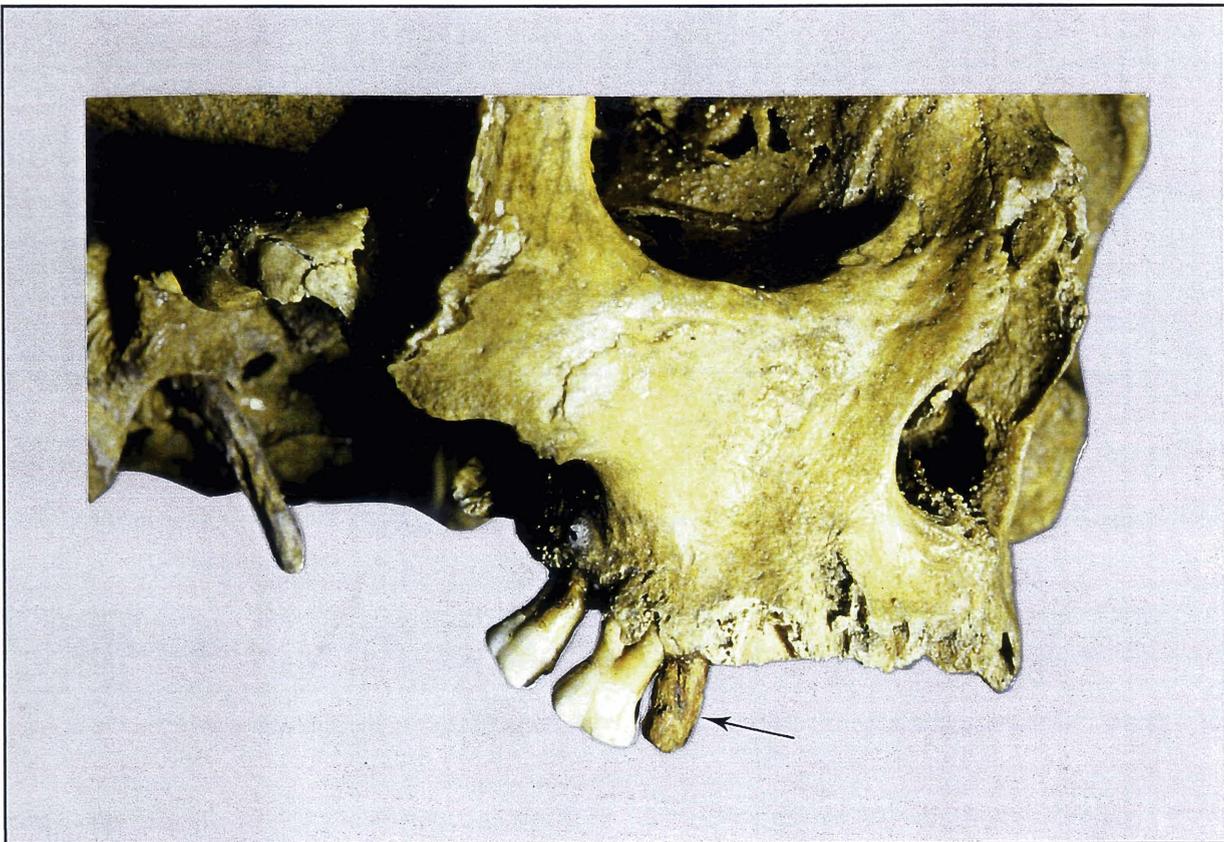


Photo VII.6 - Vue antéro-latérale droite de la face du sq. 5 (homme adulte, phase ancienne). La seconde prémolaire droite a été remplacée par un implant en fer.

L'étude microscopique et chimique a démontré que l'implant est en fer. La microscopie électronique à balayage a mis en évidence des zones oxydées, évocatrices d'une succession de martelages à chaud et de repliements de la pièce.

La radiographie rétro-alvéolaire démontre une contiguïté parfaite entre l'implant et la paroi alvéolaire racinaire, correspondant à une intégration parfaite de l'implant. Seule une plage de 1 à 2 mm de haut, au contact du rebord alvéolaire mésial n'est pas en contact. Il s'agit donc d'une prothèse dentaire parfaitement ostéo-intégrée, qui laisse supposer que celui qui a forgé l'implant avait pour modèle la dent initiale tombée.

On peut s'interroger sur la signification de cet acte "médical". Pourquoi cette personne et pourquoi cette dent ont-elles fait l'objet d'une telle intervention ? Rien ne distingue cet homme parmi les autres membres de la population, tant par les données archéologiques qu'anthropologiques. Il est inhumé en pleine terre et le mobilier associé (gobelet et cruche en céramique commune) ne diffère en rien des autres tombes de la phase précoce de la nécropole. De même, l'analyse statistique des divers paramètres morphologiques ne met en lumière aucune particularité chez cet individu.

L'ancienneté d'implants dentaires a déjà été évoquée (Vallois, 1971), mais aucun cas formel n'avait été identifié. Celui décrit par Vallois est un implant dentaire vraisemblablement *post mortem* dans l'alvéole libre de la seconde prémolaire droite ! En ce qui concerne le monde Romain, nous savons que les classes aisées d'Italie avaient, pour des raisons d'esthétique, recours à l'implant de prothèses dentaires (Bouillot, 1975). Ces implants étaient le plus souvent en bois, en os ou en corne. Qu'il s'agisse d'un souci esthétique ou fonctionnel, l'exemple de Chantambre révèle une habileté technique importante dans cette société rurale gallo-romaine du II^e siècle.

E - Conclusion

La population de Chantambre est marquée par une forte fréquence d'hypoplasies linéaires de l'émail dentaire, révélatrice d'un stress pendant l'enfance, entre 2 et 4 ans et dans une moindre mesure entre 4 et 7 ans. Les atteintes traumatiques sont similaires, quantitativement et qualitativement, à celles de populations médiévales, plus fréquentes dans la population masculine que féminine. Les fractures des os longs ont fait l'objet d'immobilisation, sans réduction préalable. Parmi elles, une double fracture de fémur est remarquable et révèle des soins médicaux importants.

L'identification d'un implant dentaire en fer, parfaitement réalisé et ostéo-intégré, représentant actuellement le seul cas connu dans le monde rural gallo-romain, confirme la grande habileté dans l'art de travailler les métaux attribuée aux Gaulois (Le Glay, 1975).

SYNTHESE - PERSPECTIVES

Au terme de ce travail, nous nous proposons de mettre en relief les principales caractéristiques de la nécropole de Chantambre et de la population qui l'a utilisée.

Chronologie et développement spatial de la nécropole

Les différentes approches de la datation du site (céramiques, monnaies, datations sur ossements) sont concordantes. Elles témoignent d'une utilisation **continue** de la nécropole, de la fin du Ier siècle au début du Ve siècle A.C. Il a été possible de définir une chronologie interne, à mettre en relation avec le développement spatial de la nécropole.

Palethnologie funéraire

Le monde gallo-romain, qui s'étend sur cinq siècles, est caractérisé par une diversité étonnante des pratiques funéraires. Elle s'exprime bien sûr pour des populations éloignées à la fois dans l'espace et dans le temps, mais aussi entre populations voisines et contemporaines. Les diverses conclusions énoncées pour la nécropole de Chantambre ne sont donc pas généralisables, mais elles posent un jalon important pour la connaissance des populations rurales gallo-romaines. La conservation intacte de la nécropole et sa fouille exhaustive représentent des conditions très favorables qui confèrent une grande validité aux descriptions des pratiques funéraires. Cependant, leur perception à partir des seules sépultures ne peut correspondre qu'à une partie du rite funéraire global.

Tout d'abord, il faut noter la coexistence des rites de l'inhumation et de l'incinération pendant le début de l'utilisation de la nécropole, au IIe siècle. Le rite de l'inhumation y est toutefois très majoritaire. L'abandon du rite de l'incinération est donc très précoce à Chantambre et confirme des informations antérieures mais lacunaires, selon lesquelles l'inhumation était le rite funéraire dominant dans cette région. Cela argumente aussi l'indépendance de la transition incinération / inhumation vis-à-vis de la christianisation. La distinction entre ces deux rites se manifeste aussi par un mobilier associé plus "riche" et plus abondant dans les tombes à incinération que dans celles à inhumation. L'impossibilité d'une étude poussée des restes osseux incinérés ne permet pas de déterminer d'éventuelles distinctions liées à l'âge, au sexe ou la morphologie pour interpréter ces deux gestes funéraires. Ceux-ci peuvent cependant refléter une idéologie funéraire ou des statuts sociaux différents.

Les tombes à inhumation sont principalement des sépultures primaires. En cas de perturbation d'une tombe par une inhumation postérieure, les ossements déplacés sont ré-inhumés, constituant ainsi des sépultures secondaires.

De nombreux critères permettent de déterminer une spécificité des pratiques funéraires liée à l'âge. Cela concerne trois grandes classes : les nouveau-nés, les enfants et le groupe adultes - adolescents. Les premiers, individus décédés en période périnatale, sont inhumés préférentiellement dans des jarres et sont localisés dans un secteur spécialisé. Les tombes des enfants se distinguent de celles des adultes ou adolescents par une profondeur moindre d'inhumation et un mobilier associé sensiblement différent. Sur ces critères, les adolescents bénéficient des mêmes gestes funéraires que les adultes. Des liaisons plus spécifiques, comme la présence d'objets en verre associés aux tombes de jeunes femmes, ont aussi été identifiées.

Les pratiques funéraires sont marquées par une évolution diachronique qui se manifeste principalement par la raréfaction du mobilier associé à la tombe et par un changement dans l'organisation spatiale des tombes (orientation, espacement). L'analyse des fréquences montre que cette évolution est **progressive**, qu'il ne s'agit pas d'une rupture. D'autres aspects des pratiques funéraires, comme l'inhumation en jarre des nouveau-nés ou la typologie des structures funéraires, perdurent.

La structure par âge et par sexe de la population archéologique est assimilable à celle d'une population "naturelle", c'est-à-dire qu'aucune sélection de la population n'a pu être démontrée. On peut donc supposer que l'ensemble de la population est "inhumé" dans cet espace funéraire. Cette notion est particulièrement importante en ce qui concerne les enfants décédés entre 0 à 5 ans, classe d'âge systématiquement sous-représentée dans les populations archéologiques. Un tel résultat doit être mis en rapport avec le caractère exhaustif de la fouille et l'absence d'utilisation postérieure de l'espace (cf. *infra*).

La population de Chantambre

L'effectif de la population vivante peut être estimé entre 50 et 80 personnes. Bien que cette estimation soit vraisemblablement légèrement sous-estimée, cet ordre grandeur peut être retenu. L'absence de monuments funéraires et d'éléments épigraphiques ainsi que le caractère modeste du mobilier associé aux tombes laissent penser qu'il s'agit d'une population **rurale** et **peu romanisée**. La persistance de certaines pratiques funéraires indigènes (par exemple le bris intentionnel de céramique) supporte aussi l'hypothèse de l'identité gauloise de la population. Il est donc peu probable qu'elle soit liée à une *villa*¹². Il reste cependant difficile de savoir si cette population était constituée par un groupe vivant en habitat dispersé ou non.

L'analyse métrique et morphologique a permis de définir les caractéristiques de la population de Chantambre. Ces indications sont précieuses, vu le faible nombre d'études réalisées sur les populations gallo-romaines en raison du rite dominant de l'incinération pendant cette période. La stabilité de la morphologie au cours du temps et la fréquence importante d'une pathologie rare sont en faveur de l'homogénéité de la population de Chantambre. Cette "stabilité" ne doit néanmoins pas être synonyme de fermeture de communauté. Le pourcentage d'étrangers identifiés (au sens statistique et biologique) est compatible avec celui attendu pour un tel

12 - Nous sous-entendons, par le terme *villa*, un domaine exploité par un conquérant romain, sachant cependant que les architectures typiques définissant des *villae* peuvent aussi appartenir à des paysans gaulois "romanisés" (Le Glay, 1975 : 209).

effectif de population. D'autre part, la grande similitude de morphologie avec la population gallo-romaine de Maule démontre l'homogénéité de ces populations dans cette région, ce qui n'exclut donc pas d'éventuels mouvements de personnes.

L'homogénéité de la population et l'évolution progressive des pratiques funéraires à Chantambre, sur une période de trois siècles, sont des éléments à discuter à la lumière des faits historiques. Les bouleversements souvent évoqués pendant la transition Haut Empire - Bas Empire (Ferdrière, 1988 ; Van Ossel, 1993) ne trouvent pas ici d'arguments pertinents. La population conserve le même espace funéraire et l'évolution des pratiques funéraires, somme toute minime, est progressive. De même, aucun signe indirect (mobilier typique, augmentation de la variabilité), qui pourrait évoquer les invasions des III^e et IV^e siècles, n'est observé. Chantambre étant la seule nécropole, dans cette région, fouillée exhaustivement et couvrant les périodes du Haut et du Bas Empire, ces caractéristiques lui sont-elles propres, en faisant un cas isolé, ou bien s'agit-il d'un exemple représentatif ? Seule la fouille et l'étude de sites similaires permettront de répondre à cette interrogation et une interprétation historique pourra alors être discutée.

Remarques méthodologiques

Il nous semble important de revenir sur quelques aspects méthodologiques discutés dans ce travail. La détermination du sexe a été réalisée en deux temps. La diagnose primaire, à partir du coxal et mettant en jeu des fonctions discriminantes et une méthode morphologique fiables, a conduit à l'estimation du sexe d'un tiers de l'effectif adulte. Des fonctions discriminantes spécifiques à la population de Chantambre, déterminées à partir de cet échantillon, ont permis d'augmenter très sensiblement cet effectif (76 % des adultes). Cette diagnose sexuelle secondaire est novatrice par l'utilisation des probabilités *a posteriori* qui sont prises en compte pour l'attribution du sexe. Elle est fiable à 92 % dans l'échantillon de départ. Elle évite le travers habituel consistant à déterminer empiriquement un "sectionning point" à partir de fonctions discriminantes élaborées dans d'autres populations et permet de déterminer un seuil de décision statistique. Cette stratégie générale de diagnose sexuelle nous semble suffisamment fiable pour créditer les autres aspects de l'étude où ce facteur intervient.

L'étude de la répartition par âge au décès de la population archéologique a été conduite dans un cadre étroit d'interprétation, lié à diverses limites inhérentes aussi bien à la nature de l'échantillon qu'aux méthodes employées (cf. chapitre IV). Des arguments pertinents, avancés par des auteurs de plus en plus nombreux, incitent en effet à penser que les interprétations paléodémographiques sont actuellement du domaine de la fiction. Nous avons montré qu'une méthode fréquemment employée en Europe, les estimateurs paléodémographiques (Bocquet et Masset, 1977), n'était pas fiable, tant sur les résultats des estimations que sur la démarche suivie pour leurs constructions. Cette méthode a été à l'origine de conclusions en démographie historique qui font parfois figure de référence. Notre opinion est donc totalement opposée à celle récemment émise par Gallien (1995 : 77) où la paléodémographie est présentée comme une discipline venant "*au secours de l'histoire*". La parution de ces notions dans une publication à vocation archéologique est certes le reflet d'un intérêt toujours croissant pour l'étude anthropologique des ensembles funéraires, mais l'énoncé des limites de

cette discipline ne ferait que renforcer son crédit auprès des archéologues ou historiens. L'analyse de la répartition par âge doit être avant tout un outil pour caractériser l'échantillon archéologique et pour en déterminer éventuellement les biais. Pour cet objectif, la référence à un large schéma de mortalité archaïque se révèle pertinent.

La prise en compte d'éléments non strictement anthropologiques (structures funéraires en céramique) a été déterminante pour l'analyse de la répartition par âge. Deux facteurs principaux ont permis cette observation : la fouille exhaustive de l'espace funéraire et l'absence d'utilisation postérieure de l'espace (habitat, culture). Celle-ci est souvent évoquée pour expliquer la destruction des tombes des enfants, en raison de leur faible profondeur d'inhumation. A Chantambre, le résultat aurait été similaire puisque les inhumations des enfants sont statistiquement moins profondes que celles des adultes. A ce sujet, la très bonne conservation des ossements des individus les plus jeunes, au même titre que les adultes, est un argument de plus pour les opposants à l'hypothèse de conservation différentielle des ossements en fonction de l'âge. Nous avons démontré qu'une conservation différentielle existait à Chantambre, mais qu'elle n'était liée qu'à la localisation des individus dans l'espace funéraire.

Les informations précédentes, concernant les pratiques funéraires et l'analyse biologique, ont été énoncées avec une certaine assurance. L'effectif important étudié et, surtout, la fouille exhaustive du site funéraire permettent en effet de conférer une forte validité à ces éléments de connaissance. Lors d'une simulation concernant l'analyse par âge, l'exclusion fictive de certains secteurs de la nécropole a conduit à des résultats et des interprétations totalement contradictoires. C'est pourquoi, à l'heure où les fouilles de sauvetage se multiplient, l'étude d'ensembles funéraires partiels, aux effectifs réduits, ne peut en aucun cas s'absoudre de restrictions importantes lors de l'interprétation.

Conclusion et perspectives de recherche

L'étude d'une nécropole dans sa globalité oblige, dans la pratique, à distinguer deux plans d'interprétation. Le premier s'applique à analyser le monde des morts, le second le monde des vivants. Les conclusions énoncées au terme d'une telle analyse reposent sur le parallèle présupposé entre ces deux concepts. Ce parallèle, indéniable, reste cependant méconnu dans sa réalité.

L'étude de la nécropole de Chantambre contribue sensiblement à la connaissance des populations gallo-romaines du Bassin Parisien. Certaines interrogations persistent néanmoins. Elles incitent à la prospection et à la fouille d'autres ensembles funéraires comparables. La découverte fortuite de la nécropole, dans un espace boisé, ouvre des perspectives de prospection intéressantes. Un espace vierge de culture ou d'aménagement permet de conserver intact les sites archéologiques, produisant alors un matériel d'étude des plus propices.

La confrontation des données archéologiques et anthropologiques a été primordiale pour la compréhension du fonctionnement du site funéraire. Cela illustre la justesse de la tendance

actuelle d'associer les spécialistes de ces "deux disciplines", de la fouille à l'interprétation. Plus spécifiquement, la définition de l'échantillon constitué par une population archéologique conditionne la validité des interprétations des différentes approches envisagées. Elle résulte de l'analyse de la structure par âge et par sexe de la population, éclairée par le contexte archéologique. C'est dans ce domaine qu'une réflexion peut être menée afin de définir plus précisément le cadre interprétatif de l'étude des ensembles funéraires et d'accéder ainsi à une connaissance plus fiable des populations du passé.

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITEES
DANS LE TEXTE ET LES ANNEXES**

- Acsadi G. & Nemeskéri J.** (1970).- *History of human life span and mortality*. Budapest, Akadémiai Kiado.
- Allen J.C., Bruce M.F. & MacLaughlin S.M.** (1987).- Sex determination from the radius in humans. *Human Evolution*, 2 (4) : 373-378.
- Ancien A.M.** (1980).- Inhumations d'enfants en urne dans le quartier gallo-romain du château d'Albâtre à Soissons (Aisne). *Revue Archéologique de l'Oise*, 19 : 10-12.
- Angel J.L.** (1969).- The bases of paleodemography. *American Journal of Physical Anthropology*, 30 : 427-438.
- Angel J.L., Suchey J.M., Iscan M.Y. & Zimmermann M.R.** (1986).- Age at death from the skeleton and viscera. In : Zimmermann M.R. & Angel J.L. (Eds.), *Dating and age determination in biological materials*, London : 179-220.
- Asselineau A., Coubret P. & Lahoud J.C.** (1993).- Faux anévrisme de l'artère fémorale compliquant une exostose. *Revue de Chirurgie Orthopédique*, 79 : 411-414.
- Auboire G.** (1986).- Les restes humains du site d'Épiais-Rhus (Val d'Oise) : étude craniologique. *Cahiers d'Anthropologie et de Biométrie Humaine*, IV (1-2) : 125-147.
- Azémar R., Crubézy E. & Rakotondramasy T.** (1995).- Le cimetière rural du Haut Moyen Age de Saint-Martin du Larzac. In : *Dix ans d'Archéologie en Aveyron*, Musée du Rouergue, Guide Archéologique n°3 : 279-290.
- Barthélemy A. & Depierre G.** (1990).- *La nécropole gallo-romaine des Cordiers à Mâcon*. Recherches du Groupement Archéologique du Mâconnais, Mâcon.
- Bedford M.E., Russel K.F. & Lovejoy C.O.** (1989).- The utility of the auricular surface aging technique (abstract). *American Journal of Physical Anthropology*, 78 : 190-191.
- Bedford M.E., Russel K.F., Lovejoy C.O., Meindl R.S., Simpson S.W. & Stuart-Macadam P.L.** (1993).- 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.
- Bel V., Tranoy L., Béraud I., Gébara C.** (1991).- Les nécropoles à incinérations et à inhumations en Gaule Méridionale. In : *Incinérations et inhumations dans l'Occident Romain aux trois premiers siècles de notre ère*, Actes du Colloque International de Toulouse-Montréjeau, Octobre 1987 : 9-40.
- Ben-Ncer A.** (1991).- *Etude d'une sépulture collective néolithique : gisement d'Éybral (Coux-et-Bigarroque, Dordogne)*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, 200p., inédit.
- Bennett K.A.** (1981).- On the expression of sex dimorphism. *American Journal of Physical Anthropology*, 56 : 59-61.
- Berry A.C. & Berry R.J.** (1967).- Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy*, 101 : 361-379.

- Billy G.** (1960).- Evolution de la stature et de l'indice céphalique en Savoie. *Actes du VIe Congrès International des Sciences Anthropologiques et Ethnologiques*, Paris, I : 415-418.
- Billy G.** (1966).- Nouvelles données sur l'évolution contemporaine des dimensions céphaliques. *L'Anthropologie*, Paris, 70 (3-4) : 283-308.
- Billy G.** (1968).- Nouvelles données sur l'évolution contemporaine des paramètres raciaux : la stature. *L'Anthropologie*, Paris, 72 (1-2) : 41-64.
- Binford L.R.** (1972).- *An archaeological perspective*. Seminar Press, New-York.
- Birkby W.H.** (1966).- An evaluation of race and sex identification from cranial measurements. *American Journal of Physical Anthropology*, 24 : 21-28.
- Black T.K.** (1978).- A new method for assessing the sex of fragmentary remains : femoral shaft circumference. *American Journal of Physical Anthropology*, 48 : 227-232.
- Black B., Dooley J., Pyper A. & Reed M.** (1993).- Multiple hereditary exostoses. An epidemiologic study of an isolated community in Manitoba. *Clinical Orthopaedics and Related research*, 307 : 212-217.
- Blondiaux J.** (1988).- *Essai d'anthropologie physique et de paléopathologie des populations du Nord de la Gaule au Haut Moyen Age*. Thèse, Université de Lille III, 471p., inédit.
- Blondiaux J. & Buchet L.** (1990).- La place de l'anthropologie morphologique dans l'étude des nécropoles. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4) : 191-200.
- Bocquet-Appel J.P.** (1984).- Biological evolution and history in 19th century Portugal. In : Van Vark G.N. & Howells W.W. (Eds.), *Multivariate statistics in Physical Anthropology*, Praeger Publisher, New-York : 289-321.
- Bocquet-Appel J.P.** (1985).- Small populations : demography and paleoanthropological inferences. *Journal of Human Evolution*, 14 : 683-691.
- Bocquet-Appel J.-P., Maia Neto M.A., Tavares da Rocha M.A. & Xavier de Morais M.H.** (1978).- Estimation de l'âge au décès des squelettes d'adultes par régressions multiples. *Contribucones para o Estudo da Antropologia Portuguesa*, 10 (3) : 107-133.
- Bocquet-Appel J.-P. & Masset C.** (1977).- Estimateurs en paléodémographie. *L'Homme*, XVII (4) : 65-90.
- Bocquet-Appel J.-P. & Masset C.** (1982).- Farewell to palaeodemography. *Journal of Human Evolution*, 11 : 321-333.
- Bocquet-Appel J.-P. & Masset C.** (1985).- Palaeodemography : resurrection or ghost. *Journal of Human Evolution*, 14 : 107-111.
- Bonvalot N.** (1988).- Le problème des inhumations successives dans les nécropoles du Haut Moyen Age. In : *La mort à travers l'archéologie Franc-comtoise* : 83-86.
- Borgognini Tarli S.M. & Repetto E.** (1986).- Methodological considerations on the study of sexual dimorphism in past populations. *Human Evolution*, 1 (1) : 51-66.

- Bouillot A.** (1975).- *Etude comparative de l'art dentaire chez les Grecs et les Romains*. Thèse de Chirurgie Dentaire, Université Descartes, Paris, 139p., inédit.
- Boulinier G.** (1967).- *Les fonctions discriminantes dans la détermination du sexe des crânes humains*. D.E.S., Université de Paris VII, inédit.
- Braga J.** (1995).- *Définition de certains caractères discrets crâniens chez Pongo, Gorilla et Pan. Perspectives taxonomiques et phylogénétiques*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, 398p., inédit.
- Bräuer G.** (1988).- Osteometrie. In : Knussman R. (Ed.), *Anthropologie, handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*, Band I. Wesen und Methoden der Anthropologie, Auflage des Lehrbuchs des Anthropologie begründet von R. Martin, Gustav Fischer Verlag : 160-232.
- Brooks S.T. & Suchey J.M.** (1990).- Skeletal age determination based on the os pubis : a comparison of the Acsadi-Nemeskéri and Brooks-Suchey methods. *Human Evolution*, 5 : 227-238.
- Bruzek J.** (1984).- *Dimorphisme sexuel de l'os coxal humain du point de vue ontogénique et phylogénique*. Thèse de Doctorat, Université Charles, Prague, 189p., inédit.
- Bruzek J.** (1991).- *Fiabilité des procédés de détermination du sexe à partir de l'os coxal. Implications à l'étude du dimorphisme sexuel de l'homme fossile*. Thèse de Doctorat, Museum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, 431p., inédit.
- Bruzek J.** (1995a).- Interprétation biologique de 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*, XVIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 19-21 Octobre 1995.
- Bruzek J.** (1995b).- Diagnose sexuelle à l'aide de l'analyse discriminante appliquée au tibia. *Antropologia Portuguesa*, 13 : 93-106.
- Bruzek J., Murail P., Houët F & Cleuvenot E.** (1994).- Inter- and intra-observer error in pelvic measurements and its implication for the methods of sex determination. *Anthropologie*, Brno, XXXII/3 : 1-9.
- Bruzek J., Sellier P. & Tillier A.m** (1996).- Variabilité et incertitude de l'estimation de l'âge au décès en période périnatale. In : Buchet L. (Dir.), *L'enfant, son corps, son histoire*, 7e Journées Anthropologiques de Valbonne, CNRS Ed., Paris (Dossier de Documentation Archéologique n° 19).
- Buchet L.** (1977).- *Etude anthropologique d'une population de Basse-Normandie : Frenouville*. Thèse de Doctorat de 3e cycle, Université de Caen, 292p., inédit.
- Buchet L.** (1993).- Les habitants de la Gaule rurale, société des morts, société des vivants : apport de l'anthropologie. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 17-22.
- Buchet L.** (1995).- La recherche des structures sociales et des conditions de vie par l'étude des squelettes. *Dossiers d'Archéologie*, 208 : 60-67.
- Buikstra J. & Konigsberg L.W.** (1985).- Paleodemography : critiques and controversies. *American Anthropologist*, 87 : 316-333.

- Buisson A.** (1993).- Le monde des morts en Gaule rurale à l'époque romaine : l'apport des textes littéraires et épigraphiques. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 23-28.
- Calcagno J.M.** (1981).- On the applicability of sexing human skeletal material by discriminant function analysis. *Journal of Human Evolution*, 10 : 189-198.
- Campanacci M. & Ruggieri P.** (1992).- *Tumeurs osseuses à histogénèse cartilagineuse*. Encyclopédie Médico-Chirurgicale : appareil locomoteur, Editions techniques, Paris.
- Castex D.** (1994).- *Mortalité, morbidité et gestion de l'espace funéraire au cours du Haut Moyen Age*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, 329p., inédit.
- Castex D., Courtaud P. & Hambucken-Bontempi A.** (1993).- La détermination sexuelle des séries archéologiques : la validité de certains caractères osseux "extra-coxaux". *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 5 (1-2) : 225-236.
- Castex D., Sellier P. & Houët F.** (1995).- Principle of distribution for non-adults age groups for the identification of demographical anomalies in archaeological populations. In : *Biodemography and human evolution*, Pré-actes du colloque de l'International Union of Anthropological and Ethnological Sciences, Florence, Avril 1995.
- Cerny M. & Komenda S.** (1980).- Sexual diagnosis by the measurements of humerus and femur. *Sbornik Praci Pedagogickej Fakulty, Univerzity Palackého v Oloumouci - Biologie*, 2 : 147-167.
- Chakraborty R. & Majumder P.P.** (1982).- On Bennet's measure of sex dimorphism. *American Journal of Physical Anthropology*, 59 : 295-298.
- Chamberlain A.T., Rogers S. & Romanowski C.A.** (1992).- Osteochondroma in a British neolithic skeleton. *British Journal of Hospital Medicine*, 47 : 51-53.
- Chapman R. & Randsborg K.** (1981).- Approaches to the archaeology of death. In : Chapman R., Kinnes I. & Randsborg K. (Eds.), *The archaeology of death*, Cambridge University Press : 1-24.
- Cleuvenot E. & Houët F.** (1993).- Proposition de nouvelles équations d'estimation de stature applicables pour un sexe indéterminé et basées sur les échantillons de Trotter et Gleser. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 5 : 245-255.
- Coale A.J. & Demeny P.** (1966).- *Regional model life tables and stable populations*. Princeton University Press.
- Cohen M.N.** (1994).- The osteological paradox reconsidered. *Current Anthropology*, 35 : 629-631.
- Combes J.M.** (1994).- *Paléopathologie traumatique : étude de la population médiévale de la nécropole Saint-Etienne*. Mémoire de DEA, Université Bordeaux I, 93p., inédit.
- Corruccini R.S.** (1974).- An examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies. *American Journal of Physical Anthropology*, 40 : 425-446.
- Corruccini R.S., Handler J.S. & Jacobs K.P.** (1985).- Chronological distribution of enamel hypoplasias and weaning in a Caribbean slave population. *Human Biology*, 57 : 699-711.

- Courtaud P.** (1995).- Les ensembles sépulcraux. *Dossiers d'Archéologie*, 208 : 34-43.
- Crubézy E.** (1986).- *La nécropole de Rivel (Vénerque, Haute-Garonne). Etude anthropologique, essai d'interprétation paléethnographique*. Diplôme de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Toulouse, 748p., inédit.
- Crubézy E.** (1988).- *Interactions entre facteurs bio-culturels, pathologie et caractères discrets. Exemple d'une population médiévale, Canac, Aveyron*. Thèse de Médecine, Université de Montpellier, 444p., inédit.
- Crubézy E.** (1991).- *Caractères discrets et évolution. Exemple d'une population Nubienne : Missiminia (Soudan)*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, 473p., inédit.
- Crubézy E.** (1995).- Liens de parenté et organisation de l'espace funéraire. *Dossiers d'Archéologie*, 208 : 48-58.
- Crubézy E., Bernadou J.P., Girard L., Murail P., Lampl M. & Teahu S.** (soumis).- Ancienneté des implants dentaires : l'évidence gallo-romaine.
- Crubézy E., Duday H., Sellier P. & Tillier A.m.** (1990).- Paléoanthropologie et archéologie de la mort : un dialogue vivant. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4) : 5-12.
- Crubézy E. & Raynaud C.** (1988).- Le passage de la sépulture individuelle à la sépulture collective du III^e siècle au XII^e siècle dans le sud-ouest de la France. In : *Anthropologie et histoire ou anthropologie historique ? Actes des Troisièmes Journées Anthropologiques de Valbonne*, CNRS Ed., Paris : 195-208.
- Crubézy E. & Sellier P.** (1990).- Caractères discrets et organisation des ensembles sépulcraux. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4) : 171-178.
- Cunha E.** (1994).- *Paleobiologia das populacoes medievais portuguesas*. Thèse de l'Université de Coimbra, 423p., inédit.
- Cunha E.** (1995).- Testing identification records : evidence from the Coimbra identified skeletal collection. In : Saunders S.R. & Herring A. (Eds.), *Grave reflections : portraying the past through cemetery studies*, Canadian Scholar's Press, Toronto : 179-198.
- Cunha E. & van Vark G.N.** (1991).- The construction of sex discriminant function from a large collection of skulls. *International Journal of Anthropology*, 16 (1) : 53-66.
- Dagnelie P.** (1975).- *Théorie et méthodes statistiques, vol.2 : les méthodes de l'inférence statistique*. Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique.
- De Stefano G.F., Hauser G., Guidotti A., Rossi S., Gualdi Russo E. & Brasili Gualandi P.** (1984).- Reflections on interobserver differences in scoring nonmetric cranial traits. *Journal of Human Evolution*, 13 : 349-355.
- Demoulin F.** (1986).- Techniques anthropologiques. In : Ferembach D., Susanne C. & Chamla M.C. (Dir.) *L'homme, son évolution, sa diversité*, CNRS Ed., Paris : 17-41.
- Despriée J.** (1971).- Quatre sépultures d'enfants à Averdon (Loir-et-Cher). *Revue Archéologique du Centre*, 39-40 : 229-237.

- DiBennardo R. & Taylor J.V.** (1982).- Classification and misclassification in sexing the black femur by discriminant function analysis. *American Journal of Physical Anthropology*, 58 : 145-152.
- Dittrick J. & Suchey J.M.** (1986).- Sex determination of prehistoric central California skeletal remains using discriminant analysis of the femur and humerus. *American Journal of Physical Anthropology*, 70 : 3-9.
- Dragendorff H.** (1980).- La sigillée. *Revue Archéologique SITES*, Hors Série n°7, Réédition et traduction de 1895.
- Ducros A.** (1967).- Le chignon occipital : mesure sur le squelette. *L'Anthropologie*, Paris. 71 (1-2) : 75-96.
- Duday H.** (1981).- La place de l'anthropologie dans l'étude des sépultures anciennes. *Cahiers d'Anthropologie*, 1 : 27-42.
- Duday H.** (1987).- Organisation et fonctionnement d'une sépulture collective néolithique : l'aven de la Boucle à Corconne (Gard). In : Duday H. & Masset C. (Eds.), *Anthropologie physique et archéologie*, CNRS Ed., Paris : 89-104.
- Duday H.** (1991).- Incinérations et inhumations : perspectives anthropologiques. In : *Incinérations et inhumations dans l'Occident Romain aux trois premiers siècles de notre ère*, Actes du Colloque International de Toulouse-Montréjeau, Octobre 1987 : 73-76.
- Duday H., Courtaud P., Crubézy E., Sellier P., Tillier A.m.** (1990).- L'anthropologie "de terrain" : reconnaissance et interprétation des gestes funéraires. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4) : 29-50.
- Duday H., Laubenheimer F. & Tillier A.m.** (1995).- *Sallèles d'Aude : nouveau-nés et nourrissons gallo-romains*. Centre de Recherches d'Histoire Ancienne, volume 144, série Amphores 3.
- Duday H. & Masset C. (Dir.)**. (1987).- *Anthropologie physique et archéologie*. CNRS Ed., Paris.
- Dupâquier J.** (1988).- L'autorégulation de la population française (XVIème-XVIIIème siècle). In : Dupâquier J. (Dir.), *Histoire de la population française, 2. De la Renaissance à 1789*. Presses Universitaires de France : 413-436.
- Fairgrieve S.I. & Oost T.S.** (1995).- On a test of the multifactorial aging method by Bedford et al. (1993). *American Journal of Physical Anthropology*, 97 : 83-85.
- Fazekas G. & Kosa F.** (1978).- *Forensic foetal osteology*. Budapest, Akademiai Kiado.
- Ferdière A.** (1988).- *Les campagnes en Gaule Romaine. Tome I : les Hommes et l'environnement en Gaule rurale*. Errance Ed.
- Ferdière A.** (1993a).- Sépultures dans le monde gallo-romain : le cas de la Bauce. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 209-239.
- Ferdière A.** (1993b).- Conclusion du colloque. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 433-447.

- Ferembach D., Schwidetzky I. & Stloukal M.** (1979).- 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.
- Finnegan M.** (1978).- Non metric variation of the infracranial skeleton. *Journal of Anatomy*, 125 : 23-37.
- Fourteau-Bardaji A.M., Marinval P., Ruas M.P. & Marguerie D.** (1993).- La nécropole gallo-romaine des Vernes à Faverdines. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 265-271.
- Froment A., Maunders J., Koppert G. & Goodman A.** (1994).- L'épidémiologie nutritionnelle appliquée à la paléonutrition : l'exemple des altérations de l'émail dentaire. *Bulletin de la Société d'Anthropologie du Sud-Ouest*, XXIX : 51-68.
- Fully G. & Pineau H.** (1960).- Détermination de la stature au moyen du squelette. *Annales de Médecine Légale*, 40 : 145-154.
- Gaillard J.** (1960).- Détermination sexuelle d'un os coxal fragmentaire. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, série IX, 1 : 225-267.
- Gallien V.** (1995).- La paléodémographie des populations médiévales. *Dossiers d'Archéologie*, 208 : 68-77.
- Galliou P.** (1993).- Monde des morts et monde des vivants dans les campagnes de l'Armorique romaine. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 241-246.
- Giles E. & Elliot O.** (1963).- Sex determination by discriminant function analysis of crania. *American Journal of Physical Anthropology*, 21 : 53-68.
- Giudici M.A., Moser R.P. & Kransdorf M.J.** (1993).- Cartilaginous bone tumours. *Radiologic Clinics of North America*, 31 : 237-260.
- Gillett 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.
- Goodman A.H.** (1993).- On the interpretation of health from skeletal remains. *Current Anthropology*, 34 : 281-288.
- Goodman A.H., Armelagos G.J & Rose J.C.** (1980).- Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. *Human Biology*, 52 (3) : 515-528.
- Goodman A.H. & Rose J.C.** (1991).- Dental enamel hypoplasia as indicators in nutritional status. In : Kelley M.A. & Larsen C.S. (Eds.), *Advances in dental anthropology*, Wiley-Liss, New-York : 279-293.
- Goose D.H. & Lee G.T.R.** (1971).- The mode of inheritance of Carabelli's trait. *Human Biology*, 43 : 64-69.
- Gordon C.C. & Buikstra J.E.** (1981).- Soil pH, bone preservation and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity*, 46 : 566-571.

- Gouiric N. & Pradeau-Moisson F.** (1977).- *Fouille de sauvetage d'une nécropole gallo-romaine*. Catalogue d'exposition, Dourdan.
- Grange A., Parriat H. & Perraud R.** (1960).- La nécropole gallo-romaine et barbare de Briord (Ain). *La Physiophile*, 52 : 17-46.
- Gray J.P. & Wolfe L.D.** (1980).- Height and sexual dimorphism of stature among human societies. *American Journal of Physical Anthropology*, 53 : 441-456.
- Greene D.L.** (1989).- Comparison of t-tests for differences in sexual dimorphism between populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 79 : 121-125.
- Greene D.L., Van Gerven D.P. & Armelagos J.G.** (1986).- Life and death in ancient populations : bones of contention in paleodemography. *Human Evolution*, 1 (3) : 193-207.
- Grüneberg H.** (1952).- Genetical studies on the skeleton of the mouse. Quasi-continuous variations. *Journal of Genetics*, 51 : 95-114.
- Grüneberg H.** (1963).- *The pathology of development*. Oxford, Blackwell.
- Guillon M.** (1995).- Tout fouiller ? Essai de simulation d'un sauvetage partiel d'une nécropole. Estimation de la perte d'informations sur les modes d'inhumation et la paléodémographie. In : *Du terrain à l'interprétation des ensembles funéraires*, pré-actes du colloque du GDR 742 du CNRS "Méthodes d'Etudes des Sépultures", septembre 95.
- Guy H.** (1995).- Principes méthodologiques appliqués à la paléodémographie d'un cimetière du Haut Moyen Age (Serris, Les Ruelles, Seine et Marne). *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 59 : 39-45.
- Hambücken A.** (1993).- *Variabilité morphologique et métrique de l'humérus, du radius et de l'ulna des Néandertaliens. Comparaison avec l'Homme moderne*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, 301p., inédit.
- Hamilton M.E.** (1982).- Sexual dimorphism in skeletal samples. In : Hall R.L. (Ed.), *Sexual dimorphism in Homo sapiens : a question of size*, Praeger Scientific, New-York : 189-196.
- Hanihara K.** (1958).- Sexual diagnosis of Japanese long bones by means of discriminant function. *Journal of Anthropological Society of Nippon*, 66 : 187-195.
- Harris E.F. & Bailit H.L.** (1980).- The metaconule : a morphologic and familial analysis of a molar cusp in humans. *American Journal of Physical Anthropology*, 53 : 349-358.
- Hauser G. & De Stefano G.F.** (1989).- *Epigenetic variants of the human skull*. Schweizerbart - Stuttgart.
- Hecht J.T., Hogue D., Strong L.C., Hansen M.F., Blanton S.H. & Wagner M.** (1995).- Hereditary multiple exostosis and chondrosarcoma : linkage to chromosome 11 and loss of heterozygosity for EXT-linked markers on chromosomes 11 and 18. *American Journal of Human Genetics*, 56 : 1125-1131.
- Henke W.** (1977).- On the method of discriminant function analysis for sex determination of the skull. *Journal of Human Evolution*, 6 : 95-100.

- Hofmann B.** (1985).- Catalogue des estampilles sur vaisselle sigillée. *Revue Archéologique Sites*, Hors-série n°27.
- Holland T.D.** (1991).- Sex assessment using the proximal tibia. *American Journal of Physical Anthropology*, 85 : 221-227.
- Hollingsworth T.H.** (1977).- Mortality in the british peerage families since 1600. *Population*, Numéro spécial : la mesure des phénomènes démographiques : 323-352.
- Holman D.J. & Bennett K.A.** (1991).- Determination of sex from arm bone measurements. *American Journal of Physical Anthropology*, 84 : 421-426.
- Houët F., Bruzek J. & Murail P.** (1995).- Etablissement de nouvelles fonctions discriminantes à partir de l'os coxal applicables dans d'autres populations. *Antropologia Portuguesa*, 13 : 157-170.
- Howell N.** (1982).- Village composition implied by a paleodemographic life table. *American Journal of Physical Anthropology*, 59 : 263-269.
- Howells W.W.** (1973).- *Cranial variation in man. A study by multivariate analysis of patterns of difference among recent human populations.* Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- Hugoniot E., Thévenon R. & Vannier B.** (1975).- Les sépultures gallo-romaines tardives de Bruères-Allichamps (Cher). *Revue Archéologique du Centre*, numéro spécial : 85-92.
- Iscan M.Y. (Dir.)** (1989).- *Age markers in the human skeleton.* C. C. Thomas Publisher, Springfield.
- Iscan M.Y., Loth S.R. & Wright R.K.** (1984).- Metamorphosis at the sternal rib end : a new method to estimate age at death in white males. *American Journal of Physical Anthropology*, 65 : 147-156.
- Iscan M.Y. & Miller-Shaivitz P.** (1984).- Determination of sex from the tibia. *American Journal of Physical Anthropology*, 64 : 53-57.
- Iscan M.Y. & Miller-Shaivitz P.** (1986).- Sexual dimorphism in the femur and tibia. In : Reichs K. (Ed.), *Forensic osteology : advances in the identification of human remains*, C. C. Thomas Publisher, Springfield : 102-111.
- Jackes M.** (1986).- The mortality of Ontario archeological populations. *Canadian Journal of Anthropology*, 5 : 33-48.
- Jackes M.** (1988).- Demographic change at the Mesolithic - Neolithic transition : Evidence from Portugal. *Supplemento della Rivista di Antropologia*, Roma. LXVI : 141-158.
- Jackes M.** (1992).- Paleodemography : problems and techniques. In : Saunders S.R. & Katzenberg A. (Eds.), *Skeletal biology of past peoples : research methods*, Wiley-Liss, New-York : 189-224.
- Jackes M.** (1993).- On paradox and osteology. *Current Anthropology*, 34 : 434-439.
- Joly J.** (1951).- Un cimetière gallo-romain de bébés à Alise-Sainte-Reine (Côte d'Or). *Revue Archéologique de l'Est*, 2 : 119-120.
- Katz D. & Suchey J.M.** (1986).- Age determination of the male os pubic. *American Journal of Physical Anthropology*, 19 : 237-244.

- Key C.A., Aiello L.C. & Molleson T.** (1994).- Cranial suture closure and its implications for age estimation. *International Journal of Osteoarcheology*, 4 : 193-207.
- Kolakowski D., Harris E.F. & Bailit H.L.** (1980).- Complex segregation analysis of Carabelli's trait in a Melanesian population. *American Journal of Physical Anthropology*, 53 : 301-308.
- Konigsberg L.W. & Frankenberg S.R.** (1992).- Estimation of age structure in anthropological demography. *American Journal of Physical Anthropology*, 89 : 235-256.
- Koye A.** (1990).- *Les hypoplasies linéaires de l'émail dentaire : étude de la population médiévale de Saint-Etienne*. Mémoire de DEA, Université Bordeaux I, 59p., inédit.
- Kramar C.** (1990).- L'étude de l'état sanitaire des populations anciennes est-elle un rêve ? *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4) : 159-162.
- Le Glay M.** (1975).- La Gaule romanisée. In : DUBY G. & WALLON A. (Dir.), *Histoire de la France rurale*, Seuil Ed., Paris : 191-285.
- Leclerc J. & Masset C.** (1980).- Construction, remaniements et condamnation d'une sépulture collective néolithique : La Chaussée-Tirancourt. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 77 : 57-64.
- Ledermann S.** (1969).- *Nouvelles tables types de mortalité*. INED, Travaux et documents n°53, Presses Universitaires de France, Paris.
- Leguebe A. & Albert A.** (1981).- Détermination du sexe des crânes au moyen de l'analyse discriminante logique. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 72 (2) : 171-179.
- Lepetz S.** (1993).- Les restes animaux dans les sépultures gallo-romaines. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 37-43.
- Lequoy M.C.** (1992).- Inhumations et incinérations dans deux nécropoles de la basse vallée de la Seine : Rouen et Vatteville-La-Rue. In : *Incinérations et inhumations dans l'Occident Romain aux trois premiers siècles de notre ère*, Actes du Colloque International de Toulouse-Montréjeau, Octobre 1987 : 231-233.
- Lovejoy C.O., Meindl R.S., Prysbeck T.R., Barton T.S., Heiple K.G. & Kotting D.** (1977).- Paleodemography of the Libben site, Ottawa County, Ohio. *Science*, 198 : 291-293.
- Lovejoy C.O., Meindl R.S., Prysbeck T.R. & Mensforth R.P.** (1985a).- 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.
- Lovejoy C.O., Meindl R.S., Mensforth R.P. & Barton T.** (1985b).- Multifactorial determination of skeletal age at death : a method and blind test of its accuracy. *American Journal of Physical Anthropology*, 68 : 1-14.
- Macchiarelli R., Bondioli L., Censi L., Hernaez M.K., Salvadei L. & Sperduti A.** (1994).- Intra- and interobserver concordance in scoring Harris lines : a test on bone sections and radiographs. *American Journal of Physical Anthropology*, 95 : 77-83.
- Macchiarelli R. & Salvadei L.** (1994).- Paleodemography and selective funerary practices at Latium Vetus, Middle-Tyrrhenian Italy. *Anthropologische Anzeiger*, 52 (1) : 37-52.

- Macho G.A.** (1990).- Is sexual dimorphism in the femur a "population specific phenomenon"? *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 78 (2) : 229-242.
- Mafart B.Y.** (1983).- *Pathologie osseuse au Moyen Age en Provence*. Paléoécologie de l'Homme fossile, CNRS Ed., Paris.
- Majo T., Tillier A.m. & Bruzek J.** (1993).- Test des fonctions discriminantes de Schutkowski impliquant l'ilium pour la détermination du sexe dans des séries d'enfants d'âge et sexe connus. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 5 (1-2) : 61-68.
- Maples W.R.** (1989).- The practical applications of age-estimations techniques. In : Iscan M.Y. (Ed.), *Age markers in the human skeletons*, C.C. Thomas Publisher, Springfield : 319-324.
- Martin-Kilcher S.** (1993).- Situation des cimetières et tombes rurales en Germanie supérieure et dans les régions voisines. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6^o supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 153-164.
- Masset C.** (1971).- Erreurs systématiques dans la détermination de l'âge par les sutures crâniennes. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 7 : 85-105.
- Masset C.** (1973).- La démographie des populations inhumées. Essai de paléodémographie. *L'Homme*, 13 (4) : 95-131.
- Masset C.** (1975).- La mortalité préhistorique. *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques*, 4 : 63-90.
- Masset C.** (1982).- *Estimation de l'âge au décès par les sutures crâniennes*. Thèse multigraphiée, Université de Paris I, 301p., inédit.
- Masset C.** (1986).- Estimateurs paléodémographiques. In : Ferembach D., Susanne C. & Chamla M.C. (Dir.) *L'homme, son évolution, sa diversité*, CNRS Ed., Paris : 65-69.
- Masset C.** (1987).- Le "recrutement" d'un ensemble funéraire. In : Duday H. & Masset C. (Eds.), *Anthropologie physique et archéologie. Méthodes d'étude des sépultures*, CNRS Ed., Paris : 111-134.
- Masset C.** (1990).- Où en est la paléodémographie ? *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4) : 109-122.
- Masset C. & Parzys B.** (1985).- Démographie des cimetières ? Incertitude statistique des estimateurs en paléodémographie. *L'Homme*, XXV (2) : 147-154.
- Masset C. & Sellier P.** (1990).- Les anthropologues, la mort et les vivants. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 40 : 5-8.
- Mayhall J.T.** (1992).- Techniques for the study of dental morphology. In : Saunders S.R. & Katzenberg A. (Eds.), *Skeletal biology of past peoples : research methods*, Wiley-Liss, New-York : 59-78.
- McGrath J.W., Cheverud J.M. & Buikstra J.E.** (1984).- Genetic correlations between sides and heritability of asymmetry for nonmetric traits in Rhesus Macaques on Cayo Santiago. *American Journal of Physical Anthropology*, 64 : 401-411.

- McLaughlin S. & Bruce M.F.** (1985).- A simple univariate technique for determining sex from fragmentary femora : its application to a scottish short cist population. *American Journal of Physical Anthropology*, 67 : 413-418.
- Meindl R.S., Lovejoy C.O., Mensforth R.P. & Walker R.A.** (1985a).- A revised method of age determination using the os pubis, with a review and tests accuracy of other current methods of pubic-symphyseal aging. *American Journal of Physical Anthropology*, 68 : 29-45.
- Meindl R.S., Lovejoy C.O., Mensforth R.P. & Carlos L.D.** (1985b).- Accuracy and direction of error in sexing of the skeleton : implications for paleodemography. *American Journal of Physical Anthropology*, 68 : 79-85.
- Ménin C.** (1977).- *La population gallo-romaine de la nécropole de Maule (Yvelines) : étude anthropologique*. Thèse de 3e cycle, Université de Paris VI, 162 p., inédit.
- Mensforth R.P.** (1990).- Paleodemography of the Carlston Annis late archaic skeletal populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 82 : 81-99.
- Moggi-Cecchi J., Pacciani E. & Pinto-Cisternas J.** (1994).- Enamel hypoplasia and age at weaning in 19th century Florence. *American Journal of Physical Anthropology*, 93 : 299-306.
- Molleson T.** (1981).- The archaeology and anthropology of death : what the bones can tell us. In : Humphreys S.C. & King H. (Eds.), *Mortality and immortality : the anthropology and archaeology of death*, Academic Press, Londres : 15-32.
- Molleson T.** (1989).- Social implications of mortality patterns of juveniles from Poundbury Camp, romano-british cemetery. *Anthropologische Anzeiger*, 47 (1) : 27-38.
- Molleson T.** (1993).- The human remains. In : Farwell D.E. & Molleson T. (Eds.), *Poundbury, vol. II : the cemeteries*, Dorset Natural History and Archaeological Society, Monograph series n°11 : 142-213.
- Molleson T. & Cox M.** (1993).- *The Spitalfields project : the Anthropology*. CBA research report, vol. 86.
- Murail P.** (1991).- *Apport de l'anthropologie à l'étude du recrutement et de l'organisation d'un espace funéraire : le cimetière St-Etienne à Toulouse*. Mémoire de DEA, Université Bordeaux I, inédit.
- Murail P., Bruzek J. & Houët F.** (1993).- A method for simplifying the quantitative analysis of the pelvic sciatic notch : impact on sexing by means of discriminant function analyses. In : Blaha P. & Vancata V. (Eds.), *Proceedings of the 19th Congress of Czech and Slovak Anthropologist*, Czech Anthropological Society : 261-265.
- Murail P. & Sellier P.** (1995).- Farewell to estimators. In : *L'identité des populations archéologiques*, Pré-actes des XVIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Octobre 1995.
- Murray K.A. & Murray T.** (1991).- A test of the auricular surface aging technique. *Journal of Forensic Sciences*, 36 (4) : 1162-1169.
- Nichol C.R.** (1989).- Complex segregation analysis of dental morphological variants. *American Journal of Physical Anthropology*, 78 : 37-59.
- Novotny V.** (1975).- Diskriminantanalyse der geschlechtsmerkmale auf dem os coxae beim Menschen. *13th Congress Anthropolog Czechoslovak*, Brno.

- Novotny V., Iscan M.Y., & Loth S.** (1993).- Morphologic and osteometric assessment of age, sex and race from the skull. In : Iscan M.Y. & Helmer R.P. (Eds.), *Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, reconstruction, and identification*, Wiley-Liss, New-York : 71-88.
- Novotny V. & Vancata V.** (1985).- Systems aspects of the sexual dimorphism in human lower limb. In : Mlikovsky J. & Novak V.J.A. (Eds.), *Evolution and morphogenesis*, Proceedings of the International Symposium Plzen 1984, Czechoslovak Academy of Sciences : 611-622.
- Olivier G.** (1960).- *Pratique anthropologique*. Vigot Frères, Paris.
- Ossenberg N.S.** (1969).- *Discontinuous morphological variation in the human cranium*. Ph. D. dissertation, University of Toronto.
- Ossenberg N.S.** (1976).- Within and between race distances in population studies based on discrete traits of the human skull. *American Journal of Physical Anthropology*, 45 : 701-716.
- Ossenberg N.S.** (1981).- An argument for the use of total side frequencies of bilateral nonmetric skeletal traits in population distance analysis : the regression of symmetry on incidence. *American Journal of Physical Anthropology*, 54 : 471-479.
- Oswald F.** (1983).- Index des estampilles sur sigillée. *Revue Archéologique SITES*, Hors Série n°21.
- Owings-Webb P.A. & 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.
- Paine 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.
- Perrenoud A.** (1975).- L'inégalité sociale devant la mort à Genève au XVIIème siècle. *Population*, numéro spécial "Démographie historique" : 221-243.
- Petersen W.** (1975).- A demographer's view of prehistoric demography. *Current Anthropology*, 16 : 227-245.
- Petit M.** (1976).- *Nécropoles gallo-romaines de Lutèce*. Thèse de l'Université de Paris IV, 360p., inédit.
- Philpott R.A. & Reece R.** (1993).- Sépultures rurales en Bretagne romaine. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 417-423.
- Pilet C., Alduc-Le Bagousse A., Blondiaux J., Buchet L. et al.** (1994).- *La nécropole de Saint-Martin de Fontenay (Calvados)*. Gallia, suppl. 54, CNRS Ed., Paris.
- Piontek J. & Weber A.** (1990).- Controversy on paleodemography. *International Journal of Anthropology*, 5 (1) : 71-83.
- Pladys C.** (1985).- La nécropole gallo-romaine de Clos-Fontaine. *Bulletin du Groupement Archéologique de Seine et Marne*, 26 : 21-25.

- Planson E.** (1982).- Les pratiques funéraires. In : Planson E., Brenot C., Deyts S., Jouveaux H. & Lejeune M., *La nécropole gallo-romaine des Bolards, Nuits-Saint-Georges*. CNRS Ed., Paris : 163-176.
- Pressat R.** (1985).- *Manuel d'analyse de la mortalité*. INED / OMS, Paris.
- Raynaud C.** (1987).- Typologie des sépultures et problèmes de datation : nécropoles languedociennes de l'Antiquité Tardive et du Haut Moyen Age. *Revue Trimestrielle de la Fédération Archéologique de l'Hérault*, 4 : 121-132.
- Resnick D.** (1995).- Osteochondroses. In : Resnick D., *Diagnosis of bone and joint disorders*, vol.5, Saunders Ed. : 3559-3610.
- Rösing F.W.** (1984).- Discreta of the human skeleton : a critical review. *Journal of Human Evolution*, 13 : 319-323.
- Roth A.R.** (1992).- Applications of demographic models to paleodemography. In : Saunders S.R. & Katzenberg A. (Eds.), *Skeletal biology of past peoples : research methods*, Wiley-Liss, New-York : 175-188.
- Rougé D.** (1993).- *Détermination du sexe et de l'âge de l'adulte au décès à partir de restes osseux*. Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier (Toulouse), 478p., inédit.
- Sansilbano-Collilieux M.** (1994).- *Biologie et espace funéraire au Moyen Age : les nécropoles de l'ancien évêché de Poitiers (fin IVe siècle) et Saint-Martin de Cognac (VIIe-XVe siècles)*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, 349p., inédit.
- Saunders S.R.** (1978).- *The development and distribution of discontinuous morphological variation of the human infracranial skeleton*. Archaeological Survey of Canada, paper n°81, Ottawa.
- Saunders S.R.** (1989).- Nonmetric skeletal variation. In : Iscan M.Y. & Kennedy K.A.R. (Eds.), *Reconstruction of life from the skeleton*, Wiley-Liss, New-York : 95-108.
- Saunders S.R.** (1992).- Subadult skeletons and growth related studies. In : Saunders S.R. & Katzenberg A. (Eds.), *Skeletal biology of past peoples : research methods*, Wiley-Liss, New-York : 1-20.
- Saunders S.R., Fitzgerald C., Rogers T., Dudar C. & McKillop H.** (1992).- A test of several methods of skeletal age estimation using a documented archaeological sample. *Canadian Society of Forensic Sciences*, 25 (2) : 97-117.
- Saunders S.R., Herring A., Sawchuk L.A. & Boyce G.** (1995).- The nineteenth-century cemetery at St-Thomas' anglican church, Belleville : skeletal remains, parish records, and censuses. In : Saunders S.R. & Herring A. (Eds.), *Grave reflections : portraying the past through cemetery studies*, Canadian Scholar's Press, Toronto : 93-117.
- Saunders S.R. & Hoppa R.** (1993).- Growth deficit in survivors and non-survivors : biological mortality bias in subadult skeletal samples. *Yearbook of Physical Anthropology*, 36 : 127-151.
- Saunders S.R., Hoppa R.D & Southern R.** (1993).- Diaphyseal growth in a nineteenth century skeletal sample of subadults from St Thomas'church, Belleville, Ontario. *International Journal of Osteoarchaeology*, 3 : 265-281.
- Saunders S.R. & Popovich F.** (1978).- A family study of two skeletal variants : atlas bridging and clinoid bridging. *American Journal of Physical Anthropology*, 49 : 193-204.

- Sauter M.R. & Privat F.** (1955).- Sur un nouveau procédé métrique de détermination sexuelle du bassin. *Bulletin de la Société d'Anthropologie et d'Ethnologie*, 31 : 60-84.
- Schulter-Ellis F.P., Hayek L.C. & Schmidt D.J.** (1985).- Determination of sex with a discriminant analysis of new pelvic bones measurements : part II. *Journal of Forensic Sciences*, 30 (1) : 178-185.
- Schulter-Ellis F.P., Schmidt D.J., Hayek L.C. & Craig J.** (1983).- Determination of sex with a discriminant analysis of new pelvic bones measurements : part I. *Journal of Forensic Sciences*, 28 : 169-180.
- Schwartz D.** (1969).- *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes*. Flammarion (3^e édition), Paris.
- Scott E.M., White F.J. & Jennings P.E.** (1995).- Popliteal vein thrombosis associated with femoral osteochondroma and popliteal artery pseudoaneurysm. *Postgraduate Medical Journal*, 71 : 441-442.
- Sellier P.** (1983).- *Les caractères non métriques du calvarium humain*. Thèse de médecine, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 158p., inédit.
- Sellier P.** (1989).- Hypotheses and estimators for the demographic interpretation of the Chalcolithic population from Mehrgarh, Pakistan. *East and West*, 39 : 11-42.
- Sellier P.** (1996).- La mise en évidence d'anomalies démographiques et leur interprétation : population, recrutement et pratiques funéraires du tumulus de Courtesoult. In : Piningre J.F. (Ed.), *Le tumulus de Courtesoult (Haute-Saône) et le premier Age du Fer dans le bassin supérieur de la Saône*, Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- Simon C.** (1983).- Nécropole de Sézegnin. Nécropole de Thoiry. Etude anthropologique et paléodémographique. *Archives Suisses d'Anthropologie Générale*, 46 (1) : 77-174.
- Simon C.** (1987).- Evolution de la synostose des sutures crâniennes dans quelques populations anciennes. In : Duda H. & Masset C. (Eds.), *Anthropologie physique et archéologie*, CNRS Ed., Paris : 239-244.
- Sjovold T.** (1973).- The occurrence of minor non-metrical variants in the skeleton. *Homo*, 24 : 204-233.
- Snow C.C., Hartman S., Giles E. & Young M.S.** (1978).- Sex and race determination of crania by calipers and computer : a test of the Giles and Elliot discriminant functions in 52 forensic science cases. *Journal of Forensic Sciences*, 24 : 448-460.
- Steel F.L.D.** (1967).- Further observations on the osteometric discriminant function : the human clavicle. *American Journal of Physical Anthropology*, 25 : 319-322.
- Stloukal M. & Hanakova H.** (1978).- The length of long bones in ancient Slavonic populations, with particular consideration to the questions of growth. *Homo*, 29 : 53-69.
- Stout S.D. & Paine R.R.** (1993).- Histological age estimation using rib and clavicle. *American Journal of Physical Anthropology*, 87 : 111-115.
- Stuart-Macadam P.** (1985).- Porotic hyperostosis : representative of a childhood condition. *American Journal of Physical Anthropology*, 66 : 391-398.

- Stuiver M. & Pearson G.W.** (1986).- High precision calibration of the radio-carbon time-scale, AD 1950 - 500 BC. *Radiocarbon*, 28 : 805-838.
- Stuiver M. & Reimer P.J.** (1993).- Radiocarbon calibration program rev. 3.0.3c. *Radiocarbon*, 35 : 215-230.
- Theureau C.** (1983).- *Le cimetière médiéval de Saint-Pierre-le Puellier, à Tours*. Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, Laboratoire d'Anthropologie Biologique, 239p., inédit.
- Thieme F.P. & Schull W.J.** (1957).- Sex determination from the skeleton. *Human Biology*, 29 : 242-273.
- Tingzhong Z. & Tianci P.** (1988).- Determination of sex from the tibia by the stepwise discriminatory analysis. *Acta Anthropologica Sinica*, 5 (abstract).
- Tomassone R., Dervin C. et Masson J.P.** (1994).- *Modélisations des phénomènes biologiques*. Masson Ed., Paris.
- Trinkaus E.** (1995).- Neanderthal mortality patterns. *Journal of Archaeological Science*, 22 : 121-142.
- Trodec J.** (1993).- Le complexe funéraire de "Lazenay", Bourges (Cher). In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6° supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 313-318.
- Trotter M. & Glaser G.** (1952).- Estimation of stature from long limb bones of american Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology*, 10 : 463-514.
- Trotter M. & Glaser G.** (1958).- A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology*, 16 : 79-124.
- Turner C.G. II, Nicol C.R. & Scott G.R.** (1991).- Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition. In : Kelley M.A. & Larsen C.S. (Eds.), *Advances in dental anthropology*, Wiley-Liss, New-York : 13-31.
- Ubelaker D.H.** (1984).- *Human skeletal remains. Excavations, analysis, interpretation*. Manuels on archeology - 2, revised edition, Taraxacum, Washington.
- Uyterschaut H.T.** (1986).- Sexual dimorphism in human skulls : a comparison of sexual dimorphism in different populations. *Human Evolution*, 1 (3) : 243-250.
- Vallois H.V.** (1971).- Le crâne trophée caspien de Faïd Souar II, Algérie. *L'Anthropologie*, Paris, 75 (3-4) : 191-220.
- Van Doorselaer A.** (1967).- *Les nécropoles d'époque romaine en Gaule septentrionale*. Dissertae Archaeologicae Gandenses, X, Bruges.
- Van Gerven D.P. & Armelagos G.J.** (1983).- "Farewell to paleodemography ?" Rumours of its death have been greatly exaggerated. *Journal of Human Evolution*, 12 : 353-360.
- Van Ossel P.** (1991).- Incinération et inhumation dans le nord de la Gaule Belgique durant le Haut-Empire. In : *Incinérations et inhumations dans l'Occident Romain aux trois premiers siècles de notre ère*, Actes du Colloque International de Toulouse-Montréjeau, Octobre 1987 : 209-218.

- Van Ossel P.** (1993).- L'occupation des campagnes dans le nord de la Gaule durant l'Antiquité tardive : l'apport des cimetières. In : *Monde des morts et monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque d'Orléans ; 6^o supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France : 185-196.
- Van Vark G.N.** (1971).- Eine Methode zur Geschlechtsbestimmung prähistorischer Individuen auf Grund von Skelettüberresten. *Homo*, XXII (2) : 76-84.
- Van Vark G.N. & Schaafsma W.** (1992).- Advances in the quantitative analysis of skeletal morphology. In : Saunders S.R. & Katzenberg A. (Eds.), *Skeletal biology of past peoples : research methods*, Wiley-Liss, New-York : 225-257.
- Viet J.** (1982).- La nécropole du Bas Empire d'Ouchamps (Loir-et-Cher), étude d'une population. *Revue Archéologique SITES*, Hors Série n°16.
- Vyhnanek L. & Stloukal M.** (1991).- Harris' lines in adultes : an open problem. In : Ortner D.J. & Aufderheide A.C. (Eds.), *Human paleopathology : Current syntheses and future options*, Smithsonian Institution Press, Washington : 92-94.
- Wada Y.** (1994).- A discriminant function for sex determination of ancient Iraqiq based on radial measurements. *Anthropological Sciences*, 102 (2) : 149-158.
- Walker P.L.** (1995).- Problems of preservation and sexism in sexing : some lessons from historical collections for paleodemographers. In : Saunders S.R. & Herring A. (Eds.), *Grave reflections : portraying the past through cemetery studies*, Canadian Scholar's Press, Toronto : 31-47.
- Walker P.L., Johnson J.R. & Lambert P.M.** (1988).- Age and sex in the preservation of human skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, 76 : 183-188.
- Wapler U. & Schultz M.** (1995).- Une méthode de recherche histologique appliquée au matériel osseux archéologique : l'étiologie des cribra orbitalia. In : *Du terrain à l'interprétation des ensembles funéraires*, Pré-actes du colloque du GDR 742 du CNRS "Méthodes d'Etudes des Sépultures", septembre 95.
- Weiss K.M.** (1972).- On the systematic bias in skeletal sexing. *American Journal of Physical Anthropology*, 37 : 239-250.
- White T. & Folkens P.** (1991).- *Human osteology*. Academic Press, San Francisco.
- Wicklund C.L., Pauli R.M., Jhonston D. & Hecht J.T.** (1995).- Natural history study of hereditary multiple exostoses. *American Journal of Medical Genetics*, 55 : 43-46.
- Williams J.T.** (1992).- Life tables in palaeodemography : a methodological note. *International Journal of Osteoarcheology*, 2 (2) : 131-138.
- Wood J., Milner G., Harpending H. & Weiss K.** (1992).- The osteological paradox : problems in inferring prehistoric health from skeletal samples. *Current Anthropology*, 33 : 343-370.
- Zammit J.** (1990).- Nouvelles perspectives en anthropologie des populations anciennes : paléoépidémiologie et approche de l'état sanitaire. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 (3-4) : 149-158.

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET PHOTOS

Liste des figures

Introduction

- Fig. 1 - Objectifs de l'étude anthropologique d'un ensemble funéraire 5
Fig. 2 - Facteurs de biais de premier ordre : de la population vivante à l'échantillon osseux 7

Chapitre I

- Fig. I.1 - Localisation de la nécropole 11
Fig. I.2 - Relevé axonométrique de l'espace funéraire 12
Fig. I.3 - Description de la nécropole 13
Fig. I.4 - Localisation des secteurs 16
Fig. I.5 - Répartition de la céramique commune dans les tombes à inhumation (individus adultes) ... 17
Fig. I.6 - Intervalle de confiance des datations à 95 % 18
Fig. I.7 - Datations sur ossements et évolution dans la nécropole 19
Fig. I.8 - Répartition de la monnaie 20

Chapitre II

- Fig. II.1 - Résultats généraux de la diagnose sexuelle 40
Fig. II.2 - Répartition des adultes en fonction du sexe déterminé par le coxal 42
Fig. II.3 - Répartition des adultes en fonction du sexe déterminé par le coxal et les FD 42

Chapitre III

- Fig. III.1 - Exemples de tombes perturbées par une inhumation postérieure 46
Fig. III.2 - Moyenne des profondeurs et limites de la distribution à 95% en fonction de l'âge 54
Fig. III.3 - Exemple de sépulture multiple 55
Fig. III.4 - Fréquence des diverses positions des mains en fonction du sexe 58
Fig. III.5 - Fréquence de la position des mains en fonction de la structure funéraire 59
Fig. III.6 - Comparaison de la fréquence du mobilier entre les tombes à inhumation (secteur II)
et les tombes à incinération 62
Fig. III.7 - Fréquence du mobilier et secteur d'inhumation (adultes) 63

Chapitre IV

- Fig. IV.1 - Dispersion à 95 % du quotient de mortalité pour la classe d'âge 0-5 ans en fonction
de l'espérance de vie à la naissance (tables types de Ledermann, réseau 100) 73
Fig. IV.2 - Courbe des quotients de mortalité en fonction de l'espérance de vie à la naissance
(à partir des tables types de Ledermann, 1969) 74
Fig. IV.3 - Courbe des décès pour 1000 naissances en fonction de l'espérance de vie
à la naissance (à partir des tables types de Ledermann, réseau 100, 1969) 74
Fig. IV.4 - Protocole de l'analyse de la répartition par âge 76
Fig. IV.5 - Répartition des adultes en fonction de la conservation des ossements 78

Fig. IV.6 - Répartition des céramiques en fonction de la présence et l'état des ossements	78
Fig. IV.7 - Position du quotient $15q_0$ de Chantambre en comparaison avec les valeurs possibles des tables types (Ledermann, 1969)	80
Fig. IV.8 - Quotients de mortalité de Chantambre (cas A1, N=321) comparés à la table type $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969, réseau 100 MF)	83
Fig. IV.9 - Quotients de mortalité de Chantambre (cas B1, N=441) comparés à la table type $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969, réseau 100 MF)	83
Fig. IV.10 - Quotients de mortalité de Chantambre (cas A2, N=367) comparés à la table type $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969, réseau 100 MF)	84
Fig. IV.11 - Quotients de mortalité de Chantambre (cas B2, N=487) comparés à la table type $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969, réseau 100 MF)	84
Fig. IV.12 - Répartition des décédés (cas A1) comparée aux tables types $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, réseau MF)	85
Fig. IV.13 - Répartition des décédés (cas B1) comparée aux tables types $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, réseau MF)	85
Fig. IV.14 - Répartition des décédés (cas A2) comparée aux tables types $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, réseau MF)	86
Fig. IV.15 - Répartition des décédés (cas B2) comparée aux tables types $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, réseau MF)	86
Fig. IV.16 - Quotients de mortalité de Chantambre, comparés à la table type $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969), phase récente exclue, cas B1, N=382	88
Fig. IV.17 - Quotients de mortalité de Chantambre, comparés à la table type $e^0 = 30$ ans (Ledermann, 1969), phase récente exclue, cas B2, N=427	88
Fig. IV.18 - Répartition des décédés, phase récente exclue, cas B1, N=382, comparée aux tables types $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, 1969)	89
Fig. IV.19 - Répartition des décédés, phase récente exclue, cas B2, N=427, comparée aux tables types $e^0 = 30$ et 35 ans (Ledermann, 1969)	89
Fig. IV.20 - Comparaison des quotients de mortalité, classes (0) et (1-4) séparées (N=487, cas 4) avec la table type $e^0 = 35$ ans (Ledermann, 1969, réseau 100)	90
Fig. IV.21 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	96
Fig. IV.22 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	96
Fig. IV.23 - Mortalité des hommes, phase récente exclue (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	96
Fig. IV.24 - Mortalité des hommes, phase récente exclue (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	96
Fig. IV.25 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	97
Fig. IV.26 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	97
Fig. IV.27 - Mortalité des femmes, phase récente exclue (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	97
Fig. IV.28 - Mortalité des femmes, phase récente exclue (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	97
Fig. IV.29 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans), échantillon réduit	99

Fig. IV.30 - Mortalité des hommes (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans), échantillon réduit	99
Fig. IV.31 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans), échantillon réduit	99
Fig. IV.32 - Mortalité des femmes (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans), échantillon réduit	99
Fig. IV.33 - Mortalité des adultes (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	100
Fig. IV.34 - Mortalité des adultes (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	100
Fig. IV.35 - Mortalité des adultes, phase récente exclue (vecteurs de probabilité, table externe, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	100
Fig. IV.36 - Mortalité des adultes, phase récente exclue (vecteurs de probabilité, table interne, $e^0 = 30$), comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans)	100
Fig. IV.37 - Représentation générale des quotients de mortalité de Chantambre comparée à la table type de Ledermann ($e^0 = 30$ ans, réseau 100 MF)	102

Chapitre V

Fig. V.1 - Fréquence du métopisme	110
Fig. V.2 - Fréquence du canal hypoglosse bipartite	110
Fig. V.3 - Fréquence des os surnuméraires au <i>lambda</i>	110
Fig. V.4 - Fréquence du pont mylo-hyoïdien	110
Fig. V.5 - Fréquence du <i>ponticulus posticus</i>	112
Fig. V.6 - Fréquence de la perforation olécrânienne	112
Fig. V.7 - Fréquence de l'encoche du vaste externe	112
Fig. V.8 - Fréquence du troisième trochanter	112
Fig. V.9 - Fréquence des dents observables dans la population adulte	115
Fig. V.10 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population adulte	117
Fig. V.11 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population masculine	117
Fig. V.12 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population féminine	117
Fig. V.13 - Fréquence des caractères discrets dentaires dans la population immature (dents permanentes)	118
Fig. V.14 - Fréquence comparée du tubercule de Carabelli entre les dentitions permanente et déciduale	118
Fig. V.15 - Localisation des regroupements observés sur la base des caractères discrets	119
Fig. V.16 - Localisation des individus présentant une exostose sur le fémur gauche ou une patella de morphologie particulière	125

Chapitre VI

Fig. VI.1 - Distribution de l'indice crânien horizontal dans la population adulte	128
Fig. VI.2 - Distribution de l'indice fronto-pariétal dans la population adulte	130
Fig. VI.3 - Distribution de l'indice frontal dans la population adulte	130
Fig. VI.4 - Distribution de l'indice hauteur / largeur dans la population adulte	130
Fig. VI.5 - Distribution de l'indice hauteur / longueur dans la population adulte	130
Fig. VI.6 - Distribution de l'indice mixte de hauteur dans la population adulte	131

Fig. VI.7 - Distribution de l'angle nasion-prosthion-basion dans la population adulte	131
Fig. VI.8 - Distribution de l'indice gnathique dans la population adulte	131
Fig. VI.9 - Distribution de l'indice facial supérieur dans la population adulte	131
Fig. VI.10 - Distribution de l'indice nasal la population adulte	132
Fig. VI.11 - Distribution de l'indice orbitaire dans la population adulte	132
Fig. VI.12 - Distribution de l'indice palatin dans la population adulte	132
Fig. VI.13 - Distribution de l'indice mandibulaire dans la population adulte	132
Fig. VI.14 - Distribution de la capacité crânienne dans la population adulte	129
Fig. VI.15 - Classification du chignon occipital en fonction de la profondeur de l'ensellure pariéto-occipitale	134
Fig. VI.16 - Distribution de la stature dans la population adulte	136
Fig. VI.17 - Distribution de l'indice pilastrique du fémur dans la population adulte	138
Fig. VI.18 - Distribution de l'indice de platymérie dans la population adulte	138
Fig. VI.19 - Distribution de l'indice cnémique du tibia dans la population adulte	138
Fig. VI.20 - Distribution de l'indice de robustesse de l'humérus	139
Fig. VI.21 - Distribution de l'indice de robustesse du radius	139
Fig. VI.22 - Distribution de l'indice de robustesse de l'ulna	139
Fig. VI.23 - Distribution de l'indice de robustesse du fémur	139
Fig. VI.24 - Distribution de l'indice de robustesse du tibia	139
Fig. VI.25 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes les mieux représentées, population masculine)	152
Fig. VI.26 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population masculine)	152
Fig. VI.27 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente, population masculine)	153
Fig. VI.28 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes différentes entre les phase ancienne et récente (population masculine)	153
Fig. VI.29 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente, population masculine, quatre hommes exclus)	154
Fig. VI.30 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes différentes entre les phase ancienne et récente (population masculine, quatre hommes exclus)	154
Fig. VI.31 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables post-crâniennes les mieux représentées, population masculine) ..	156
Fig. VI.32 - Analyse en composantes principales à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population masculine)	156
Fig. VI.33 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables crâniennes les mieux représentées, population féminine)	157
Fig. VI.34 - Analyse en composantes principales à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population féminine)	157
Fig. VI.35 - Contribution des variables aux deux principaux axes de l'analyse en composantes principales (variables post-crâniennes les mieux représentées, population féminine)	158
Fig. VI.36 - Analyse en composantes principales à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population féminine)	158

Chapitre VII

Fig. VII.1 - Fréquence des hypoplasies dans la population adulte	162
--	-----

Liste des tableaux

Chapitre II

Tab. II.1 - Indicateurs d'âge des adultes et représentativité dans l'échantillon osseux	27
Tab. II.2 - Critères et classes d'âge retenus	28
Tab. II.3 - Structure par âge de la population : ensemble de la nécropole	28
Tab. II.4 - Résultats de classement des différentes fonctions discriminantes post-crâniennes définies par les auteurs	34
Tab. II.5 - Description des fonctions discriminantes retenues	36
Tab. II.6 - Diagnose sexuelle à partir des fonctions discriminantes : exemples	39
Tab. II.7 - Rapport de masculinité et chronologie	40

Chapitre III

Tab. III.1 - Fréquence des perturbations en fonction du secteur	47
Tab. III.2 - Profondeur de l'inhumation en fonction de l'âge au décès	53
Tab. III.3 - Fréquence de la position des corps	56
Tab. III.4 - Fréquence du mobilier archéologique en fonction du contenant	62
Tab. III.5 - Synthèse des liaisons démontrées	64

Chapitre IV

Tab. IV.1 - Dénombrement, ensemble de la nécropole	79
Tab. IV.2 - Données retenues pour les analyses de mortalité, ensemble de la nécropole	79
Tab. IV.3 - Dénombrement sans la phase récente (secteur IV)	82
Tab. IV.4 - Estimations de l'espérance de vie à la naissance par les estimateurs	91

Chapitre V

Tab V.1 - Unilatéralité et bilatéralité des perforations olécrâniennes dans diverses populations médiévales	113
Tab. V.2 - Description des individus possédant des exostoses	124

Chapitre VI

Tab VI.1 - Classification de la relation pariéto-occipitale	134
Tab. VI.2a - Statistiques des variables métriques crâniennes et comparaison entre sexes (individus sexés par le coxal, échantillon A)	142
Tab. VI.2b - Statistiques des variables métriques crâniennes et comparaison entre sexes (individus sexés par le coxal et les FD, échantillon B)	143
Tab. VI.3a - Statistiques des variables métriques post-crâniennes et comparaison entre sexes (individus sexés par le coxal, échantillon A)	145
Tab. VI.3b - Statistiques des variables métriques post-crâniennes et comparaison entre sexes (individus sexés par le coxal et les FD, échantillon B)	146

Chapitre VII

Tab. VII.1 - Fréquence des traumatismes par os	164
--	-----

Liste des photos

Chapitre III

Photo III.1 - Inhumation en céramique n° 129	50
Photo III.2 - Inhumation en céramique n° 207	50
Photo III.3 - Inhumation atypique (homme, sq. 435)	57

Chapitre V

Photo V.1 - Morphologie particulière des patellas	121
Photo V.2 - Exostoses du condyle médial de fémurs gauches	121
Photo V.3 - Radiographie de profil de l'exostose médiale du fémur gauche (sq. 114)	123
Photo V.4 - Coupe scanner sagittale para-médiane de l'exostose médiale du fémur gauche (sq. 114)	123

Chapitre VI

Photo VI. 1 - Vue latérale droite du calvarium du sq. 402	135
Photo VI. 2 - Vue latérale droite du calvarium du sq. 85	135

Chapitre VII

Photo VII.1 - Mandibule d'un adolescent (sq. 413) présentant une succession d'hypoplasies linéaires de l'émail dentaire	163
Photo VII.2 - Vue antérieure des deux fémurs du sq. 276	165
Photo VII.3 - Vue postérieure du fémur droit du sq. 276	165
Photo VII.4 - Fracture distale de l'avant-bras (sq. 403)	166
Photo VII.5 - Fracture de Maison-Neuve (sq. 406)	166
Photo VII.6 - Vue antéro-latérale droite de la face du sq. 5	167

LISTE DES ANNEXES

Chapitre II

Annexe II.1 - Détermination de l'âge des enfants de moins de quinze ans : résultats	201
Annexe II.2a - Description des mesures prises sur le coxal et des fonctions discriminantes utilisées pour la diagnose primaire.....	203
Annexe II.2b - Schémas des mesures prises sur le coxal	205
Annexe II.3 - Méthode morphologique de diagnose sexuelle (Bruzek, 1991)	206
Annexe II.4 - Diagnose sexuelle à partir du coxal : données	207
Annexe II.5 - Diagnose sexuelle à partir du coxal : résultats.....	210
Annexe II.6 - Résultats de la diagnose sexuelle à l'aide des fonctions discriminantes extra-coxales sur les individus sexés par le coxal	212
Annexe II.7 - Diagnose sexuelle des individus indéterminés (sans coxal) à l'aide des fonctions discriminantes extra-coxales	214
Annexe II.8 - Résultat de la diagnose sexuelle	218

Chapitre III

Annexe III.1 - Liste des tombes à incinération et leur identification	220
Annexe III.2 - Liste des ossuaires et leur identification	221
Annexe III.3 - Dénombrements des types de structure funéraire en fonction de l'âge, du sexe et du secteur de la nécropole	222
Annexe III.4 - Dénombrements du mobilier funéraire en fonction de l'âge, du sexe et du secteur de la nécropole	223

Chapitre IV

Annexe IV.1 - Construction d'une table de mortalité à partir des décès bruts : exemple du cas A1 ...	224
Annexe IV.2 - Construction du profil de mortalité par les vecteurs de probabilités : cas de la population masculine, table externe, espérance de vie à la naissance de 30 ans	225

Chapitre V

Annexe V.1 - Définition et codage des caractères discrets dentaires	226
Annexe V.2 - Fréquence et effectifs des caractères discrets osseux	228
Annexe V.3 - Fréquence et effectifs des caractères discrets dentaires	230

Chapitre VI

Annexe VI.1 - Analyse métrique : légendes et descriptions des mesures du squelette crânien et post-crânien	231
Annexe VI.2a - Analyse univariée des données métriques crâniennes : recherche des extrêmes	235
Annexe VI.2b - Analyse univariée des données métriques post-crâniennes : recherche des extrêmes	236
Annexe VI.3 - Mesures individuelles éliminées de l'étude.....	237
Annexe VI.4 - Tests de normalité des variables métriques crâniennes pour l'échantillon sexé par le coxal (A) et celui sexé par le coxal et les FD (B)	238

Annexe VI.5 - Tests de normalité des variables métriques post-crâniennes pour l'échantillon sexé par le coxal (A) et celui sexé par le coxal et les FD (B)	239
Annexe VI.6 - Comparaison des mesures et indices crâniens entre les femmes des phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD	240
Annexe VI.7 - Comparaison des mesures et indices post-crâniens entre les femmes des phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD	241
Annexe VI.8 - Comparaison des mesures et indices crâniens entre les hommes des phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD	242
Annexe VI.9 - Comparaison des mesures et indices post-crâniens entre les hommes des phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD	243
Annexe VI.10 - Résultats du test Tg de Greene : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre les phases ancienne (A) et récente (R)	244
Annexe VI.11 - Résultats du test Tg de Greene : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices post-crâniens entre les phases ancienne (A) et récente (R)	245
Annexe VI.12a - Comparaison des données métriques crâniennes entre les femmes inhumées en pleine terre (P) et celles inhumées dans des structures en bois (B)	246
Annexe VI.12b - Comparaison des données métriques post-crâniennes entre les femmes inhumées en pleine terre (P) et celles inhumées dans des structures en bois (B)	247
Annexe VI.13a - Comparaison des données métriques crâniennes entre les hommes inhumés en pleine terre (P) et ceux inhumés dans des structures en bois (B)	248
Annexe VI.13b - Comparaison des données métriques post-crâniennes entre les hommes inhumés en pleine terre (P) et ceux inhumés dans des structures en bois (B)	249
Annexe VI.14 - Différences entre les populations féminines de Chantambre (CH, population totale) et de Maule (MA, période gallo-romaine) : variables crâniennes	250
Annexe VI.15 - Différences entre les populations féminines de Chantambre (CH, phase ancienne) et de Maule (MA, période gallo-romaine) : variables crâniennes	251
Annexe VI.16 - Différences entre les populations féminines de Chantambre (CH, phase récente) et de Maule (MA, période gallo-romaine) : variables crâniennes	252
Annexe VI.17 - Différences entre les populations masculines de Chantambre (CH, population totale) et de Maule (MA, période gallo-romaine) : variables crâniennes	253
Annexe VI.18 - Différences entre les populations masculines de Chantambre (CH, phase ancienne) et de Maule (MA, période gallo-romaine) : variables crâniennes	254
Annexe VI.19 - Différences entre les populations masculines de Chantambre (CH, phase récente) et de Maule (MA, période gallo-romaine) : variables crâniennes	255
Annexe VI.20 - Statistiques et différences entre sexes des variables crâniennes de la population de Maule (période gallo-romaine)	256
Annexe VI.21 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre les populations de Maule (période gallo-romaine) et de Chantambre (population totale)	257
Annexe VI.22 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre les populations de Maule (période gallo-romaine) et de Chantambre (phase ancienne)	258
Annexe VI.23 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre les populations de Maule (période gallo-romaine) et de Chantambre (phase récente)	259
Annexe VI.24 - Classifications hiérarchiques à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population masculine)	260

Annexe VI.25 - Classification hiérarchique à partir des variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente (population masculine)	261
Annexe VI.26 - Classification hiérarchique à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population masculine)	262
Annexe VI.27 - Classification hiérarchique à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population féminine)	263
Annexe VI.28 - Classification hiérarchique à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population féminine)	264

ANNEXES

Annexe II.1 - Détermination de l'âge des enfants de moins de quinze ans : résultats

IND	Age diaphysaire Stloukal et Hanakova (1978)	Age dentaire Ubelaker (1983) (erreur standard)	Age Fazekas et Kosa (1978) (mois lunaires)	classe retenue
29			10 mois	Périnatal
38			9,5 mois	Périnatal
42			10 mois	Périnatal
56		naissance (2 mois)	10 mois	Périnatal
57			10 mois	Périnatal
60			9,5 mois	Périnatal
69			9 mois	Périnatal
71			10 mois	Périnatal
74			9 mois	Périnatal
110			9,5 mois	Périnatal
113			8 mois	Périnatal
115			10 mois	Périnatal
122			7 mois	Périnatal
123			9,5 mois	Périnatal
129			10 mois	Périnatal
130			8,5 mois	Périnatal
133			9 mois	Périnatal
143			9,5 mois	Périnatal
155			8 mois	Périnatal
161			9,5 mois	Périnatal
207			7 mois	Périnatal
208			9,5 mois	Périnatal
241			10 mois	Périnatal
242			10 mois	Périnatal
255			10 mois	Périnatal
263			9,5 mois	Périnatal
350			10 mois	Périnatal
365			10 mois	Périnatal
371			10 mois	Périnatal
372			9-10 mois	Périnatal
409			10 mois	Périnatal
436			9 mois	Périnatal
438			9,5 mois	Périnatal
452			10 mois	Périnatal
453			9,5 mois	Périnatal
462			10 mois	Périnatal
466			9,5 mois	Périnatal
472		0-3 mois	10 mois	Périnatal
476			10 mois	Périnatal
482			9,5 mois	Périnatal
489			10 mois	Périnatal
496			10 mois	Périnatal
11	6 -12 mois			0
17		2 ans (8 mois)		1-4
19	2.5 - 3 ans	4 ans (12 mois)		1-4 ou 5-9
28	18 - 24 mois	18 mois (6 mois)		1-4
30	10-11 ans	10 ans (30 mois)		5-9 ou 10-14
32	5-7 ans	5 ans (16 mois)		1-4 ou 5-9
39		12 - 18 mois (4 mois)		0 ou 1-4
41	1 an	9 - 12 mois (4 mois)		0 ou 1-4
52		3-4 (12 mois)		1-4 ou 5-9
53	2.5 - 3 ans	2 ans (8 mois)		1-4
54		10 - 11 ans (30 mois)		5-9 ou 10-14
61	0 - 6 mois	6-9 mois		0
68	5 - 7 ans	6 ans (24 mois)		1-4 ou 5-9
75	2.5 - 3 ans	2 ans (8 mois)		1-4
84	2.5 - 3 ans	2 ans (8 mois)		1-4
86		5 ans (16 mois)		1-4 ou 5-9

Annexe II.1(suite) - Détermination de l'âge des enfants de moins de quinze ans : résultats

IND	Age diaphysaire Stloukal et Hanakova (1978)	Age dentaire Ubelaker (1983) (erreur standard)	Age Fazekas et Kosa (1978) (mois lunaires)	classe retenue
92	6 mois	6 mois (3 mois)		0
103		10 ans (30 mois)		5-9 ou 10-14
105	2 - 2.5 ans	18 mois (6 mois)		1-4
107		9 mois (3 mois)		0
126		2 ans (8 mois)		1-4
135		3 ans (12 mois)		1-4
152		7ans (30 mois)		5-9
160				1-4 (*)
227		10-14 ans		10-14
244		4 ans (12 mois)		1-4 ou 5-9
246	1,5 - 2 ans			1-4
296	8 - 10 ans			5-9
299	4 - 5 ans	3 ans (12 mois)		1-4
304	3 - 4 ans	4 ans (12 mois)		1-4 ou 5-9
333		4 ans (12 mois)		1-4 ou 5-9
337		9-18 mois (6 mois)		0 ou 1-4
408	< 12 mois	9 mois (3 mois)		0
421	6-12 mois			0
444	3-4 ans			1-4
445	3-4 ans			1-4
490	12-18 mois			1-4
491				1-4 (*)
492	12-18 mois			1-4
507	6-12 mois			0

(*) : ces individus (160 et 491) ne sont représentés que par le manubrium sternal, dont les dimensions les rapprochent d'un âge au décès d'environ quatre ans selon des références actuelles (Gambier, comm. pers.)

Annexe II.2.a - Définition des mesures prises sur le coxal et des fonctions discriminantes utilisées pour la diagnose primaire

* Mesures prises en compte dans les fonctions discriminantes du coxal et l'indice cotylo-sciatique (numérotation selon Bräuer, 1988)

HOAC (M.22) : Diamètre horizontal de l'acétabulum (Bräuer, 1988)

PUM (M.14) : Longueur pré-acétabulaire du pubis (Bräuer, 1988)

IIMT (M.15.1) : Hauteur de la grande incisure ischiatique (Bräuer, 1988)

ISM : Longueur de l'ischium post-acétabulaire (Thieme et Schull, 1957)

ISMM : Longueur de l'ischium post-acétabulaire maximale (Schulter-Ellis *et al.*, 1983)

SIS (M. 14.1) : Largeur cotylo-sciatique (Bräuer, 1988)

PUBM : Longueur du pubis (au tubercule pubien, Schulter-Ellis *et al.*, 1983)

Grande incisure ischiatique

Les trois dimensions AB, AP et BP sont mesurées directement sur le coxal.

A est le point le plus proéminent de la partie supérieure de l'incisure ischiatique

B correspond à la base de l'épine ischiatique

P est le point le plus profond de l'incisure ischiatique par rapport au segment AB

Ces mesures permettent de calculer la distance AC, qui est le segment postérieur de la largeur de la grande incisure ischiatique (Novotny, 1975), C étant le point situé sur AB de telle manière que AB et PC soient perpendiculaires.

$$AC = (AB^2 + AP^2 - BP^2) / (2AB)$$

Cette reconstitution géométrique de AC est assimilable à la mesure de AC effectuée sur photogramme, telle qu'elle est préconisée par Novotny (1975). Une étude préalable (Murail *et al.*, 1993) a montré que les deux techniques sont comparables et que le résultat de la diagnose sexuelle n'est pas influencée par ce changement.

* Mesures prises systématiquement pour caractériser l'os coxal

SPU : Largeur pubo-acétabulaire (Gaillard, 1960)

SA : Distance spino-auriculaire (Gaillard, 1960)

SS : Distance spino-sciatique (Gaillard, 1960)

* Fonctions discriminantes utilisées

1) FD de Novotny (1975)

$$(ISM * 7.178) - (PUM * 4.789) - (AC * 4.262) - (IIMT * 0.788)$$

$$F < 292.53 < H$$

Annexe II.2.a (suite) - Définition des mesures prises sur le coxal et des fonctions discriminantes utilisées pour la diagnose primaire

2) FD 7C de Bruzek (1991)

$$(HOAC*0.4666)-(PUBM*0.2126)+(ISM*0.2959)-(AC*0.2849)-37.307$$

$$F < -0.093 < H$$

3) FD de Bruzek (1984)

$$(HOAC*0.19420)-(PUM*0.15688)+(ISM*0.10323)-(IIMT*0.02730)-(AC*0.05105)-7.44678$$

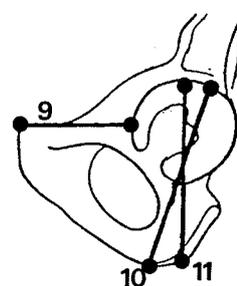
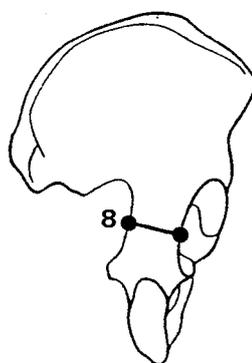
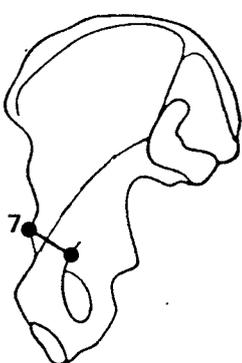
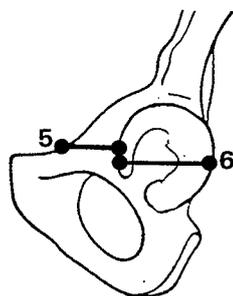
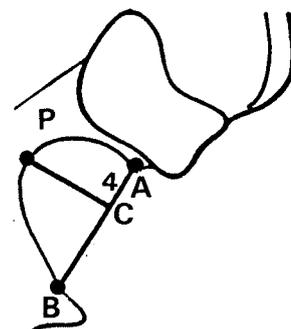
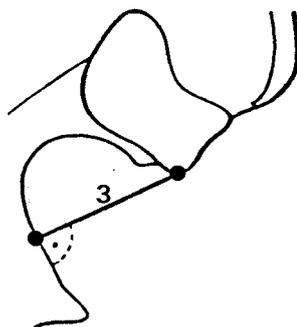
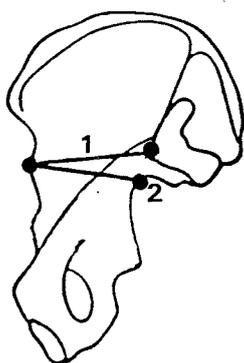
$$F < -0.402 < H$$

4) FD de Schulter-Ellis *et al.* (1985)

$$(HOAC/PUM)*25.1462+(ISMM*0.1318)-31.8388,$$

$$F < 0 < H$$

Annexe II.2b - Schémas des mesures prises sur le coxal



- | | | |
|----------|----------|-----------|
| 1 : SA | 5 : PUBM | 9 : PUM |
| 2 : SS | 6 : HOAC | 10 : ISM |
| 3 : IIMT | 7 : SPU | 11 : ISMM |
| 4 : AC | 8 : SIS | |

CARACTERE	EVALUATION DE LA SEXUALISATION (UNE SEULE REPONSE A CHAQUE CRITERE)	
REGION	Critère du développement de la surface préauriculaire	f - Dépression nette i - Forme intermédiaire m - Surface plane
PREAURICULAIRE	Critère de la forme du sillon ou des fossettes	f - Fossette ou sillon au contour limitant une circonférence fermée i - Forme intermédiaire m - Dépression avec circonférence ouverte
GRANDE	Critère de la manifestation du tubercule dit de Buisson	f - Absence de tubercule i - Forme intermédiaire m - Présence de tubercule
ECHANCRURE	Critère du rapport entre les longueurs des segments	f - Segment supérieur (AC) plus long ou égal au segment inférieur (CB) i - Forme intermédiaire m - Segment supérieur (AC) plus court que le segment inférieur (CB)
SCIATIQUE	Critère de la forme du contour des segments	f - Symétrie par rapport à la ligne de plus grande profondeur i - Forme intermédiaire m - Asymétrie par rapport à la ligne de plus grande profondeur
ARC	Critère de la position du profil par rapport au segment supérieur	f - Le contour du segment supérieur ne coupe pas la perpendiculaire i - Forme intermédiaire m - Le contour du segment supérieur coupe la perpendiculaire
COMPOSE	Critère du rapport des contours de l'échancre et de la facette auriculaire	f - Double courbe i - Forme intermédiaire m - Courbe unique
MARGO	Critère d'incurvation du bord inférieur de l'os coxal	f - Eversion externe i - Forme intermédiaire m - Ligne droite de la partie médiane
INFERIOR	Critère du développement de la crista phallica	f - Absence de crista phallica ou seulement présence de petites saillies i - Forme intermédiaire m - Présence nette de crista phallica
OSSIS COXAE	Critère de la constitution de la branche ischiopubienne	f - Gracile i - Forme intermédiaire m - Robuste
LONGUEUR RELATIVE DU PUBIS COMPAREE A L'ISCHIUM	Critère du rapport entre les longueurs du pubis et de l'ischion	f - Pubis nettement plus long que l'ischion i - Forme intermédiaire m - Ischion nettement plus long que le pubis

D'après Bruzek (1991)

Annexe II.3 - Méthode morphologique de diagnose sexuelle à partir du coxal (Bruzek, 1991)

Légendes des annexes II.4 et II.5

Annexe II.4

Les mesures sont définies dans l'annexe II.2.a.

Nov.75 : résultat de la fonction discriminante de Novotny, 1975
Bruz. 91 7C : résultat de la fonction discriminante 7C de Bruzek, 1991
Bruz. 84 : résultat de la fonction discriminante de Bruzek, 1984
Schul. 85 : résultat de la fonction discriminante de Schuller-Ellis *et al.*, 1985
ICS : résultat de l'indice cotylo-sciatique (Sauter et Privat, 1955)

Les notations suivantes correspondent à la méthode morphologique de Bruzek, 1991 (cf. annexe II.3) :

RP1 : réponse au premier critère de la région préauriculaire
RP2 : réponse au deuxième critère de la région préauriculaire
RP3 : réponse au troisième critère de la région préauriculaire
ES1 : réponse au premier critère de la grande échancrure sciatique
ES2 : réponse au deuxième critère de la grande échancrure sciatique
ES3 : réponse au troisième critère de la grande échancrure sciatique
AC1 : réponse au critère de l'arc composé
MP1 : réponse au premier critère du bord inférieur de l'os coxal
MP2 : réponse au deuxième critère du bord inférieur de l'os coxal
MP3 : réponse au troisième critère du bord inférieur de l'os coxal

PI1 : réponse au critère de longueur relative du pubis et de l'*ischium*

La sexualisation des 5 segments suit le principe défini par Bruzek (1991). Une majorité de critères masculins détermine un segment masculin, une majorité de critères féminin détermine un segment féminin :

RPs : sexualisation de la région préauriculaire
ESs : sexualisation de la grande échancrure sciatique
ACs : sexualisation de l'arc composé (= AC1)
MPs : sexualisation du bord inférieur de l'os coxal
Pis : sexualisation de la longueur relative du pubis et de l'*ischium* (=PI1)

Annexe II.5

Sexe : sexe déterminé par la méthode morphologique de Bruzek, 1991

Coef. morpho : Chaque segment est compté 1 pour un segment masculin et -1 pour un segment féminin. Le coefficient est la somme de tous les segments

Sexe FD : sexe déterminé par les fonctions discriminantes du coxal : le principe de majorité est retenu

SEXE (dernière colonne) : sexe retenu. Le résultat final de la diagnose primaire prend en compte les sexes obtenus par la méthode morphologique, les fonctions discriminantes du coxal et, dans une mesure moindre, l'indice cotylo-sciatique. Dans la majorité des cas, il y a homologie, mais certains nécessitent une révision des données. Par exemple, le sq. 70 est féminin par la méthode morphologique (coef = -5), mais les fonctions discriminantes lui attribuent un sexe masculin. Les résultats des FD (cf. annexe II.4) indiquent une proximité de ces valeurs avec la valeur seuil d'attribution du sexe. C'est pourquoi un sexe féminin est retenu.

N° Sq	Caractères sexuels marqués			méthode morphologique		Fonctions discriminantes du coxal					Indice	
	Age	Crâne	Coxal	sexe	coef. morpho.	FD Bruzek 7C (1991)	FD Novotny (1978)	FD Bruzek (1984)	FD Schulter-Eilis (1985)	Sexe FD	sexe I.C.S.	SEXE
24	>30	-	f	F	-5	i	f	f	f	F	f	F
34	>25	-	-	F	-2	i	i	i	i	i	i	F
45	>25	-	-	F	-1	i	f	f	f	F	m	F
70	>30	-	-	F	-5	i	m	m	m	M	m	F
73	>20	-	f	F	-3	f	f	f	f	F	i	F
82	25-30	-	f	F	-4	i	i	i	f	F	i	F
83	>20	-	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
98	>30	-	f	F	-3	i	i	i	i	i	f	F
111	>30	-	f	F	-3	i	i	i	i	i	i	F
297	>20	-	f	F	-1	i	i	i	i	i	i	F
301	>30	-	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
302	>25	-	f	F	-3	i	i	i	i	i	i	F
306	>30	f	-	F	-1	i	i	i	f	F	i	F
314	25-30	-	-	F	-1	f	f	f	m	F	i	F
315	>25	-	-	F	-3	f	f	f	m	F	f	F
328	>30	-	-	F	-2	i	i	i	i	i	i	F
329	>20	f	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
334	20-30	-	-	F	-4	f	f	f	f	F	i	F
391	>20	-	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
394	>20	f	f	F	-3	i	i	i	i	i	i	F
403	>30	-	f	F	-2	i	i	i	i	i	i	F
405	>30	-	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
412	30-40	-	f	F	-2	i	i	i	i	i	f	F
414	>25	-	f	F	-2	i	i	i	i	i	i	F
415	>25	-	-	F	-3	f	f	f	f	F	m	F
418	>20	-	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
419	>30	-	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
422	>30	-	f	i	0	i	i	i	i	i	i	F
423	>30	-	-	F	-3	f	f	f	f	F	i	F
437	20-30	-	f	F	-2	i	i	i	i	i	f	F
439	>20	-	f	F	-3	i	i	i	i	i	f	F
459	>25	-	f	F	-5	f	f	m	m	i	f	F
475	>25	-	-	F	-3	i	i	i	i	i	i	F
5	>30	-	-	i	0	m	m	m	m	M	m	M
12	>20	-	-	M	3	i	i	i	i	i	m	M
16	>30	-	m	M	1	i	i	i	i	i	m	M
20	>30	m	-	M	4	m	m	m	m	M	m	M
22	>25	-	m	M	2	m	i	i	m	M	i	M
23	>25	-	m	M	3	i	i	i	i	i	m	M
31	>30	-	-	M	3	i	i	i	i	i	m	M
33	>30	-	-	M	2	i	m	m	m	M	m	M
36	20-25	-	-	M	3	i	m	m	m	M	i	M
40	>30	-	-	M	1	i	m	m	m	M	m	M

Annexe II.5 - Diagnose sexuelle à partir du coxal : résultats

N° Sq	Age	Caractères sexuels marqués		méthode morphologique		Fonctions discriminantes du coxal						Indice sexe I.C.S.	SEXE
		Crâne	Coxal	sexe	coef. morpho.	FD Bruzek 7C (1991)	FD Novotny (1978)	FD Bruzek (1984)	FD Schuller-Eilis (1985)	Sexe FD			
44	>20	-	m	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
59	>30	-	-	M	1	m	m	m	m	m	m	m	M
62	>30	-	-	M	4	m	m	m	m	m	m	m	M
63	>30	-	m	M	3	m	m	m	m	m	m	m	M
64	>25	-	-	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
67	>20	-	m	M	1	i	i	i	i	i	i	m	M
72	25-30	-	m	M	2	i	i	i	i	i	i	m	M
77	>30	-	-	M	3	i	m	m	m	m	m	m	M
90	>30	m	m	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
112	>25	-	-	M	3	m	m	m	m	m	m	m	M
131	>30	-	-	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
276	>30	-	m	i	0	i	i	i	i	i	i	m	M
300	>30	m	-	M	2	i	i	i	i	i	i	m	M
303	>30	m	-	M	4	m	m	m	m	m	m	m	M
323	>20	-	-	M	2	m	m	m	m	m	m	m	M
330	>25	-	-	M	1	m	m	m	m	m	m	m	M
335	>20	-	-	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
340	>30	-	-	M	3	i	m	m	m	m	m	m	M
347	>25	-	-	M	4	m	m	m	m	m	m	m	M
399	>25	m	-	M	2	i	i	i	i	i	i	m	M
400	25-30	-	-	M	1	m	m	m	m	m	m	m	M
402	>30	-	-	M	4	m	m	m	m	m	m	m	M
404	>25	-	-	M	3	m	m	m	m	m	m	m	M
407	>30	-	-	M	2	m	m	m	m	m	m	m	M
410	>30	-	-	M	3	m	m	m	m	m	m	m	M
413	15-20	-	-	M	5	m	m	m	m	m	m	m	M
416	>30	-	-	M	3	i	m	m	m	m	m	m	M
417	>30	m	-	M	1	f	m	m	m	m	m	m	M
426	>30	-	-	i	0	i	m	m	m	m	m	m	M
427	>30	-	-	M	4	m	m	m	m	m	m	m	M
428	>30	m	-	M	1	m	m	m	m	m	m	m	M
433	>30	-	-	M	1	m	m	m	m	m	m	m	M
434	>30	-	-	M	4	i	i	i	i	i	i	m	M
435	>30	-	-	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
440	>30	-	-	M	4	m	m	m	m	m	m	m	M
471	>30	-	-	i	0	m	m	m	m	m	m	m	M
477	>30	-	-	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
483	>20	-	-	M	3	i	i	i	i	i	i	m	M
498	>25	-	-	i	0	i	m	m	m	m	m	m	M
501	>20	-	-	M	2	i	i	i	i	i	i	m	M

Annexe II.6 - Résultats de la diagnose sexuelle à l'aide des fonctions discriminantes extra-coxales sur les individus sexés par le coxal

n° sq.	sexe	sexe FD	FD post-crâniennes															FD crâniennes														
			FD les plus faibles					FD redondantes					FD moins faibles					Ulna	Radius	Clavicule	FD post-crâniennes à une variable											
			1	2	12	6	10	8	5	14	20	11	19	26	27	18	3				4	22	23	25	15	16	24	29	28	9	32	35
24	F	F	44	5	5	93	6	11	46	39	64	31	89	53	11	0	48	0	0	2	36	67	93	59	7	16	1	6				
34	F	M*	26	3	96	76	98	94	93	66	49	94	89	78	96	83	95	36	79	90	95	36	79	66	14	48	36	51				
45	F	F	7	9	9	40	14	21	45	57			15	28	16	22	55			15	67	43	32									
70	F	F	5	3	6	9	2	14	4	19	42	4	8	4	10	22	1			2	2	49	13	9			6	13				
73	F	F	0	0	14	1	3	20	0	0	0	0	2	0	2	1	0			3	18	0	0	17	3	0	0	0				
82	F	F	10	1	6	4	3	5	24	3	16	9	4	3	2	1	0			10	16	9	28									
83	F	F	0	0	0	0	0	0	0	0	1			0	0	29				4	4	0	3									
98	F	F	4	12	1	1	0	19	15	0	9	8	0	5	5					23	29	4	2	5				3				
111	F	F	0	23			14	36	2	4												4	7									
297	F	I																														
301	F	F		0	0	0	0	0	0					0	0							4	0	8								
302	F	F	6	1	11	5	7	24	21	4	8	14	1	4	3	3	5			2	18	5	20	9	47			71	76			
306	F	F	2	6	8	21	1	29	17	19	13	10	22	19	32	1	6			4	40	1	8	28	39			7	9			
314	F	I		48				44	41				66	53						68				47								
315	F	I																														
328	F	M*																														
329	F	F		0	0	0	0	0	0					0	0																	
334	F	F	0	0	0	1	0	0	0	0	0			0	0					0		14	0	3	1							
391	F	F	0	0	0	0	0	0	0					0	0					0												
394	F	F	3	13	46	5	1	26	53	3	30	31	3	5	15	3				13	3	36	7	17	11	8	29	16				
403	F	F	1	0	3	1	0	8	7	0	10	11	0	2	5	0				3	1	5	8	13				17	15			
405	F	M*	73	63	65	96	36	68	63	93	37	62	95	87	92				44	76	36	72	97	86			44					
412	F	F	0	0	0	7	1	0	2	1	0			2	0					0		5	1	19				5	10			
414	F	F																		23		4	28					27	53	15	25	
415	F	F		0	0	0	0	0	2	2				0	0					0		1	0	2								
418	F	F	40		41									0	0					0		8	42	2	35							
419	F	I																		0												
422	F	F	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0							0	1	0	2	7	2					
423	F	F	0	1	2	1	0	3	7	0	1	3	0	3	0					3	3	2	1	2	3							
437	F	F	1	0	0	3	0	1	0	2	6			2	1					6		0	6	2	25			5	1	7	1	
439	F	F																		0		0	0	0	22			32	0	0	0	0
459	F	F		0	0	0	0	0	0											0												
475	F	F	0	0	0	0	2	1	2	2	2									0		2	2	5				18	18	2	3	
5	M	M		99	96	96	96	98	99	99			80	94	99	97	94			84		57	94	99	72	84	68	71				
12	M	M	99	99	99	96	96	98	98	99					98	99	97			97	99	99	99	97	78	86	86	83				
16	M	M	99	97	96	90	93	95	94	97	95	98	99	97	98	98	98			74			96	94	95	96	96	97				
20	M	M	76	78	73	90	85	84	65	90	80	95	84	59	93	46	88			56	84	85	72	94	79	81	61	95	68			
22	M	M	99	99	99		99	95	99	97				99	99	99				99		93	96	99	99							
23	M	F*																														
31	M	M	99	99	99	99	98	99	98	99	92	90	99	98	96	96	96			77		99	99	94	98	96						
33	M	M	98	92	93	92	64	89	85	80	87	73	76	96	96	71	88			84		49	96	77	83	90	50	39	91	38		

Les chiffres correspondent à la probabilité d'appartenance au sexe masculin (%); en italique souligné : pr. de sexe M < à 15% (= F); en gras : pr. de sexe M > à 85%; * mal classé; I : indéterminé

Annexe II.8 - Résultats de la diagnose sexuelle

IND	SEXE	Coxal	Fonctions Discriminantes	IND	SEXE	Coxal	Fonctions Discriminantes
5	M	*		87	F		*
6	M		*	88	M		*
7	M		*	89	M		*
10	F		*	90	M	*	
12	M	*		91	M		*
14	F		*	93	M		*
15	M		*	96	M		*
16	M	*		97	M		*
18	M		*	98	F	*	
20	M	*		99	F		*
22	M	*		108	F		*
23	M	*		111	F	*	
24	F	*		112	M	*	
25	M		*	116	F		*
26	F		*	124	M		*
27	M		*	131	M	*	
31	M	*		210	M		*
33	M	*		217	F		*
34	F	*		236	F		*
35	M		*	250	M		*
36	M	*		257	F		*
37	M		*	258	M		*
40	M	*		265	F		*
44	M	*		276	M	*	
45	F	*		295	M		*
47	M		*	297	F	*	
48	M		*	298	F		*
51	F		*	300	M	*	
58	F		*	301	F	*	
59	M	*		302	F	*	
62	M	*		303	M	*	
63	M	*		305	F		*
64	M	*		306	F	*	
65	F		*	307	M		*
67	M	*		308	F		*
70	F	*		309	M		*
72	M	*		314	F	*	
73	F	*		315	F	*	
77	M	*		316	F		*
78	M		*	323	M	*	
79	M		*	324	M		*
80	M		*	325	M		*
81	M		*	328	F	*	

* = méthode utilisée

Annexe II.8 (suite) - Résultats de la diagnose sexuelle

IND	SEXE	Coxal	Fonctions Discriminantes	IND	SEXE	Coxal	Fonctions Discriminantes
82	F	*		329	F	*	
83	F	*		330	M	*	
85	F		*	331	F		*
332	M		*	415	F	*	
334	F	*		416	M	*	
335	M	*		417	M	*	
339	M		*	418	F	*	
340	M	*		419	F	*	
341	M		*	420	M		*
342	M		*	422	F	*	
343	M		*	423	F	*	
347	M	*		424	F		*
348	M		*	425	F		*
349	F		*	426	M	*	
351	F		*	427	M	*	
356	M		*	428	M	*	
357	M		*	430	M		*
361	F		*	431	M		*
363	M		*	432	F		*
366	M		*	433	M	*	
368	F		*	434	M	*	
374	F		*	435	M	*	
384	M		*	437	F	*	
387	M		*	439	F	*	
388	M		*	440	M	*	
389	F		*	441	F		*
391	F	*		442	M		*
394	F	*		457	M		*
396	F		*	459	F	*	
399	M	*		464	F		*
400	M	*		471	M	*	
401	M		*	474	F		*
402	M	*		475	F	*	
403	F	*		477	M	*	
404	M	*		483	M	*	
405	F	*		487	F		*
406	M		*	498	M	*	
407	M	*		499	F		*
410	M	*		501	M	*	
412	F	*		502	F		*
414	F	*					

* = méthode utilisée

Annexe III.1 - Liste des tombes à incinération et leur identification

N°	NMI	Age	Relation	sigillée	métallescent	clous	monnaie	verre
1001	1	>15	Isolée	*	-	*	-	-
1002-1003	1	>20	Isolée	-	*	*	-	*
1004	1	?	Isolée	*	*	-	-	-
1005	1	>15	Isolée	*	*	*	-	-
1012	1	?	Perturbée	*	-	*	*	*
1013-1014	1	>15	Perturbée	*	*	-	*	*
1015	1	>15	Perturbée	-	-	*	-	-
1016	1	>15	Perturbée	*	*	-	-	*
1018-1019	1	>20	Perturbée	*	-	*	*	-
1020-1021	2	>20 et enfant	Perturbée	*	-	-	-	-
1022-1023	1	>15	Perturbée	*	*	-	-	*
1024-1025-1026	1	>20	Perturbée	*	*	*	-	*
1027-1028	1	>20	Perturbée	*	*	-	-	-
1029-1030	1	>20	Perturbée	*	*	*	-	*
1031-1032	1	>20	Perturbée	*	*	*	-	*
1033	1	>15	Perturbée	*	*	*	-	*
1034	1	>20	Perturbée	*	*	*	-	-
1035	2	>20 et enfant	Perturbée	*	-	*	-	*
1036	2	> 20 et périnatal	Perturbée	-	-	*	-	*
1037	1	?	perturbatrice	*	-	*	-	*
1038	1	>20	perturbatrice	-	-	*	-	*
1039	2	>20 et enfant	perturbatrice	*	*	*	-	*
1040	1	>20	perturbatrice	*	-	-	-	-
1041	1	>15	perturbatrice	-	*	-	-	-
1042	1	>15	perturbatrice	*	*	*	-	-
1043-1044	1	?	perturbatrice	-	*	-	-	-
1045	1	>15	perturbatrice	-	*	-	-	-
1046	1	>15	Isolée	-	-	-	-	-
1047	1	?		-	-	-	-	-
1006		non étudié	Isolée	-	-	*	-	-
1007		non étudié	Isolée	-	*	*	-	-
1008		non étudié	Isolée	-	-	-	-	-
1009-1010		non étudié	Isolée	*	*	*	-	-
1011		non étudié	Isolée	-	-	*	-	-
1017		non étudié	Perturbée	-	-	-	-	-

* : présent

- : absent

Annexe III.2 - Liste des ossuaires et leur identification

N°	NMI	Age	céramique	monnaie	clous de chaussure
13	1	>25	-	-	*
43	1	>20	*	-	-
66	1	>20	-	-	-
94	1	>25	*	-	-
245	4	4 adultes >20	*	-	-
313	1	>14	*	-	-
373	3	3 adultes >20	-	-	*
380	1	>20	*	-	-
382	1	>20	*	*	-
383	1	>25	*	-	*
398	1	>20	-	-	-
429	5	1 adulte 25-30 ans et 4adultes > 20	-	-	-
443	1	>20	*	*	-
447	5	4 adultes >25 ; 1 adulte 20-25	*	-	-
448	1	>20	-	-	-
449	4	4 adultes > 20	-	-	-
450	2	>20	-	-	-
451	4	3 adultes >20 et un enfant de 4 à 6 ans	-	-	-
454	1	>20	-	-	-
455	1	>20	-	-	-
456	1	>20	-	-	-
468	1	>20	-	-	*
469	1	>20	*	-	*
470	2	2 adultes >20	-	-	-
473	2	2 adultes >20	*	-	*
484	2	2 adultes >20	-	-	-
485	1	>20	-	-	-
500	1	>20	-	-	-
504	-				
505	-				
506	-				

* : présent

- : absent

	pleine terre		cercueil		civière		compression		coffrage		coffre		couverture pierre		céramique		total bois		total pleine terre	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Adultes (219)	140	64%	48	22%	11	5%	14	6%	3	1%	2	1%	1	0.46%	0	0%	64	29%	154	70%
Adolescents (7)	4	57%	2	29%	0	0%	0	0%	1	14%	0	0%	0	0%	0	0%	3	43%	4	57%
Enfants (40)	32	80%	3	8%	2	5%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%	2	5%	6	15%	32	80%
Enfants seuls (31)	24	77%	2	6%	2	6%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%	2	6%	5	16%	24	77%
Périnataux (42)	8	19%	1	2%	0	0%	0	0%	1	2%	0	0%	0	0%	32	76%	2	5%	8	19%
Adultes hommes (98)	71	72%	12	12%	4	4%	6	6%	2	2%	2	2%	1	1%	0	0%	20	20%	77	79%
Adultes femmes (69)	41	59%	18	26%	5	7%	5	7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	23	33%	46	67%
secteur I totalité (10)	5	50%	2	20%	2	20%	0	0%	0	0%	1	10%	0	0%	0	0%	5	50%	5	50%
secteur I hommes (3)	2	67%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%	1	33%	2	67%
secteur I femmes (3)	1	33%	1	33%	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	67%	1	33%
secteur II totalité (109)	69	63%	21	19%	5	5%	10	9%	2	2%	1	1%	1	1%	0	0%	29	27%	79	72%
secteur II hommes (48)	34	71%	4	8%	3	6%	4	8%	1	2%	1	2%	1	2%	0	0%	9	19%	38	79%
secteur II femmes (26)	16	62%	6	23%	1	4%	3	12%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	27%	19	73%
secteur III totalité (45)	33	73%	9	20%	3	7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	12	27%	33	73%
secteur III hommes (21)	17	81%	3	14%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	19%	17	81%
secteur III femmes (18)	12	67%	4	22%	2	11%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	6	33%	12	67%
secteur IV totalité (47)	29	62%	12	26%	1	2%	4	9%	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%	14	30%	33	70%
secteur IV hommes (23)	15	65%	5	22%	0	0%	2	9%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	6	26%	17	74%
secteur IV femmes (20)	11	55%	6	30%	1	5%	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	35%	13	65%
secteur V totalité (8)	4	50%	4	50%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	50%	4	50%
secteur V hommes (3)	3	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	100%
secteur V femmes (2)	1	50%	1	50%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	50%	1	50%

Annexe III. 3 - Dénombrements des types de structure funéraire en fonction de l'âge, du sexe et du secteur de la nécropole

	céramique commune		sigillée		métallicent		faune		cendres		clous		verre		ornements		chaussures aux pieds		chaussures déposées		monnaie	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Adultes (219)	91	42%	19	9%	8	4%	9	4%	17	8%	34	16%	4	2%	10	5%	53	24%	24	11%	32	15%
Adolescents (7)	5	71%	1	14%	1	14%	0	0%	0	0%	4	57%	1	14%	0	0%	4	57%	1	14%	1	14%
Enfants (40)	16	40%	7	18%	4	10%	0	0%	24	60%	7	18%	0	0%	3	8%	2	5%	1	3%	1	3%
Enfants isolés (31)	14	45%	6	19%	3	10%	0	0%	22	71%	6	19%	0	0%	1	3%	2	6%	0	0%	1	3%
Hommes (98)	31	32%	9	9%	3	3%	6	6%	7	7%	11	11%	0	0%	2	2%	16	16%	8	8%	12	12%
Femmes (69)	33	48%	3	4%	4	6%	3	4%	6	9%	7	10%	4	6%	6	9%	19	28%	7	10%	11	16%
secteur I totalité (10)	7	70%	2	20%	0	0%	1	10%	1	10%	4	40%	0	0%	2	20%	4	40%	2	20%	3	30%
secteur I hommes (3)	1	33%	0	0%	0	0%	1	33%	1	33%	0	0%	0	0%	1	33%	2	67%	0	0%	0	0%
secteur I femmes (3)	3	100%	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	1	33%	0	0%	1	33%	1	33%	1	33%	1	33%
secteur II totalité (109)	63	58%	12	11%	5	5%	5	5%	10	9%	24	22%	1	1%	3	3%	34	31%	12	11%	23	21%
secteur II hommes (48)	21	44%	7	15%	2	4%	3	6%	4	8%	9	19%	0	0%	1	2%	10	21%	4	8%	10	21%
secteur II femmes (26)	19	73%	1	4%	2	8%	2	8%	2	8%	3	12%	1	4%	0	0%	11	42%	2	8%	8	31%
secteur III totalité (45)	13	29%	3	7%	3	7%	3	7%	6	13%	4	9%	3	7%	3	7%	7	16%	6	13%	5	11%
secteur III hommes (21)	6	29%	1	5%	1	5%	2	10%	2	10%	2	10%	0	0%	0	0%	2	10%	3	14%	2	10%
secteur III femmes (18)	7	39%	1	6%	2	11%	1	6%	4	22%	2	11%	3	17%	3	17%	3	17%	2	11%	2	11%
secteur IV totalité (47)	5	11%	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	0	0%	2	4%	4	9%	3	6%	0	0%
secteur IV hommes (23)	2	9%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	9%	1	4%	0	0%
secteur IV femmes (20)	3	15%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	5%	0	0%	2	10%	2	10%	2	10%	0	0%
secteur V totalité (8)	3	38%	1	13%	0	0%	0	0%	0	0%	1	13%	0	0%	0	0%	4	50%	1	13%	1	13%
secteur V hommes (3)	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
secteur V femmes (2)	1	50%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	100%	0	0%	0	0%
Enfants secteur II (23)	12	52%	5	22%	2	9%	0	0%	18	78%	6	26%	0	0%	1	4%	2	9%	0	0%	1	4%
Enfants secteur III (4)	2	50%	1	25%	1	25%	0	0%	3	75%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Enfants secteurs IV (4)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Annexe III.4 - Dénombrements du mobilier funéraire en fonction de l'âge, du sexe et du secteur de la nécropole

Annexe IV.1 - Construction d'une table de mortalité à partir des décès bruts : exemple du cas A1

Répartition des 231 adultes de plus de 20 ans selon la table type de Ledermann (réseau 100 MF)

Entrée $e^{\circ}0 = 30$ ans

Classe	q (x) .1000	Sx	Dx
20-24	67.22	231.00	15.53
25-29	71.07	215.47	15.31
30-34	75.00	200.16	15.01
35-39	80.61	185.15	14.92
40-44	87.12	170.22	14.83
45-49	95.23	155.39	14.80
50-54	115.24	140.59	16.20
55-59	148.08	124.39	18.42
60-64	199.60	105.97	21.15
65-69	272.76	84.82	23.14
70-74	381.09	61.68	23.51
75-79	497.42	38.18	18.99
80-84	623.21	19.19	11.96
85-89	772.79	7.23	5.59
90-95	1000.00	1.64	1.64

Table de mortalité à partir des décès bruts : cas A1 (cf. texte)

Classe	D(x)	S(x)	5q x (.1000)	S'(x)	D'(x)	V(x)	T(x)	$e^{\circ}(x)$
0	69	321.00	214.95	1000.00	214.95	892.52	41021.63	41.02
5	10	252.00	39.68	785.05	31.15	769.47	36559.01	46.57
10	4	242.00	16.53	753.89	12.46	747.66	32711.66	43.39
15	7	238.00	29.41	741.43	21.81	730.53	28973.34	39.08
20	15.53	231.00	67.22	719.63	48.37	695.44	25320.70	35.19
25	15.31	215.47	71.07	671.26	47.71	647.40	21843.49	32.54
30	15.01	200.16	75.00	623.55	46.77	600.17	18606.48	29.84
35	14.92	185.15	80.61	576.78	46.49	553.53	15605.65	27.06
40	14.83	170.22	87.12	530.29	46.20	507.19	12837.98	24.21
45	14.80	155.39	95.23	484.09	46.10	461.04	10302.04	21.28
50	16.20	140.59	115.24	437.99	50.48	412.75	7996.86	18.26
55	18.42	124.39	148.08	387.51	57.38	358.82	5933.12	15.31
60	21.15	105.97	199.60	330.13	65.89	297.18	4139.02	12.54
65	23.14	84.82	272.76	264.24	72.07	228.20	2653.11	10.04
70	23.51	61.68	381.09	192.16	73.23	155.55	1512.12	7.87
75	18.99	38.18	497.42	118.93	59.16	89.35	734.38	6.17
80	11.96	19.19	623.21	59.77	37.25	41.15	287.62	4.81
85	5.59	7.23	772.79	22.52	17.40	13.82	81.89	3.64
90	1.64	1.64	1000.00	5.12	5.12	2.56	12.79	2.50
total	321							

D(x) : décédés entre l'âge x et x+5 (données brutes)

S(x) : survivants à l'âge x (racine 321)

5q(x) : quotient de mortalité entre l'âge x et x+5 = $D(x) / S(x) * 1000$

S'(x) : survivants à l'âge x (racine 1000)

D'(x) : décès à l'âge x (racine 1000)

V(x) : effectif moyen à l'âge x = $[S(x) + S(x+5)]/2$

T(x) : nombre total d'années vécues après l'âge x = $V(x)*5 + V(x+5)*5$ etc...

$e^{\circ}(x)$: espérance de vie à l'âge x = $T(x)/S(x)$

Annexe IV.2 - Construction d'un profil de mortalité par la méthode des vecteurs de probabilité (Masset, 1982) : population masculine, table externe, espérance de vie à la naissance de 30 ans.

Classe	<i>p</i> 18-29	<i>p</i> 30-39	<i>p</i> 40-49	<i>p</i> 50-59	<i>p</i> 60-69	<i>p</i> 70-79	<i>p</i> 80-W
I : 00	0.482	0.222	0.148	0.148	0.000	0.000	0.000
II : 0.01-0.2	0.535	0.183	0.169	0.028	0.085	0.000	0.000
III : 0.21-0.6	0.300	0.217	0.200	0.167	0.117	0.000	0.000
IV : 0.61-0.8	0.133	0.244	0.156	0.200	0.156	0.111	0.000
V : 0.81-1	0.154	0.269	0.135	0.096	0.096	0.000	0.250
V : 1.01-2.6	0.074	0.085	0.127	0.173	0.182	0.258	0.101
VII : 2.61-4	0.033	0.081	0.130	0.203	0.407	0.146	0.000

Classe	N	18-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-W
I	4	1.93	0.89	0.59	0.59	0.00	0.00	0.00
II	1	0.54	0.18	0.17	0.03	0.09	0.00	0.00
III	12	3.60	2.60	2.40	2.00	1.40	0.00	0.00
IV	3	0.40	0.73	0.47	0.60	0.47	0.33	0.00
V	4	0.62	1.08	0.54	0.38	0.38	0.00	1.00
VI	40	2.96	3.40	5.08	6.92	7.28	10.32	4.04
VII	2	0.07	0.16	0.26	0.41	0.81	0.29	0.00
Total	66	10.10	9.05	9.51	10.93	10.44	10.95	5.04

Le premier tableau définit les probabilités d'un individu d'une classe de synostose d'appartenir à chacune des sept classes d'âge (Masset, 1982 : 213). Les limites sont données pour chaque classe de coefficient de synostose, celui-ci variant de 0 à 4.

Le second tableau correspond à la répartition des individus, pour chaque classe de synostose, parmi les sept classes d'âge, en fonction de la probabilité du premier tableau. Exemple : les 4 hommes de la classe I sont répartis en 1.93 individus dans la classe 20-29 ans ($= 4 \times 0.482$). Le total d'hommes appartenant à une classe d'âge est obtenu par la somme de la colonne.

Annexe V.1 - Définition et codage des caractères discrets dentaires

* *Tubercule de Carabelli*

L'expression maximale de ce caractère est une cuspide individualisée sur la face linguale de la cuspide mésiolinguale des molaires supérieures (Mayhall, 1992). La plaque de référence de Turner *et al.* (1991) apprécie aussi toute dépression ("pit") ou sillon localisés à cet endroit. Sa fréquence varie de 7 à 13 % pour les populations asiatiques (Susuki et Sakai, 1957, cité par Kolakowski *et al.*, 1980) jusqu'à 80 % pour les populations européennes (Goose et Lee, 1971). En général, sa fréquence diminue pour les deuxièmes et troisièmes molaires. Les études se focalisent donc principalement sur la première molaire supérieure (par exemple, Kolakowski *et al.*, 1980). Les premières études étaient en faveur d'un mode de transmission de type Mendélien simple (Kraus, 1951 ; Tsuji, 1958 ; Turner, 1967, cités par Mayhall, 1992). Ce modèle a été ensuite réfuté par Goose et Lee (1971), puis par Townsend et Brown (1980, cité par Mayhall, 1992). Selon Nichol (1989), l'influence d'un gène majeur dominant est probable. Le caractère est très majoritairement bilatéral (Harris et Bailit, 1980).

Nous avons adopté la classification de Nichol (1989) et Kolakowski *et al.* (1980) appliquée aux stades définis par la référence (cf. Turner *et al.*, 1991).

stade 0 : absence du caractère

stade 1, 2 et 3 : trace (présence du caractère, sans cuspide individualisée)

stade > 4 : présence du tubercule, cuspide individualisée

* *Métacomule*

Il s'agit d'une cuspide occlusale supplémentaire sur le bord distal des molaires supérieures, entre le métacone et l'hypocone (Harris et Bailit, 1980). Ces auteurs lui accordent une dépendance vis à vis du sexe. C'est une variation courante (de 25 à 50 % pour la première molaire supérieure). L'hypothèse de l'intervention du chromosome X a été proposée mais il est cependant improbable que son mode de transmission soit simple et un modèle de caractère quasi-continu doit être retenu (Harris et Bailit, 1980). Seule la première molaire supérieure a été observée, pour laquelle le déterminisme génétique serait le plus fort (Harris et Bailit, 1980).

La classification s'est faite par l'observation de la plaque de référence (Turner *et al.*, 1991).

stade 0: absence

stade 1: trace, léger espace entre les deux cuspides adjacentes, "pit"

stade > 1: présence du caractère

* *Tubercule de Bolk (protostylid)*

Il correspond au développement d'une cuspide sur la surface linguale de la cuspide mésiolinguale des molaires mandibulaires. La classification suivante (d'après la plaque de référence de Turner *et al.*, 1991) a été retenue :

stade < 3 : absence

stade \geq 3 : présence

Annexe V.1 (suite) - Définition et codage des caractères discrets dentaires

Sixième et septième cuspide des molaires inférieures

Ce sont des cuspides accessoires. La sixième cuspide est située en position disto-linguale. La septième se positionne entre les deux cuspides mésio-linguale et disto-linguale. Selon Nichol (1989), l'apparition de ces caractères est en liaison avec un allèle dominant.

Le regroupement suivant a été utilisé (en fonction des plaques de référence de Turner *et al.*, 1991) :

- stade < à 2 : absence
- stade > à 2 : présence

** Incisive en pelle*

Les bords supérieur, mésial et distal de la face linguale des incisives sont parfois élargis, de manière à déterminer une forme en pelle. Généralement plus exprimée sur le maxillaire que sur la mandibule, la variation de son expression est très importante (Mayhall, 1992). Selon Nichol (1989), son apparition serait dirigée par un gène dominant pour les incisives centrales. En raison de la forte corrélation du caractère entre les dents concernées, il est recommandé de n'utiliser qu'une seule dent pour caractériser une population.

L'incisive supérieure centrale est le plus souvent retenue (Turner *et al.*, 1991). La plaque de référence comporte 6 stades que l'on peut décomposer comme suit :

- 0 : absence totale de relief
- 1-2 : trace
- 3-6 : présence d'un relief

** Développement de l'hypocone et du métacone*

Il existe une classification du développement de l'hypocone et du métacone des premières molaires supérieures. Ces cuspides sont toujours parfaitement développées à Chantambre, correspondant au stade maximal de la plaque de référence de Turner *et al.* (1991).

Annexe V.2 - Fréquence et effectifs des caractères discrets osseux

<i>Métopisme</i>	Total adultes		Hommes		Femmes	
	présent/obs.	%	présent/obs.	%	présent/obs.	%
totalité	32/153	21%	13/71	18%	14/54	26%
secteurs I et II (phase ancienne)	16/85	19%	8/40	20%	5/25	20%
secteur III (phase intermédiaire)	7/26	27%	4/10	40%	3/14	21%
secteur IV (phase récente)	7/37	19%	1/19	5%	5/14	36%

<i>Canal hypoglosse bipartite</i>	gauche				droit			
	présent/obs.	%	partiel	%	présent/obs.	%	partiel	%
Adultes	9/77	12%	1/77	1%	7/69	10%	1/69	1%
Hommes	5/38	13%	0/38	0%	6/36	17%	1/36	3%
Femmes	3/31	10%	1/31	3%	1/25	4%	0/25	0%
Hommes (phase ancienne)	3/19	16%	1/19	5%	4/18	22%	1/18	6%
Hommes (phase intermédiaire)	1/7	14%	0/6	0%	1/6	17%	0/5	0%
Hommes (phase récente)	1/11	9%	0/11	0%	1/11	9%	1/11	9%

<i>Os pré-interpariétal / os au lambda</i>	os pré-interpariétal	%	os au lambda	%
Adultes	4/132	3%	8/132	6%
Hommes	1/59	2%	4/59	7%
Femmes	3/47	6%	3/47	6%
Hommes (phase ancienne)	1/35	3%	3/35	9%
Hommes (phase intermédiaire)	0/9	0%	0/9	0%
Hommes (phase récente)	0/14	0%	1/14	7%
Femmes (phase ancienne)	2/22	9%	1/22	5%
Femmes (phase intermédiaire)	0/10	0%	0/10	0%
Femmes (phase récente)	1/14	7%	2/14	14%

<i>Pont mylo-hyoïdien</i>	gauche		droit	
	présent/obs.	%	présent/obs.	%
Adultes	6/89	7%	9/83	11%
Hommes	5/48	10%	5/44	11%
Femmes	1/32	3%	4/33	12%

Annexe V.2 (suite) - Fréquence et effectifs des caractères discrets osseux

<i>Ponticulus posticus</i>	gauche				droit			
	présent/obs.	%	partiel	%	présent/obs.	%	partiel	%
Adultes	8/64	13%	4/64	6%	7/65	11%	3/65	5%
Hommes	5/34	15%	0/34	0%	5/35	14%	1/35	3%
Femmes	3/20	15%	2/20	10%	2/20	10%	2/20	10%
Hommes (phase ancienne)	1/21	5%	0/21	0%	1/19	5%	0/19	0%
Hommes (phase intermédiaire)	1/3	33%	0/3	0%	1/4	25%	1/4	25%
Hommes (phase récente)	3/10	30%	0/10	0%	3/11	27%	0/11	0%

<i>Perforation olécrânienne</i>	gauche		droit	
	présent/obs.	%	présent/obs.	%
Adultes	10/79	13%	12/80	15%
Hommes	4/50	8%	3/48	6%
Femmes	6/23	26%	6/26	23%
Adultes (phase ancienne)	3/35	9%	4/33	12%
Adultes (phase intermédiaire)	1/14	7%	3/19	16%
Adultes (phase récente)	6/27	22%	5/26	19%

<i>Encoche du vaste externe</i>	gauche		droit	
	présent/obs.	%	présent/obs.	%
Adultes	5/86	6%	5/83	6%
Hommes	5/52	10%	5/47	11%
Femmes	0/25	0%	0/27	0%
Hommes (phase ancienne)	3/24	13%	4/23	17%
Hommes (phase intermédiaire)	2/11	18%	1/8	13%
Hommes (phase récente)	0/16	0%	0/15	0%

<i>Troisième trochanter</i>	gauche		droit	
	présent/obs.	%	présent/obs.	%
Adultes	7/119	6%	6/120	5%
Hommes	6/69	9%	5/63	8%
Femmes	1/40	3%	1/45	2%
Hommes (phase ancienne)	0/35	0%	0/33	0%
Hommes (phase intermédiaire)	3/10	30%	3/9	33%
Hommes (phase récente)	2/22	9%	2/20	10%

Annexe V.3 - Fréquence et effectifs des caractères discrets dentaires

<i>Adultes, dents permanentes</i>	nbre obs.	absent		trace		présent	
		n	%	n	%	n	%
Incisive en pelle (I1 sup.)	26	23	88%	-	-	3	12%
Carabelli (M1 sup.)	44	33	75%	5	11%	6	14%
Métaconule (M1 sup.)	43	36	84%	2	5%	5	12%
Sixième cuspide (M1 inf.)	26	25	96%	-	-	1	4%
Septième cuspide (M1 inf.)	29	28	97%	-	-	1	3%

<i>Enfants, dents permanentes</i>	nbre obs.	absent		trace		présent	
		n	%	n	%	n	%
Incisive en pelle (I1 sup.)	4	2	50%	-	-	2	50%
Carabelli (M1 sup.)	12	3	25%	3	25%	6	50%
Métaconule (M1 sup.)	12	9	75%	0	0%	3	25%
Sixième cuspide (M1 inf.)	10	10	100%	-	-	0	0%
Septième cuspide (M1 inf.)	10	10	100%	-	-	0	0%

<i>Enfants, dents déciduales</i>	nbre obs.	absent		trace		présent	
		n	%	n	%	n	%
Incisive en pelle (i1 sup.)	0	0		-	-	0	
Carabelli (m1 sup.)	11	0	0%	4	36%	7	64%
Métaconule (m1 sup.)	3	3	100%	0	0%	0	0%
Sixième cuspide (m1 inf.)	11	9	82%	-	-	2	18%
Septième cuspide (m1 inf.)	11	11	100%	-	-	0	0%

<i>Adultes hommes</i>	nbre obs.	absent		trace		présent	
		n	%	n	%	n	%
Incisive en pelle (I1 sup.)	12	12	100%	-	-	0	0%
Carabelli (M1 sup.)	15	10	67%	1	7%	4	27%
Métaconule (M1 sup.)	15	13	87%	1	7%	1	7%
Sixième cuspide (M1 inf.)	9	9	100%	-	-	0	0%
Septième cuspide (M1 inf.)	12	12	100%	-	-	0	0%

<i>Adultes femmes</i>	nbre obs.	absent		trace		présent	
		n	%	n	%	n	%
Incisive en pelle (I1 sup.)	12	9	75%	-	-	3	25%
Carabelli (M1 sup.)	22	16	73%	4	18%	2	9%
Métaconule (M1 sup.)	21	18	86%	0	0%	3	14%
Sixième cuspide (M1 inf.)	9	9	100%	-	-	0	0%
Septième cuspide (M1 inf.)	10	10	100%	-	-	0	0%

Annexe VI.1 - Analyse métrique : légendes et descriptions des mesures du squelette crânien et post-crânien

La numérotation renvoie à la standardisation des mesures selon Martin (in Bräuer, 1988)

Mesures du squelette crânien

Voûte et base

LnM : longueur maximale du crâne (glabelle - opisthocranion, M1)

LGI : longueur glabelle - inion (M2)

LRM : largeur maximale du crâne (M8)

LNB : longueur nasion - basion (longueur de la base, M5)

LFX : largeur frontale minimum (M9)

LFM : largeur frontale maximum (M10)

LAA : largeur bi-astérion (M12)

HPB : hauteur porion - bregma (construction géométrique, M20)

POGB : distance porion gauche - bregma

PODB : distance porion droit - bregma

PGPD : distance porion gauche - porion droit

HBB : hauteur basion-bregma (M17)

PEH : périmètre horizontal (M24)

PET : périmètre transversal (M23)

ACF : arc frontal (nasion - bregma, M26)

ACP : arc pariétal (bregma - lambda, M27)

ACO : arc occipital (lambda - opisthion, M28)

COF : corde frontale (nasion - bregma, M29)

COP : corde pariétale (bregma - lambda, M30)

COO : corde occipitale (lambda - opisthion, M31)

LnTO : longueur du *foramen magnum* (M7)

LrTO : largeur du *foramen magnum* (M16)

Face et mandibule

LBP : longueur de la face (basion - prosthion, M40)

LBZ : largeur bizygomatique (M45)

LFE : largeur faciale orbitaire interne (M43.1)

LZZ : largeur bi-zygomaxillaire (M46)

HASUF : hauteur supérieure de la face (prosthion - nasion, M48)

LRO : largeur de l'orbite (maxillo-frontale - ectoconchion, M51)

HAO : hauteur de l'orbite (M52)

HAN : hauteur du nez (*naso-spinale* - nasion, M55)

LRN : largeur du nez (M54)

LNP : longueur du palais (point *orale* - staphylion, M62)

LRP : largeur du palais (*endomolare* gauche - *endomolare* droit, M63)

EPM : épaisseur de la symphyse mandibulaire (mesure en projection, Demoulin, 1986)

LMA : longueur de la mandibule (M68.1)

LBC : largeur bi-condylienne (M65)

LBG : largeur bi-goniaque (M66)

HAS : hauteur de la symphyse (gnathion - *infradentale*, M69)

HBM : hauteur de la branche montante (M70a)

LBM : largeur minimale de la branche montante (M71a)

GON : angle goniale (M79)

Annexe VI.1 (suite) - Analyse métrique : légendes et descriptions des mesures du squelette crânien et post-crânien

Indices et angles crâniens

ICH : indice crânien horizontal (M. I1) = $M8 / M1 \times 100$

IFP : indice fronto-pariétal transverse (M. I13) = $M9 / M8 \times 100$

IFT : indice frontal transverse (M. I12) = $M9 / M10 \times 100$

I5 : indice de hauteur / largeur (M. I5) = $M20 / M8 \times 100$

I4 : indice de hauteur sur longueur (M. I4) = $M20 / M1 \times 100$

IM : indice mixte de hauteur = $M20 / (M8 + M1) \times 100$

ANG : angle nasion - prosthion - basion (construction géométrique, M72.5)

$$\cos \text{ANG} = (M40^2 + M48^2 - M5^2) / (2 \times M40 \times M48)$$

$$\text{ANG} = \arccos \text{ANG} \times 180 / \pi$$

classification selon Rivet (*in* Bräuer, 1988)

INF : indice gnathique (M. I60) = $M40 / M5 \times 100$

IO : indice orbitaire (M. I42) = $M52 / M51 \times 100$

IN : indice nasal (M. I48) = $M54 / M55 \times 100$

Man : indice mandibulaire (M. I62) = $M68 / M65 \times 100$

IFS : indice facial supérieur (M. I39) = $M48 / M45 \times 100$

IP : indice palatin (M. I58) = $M63 / M62 \times 100$

IFR : indice frontal sagittal (M. I22) = $M29 / M26 \times 100$

IPA : indice pariétal sagittal (M. I24) = $M30 / M27 \times 100$

IOC : indice occipital sagittal (M. I25) = $M31 / M28 \times 100$

CC : capacité crânienne (Lee et Pearson, 1901)

$$\text{Sexe masculin CC} = 0.000365 \times M8 \times M1 \times M20 + 359.34$$

$$\text{Sexe féminin CC} = 0.000375 \times M8 \times M1 \times M20 + 296.4$$

$$\text{Sexe indéterminé CC} = 0.00037 \times M8 \times M1 \times M20 + 328$$

Mesures du squelette post-crânien

La première lettre correspond à la première lettre de l'os

Clavicule

Cln : longueur maximum de la clavicule (M1)

Cpm : périmètre au milieu de la clavicule (M6)

CDV : diamètre vertical au milieu de la clavicule (M4)

CDH : diamètre horizontal au milieu de la clavicule (M5)

Humérus

Hln : longueur maximale de l'humérus (M1)

Hlp : largeur de l'épiphyse proximale de l'humérus (M3)

Hld : largeur de l'épiphyse distale de l'humérus (M4)

HDm : diamètre maximum au milieu de la diaphyse de l'humérus (M5)

HDn : diamètre minimum au milieu de la diaphyse de l'humérus (M6)

HPm : périmètre minimum de la diaphyse de l'humérus (M7)

HTT : diamètre transversal de la tête articulaire de l'humérus (M9a)

HTS : diamètre vertical de la tête articulaire de l'humérus (M10a)

Annexe VI.1 (suite) - Analyse métrique : légendes et descriptions des mesures du squelette crânien et post-crânien

Radius

Rln : longueur maximum du radius (M1)

RDT : diamètre transversal diaphyse, où le bord interosseux est le plus développé (M4)

RAP : diamètre antéro-postérieur de la diaphyse, au niveau de M4 (M5)

Rpm : périmètre minimum du radius, pris en dessous de la tubérosité bicipitale. C'est le périmètre le plus fréquemment mesuré par les auteurs (par exemple Hambücker, 1993), mais qui ne correspond pas à la mesure M3 de Bräuer (1988), où le périmètre minimum est mesuré entre le milieu de la diaphyse et l'extrémité distale.

Ulna

Uln : longueur maximum de l'ulna (M1)

Ulp : longueur physiologique de l'ulna (M2)

Upm : circonférence minimum de la diaphyse de l'ulna (M3)

USA : diamètre antéro-postérieur sous-sygmoidien (M14)

UST : diamètre transversal sous-sygmoidien (M13)

Fémur

Fln : longueur maximum du fémur (M1)

FLp : longueur anatomique du fémur (M2)

FDT : diamètre transversal au milieu de la diaphyse du fémur (M7)

FDA : diamètre antéro-postérieur au milieu de la diaphyse du fémur (M6)

Fpm : circonférence au milieu de la diaphyse du fémur (M8)

FSA : diamètre antéro-postérieur sous-trochantérien du fémur (M10)

FST : diamètre transversal sous-trochantérien du fémur (M9)

FTS : diamètre vertical de la tête du fémur (M18)

FTT : diamètre transversal de la tête du fémur (M19)

FID : largeur de l'épiphyse distale du fémur (M21)

Tibia

TLn : longueur maximum du tibia (M1)

TPm : périmètre minimum de la diaphyse du tibia (M10b)

TAN : diamètre antéro-postérieur de la diaphyse au trou nourricier du tibia (M8a)

TTN : diamètre transversal de la diaphyse au trou nourricier du tibia (M9a)

TID : largeur de l'épiphyse distale du tibia (M6)

TLP : largeur de l'épiphyse proximale du tibia (M3)

Fibula

FiL : longueur maximum de la diaphyse de la fibula (M1)

FiP : périmètre au milieu de la diaphyse de la fibula (M4)

Indices post-crâniens

Humérus

RHU : indice de robustesse = $100 \times \text{HPM} / \text{Hln}$ (M7/M1)

IAHU : Indice diaphysaire = $100 \times \text{HDn} / \text{Hdm}$ (M6/M5)

Ulna

RU : indice de robustesse = $100 \times \text{Upm} / \text{Ulp}$

Annexe VI.1 (suite) - Analyse métrique : légendes et descriptions des mesures du squelette crânien et post-crânien

Radius

RR : indice de robustesse = $100 \times R_{pm} / R_{ln}$ (périmètre et longueur différents de l'indice de robustesse de Martin, *in* Bräuer, 1988)

IAR : indice diaphysaire = $100 \times RAP / RDT$ (M5/M4)

Fémur

RF : indice de robustesse du fémur = $100 \times (FDT+FDA) / FLP$

RF2 : indice de robustesse (périmètre) = $100 \times F_{pm} / F_{ln}$

IPF : indice pilastrique = $100 \times FDA / FDT$ (classification selon Olivier, 1960)

IPL : Indice de platymérie = $100 \times FSA / FST$ (classification selon Bräuer, 1988)

ITF : Indice de la tête fémorale = $100 \times FTT / FTS$

Tibia

RT : Indice de robustesse = $100 \times TPM / T_{ln}$

IAT : indice cnémique = $100 \times TTN / TAN$ (classification selon Manouvrier et Verneau, *in* Bräuer, 1988)

**Annexe VI.2a - Analyse univariée des données métriques crâniennes : recherche des extrêmes
(adultes, sexes confondus)**

variable	n	m	s	min	max	var	ddl	1% (sq.)	0.1 % (sq.)
LnM	110	185.21	7.43	168.00	202.50	4.01%	109	-	-
Lgi	82	177.27	7.54	158.00	192.50	4.25%	81	-	-
LrM	101	142.86	4.95	132.50	159.00	3.47%	100	425	-
LNB	70	97.30	5.12	81.00	108.50	5.26%	69	368	-
LFx	91	96.92	4.42	86.50	106.00	4.56%	90	-	-
LFM	84	122.83	5.73	111.50	136.50	4.66%	83	-	-
Laa	86	112.05	4.75	101.00	122.00	4.24%	85	-	-
HPB	84	111.70	4.39	103.12	123.47	3.93%	83	427	-
Hbb	72	129.07	6.90	113.50	144.50	5.35%	71	-	-
PeH	76	527.56	15.19	492.00	563.00	2.88%	75	-	-
PeT	79	310.20	10.37	290.00	338.00	3.34%	78	427	-
AcF	103	127.98	6.19	112.00	142.00	4.83%	102	217	-
AcP	116	127.08	8.77	102.00	149.00	6.90%	115	459	-
AcO	85	118.75	7.53	105.50	143.00	6.34%	84	96	-
CoF	102	110.72	5.04	95.00	122.50	4.55%	101	217	-
CoP	115	114.36	6.95	95.00	131.50	6.08%	114	459	-
CoO	85	96.14	5.48	84.50	110.00	5.70%	84	-	-
LBP	46	91.22	5.14	81.00	102.00	5.64%	45	-	-
Lbz	34	131.26	6.42	118.50	143.00	4.89%	33	-	-
Lfe	66	96.92	4.32	89.00	108.50	4.45%	65	31	-
L2Z	45	91.96	5.17	77.00	101.50	5.63%	44	502	-
HaSuF	60	70.67	4.37	61.00	82.50	6.19%	59	77	-
LrO	62	42.01	2.06	36.50	46.00	4.91%	61	465	-
HaO	61	33.44	2.14	28.50	37.50	6.39%	60	-	-
HaN	57	50.34	3.04	42.50	57.00	6.05%	56	441	-
LrN	51	23.32	1.77	18.50	27.00	7.60%	50	433	-
LnP	43	42.83	3.63	36.00	51.50	8.48%	42	-	-
LrP	43	36.26	3.08	28.50	43.00	8.49%	42	-	-
LnTO	57	36.15	2.67	30.00	41.50	7.38%	56	-	-
LrTO	47	31.15	2.46	25.00	36.00	7.91%	46	-	-
EpM	73	14.81	2.00	11.00	20.00	13.54%	72	77	-
LMa	53	107.23	6.53	95.00	120.00	6.09%	52	-	-
LbC	47	119.15	7.73	98.00	134.50	6.49%	46	464	-
LbG	67	99.35	7.43	84.50	118.00	7.48%	66	-	-
HaS	67	33.52	3.85	25.00	43.00	11.48%	66	-	-
HBM	52	61.88	4.94	51.00	73.00	7.99%	51	40	40
IBM	92	28.38	2.54	22.00	37.00	8.97%	91	90	90
Gon	54	128.40	5.75	116.00	138.00	4.47%	53	-	-

ICH	98	77.19	3.36	69.23	88.58	4.36%	97	425	425
IFP	85	67.83	3.33	58.45	73.94	4.90%	84	14	-
IFT	81	79.00	2.92	72.90	87.89	3.70%	80	12	-
I5	82	78.09	2.89	70.39	84.73	3.70%	81	425	-
I4	83	60.14	2.15	55.59	65.12	3.57%	82	-	-
Im	81	67.93	2.11	62.28	73.13	3.11%	80	26	-
ANG	43	72.77	3.36	66.67	83.40	4.62%	42	298	-
INF	45	93.55	4.12	85.28	101.09	4.41%	44	-	-
IO	61	79.71	5.63	67.42	92.50	7.06%	60	-	-
IN	51	46.50	4.13	37.00	55.56	8.87%	50	-	-
Man	47	90.30	7.86	73.93	109.22	8.70%	46	-	-
IFS	29	53.93	2.36	49.06	58.04	4.38%	28	-	-
IP	39	84.55	8.41	67.96	104.94	9.95%	38	-	-
IFR	102	86.60	1.90	80.70	90.90	2.19%	101	432	-
IPA	115	90.00	1.80	84.90	93.40	2.00%	114	14	-
IOC	85	81.00	2.60	74.80	88.50	3.21%	84	300	-

1% (sq.) : individu dont la mesure se situe à 99% de la variation

0.1% (sq.) : individu dont la mesure se situe à 99.9% de la variation

**Annexe VI.2b - Analyse univariée des données métriques post-crâniennes : recherche des extrêmes
(adultes, sexes confondus)**

Variable	n	moy	s	var (%)	min	max	ddl	1% (sq.)	0.1% (sq.)
CLn	52	146.7	11.0	7.47%	128	169	51	-	-
Cpm	53	38.0	4.2	11.01%	28	45.5	52	-	-
CDV	53	10.3	1.5	14.91%	7.5	14	52	-	-
CDH	53	12.7	1.7	13.63%	9	16	52	-	-
HLn	78	322.3	19.2	5.96%	265.5	372.5	77	-	-
HLp	62	48.7	3.8	7.83%	38	57.5	61	459	-
HLd	85	60.7	6.3	10.30%	45	74.5	84	-	-
HDm	78	22.1	2.1	9.65%	15.5	26.5	77	459	-
HDn	78	17.8	1.7	9.74%	13.5	21	77	-	-
HPm	129	61.8	5.5	8.82%	47.5	73	128	441	-
HTT	59	41.8	3.6	8.54%	35	49.5	58	-	-
HTS	76	45.1	3.7	8.13%	35	55	75	-	-
RLn	72	240.8	15.1	6.28%	210	277	71	-	-
RDT	90	16.5	1.7	10.22%	12	20	89	439	-
RAP	90	11.9	1.4	11.86%	8.5	16	89	18	-
Rpm	88	43.9	3.6	8.17%	36	51	87	-	-
ULn	64	262.1	16.8	6.39%	225.5	303	63	-	-
ULp	68	227.4	13.8	6.08%	196	261	67	-	-
Upm	76	37.8	3.4	8.94%	30	45	75	-	-
UAP	6	17.9	2.5	13.72%	15	21	5	-	-
UDP	6	14.7	1.8	12.13%	12.5	17	5	-	-
USA	82	25.0	2.4	9.53%	19.5	30.5	81	-	-
UST	82	20.3	2.4	11.77%	14.5	26	81	-	-
FLn	128	446.9	25.6	5.73%	386	524	127	440	-
FLp	121	443.5	26.3	5.93%	378.5	521.5	120	440	-
FDT	174	28.0	2.6	9.24%	21	34.5	173	329	-
FDA	174	27.7	3.1	11.07%	18.5	36.5	173	-	-
Fpm	174	87.3	7.4	8.48%	64	105	173	329	-
FSA	174	26.2	2.6	10.01%	20	32	173	-	-
FST	174	33.1	3.1	9.33%	25.5	41	173	-	-
FTS	109	47.7	4.1	8.63%	39	64	108	440	440
FID	111	77.6	6.8	8.78%	61.5	95	110	-	-
TLn	123	366.3	23.8	6.48%	310	443	122	440	-
TPm	146	73.5	6.3	8.62%	61	91.5	145	366	-
TAN	153	33.0	3.5	10.71%	22	41.5	152	98	-
TTN	153	24.3	2.7	10.95%	19	36.5	152	91	91
TID	126	51.0	4.5	8.84%	40.5	64.5	125	62	-
TLP	113	69.5	6.6	9.50%	55	85	112	-	-
FIL	37	363.0	17.2	4.73%	328	392.5	36	-	-
FIP	37	42.7	4.4	10.22%	32	51.5	36	-	-
FTT	94	46.3	3.6	7.71%	37.5	55.5	93	77	-

RF	120	12.6	0.7	5.81%	10.96	13.94	119	-	-
RF2	127	19.6	1.1	5.54%	17.05	21.90	126	-	-
IPF	174	99.5	9.9	9.98%	76.36	128.57	173	354	-
IPL	174	79.6	7.1	8.89%	63.77	98.39	173	399	-
ITF	89	97.2	2.0	2.08%	91.84	102.38	88	-	-
RT	122	20.1	1.2	6.18%	16.84	23.25	121	87	-
IAT	153	74.1	7.4	9.94%	57.14	108.96	152	91	91
IaHU	78	80.8	5.1	6.31%	70.60	92.50	77	-	-
RHU	77	19.3	1.1	5.53%	16.08	21.42	76	459	-
RU	68	16.7	1.4	8.17%	13.76	20.30	67	306	-
RR	72	18.2	1.0	5.71%	16.16	20.77	71	-	-
IAR	90	72.2	6.3	8.67%	54.55	96.97	89	18	18

1% (sq.) : individu dont la mesure se situe à 99% de la variation

0.1% (sq.) : individu dont la mesure se situe à 99.9% de la variation

Annexe V.3 - Mesures individuelles éliminées de l'étude

Pour le squelette crânien, nous avons éliminé les mesures situées à moins de 0.1% de la distribution et les mesures estimées.

Mesures éloignées de la distribution éliminées :

- hauteur de la branche montante pour sq. 40
- largeur de la branche montante pour sq. 90
- indice crânien horizontal pour sq. 425

Mesures estimées éliminées :

- longueur maximale du crâne pour sq. 44
- largeur maximale du crâne pour sq. 135 et sq. 44
- longueur basion-prosthion pour sq. 347
- hauteur supérieure de la face pour sq. 399, 465, 300, 420, 407, 416, 397

Les mesures post-crâniennes éloignées à moins de 0.1% de la distribution sont :

- le diamètre sagittal de la tête fémorale du sq. 440 ,
- les diamètres au trou nourricier du tibia du sq. 91
- les diamètres de la diaphyse du radius du sq. 18

Les dimensions estimées, particulièrement des diamètres au milieu de la diaphyse fémorale, ont été conservées, la zone médiane de la diaphyse pouvant être estimée sur un fragment de diaphyse et les valeurs des dimensions ne variant que peu à l'intérieur de cette zone.

Annexe VI.4 - Tests de normalité des variables métriques crâniennes pour l'échantillon sexé par le coxal (A) et celui sexé par le coxal et les FD (B)

Variable	p (S.W.) F A	p (S-W) F B	p (S.W.) H A	p (S-W) H B
LNM	0.68	0.83	0.22	0.95
LGI	0.77	0.83	0.31	0.96
LRM	0.60	0.12	0.69	0.56
LNB	0.69	0.21	0.55	0.49
LFX	0.46	0.69	0.36	0.03
LFM	0.57	0.25	0.20	0.20
LAA	0.37	0.92	0.52	0.63
HPB	0.03	0.07	0.72	0.58
HBB	0.35	0.20	0.01	0.02
PEH	0.74	0.04	0.57	0.57
PET	0.32	0.06	0.63	0.95
ACF	0.39	0.29	0.33	0.11
ACP	0.89	0.81	0.18	0.24
ACO	0.27	0.02	0.04	0.03
COF	0.50	0.57	0.44	0.32
COP	0.98	0.84	0.57	0.88
COO	0.56	0.04	0.41	0.23
LBP	0.96	0.44	0.56	0.75
LBZ	0.72	0.77	0.08	0.16
LFE	0.58	0.16	0.59	0.18
L2Z	0.07	0.01	0.69	0.29
HASUF	0.55	0.68	0.42	0.44
LRO	0.49	0.07	0.27	0.05
HAO	0.23	0.26	0.23	0.06
HAN	0.09	0.40	0.27	0.63
LRN	0.65	0.54	0.26	0.26
LNP	0.49	0.51	0.69	0.49
LRP	0.70	0.62	0.77	0.37
LNT0	0.78	0.65	0.84	0.76
LRTO	4.00E-03	0.10	0.26	0.16
EPM	0.66	0.58	0.16	0.52
LMA	0.04	0.66	0.32	0.25
LBC	0.56	0.54	0.81	0.49
LBG	0.18	0.56	0.21	0.76
HAS	0.14	0.21	0.41	0.08
HBM	0.26	0.52	0.51	0.73
LBM	0.50	0.61	0.42	0.60
GON (°)	0.67	0.37	0.72	0.51

ICH	0.53	0.57	0.83	0.72
IFP	0.71	0.49	0.56	0.48
IFT	0.01	0.06	0.02	0.03
I5	0.46	0.20	0.35	0.10
I4	0.79	0.11	0.39	0.30
IM	0.30	0.47	0.98	0.97
ANG (°)	0.09	0.03	0.71	0.52
INF	0.44	0.97	0.38	0.29
IO	0.10	0.03	0.38	0.20
IN	0.66	0.53	0.92	0.92
MAN	0.65	0.12	0.29	0.91
IFS	*	0.10	0.46	0.63
IP	0.81	0.95	0.69	0.79
IFR	0.09	0.34	0.92	0.97
IPA	0.06	0.50	0.56	0.10
IOC	0.13	0.39	0.48	0.95

CC	0.92	0.15	0.92	0.76
----	------	------	------	------

en gras : test significatif au seuil de 5% (test de Shapiro-Wilk, logiciel Statistica)

p (S-W) F B : probabilité du test de normalité, échantillon féminin sexé par le coxal et les FD

p (S-W) H B : probabilité du test de normalité, échantillon masculin sexé par le coxal et les FD

p (S-W) F A : probabilité du test de normalité, échantillon féminin sexé par le coxal

p (S-W) H A : probabilité du test de normalité, échantillon masculin sexé par le coxal

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

**Annexe VI.5 - Tests de normalité des variables métriques post-crâniennes pour l'échantillon sexé par le coxal
(A) et celui sexé par le coxal et les FD (B)**

Variable	(p S-W) F A	(p S-W) F B	(p S-W) H A	p (S-W) H B
CLN	0.80	0.15	0.23	0.15
CPM	0.04	0.02	0.36	0.22
CDV	0.12	0.08	0.04	0.06
CDH	0.77	0.28	0.45	0.37
HLN	0.96	0.25	0.81	0.59
HLP	0.21	0.16	0.03	0.19
HLD	0.64	0.59	0.80	0.79
HDM	0.53	0.53	0.26	0.26
HDN	0.74	0.54	0.09	0.01
HPM	0.51	0.88	0.34	0.10
HTT	0.88	0.57	0.30	0.36
HTS	0.45	0.37	0.70	0.74
RLN	0.05	0.09	0.83	0.52
RDT	0.90	0.77	0.47	0.13
RAP	0.54	0.49	0.23	0.16
RPM	0.88	0.06	0.51	0.53
ULN	0.19	0.42	0.38	0.58
ULP	0.05	0.74	0.47	0.48
UPM	0.43	0.19	0.60	0.34
USA	0.19	0.12	0.37	0.08
UST	0.93	0.91	0.48	0.29
FLN	0.35	0.53	0.81	0.94
FLP	0.32	0.85	0.85	0.98
FDT	0.40	0.37	0.15	0.55
FDA	0.73	0.69	0.07	0.33
FPM	0.77	0.49	0.42	0.83
FSA	0.45	0.47	0.49	0.25
FST	0.22	0.18	0.26	0.47
FTS	0.02	0.10	0.51	0.47
FTT	0.75	0.85	0.62	0.89
FLD	0.91	0.38	0.91	0.57
TLN	0.67	0.42	0.45	0.90
TPM	0.22	0.05	0.60	0.53
TAN	0.75	0.96	0.04	0.46
TTN	0.39	0.42	0.89	0.50
TLD	0.14	0.29	0.23	0.13
TLP	0.41	0.77	0.39	0.10
FIL	0.59	0.77	0.60	0.29
FIP	0.97	0.92	0.68	0.22

RF	0.30	0.03	0.73	0.17
RF2	0.54	0.16	0.75	0.38
IPF	0.36	0.76	0.54	0.51
IPL	0.03	0.70	0.62	0.36
ITF	0.67	0.18	0.26	0.25
RT	0.42	0.39	0.87	0.73
IAT	0.86	0.78	0.98	0.56
RHU	0.89	0.92	0.48	0.75
IAHU	0.65	0.46	0.26	0.09
RU	0.48	0.65	0.56	0.78
RR	0.26	0.52	0.06	0.55
IAR	0.16	0.27	0.72	0.66

en gras : test significatif au seuil de 5% (test de Shapiro-Wilk, logiciel Statistica)

p (S-W) F B : probabilité du test de normalité, échantillon féminin sexé par le coxal et les FD

p (S-W) H B : probabilité du test de normalité, échantillon masculin sexé par le coxal et les FD

p (S-W) F A : probabilité du test de normalité, échantillon féminin sexé par le coxal

p (S-W) H A : probabilité du test de normalité, échantillon masculin sexé par le coxal

Annexe VI.6 - Comparaison des mesures et indices crâniens entre les femmes des phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD

Variable	n (A)	n (R)	m (A)	m (R)	s (A)	s (R)	d.d.l.	F	p (F)	t	p (t)
LNM	19	15	180.32	181.40	6.86	5.69	32	1.45	0.48	-0.49	0.63
LGI	11	7	170.23	170.43	7.68	6.39	16	1.44	0.68	-0.06	0.95
LRM	17	13	140.12	142.46	5.12	6.55	28	1.64	0.35	-1.10	0.28
LNB	12	10	92.67	93.40	4.59	4.83	20	1.11	0.86	-0.36	0.72
LFX	14	11	93.71	95.14	2.81	4.01	23	2.04	0.23	-1.04	0.31
LFM	13	9	120.92	119.39	6.46	4.46	20	2.10	0.30	0.62	0.54
LAA	16	12	108.81	110.42	4.80	3.96	26	1.47	0.53	-0.94	0.36
HPB	14	11	108.84	108.57	3.09	3.41	23	1.22	0.72	0.21	0.83
HBB	12	12	125.46	126.25	6.34	4.13	22	2.36	0.17	-0.36	0.72
PEH	11	11	515.45	518.82	12.72	16.72	20	1.73	0.40	-0.53	0.60
PET	13	10	303.62	307.55	9.51	11.28	21	1.41	0.57	-0.91	0.37
ACF	17	13	125.85	125.73	7.92	4.94	28	2.58	0.10	0.05	0.96
ACP	18	14	126.83	129.29	8.60	10.62	30	1.53	0.41	-0.72	0.48
ACO	15	10	115.53	118.50	6.59	7.16	23	1.18	0.75	-1.07	0.30
COF	17	13	107.85	107.65	5.89	3.14	28	3.53	0.03	0.11	0.91
COP	18	14	113.61	115.00	6.34	8.66	30	1.87	0.23	-0.52	0.60
COO	15	10	94.60	94.15	4.44	4.56	23	1.06	0.89	0.25	0.81
LBP	8	6	89.69	84.08	3.23	2.22	12	2.11	0.43	3.64	3.41E-03
LBZ	6	1*	122.75	127.50	4.11	-	-	-	-	-	-
LFE	9	6	93.89	93.75	2.12	3.70	13	3.05	0.16	0.09	0.93
L2Z	8	3*	90.44	84.67	3.12	6.64	-	-	-	-	-
HASUF	10	6	69.05	67.75	3.62	4.05	14	1.25	0.73	0.67	0.52
LRO	10	6	41.55	41.42	1.66	2.18	14	1.73	0.45	0.14	0.89
HAO	9	6	32.22	33.58	1.75	2.63	13	2.26	0.29	-1.21	0.25
HAN	8	5	48.57	47.10	1.99	3.34	11	2.82	0.22	1.01	0.34
LRN	8	4*	22.81	22.88	1.10	1.84	-	-	-	-	-
LNP	8	4*	42.00	38.88	2.84	3.15	-	-	-	-	-
LRP	10	4*	35.60	32.25	2.07	3.23	-	-	-	-	-
LNTO	12	6	34.00	35.92	2.44	2.11	16	1.34	0.79	-1.64	0.12
LRTO	8	6	30.75	28.58	2.56	2.33	12	1.21	0.86	1.62	0.13
EPM	11	10	14.18	13.95	1.82	2.20	19	1.47	0.56	0.26	0.79
LMA	8	7	103.81	105.50	4.45	6.87	13	2.38	0.28	-0.57	0.58
LBC	7	7	118.79	111.93	5.97	10.55	12	3.12	0.19	1.50	0.16
LBG	7	9	99.00	94.72	6.03	7.69	14	1.62	0.57	1.21	0.25
HAS	9	10	32.17	31.40	2.97	1.47	17	4.09	0.05	0.73	0.48
HBM	7	7	60.07	58.57	3.61	2.32	12	2.43	0.30	0.93	0.37
LBM	14	13	28.07	27.77	2.48	1.80	25	1.90	0.28	0.36	0.72
GON (°)	7	7	127.50	129.79	4.24	3.00	12	2.00	0.42	-1.16	0.27

ICH	17	13	77.38	78.27	3.64	4.50	28	1.53	0.42	-0.60	0.55
IFP	14	10	67.08	67.64	3.58	3.21	22	1.24	0.76	-0.40	0.70
IFT	12	9	77.88	79.42	3.81	2.93	19	1.70	0.46	-1.01	0.33
I5	13	11	77.99	76.07	3.05	2.98	22	1.05	0.95	1.55	0.14
I4	14	11	60.28	59.51	2.34	2.19	23	1.14	0.85	0.83	0.41
IM	13	11	67.98	66.73	2.42	1.60	22	2.27	0.20	1.47	0.16
ANG (°)	8	5	70.44	73.18	2.18	2.52	11	1.33	0.69	-2.07	0.06
INF	8	5	96.29	91.59	3.45	2.78	11	1.54	0.71	2.56	0.03
IO	9	6	77.54	81.06	5.21	4.13	13	1.59	0.63	-1.38	0.19
IN	8	4*	47.02	47.43	2.80	3.43	-	-	-	-	-
MAN	7	7	87.75	94.72	6.84	7.54	12	1.22	0.82	-1.81	0.10
IFS	5	1*	55.67	54.90	0.89	-	-	-	-	-	-
IP	7	4*	83.73	83.17	7.27	8.77	-	-	-	-	-
IFR	17	13	85.76	85.68	2.00	2.44	28	1.49	0.45	0.09	0.93
IPA	18	14	89.66	89.01	1.94	1.49	30	1.71	0.33	1.04	0.31
IOC	15	10	81.95	79.54	2.41	2.69	23	1.24	0.69	2.34	0.03

CC	13	11	1333.37	1359.50	73.81	86.21	22	1.36	0.60	-0.80	0.43
----	----	----	---------	---------	-------	-------	----	------	------	-------	------

en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.7 - Comparaison des mesures et indices post-crâniens féminins entre les phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD

Variable	n (A)	n (R)	m (A)	m (R)	s (A)	s (R)	var (A)	var (R)	d.d.l.	valeur F	p (F)	valeur t	p (t)
CLN	8	5	133.88	138.90	4.52	8.97	3.37%	6.46%	11	3.94	0.11	-1.36	0.20
CPM	8	5	35.56	34.60	3.41	6.44	9.58%	18.60%	11	3.57	0.14	0.36	0.73
CDV	8	5	9.69	8.90	1.25	1.29	12.92%	14.54%	11	1.07	0.88	1.09	0.30
CDH	8	5	12.13	11.70	1.64	2.22	13.54%	19.02%	11	1.84	0.45	0.40	0.70
HLN	8	11	305.13	306.00	18.58	13.03	6.09%	4.26%	17	2.03	0.30	-0.12	0.91
HLP	7	7	44.43	45.36	1.46	2.75	3.28%	6.06%	12	3.57	0.15	-0.79	0.45
HLD	9	13	55.83	54.27	5.00	4.71	8.96%	8.67%	20	1.13	0.82	0.75	0.46
HDM	8	11	20.13	20.27	1.58	2.26	7.83%	11.16%	17	2.06	0.35	-0.16	0.88
HDN	8	11	16.00	16.14	0.85	1.19	5.28%	7.34%	17	1.97	0.38	-0.28	0.78
HPM	18	17	56.22	55.79	4.08	4.50	7.26%	8.06%	33	1.21	0.69	0.30	0.77
HTT	7	7	37.14	37.86	1.14	2.06	3.08%	5.43%	12	3.23	0.18	-0.80	0.44
HTS	8	8	40.69	40.81	2.24	1.81	5.49%	4.44%	14	1.52	0.59	-0.12	0.90
RLN	6	8	231.25	221.38	14.70	6.94	6.36%	3.13%	12	4.49	0.07	1.68	0.12
RDT	9	10	15.39	14.30	1.43	1.27	9.30%	8.91%	17	1.26	0.73	1.76	0.10
RAP	9	10	10.61	9.85	1.11	0.85	10.48%	8.64%	17	1.70	0.44	1.69	0.11
RPM	9	9	40.06	39.06	2.76	1.98	6.88%	5.06%	16	1.94	0.37	0.88	0.39
ULN	8	3 *	244.50	234.83	11.74	7.11	4.80%	3.03%	-	-	-	-	-
ULP	8	4 *	213.63	208.25	10.67	5.32	5.00%	2.55%	-	-	-	-	-
UPM	10	4 *	35.90	32.38	3.61	1.89	10.06%	5.83%	-	-	-	-	-
USA	10	4 *	23.90	20.88	2.08	1.25	8.70%	5.99%	-	-	-	-	-
UST	10	4 *	18.00	17.00	1.96	1.08	10.88%	6.35%	-	-	-	-	-
FLN	17	16	426.71	428.19	19.27	16.72	4.52%	3.90%	31	1.33	0.59	-0.24	0.82
FLP	17	13	421.68	423.92	19.06	17.19	4.52%	4.05%	28	1.23	0.73	-0.33	0.74
FDT	26	19	25.81	25.63	1.84	1.71	7.13%	6.66%	43	1.16	0.75	0.33	0.75
FDA	26	19	25.12	25.53	1.73	2.52	6.88%	9.87%	43	2.13	0.08	-0.65	0.52
FPM	26	19	80.15	80.37	3.83	4.70	4.77%	5.85%	43	1.51	0.34	-0.17	0.87
FSA	25	19	24.12	24.21	2.06	1.57	8.53%	6.47%	42	1.73	0.24	-0.16	0.87
FST	25	19	30.34	29.84	2.00	2.22	6.60%	7.45%	42	1.23	0.62	0.78	0.44
FTS	14	13	43.32	44.19	3.39	3.11	7.84%	7.03%	25	1.19	0.76	-0.69	0.49
FTT	12	12	42.13	43.04	2.93	2.54	6.96%	5.91%	22	1.33	0.65	-0.82	0.42
FLD	18	11	72.61	71.45	6.77	5.19	9.32%	7.27%	27	1.70	0.40	0.48	0.63
TLN	18	12	348.72	350.13	14.51	15.38	4.16%	4.39%	28	1.12	0.80	-0.25	0.80
TPM	22	16	68.05	68.00	4.36	3.85	6.41%	5.66%	36	1.29	0.63	0.03	0.97
TAN	23	16	30.22	30.44	3.44	3.22	11.37%	10.58%	37	1.14	0.81	-0.20	0.84
TTN	23	16	21.83	22.72	1.71	1.95	7.83%	8.58%	37	1.30	0.56	-1.51	0.14
TLD	18	11	47.53	49.14	4.03	2.50	8.48%	5.09%	27	2.60	0.13	-1.19	0.25
TLP	18	10	65.03	64.10	4.94	4.65	7.59%	7.26%	26	1.13	0.89	0.49	0.63
FIL	6	3 *	351.92	351.33	14.23	16.78	4.04%	4.78%	-	-	-	-	-
FIP	6	3 *	40.83	38.17	5.77	6.25	14.13%	16.38%	-	-	-	-	-

RF	16	13	12.04	11.95	0.70	0.69	5.81%	5.75%	27	1.04	0.96	0.35	0.73
RF2	16	16	18.71	18.68	0.98	0.91	5.24%	4.88%	30	1.16	0.78	0.11	0.91
IPF	26	19	97.75	99.84	9.09	10.26	9.29%	10.28%	43	1.28	0.56	-0.72	0.47
IPL	25	19	79.66	81.44	6.73	6.61	8.44%	8.12%	42	1.04	0.96	-0.87	0.39
ITF	12	12	97.38	97.75	2.23	2.53	2.29%	2.59%	22	1.28	0.69	-0.38	0.71
RT	18	12	19.39	19.55	1.05	1.11	5.43%	5.67%	28	1.11	0.82	-0.41	0.68
IAT	23	16	72.93	75.03	8.36	6.34	11.46%	8.45%	37	1.74	0.27	-0.85	0.40
RHU	8	11	18.82	18.54	1.16	0.98	6.14%	5.31%	17	1.38	0.62	0.57	0.58
IAHU	8	11	79.78	80.01	5.54	5.70	6.94%	7.12%	17	1.06	0.97	-0.09	0.93
RU	8	4 *	16.69	15.54	1.74	0.62	10.40%	3.99%	-	-	-	-	-
RR	6	8	17.57	17.77	1.14	0.90	6.51%	5.07%	12	1.61	0.55	-0.37	0.72
IAR	9	10	69.04	68.99	4.89	3.76	7.09%	5.45%	17	1.69	0.45	0.03	0.98

en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.8 - Comparaison des mesures et indices crâniens des hommes des phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD

Variable	n (A)	n (R)	m (A)	m (R)	s (A)	s (R)	d.d.l.	F	p (F)	t	p (t)
LNM	27	14	191.26	188.79	5.57	6.87	39	1.52	0.35	1.24	0.22
LGI	25	14	181.88	180.82	5.26	6.52	37	1.53	0.35	0.55	0.58
LRM	25	15	143.72	143.53	4.03	3.80	38	1.13	0.84	0.14	0.89
LNB	17	11	99.79	100.86	4.70	4.15	26	1.28	0.71	-0.61	0.54
LFX	23	14	99.59	96.64	4.21	3.73	35	1.27	0.67	2.15	0.04
LFM	24	14	124.23	122.50	6.22	4.68	36	1.77	0.29	0.90	0.37
LAA	23	13	113.85	113.38	4.67	4.25	34	1.21	0.76	0.29	0.77
HPB	23	14	113.09	114.07	4.08	4.91	35	1.45	0.43	-0.66	0.52
HBB	17	12	129.71	134.79	7.72	4.92	27	2.46	0.13	-2.01	0.05
PEH	21	13	539.81	531.27	10.48	12.70	32	1.47	0.43	2.13	0.04
PET	22	14	314.14	312.43	9.61	12.50	34	1.69	0.27	0.46	0.65
ACF	28	14	129.77	130.07	5.57	7.19	40	1.67	0.25	-0.15	0.88
ACP	30	17	127.17	132.71	8.31	6.56	45	1.61	0.32	-2.36	0.02
ACO	23	14	124.26	117.96	7.10	5.24	35	1.83	0.26	2.87	0.01
COF	28	14	113.14	113.50	4.10	5.63	40	1.89	0.16	-0.23	0.82
COP	30	17	115.00	118.68	6.92	5.68	45	1.48	0.41	-1.86	0.07
COO	23	14	99.54	96.96	5.25	4.74	35	1.22	0.72	1.50	0.14
LBP	9	10	93.11	94.30	4.44	4.50	17	1.03	0.98	-0.58	0.57
LBZ	8	10	136.38	130.40	5.99	3.21	16	3.47	0.09	2.72	0.02
LFE	18	14	99.44	96.93	4.69	3.53	30	1.76	0.31	1.67	0.11
LZZ	12	10	94.79	89.95	3.79	5.57	20	2.16	0.23	2.42	0.03
HASUF	14	8	72.29	72.13	4.48	2.31	20	3.77	0.09	0.09	0.93
LRO	17	12	43.26	41.75	1.98	1.78	27	1.24	0.73	2.12	0.04
HAO	17	12	34.15	33.58	1.93	1.99	27	1.06	0.89	0.77	0.45
HAN	15	10	52.17	51.15	3.01	1.63	23	3.39	0.07	0.97	0.34
LRN	13	9	23.50	23.17	1.65	1.95	20	1.41	0.57	0.43	0.67
LNP	11	8	45.14	43.75	3.19	4.28	17	1.79	0.39	0.81	0.43
LRP	11	8	37.64	36.06	2.57	2.53	17	1.03	1.00	1.33	0.20
LNTO	13	12	36.58	37.58	2.25	2.57	23	1.30	0.66	-1.04	0.31
LRTO	11	8	31.77	31.63	2.42	1.92	17	1.59	0.55	0.14	0.89
EPM	20	15	15.33	15.17	2.36	1.67	33	2.01	0.19	0.22	0.83
LMA	8	15	112.38	109.27	5.93	5.87	21	1.02	0.92	1.21	0.24
LBC	6	15	125.00	120.37	8.20	5.03	19	2.66	0.14	1.59	0.13
LBG	18	15	101.03	102.73	6.77	7.41	31	1.20	0.72	-0.69	0.49
HAS	15	13	34.93	36.54	3.70	3.46	26	1.14	0.83	-1.18	0.25
HBM	8	15	65.19	63.47	4.31	4.55	21	1.12	0.93	0.88	0.39
LBM	27	16	29.13	28.56	2.80	2.21	41	1.60	0.34	0.69	0.49
GON (°)	10	15	128.25	129.43	6.48	5.23	23	1.54	0.45	-0.50	0.62
ICH	25	14	75.40	76.26	2.24	2.86	37	1.63	0.29	-1.04	0.31
IFP	22	14	69.14	67.22	2.99	2.56	34	1.37	0.57	1.98	0.06
IFT	22	14	80.00	78.93	2.62	2.70	34	1.06	0.88	1.18	0.25
I5	22	14	78.54	79.50	3.02	2.13	34	2.01	0.20	-1.03	0.31
I4	23	13	59.33	60.71	1.80	2.22	34	1.53	0.37	-2.03	0.05
IM	22	13	67.65	68.79	2.13	1.88	33	1.28	0.68	-1.61	0.12
ANG (°)	9	8	74.18	73.93	2.92	2.13	15	1.87	0.42	0.20	0.84
INF	9	10	92.49	93.48	3.70	2.91	17	1.62	0.49	-0.65	0.52
IO	17	12	79.00	80.52	4.58	5.05	27	1.22	0.70	-0.84	0.41
IN	13	9	45.32	45.47	4.58	4.18	20	1.20	0.82	-0.08	0.94
MAN	6	15	90.46	90.89	10.51	5.53	19	3.61	0.05	-0.12	0.90
IFS	8	7	52.27	54.88	2.87	2.03	13	1.99	0.42	-2.01	0.07
IP	11	7	83.75	82.82	8.02	11.02	16	1.89	0.36	0.21	0.84
IFR	28	14	87.22	87.30	1.57	1.37	40	1.31	0.62	-0.15	0.89
IPA	30	17	90.48	89.44	1.74	1.27	45	1.89	0.18	2.14	0.04
IOC	23	14	80.15	82.21	1.96	2.18	35	1.23	0.64	-2.97	0.01
CC	22	13	1494.99	1489.22	82.89	103.23	33	1.55	0.37	0.18	0.86

en gras : test significatif au seuil de 5%

Annexe VL9 - Comparaison des mesures et indices post-crâniens des hommes des phases ancienne (A) et récente (R), adultes sexés par le coxal et les FD

Variable	n (A)	n (R)	m (A)	m (R)	s (A)	s (R)	var (A)	var (R)	d.d.l.	valeur F	p (F)	valeur t	p (t)
CLN	14	15	151.86	153.50	9.81	9.38	6.46%	6.11%	27	1.09	0.87	-0.46	0.65
CPM	14	16	39.79	39.50	3.97	2.16	9.99%	5.47%	28	3.39	0.03	0.25	0.81
CDV	14	16	11.14	10.38	1.76	0.83	15.78%	7.97%	28	4.53	0.01	1.56	0.13
CDH	14	16	13.21	13.34	1.77	1.41	13.42%	10.57%	28	1.58	0.39	-0.22	0.83
HLN	21	17	333.21	330.91	14.94	17.88	4.48%	5.40%	36	1.43	0.44	0.43	0.67
HLP	18	15	50.50	51.57	2.63	2.30	5.21%	4.46%	31	1.31	0.62	-1.23	0.23
HLD	23	18	64.28	64.61	4.92	3.62	7.65%	5.60%	39	1.84	0.20	-0.24	0.81
HDM	21	17	22.86	23.59	1.43	1.43	6.27%	6.05%	36	1.01	1.00	-1.57	0.13
HDN	21	17	18.55	18.94	1.14	1.45	6.14%	7.63%	36	1.61	0.31	-0.94	0.35
HPM	39	21	64.99	65.71	2.91	3.46	4.48%	5.26%	58	1.41	0.36	-0.86	0.39
HTT	17	12	43.88	43.63	2.88	2.43	6.55%	5.57%	27	1.40	0.58	0.25	0.80
HTS	22	16	46.77	47.22	2.55	2.97	5.45%	6.28%	36	1.36	0.51	-0.50	0.62
RLN	23	18	249.63	246.69	11.05	13.00	4.43%	5.27%	39	1.38	0.47	0.78	0.44
RDT	31	19	17.26	17.18	1.29	1.60	7.48%	9.31%	48	1.54	0.29	0.18	0.86
RAP	31	19	12.50	12.68	0.85	1.00	6.77%	7.91%	48	1.40	0.40	-0.70	0.49
RPM	31	19	45.84	46.08	2.09	2.59	4.55%	5.63%	48	1.54	0.28	-0.36	0.72
ULN	18	18	272.28	267.72	11.07	14.85	4.07%	5.55%	34	1.80	0.24	1.04	0.30
ULP	21	18	234.64	232.61	9.11	12.97	3.88%	5.58%	37	2.03	0.13	0.57	0.57
UPM	24	19	39.25	39.00	2.90	2.52	7.40%	6.47%	41	1.33	0.55	0.30	0.77
USA	27	19	25.69	26.34	2.16	2.23	8.40%	8.47%	44	1.07	0.86	-1.00	0.32
UST	27	19	21.26	21.37	1.85	2.20	8.71%	10.31%	44	1.42	0.41	-0.18	0.86
FLN	40	19	464.04	461.89	19.29	26.19	4.16%	5.67%	57	1.84	0.11	0.35	0.72
FLP	39	19	460.68	458.42	18.89	26.40	4.10%	5.76%	56	1.95	0.08	0.37	0.71
FDT	47	22	29.39	29.68	2.04	2.23	6.95%	7.53%	67	1.20	0.60	-0.53	0.60
FDA	47	22	29.56	29.18	2.68	2.26	9.08%	7.75%	67	1.41	0.40	0.58	0.57
FPM	47	22	92.59	92.23	5.61	4.97	6.06%	5.39%	67	1.27	0.56	0.26	0.80
FSA	47	21	27.76	27.52	2.30	1.88	8.30%	6.83%	66	1.50	0.33	0.40	0.69
FST	47	21	35.23	34.81	2.39	2.37	6.77%	6.82%	66	1.01	1.02	0.68	0.50
FTS	33	18	49.89	49.58	2.35	2.14	4.71%	4.31%	49	1.21	0.69	0.47	0.64
FTT	30	17	48.47	48.21	2.26	2.09	4.66%	4.34%	45	1.17	0.77	0.39	0.70
FLD	36	18	80.43	81.64	5.85	5.73	7.27%	7.02%	52	1.04	0.96	-0.72	0.47
TLN	42	17	378.17	376.91	22.52	26.06	5.95%	6.91%	57	1.34	0.44	0.19	0.85
TPM	45	19	77.83	76.92	5.01	4.08	6.44%	5.30%	62	1.51	0.34	0.70	0.49
TAN	46	19	34.75	35.05	2.80	2.15	8.05%	6.12%	63	1.70	0.22	-0.42	0.67
TTN	46	19	25.86	25.11	2.20	1.51	8.52%	6.03%	63	2.12	0.09	1.36	0.18
TLD	41	19	53.16	53.68	4.31	3.29	8.11%	6.12%	58	1.72	0.22	-0.47	0.64
TLP	39	17	71.29	72.06	6.87	6.83	9.64%	9.48%	54	1.01	1.03	-0.38	0.70
FIL	13	7	365.81	379.50	18.58	10.24	5.08%	2.70%	18	3.29	0.15	-1.79	0.09
FIP	13	7	43.88	42.71	2.99	3.45	6.81%	8.08%	18	1.33	0.63	0.79	0.44
RF	39	19	12.87	12.84	0.51	0.58	3.98%	4.49%	56	1.27	0.52	0.22	0.83
RF2	40	19	19.96	19.96	0.83	0.94	4.16%	4.69%	57	1.27	0.52	0.03	0.97
IPF	47	22	100.90	98.85	10.02	10.68	9.93%	10.81%	67	1.14	0.70	0.78	0.44
IPL	47	21	79.06	79.44	7.86	7.98	9.94%	10.05%	66	1.03	0.90	-0.18	0.86
ITF	27	16	96.97	96.98	2.15	1.59	2.22%	1.64%	41	1.84	0.22	-0.01	0.99
RT	42	17	20.58	20.54	1.10	1.38	5.35%	6.70%	57	1.56	0.25	0.12	0.91
IAT	46	19	74.65	71.79	6.24	4.97	8.35%	6.92%	63	1.57	0.30	1.78	0.08
RHU	21	17	19.43	19.98	0.76	0.92	3.93%	4.60%	36	1.45	0.43	-2.04	0.05
IAHU	21	17	81.28	80.37	4.63	5.18	5.70%	6.45%	36	1.25	0.63	0.57	0.57
RU	21	18	16.96	16.88	1.14	1.54	6.74%	9.11%	37	1.81	0.21	0.18	0.86
RR	23	18	18.30	18.76	0.83	1.08	4.53%	5.77%	39	1.71	0.24	-1.54	0.13
IAR	31	19	72.63	74.13	5.13	5.83	7.07%	7.87%	48	1.29	0.52	-0.95	0.35

en gras : test significatif au seuil de 5%

Annexe VI.10 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre les phases ancienne (A) et récente (R)

variable	n (F-A)	n (H-A)	m (F-A)	m (H-A)	n (F-R)	n (H-R)	m (F-R)	m (H-R)	tg	d.d.l.	p (tg)
LNM	19	27	180.32	191.26	15	14	181.40	188.79	1.20	71	0.23
LGI	11	25	170.23	181.88	7	14	170.43	180.82	0.34	53	0.73
LRM	17	25	140.12	143.72	13	15	142.46	143.53	1.07	66	0.29
LNB	12	17	92.67	99.79	10	11	93.40	100.86	-0.13	46	0.90
LFX	14	23	93.71	99.59	11	14	95.14	96.64	2.19	58	0.03
LFM	13	24	120.92	124.23	9	14	119.39	122.50	0.06	56	0.95
LAA	16	23	108.81	113.85	12	13	110.42	113.38	0.89	60	0.38
HPB	14	23	108.84	113.09	11	14	108.57	114.07	-0.60	58	0.55
HBB	12	17	125.46	129.71	12	12	126.25	134.79	-1.26	49	0.21
PEH	11	21	515.45	539.81	11	13	518.82	531.27	1.68	52	0.10
PET	13	22	303.62	314.14	10	14	307.55	312.43	0.98	55	0.33
ACF	17	28	125.85	129.77	13	14	125.73	130.07	-0.13	68	0.89
ACP	18	30	126.83	127.17	14	17	129.29	132.71	-0.78	75	0.44
ACO	15	23	115.53	124.26	10	14	118.50	117.96	2.64	58	0.01
COF	17	28	107.85	113.14	13	14	107.65	113.50	-0.24	68	0.81
COP	18	30	113.61	115.00	14	17	115.00	118.68	-0.71	75	0.48
COO	15	23	94.60	99.54	10	14	94.15	96.96	0.83	58	0.41
LBP	8	9	89.69	93.11	6	10	84.08	94.30	-2.47	29	0.02
LBZ	6	8	122.75	136.38	1*	10	127.50	130.40	-	-	-
LFE	9	18	93.89	99.44	6	14	93.75	96.93	0.97	43	0.34
L2Z	8	12	90.44	94.79	3*	10	84.67	89.95	-	-	-
HASUF	10	14	69.05	72.29	6	8	67.75	72.13	-0.44	34	0.66
LRO	10	17	41.55	43.26	6	12	41.42	41.75	1.15	41	0.26
HAO	9	17	32.22	34.15	6	12	33.58	33.58	1.48	40	0.15
HAN	8	15	48.57	52.17	5	10	47.10	51.15	-0.25	34	0.80
LRN	8	13	22.81	23.50	4*	9	22.88	23.17	-	-	-
LNP	8	11	42.00	45.14	4*	8	38.88	43.75	-	-	-
LRP	10	11	35.60	37.64	4*	8	32.25	36.06	-	-	-
LNTO	12	13	34.00	36.58	6	12	35.92	37.58	0.60	39	0.55
LRTO	8	11	30.75	31.77	6	8	28.58	31.63	-1.21	29	0.23
EPM	11	20	14.18	15.33	10	15	13.95	15.17	-0.06	52	0.95
LMA	8	8	103.81	112.38	7	15	105.50	109.27	1.22	34	0.23
LBC	7	6	118.79	125.00	7	15	111.93	120.37	-0.43	31	0.67
LBG	7	18	99.00	101.03	9	15	94.72	102.73	-1.38	45	0.17
HAS	9	15	32.17	34.93	10	13	31.40	36.54	-1.27	43	0.21
HBM	7	8	60.07	65.19	7	15	58.57	63.47	0.08	33	0.94
LBM	14	27	28.07	29.13	13	16	27.77	28.56	0.22	66	0.83
GON (°)	7	10	127.50	128.25	7	15	129.79	129.43	0.32	35	0.75
ICH	17	25	77.38	75.40	13	14	78.27	76.26	0.02	65	0.99
IFP	14	22	67.08	69.14	10	14	67.64	67.22	1.50	56	0.14
IFT	12	22	77.88	80.00	9	14	79.42	78.93	1.57	53	0.12
I5	13	22	77.99	78.54	11	14	76.07	79.50	-1.89	56	0.06
I4	14	23	60.28	59.33	11	13	59.51	60.71	-1.93	57	0.06
IM	13	22	67.98	67.65	11	13	66.73	68.79	-2.16	55	0.03
ANG (°)	8	9	70.44	74.18	5	8	73.18	73.93	1.61	26	0.12
INF	8	9	96.29	92.49	5	10	91.59	93.48	-2.37	28	0.02
IO	9	17	77.54	79.00	6	12	81.06	80.52	0.64	40	0.52
IN	8	13	47.02	45.32	4*	9	47.43	45.47	-	-	-
MAN	7	6	87.75	90.46	7	15	94.72	90.89	1.26	31	0.22
IFS	5	8	55.67	52.27	1*	7	54.90	54.88	-	-	-
IP	7	11	83.73	83.75	4*	7	83.17	82.82	-	-	-
IFR	17	28	85.76	87.22	13	14	85.68	87.30	-0.17	68	0.87
IPA	18	30	89.66	90.48	14	17	89.01	89.44	0.50	75	0.62
IOC	15	23	81.95	80.15	10	14	79.54	82.21	-3.75	58	4.11E-04
CC	13	22	1333.37	1494.99	11	13	1359.50	1489.22	0.68	55	0.50

n : effectif ; H : population masculine ; F : population féminine ; A : phase ancienne ; R : phase récente

tg : valeur du test t de Greene

p (tg) : probabilité du test Tg de Greene ; en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.11 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices post-crâniens entre les phases ancienne (A) et récente (R)

Variable	n (F-A)	n (H-A)	m (F-A)	m (H-A)	n (F-R)	n (H-R)	m (F-R)	m (H-R)	tg	d.d.l.	p (tg)
CLN	8	14	133.88	151.86	5	15	138.90	153.50	0.56	38	0.58
CPM	8	14	35.56	39.79	5	16	34.60	39.50	-0.27	39	0.79
CDV	8	14	9.69	11.14	5	16	8.90	10.38	-0.02	39	0.98
CDH	8	14	12.13	13.21	5	16	11.70	13.34	-0.49	39	0.63
HLN	8	21	305.13	333.21	11	17	306.00	330.91	0.35	53	0.73
HLP	7	18	44.43	50.50	7	15	45.36	51.57	-0.09	43	0.93
HLD	9	23	55.83	64.28	13	18	54.27	64.61	-0.78	59	0.44
HDM	8	21	20.13	22.86	11	17	20.27	23.59	-0.63	53	0.53
HDN	8	21	16.00	18.55	11	17	16.14	18.94	-0.37	53	0.71
HPM	18	39	56.22	64.99	17	21	55.79	65.71	-0.74	91	0.46
HTT	7	17	37.14	43.88	7	12	37.86	43.63	0.61	39	0.54
HTS	8	22	40.69	46.77	8	16	40.81	47.22	-0.21	50	0.83
RLN	6	23	231.25	249.63	8	18	221.38	246.69	-0.95	51	0.35
RDT	9	31	15.39	17.26	10	19	14.30	17.18	-1.33	65	0.19
RAP	9	31	10.61	12.50	10	19	9.85	12.68	-1.87	65	0.07
RPM	9	31	40.06	45.84	9	19	39.06	46.08	-0.97	64	0.34
ULN	8	18	244.50	272.28	3 *	18	234.83	267.72	-	-	-
ULP	8	21	213.63	234.64	4 *	18	208.25	232.61	-	-	-
UPM	10	24	35.90	39.25	4 *	19	32.38	39.00	-	-	-
USA	10	27	23.90	25.69	4 *	19	20.88	26.34	-	-	-
UST	10	27	18.00	21.26	4 *	19	17.00	21.37	-	-	-
FLN	17	40	426.71	464.04	16	19	428.19	461.89	0.40	88	0.69
FLP	17	39	421.68	460.68	13	19	423.92	458.42	0.47	84	0.64
FDT	26	47	25.81	29.39	19	22	25.63	29.68	-0.59	110	0.56
FDA	26	47	25.12	29.56	19	22	25.53	29.18	0.84	110	0.41
FPM	26	47	80.15	92.59	19	22	80.37	92.23	0.29	110	0.77
FSA	25	47	24.12	27.76	19	21	24.21	27.52	0.39	108	0.70
FST	25	47	30.34	35.23	19	21	29.84	34.81	-0.08	108	0.94
FTS	14	33	43.32	49.89	13	18	44.19	49.58	0.92	74	0.36
FTT	12	30	42.13	48.47	12	17	43.04	48.21	0.97	67	0.34
FLD	18	36	72.61	80.43	11	18	71.45	81.64	-0.83	79	0.41
TLN	18	42	348.72	378.17	12	17	350.13	376.91	0.27	85	0.79
TPM	22	45	68.05	77.83	16	19	68.00	76.92	0.45	98	0.66
TAN	23	46	30.22	34.75	16	19	30.44	35.05	-0.07	100	0.95
TTN	23	46	21.83	25.86	16	19	22.72	25.11	1.99	100	0.05
TLD	18	41	47.53	53.16	11	19	49.14	53.68	0.59	85	0.56
TLP	18	39	65.03	71.29	10	17	64.10	72.06	-0.55	80	0.58
FIL	6	13	351.92	365.81	3 *	7	351.33	379.50	-	-	-
FIP	6	13	40.83	43.88	3 *	7	38.17	42.71	-	-	-

RF	16	39	12.04	12.87	13	19	11.95	12.84	-0.21	83	0.83
RF2	16	40	18.71	19.96	16	19	18.68	19.96	-0.08	87	0.94
IPF	26	47	97.75	100.90	19	22	99.84	98.85	1.04	110	0.30
IPL	25	47	79.66	79.06	19	21	81.44	79.44	0.47	108	0.64
IIF	12	27	97.38	96.97	12	16	97.75	96.98	0.33	63	0.74
RT	18	42	19.39	20.58	12	17	19.55	20.54	0.38	85	0.70
IAT	23	46	72.93	74.65	16	19	75.03	71.79	1.77	100	0.08
RHU	8	21	18.82	19.43	11	17	18.54	19.98	-1.61	53	0.11
IAHU	8	21	79.78	81.28	11	17	80.01	80.37	0.39	53	0.70
RU	8	21	16.69	16.96	4 *	18	15.54	16.88	-	-	-
RR	6	23	17.57	18.30	8	18	17.77	18.76	-0.43	51	0.67
IAR	9	31	69.04	72.63	10	19	68.99	74.13	-0.55	65	0.58

H : population masculine ; **F** : population féminine ; **A** : phase ancienne ; **R** : phase récente

tg : valeur du test t de Greene

p (tg) : probabilité du test Tg de Greene : en gras : test significatif au seuil de 5%

***** : effectif trop faible pour réaliser le test

Annexe VI.12a - Comparaison des données métriques crâniennes entre les femmes inhumées en pleine terre (PT) et celles inhumées en structures en bois (B)

variable	n (PT)	n (B)	m (PT)	m (B)	s (PT)	s (B)	F	p (F)	d.d.l.	t	p (t)
LNM	27	12	182.13	178.25	6.00	6.69	1.24	0.62	37	1.80	0.08
LGI	17	6	172.41	167.67	5.51	7.56	1.89	0.31	21	1.65	0.11
LRM	25	9	139.86	144.67	4.58	6.99	2.33	0.10	32	-2.34	0.03
LNB	16	7	94.59	92.00	4.18	6.01	2.07	0.24	21	1.20	0.24
LFX	25	5	94.60	96.60	3.69	2.51	2.16	0.48	28	-1.15	0.26
LFM	19	6	120.42	122.00	5.24	3.92	1.78	0.54	23	-0.68	0.51
LAA	22	9	109.86	110.72	3.96	5.33	1.81	0.26	29	-0.50	0.62
HPB	18	9	109.82	108.33	3.21	2.52	1.63	0.49	25	1.21	0.24
HBB	18	7	126.31	124.50	6.07	4.00	2.30	0.31	23	0.72	0.48
PEH	20	5	517.83	517.50	14.28	18.01	1.59	0.44	23	0.04	0.97
PET	18	8	304.92	306.25	8.86	10.70	1.46	0.49	24	-0.33	0.74
ACF	25	10	125.58	126.40	6.05	7.38	1.49	0.42	33	-0.34	0.74
ACP	28	11	126.79	123.00	9.17	9.03	1.03	1.02	37	1.16	0.25
ACO	21	7	117.38	113.64	6.67	6.87	1.06	0.83	26	1.28	0.21
COF	25	9	107.96	107.72	4.35	6.57	2.28	0.11	32	0.12	0.90
COP	28	10	113.89	110.40	6.98	6.89	1.03	1.04	36	1.36	0.18
COO	21	7	95.00	92.64	4.65	4.63	1.01	1.08	26	1.16	0.26
LBP	14	1*	87.82	92.50	-	-	-	-	-	-	-
LBZ	7	1*	123.43	126.00	-	-	-	-	-	-	-
LFE	17	3*	93.85	96.17	2.63	1.53	-	-	-	-	-
LZZ	10	1*	89.10	86.50	2.33	-	-	-	-	-	-
HASUF	15	3*	68.17	66.33	3.27	6.45	-	-	-	-	-
LRO	13	5	41.58	41.40	1.86	1.08	2.94	0.31	16	0.20	0.85
HAO	13	4*	33.08	33.75	2.77	2.25	-	-	-	-	-
HAN	13	3*	48.66	47.17	2.40	4.75	-	-	-	-	-
LRN	12	1*	22.58	26.00	1.38	-	-	-	-	-	-
LNP	11	2*	41.41	40.75	3.23	0.35	-	-	-	-	-
LRP	11	2*	35.32	34.25	2.53	0.35	-	-	-	-	-
LNTO	14	6	35.32	33.33	2.50	2.07	1.47	0.71	18	1.71	0.11
LRTO	12	4	30.17	30.13	3.05	2.72	1.26	0.96	14	0.02	0.98
EPM	15	7	13.73	14.93	1.69	2.03	1.44	0.53	20	-1.45	0.16
LMA	13	3*	103.08	102.17	6.04	4.75	-	-	-	-	-
LBC	11	3*	116.00	119.83	9.41	7.75	-	-	-	-	-
LBG	13	4*	94.23	101.25	6.92	6.03	-	-	-	-	-
HAS	17	7	30.62	31.21	3.18	2.14	2.21	0.33	22	-0.45	0.65
HBM	12	3*	57.96	56.17	2.76	5.01	-	-	-	-	-
LBM	20	10	27.83	27.10	2.27	2.37	1.09	0.83	28	0.81	0.42
GON	12	3*	127.54	130.33	5.25	5.86	-	-	-	-	-
ICH	25	9	76.85	80.41	3.52	4.36	1.53	0.40	32	-2.44	0.02
IFP	22	5	67.88	67.35	3.59	4.20	1.37	0.55	25	0.29	0.78
IFT	19	5	78.68	79.82	3.59	3.03	1.40	0.81	22	-0.65	0.52
I5	18	8	78.49	75.35	2.49	3.39	1.85	0.28	24	2.66	0.01
I4	18	9	60.33	60.08	1.92	2.44	1.62	0.38	25	0.30	0.76
IM	18	8	68.20	66.80	1.79	2.41	1.81	0.30	24	1.66	0.11
ANG	13	1*	72.58	67.02	3.89	-	-	-	-	-	-
INF	13	1*	93.98	99.46	4.16	-	-	-	-	-	-
IO	13	4*	79.60	81.49	6.32	7.85	-	-	-	-	-
IN	12	1*	46.78	55.32	3.67	-	-	-	-	-	-
MAN	11	3*	88.82	85.47	8.30	6.31	-	-	-	-	-
IFS	6	1*	55.55	51.19	0.86	-	-	-	-	-	-
IP	9	2*	83.62	84.06	7.53	1.60	-	-	-	-	-
IFR	25	9	86.03	85.58	2.27	1.46	2.41	0.20	32	0.55	0.58
IPA	28	10	89.92	89.94	2.08	1.92	1.18	0.84	36	-0.03	0.98
IOC	21	7	81.01	81.57	2.65	1.67	2.52	0.25	26	-0.53	0.60
CC	18	8	1347.64	1361.32	79.03	82.89	1.10	0.81	24	-0.40	0.69

en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.12b - Comparaison des données métriques post-crâniennes entre les femmes inhumées en pleine terre (PT) et celles inhumées dans des structures en bois (B)

variable	n (PT)	n (B)	m (PT)	m (B)	s (PT)	s (B)	F	p (F)	d.d.l.	t	p (t)
CLN	8	3 *	135.44	131.50	6.74	3.12	-	-	-	-	-
CPM	8	3 *	35.19	34.83	4.74	1.26	-	-	-	-	-
CDV	8	3 *	9.13	9.83	1.51	1.04	-	-	-	-	-
CDH	8	3 *	11.81	12.17	1.33	0.76	-	-	-	-	-
HLN	15	5	305.70	304.40	15.55	18.30	1.39	0.58	18	0.16	0.88
HLP	12	3 *	44.58	44.50	1.62	5.68	-	-	-	-	-
HLD	20	5	55.95	52.00	3.73	5.88	2.49	0.16	23	1.89	0.07
HDM	15	5	20.57	19.80	1.94	3.07	2.52	0.18	18	0.66	0.52
HDN	15	5	16.23	15.60	1.07	1.60	2.24	0.23	18	1.02	0.32
HPM	27	10	57.63	53.75	3.73	4.37	1.38	0.50	35	2.69	0.01
HTT	12	2 *	37.63	39.25	1.87	1.06	-	-	-	-	-
HTS	15	5	41.83	40.70	3.45	3.91	1.29	0.64	18	0.62	0.54
RLN	12	2 *	225.63	218.50	11.69	1.41	-	-	-	-	-
RDT	15	5	15.40	14.70	1.12	2.36	4.43	0.03	18	0.91	0.37
RAP	15	5	10.63	10.20	0.90	1.48	2.74	0.14	18	0.80	0.44
RPM	14	5	40.57	38.50	2.86	1.73	2.73	0.34	17	1.51	0.15
ULN	10	2 *	242.40	235.25	9.83	5.30	-	-	-	-	-
ULP	12	2 *	213.71	204.00	9.88	2.83	-	-	-	-	-
UPM	13	3 *	34.77	37.00	3.68	5.29	-	-	-	-	-
USA	14	3 *	23.25	24.17	2.40	2.84	-	-	-	-	-
UST	14	3 *	17.82	18.00	1.99	2.18	-	-	-	-	-
FLN	26	10	429.25	420.15	19.32	20.26	1.10	0.80	34	1.25	0.22
FLP	24	9	424.75	415.39	20.27	20.60	1.03	0.88	31	1.18	0.25
FDT	37	15	25.99	25.30	2.02	2.00	1.02	1.02	50	1.12	0.27
FDA	37	15	25.93	24.23	2.06	2.42	1.38	0.42	50	2.56	0.01
FPM	37	15	81.43	77.67	4.65	5.38	1.34	0.47	50	2.53	0.01
FSA	35	16	24.70	23.00	1.74	1.57	1.22	0.70	49	3.34	1.62E-03
FST	35	16	30.73	29.22	2.14	2.04	1.10	0.88	49	2.37	0.02
FTS	21	10	44.10	42.70	3.06	2.83	1.17	0.84	29	1.21	0.23
FTT	18	7	42.61	41.29	2.63	2.69	1.05	0.86	23	1.13	0.27
FLD	27	5	72.81	70.60	5.86	7.67	1.71	0.35	30	0.74	0.46
TLN	27	6	349.89	345.83	16.25	17.19	1.12	0.75	31	0.55	0.59
TPM	33	8	67.97	66.31	4.18	3.16	1.75	0.46	39	1.05	0.30
TAN	34	9	30.38	28.67	3.39	2.35	2.09	0.27	41	1.42	0.16
TTN	34	9	22.87	21.61	1.65	1.82	1.21	0.65	41	1.99	0.05
TLD	25	6	48.22	48.25	3.80	2.62	2.10	0.42	29	-0.02	0.99
TLP	24	3 *	64.90	66.67	5.60	1.53	-	-	-	-	-
FIL	5	1*	353.00	356.50	17.30	-	-	-	-	-	-
FIP	5	1*	42.90	38.00	5.82	-	-	-	-	-	-
RF	24	8	12.23	11.87	0.79	0.74	1.14	0.92	30	1.11	0.27
RF2	26	9	18.98	18.33	1.04	0.85	1.49	0.58	33	1.71	0.10
IPF	37	15	100.22	95.90	9.56	7.89	1.47	0.45	50	1.54	0.13
IPL	35	16	80.58	79.00	5.92	6.79	1.32	0.49	49	0.85	0.40
ITF	18	7	97.30	96.82	2.18	1.48	2.17	0.35	23	0.53	0.60
RT	27	6	19.37	19.52	0.97	1.59	2.65	0.09	31	-0.31	0.76
IAT	34	9	75.91	75.61	7.51	6.60	1.29	0.74	41	0.11	0.91
RHU	15	5	18.68	18.06	1.18	1.14	1.08	1.05	18	1.02	0.32
IAHU	15	5	79.22	79.46	4.80	6.46	1.81	0.37	18	-0.09	0.93
RU	12	2 *	16.24	17.67	1.42	3.71	-	-	-	-	-
RR	12	2 *	17.78	18.20	1.02	1.25	-	-	-	-	-
IAR	15	5	69.15	69.55	4.87	2.90	2.83	0.33	18	-0.17	0.87

en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser le test

Annexe VI.13a - Comparaison des données métriques crâniennes entre les hommes inhumés en pleine terre (PT) et ceux inhumés dans des structures en bois (B)

variable	n (PT)	n (B)	m (PT)	m (B)	s (PT)	s (B)	F	p (F)	d.d.l.	t	p (t)
LNM	34	7	189.72	187.79	5.65	4.02	1.97	0.40	39	0.86	0.40
LGI	33	7	180.64	180.43	5.85	3.90	2.25	0.31	38	0.09	0.93
LRM	34	7	144.53	144.29	3.82	4.88	1.63	0.34	39	0.15	0.88
LNB	28	3 *	100.07	97.83	4.56	2.75	-	-	-	-	-
LFX	33	6	98.33	98.33	4.72	5.47	1.34	0.54	37	0.00	1.00
LFM	31	5	124.32	126.30	5.78	7.86	1.85	0.29	34	-0.68	0.50
LAA	30	4 *	114.35	113.63	4.12	2.29	-	-	-	-	-
HPB	30	6	113.90	114.06	4.55	5.39	1.40	0.51	34	-0.08	0.94
HBB	28	3 *	132.36	132.50	7.51	6.73	-	-	-	-	-
PEH	26	6	536.92	534.25	11.12	14.54	1.71	0.34	30	0.50	0.62
PET	28	6	314.70	314.08	9.79	14.27	2.12	0.19	32	0.13	0.90
ACF	35	8	130.09	127.63	5.54	7.58	1.87	0.21	41	1.06	0.30
ACP	39	8	127.32	132.25	8.66	10.39	1.44	0.44	45	-1.42	0.16
ACO	34	3 *	121.88	119.50	7.23	6.14	-	-	-	-	-
COF	35	8	112.91	111.38	4.15	6.23	2.25	0.11	41	0.86	0.40
COP	39	8	115.00	118.81	7.22	8.44	1.37	0.49	45	-1.32	0.19
COO	34	3 *	98.75	97.50	4.84	5.77	-	-	-	-	-
LBP	18	1*	92.58	97.50	4.08	-	-	-	-	-	-
LBZ	17	3 *	133.94	133.00	5.38	4.36	-	-	-	-	-
LFE	25	6	98.36	102.08	4.08	5.19	1.62	0.38	29	-1.91	0.07
L2Z	21	3 *	92.90	94.50	5.52	1.00	-	-	-	-	-
HASUF	20	1*	72.38	76.00	4.42	-	-	-	-	-	-
LRO	23	4 *	42.46	42.88	1.97	2.59	-	-	-	-	-
HAO	23	4 *	33.22	33.50	2.13	2.12	-	-	-	-	-
HAN	21	4 *	51.31	50.63	2.80	1.60	-	-	-	-	-
LRN	19	4 *	23.74	23.13	1.90	1.11	-	-	-	-	-
LNP	16	3 *	43.81	45.67	3.04	8.43	-	-	-	-	-
LRP	14	3 *	37.54	35.67	2.86	1.76	-	-	-	-	-
LNTO	22	3 *	37.02	36.17	2.23	4.54	-	-	-	-	-
LRTO	16	3 *	31.81	32.00	2.36	2.65	-	-	-	-	-
EPM	31	4 *	15.21	15.50	1.99	2.12	-	-	-	-	-
LMA	21	3 *	110.57	109.17	6.22	2.57	-	-	-	-	-
LBC	19	3 *	121.87	123.00	6.66	2.65	-	-	-	-	-
LBG	30	4 *	101.45	105.63	6.74	5.48	-	-	-	-	-
HAS	27	2 *	35.22	38.25	3.14	1.77	-	-	-	-	-
HBM	21	3 *	64.90	64.17	4.28	5.11	-	-	-	-	-
LBM	34	5	29.56	27.40	2.47	2.27	1.18	0.99	37	1.84	0.07
GON	23	3 *	128.07	132.33	5.23	7.69	-	-	-	-	-
ICH	32	7	76.54	76.84	2.56	2.10	1.49	0.65	37	-0.28	0.78
IFP	31	6	67.74	67.92	3.54	3.59	1.03	0.84	35	-0.11	0.91
IFT	30	5	78.90	77.00	2.39	1.37	3.02	0.29	33	1.72	0.09
I5	30	6	78.64	78.78	3.10	1.67	3.43	0.17	34	-0.11	0.92
I4	29	6	60.27	60.41	2.29	2.10	1.19	0.94	33	-0.14	0.89
IM	29	6	68.20	68.37	2.38	1.76	1.82	0.52	33	-0.17	0.87
ANG	17	0*	73.90	-	2.66	-	-	-	-	-	-
INF	18	1*	91.90	96.53	3.28	-	-	-	-	-	-
IO	23	4 *	78.32	78.27	5.02	5.67	-	-	-	-	-
IN	19	4 *	46.57	45.69	4.62	1.98	-	-	-	-	-
MAN	19	3 *	90.92	88.75	8.19	0.28	-	-	-	-	-
IFS	14	0 *	53.64	-	2.75	-	-	-	-	-	-
IP	14	3 *	85.40	79.71	9.20	13.21	-	-	-	-	-
IFR	35	8	86.83	87.29	1.53	1.34	1.30	0.76	41	-0.78	0.44
IPA	39	8	90.37	89.89	1.66	1.31	1.60	0.54	45	0.76	0.45
IOC	34	3 *	81.11	81.58	2.72	1.86	-	-	-	-	-
CC	29	6	1501.60	1499.18	81.66	110.20	1.82	0.28	33	0.06	0.95

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.13b - Comparaison des données métriques post-crâniennes entre les hommes inhumés en pleine terre (PT) et ceux inhumés dans des structures en bois (B)

variable	n (PT)	n (B)	m (PT)	m (B)	s (PT)	s (B)	F	p (F)	d.d.l.	t	p (t)
CLN	26	3 *	152.63	151.67	8.66	11.02	-	-	-	-	-
CPM	26	4 *	39.10	38.38	3.30	1.75	-	-	-	-	-
CDV	26	4 *	10.60	9.63	1.53	0.48	-	-	-	-	-
CDH	26	4 *	12.94	14.00	1.51	0.91	-	-	-	-	-
HLN	35	7	332.06	333.50	15.30	16.42	1.15	0.71	40	-0.23	0.82
HLP	31	5	50.89	49.60	2.33	4.34	3.46	0.04	34	1.01	0.32
HLD	39	6	64.60	63.00	4.18	5.47	1.71	0.31	43	0.84	0.41
HDM	35	7	23.10	23.50	1.36	1.55	1.31	0.56	40	-0.69	0.49
HDN	35	7	18.71	18.79	1.29	1.19	1.18	0.92	40	-0.14	0.89
HPM	55	10	65.05	65.40	3.31	3.50	1.12	0.73	63	-0.31	0.76
HTT	30	5	43.58	42.10	2.45	4.60	3.54	0.04	33	1.10	0.28
HTS	36	6	46.93	46.83	2.50	3.92	2.46	0.10	40	0.08	0.94
RLN	37	6	248.23	247.67	12.22	15.07	1.52	0.42	41	0.10	0.92
RDT	43	8	16.98	17.88	1.40	1.51	1.15	0.70	49	-1.65	0.11
RAP	43	8	12.41	12.69	0.91	1.56	2.90	0.03	49	-0.71	0.48
RPM	44	8	45.60	45.19	2.98	1.41	4.44	0.05	50	0.38	0.70
ULN	34	5	270.85	266.00	14.17	13.45	1.11	1.05	37	0.72	0.48
ULP	34	6	234.12	233.83	11.91	13.14	1.22	0.65	38	0.05	0.96
UPM	40	6	38.70	38.67	2.98	2.14	1.94	0.47	44	0.03	0.98
USA	41	9	25.38	25.61	2.06	2.41	1.37	0.48	48	-0.30	0.77
UST	41	9	21.27	19.94	1.93	2.14	1.24	0.61	48	1.83	0.07
FLN	52	9	461.21	462.28	22.32	23.86	1.14	0.70	59	-0.13	0.90
FLP	50	9	458.44	457.83	22.56	22.62	1.01	0.89	57	0.07	0.94
FDT	61	11	29.72	29.00	1.97	2.12	1.16	0.67	70	1.10	0.27
FDA	61	11	29.22	30.18	2.50	1.94	1.66	0.39	70	-1.21	0.23
FPM	61	11	92.35	92.41	4.95	5.57	1.26	0.54	70	-0.03	0.97
FSA	62	10	27.64	28.15	2.32	1.94	1.43	0.59	70	-0.66	0.51
FST	62	10	35.35	35.30	2.32	1.23	3.55	0.05	70	0.06	0.95
FTS	47	8	49.62	50.13	2.58	1.87	1.91	0.38	53	-0.53	0.60
FTT	41	7	48.30	47.79	2.57	1.78	2.09	0.36	46	0.51	0.61
FLD	45	9	80.93	81.06	5.86	3.40	2.98	0.11	52	-0.06	0.95
TLN	50	9	378.94	374.83	24.21	26.17	1.17	0.67	57	0.46	0.65
TPM	56	9	77.76	75.50	4.60	5.15	1.26	0.57	63	1.35	0.18
TAN	57	9	35.04	34.00	2.48	1.82	1.86	0.35	64	1.21	0.23
TTN	57	9	25.72	25.28	2.22	2.53	1.29	0.53	64	0.54	0.59
TLD	51	8	53.67	50.88	3.70	4.12	1.24	0.60	57	1.96	0.06
TLP	49	8	72.46	72.31	6.36	4.11	2.40	0.22	55	0.06	0.95
FIL	19	2 *	370.82	359.25	16.66	20.15	-	-	-	-	-
FIP	19	2 *	44.16	43.75	3.35	1.06	-	-	-	-	-

RF	50	9	12.86	12.77	0.53	0.68	1.62	0.29	57	0.43	0.67
RF2	52	9	19.95	19.74	0.80	1.21	2.30	0.07	59	0.68	0.50
IPF	61	11	98.70	104.43	10.27	8.51	1.46	0.54	70	-1.74	0.09
IPL	62	10	78.50	79.73	8.28	4.58	3.27	0.06	70	-0.46	0.65
ITF	38	7	97.23	96.11	2.15	1.37	2.47	0.26	43	1.32	0.19
RT	50	9	20.56	20.23	1.05	1.90	3.30	0.01	57	0.77	0.44
IAT	57	9	73.58	74.40	6.40	6.88	1.16	0.68	64	-0.35	0.73
RHU	35	7	19.61	19.48	0.83	0.94	1.28	0.58	40	0.37	0.71
IAHU	35	7	81.09	80.08	4.60	4.74	1.06	0.81	40	0.53	0.60
RU	34	6	16.69	16.54	1.35	0.37	13.21	0.01	38	0.26	0.80
RR	37	6	18.35	18.30	1.04	0.79	1.74	0.56	41	0.10	0.92
IAR	43	8	73.37	70.94	6.06	5.82	1.08	1.00	49	1.05	0.30

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.14 - Différences entre les populations féminines de Chantambre (CH, population totale) et de Maule (MA, période gallo-romaine) des variables crâniennes

variable	n MA	n CH	m MA	m CH	s MA	s CH	F	P (F)	ddl	t	P (t)
LNM	15	44	178.567	180.77	6.926	6.4	1.17	0.66	57.00	1.128	0.26
LRM	18	39	135.583	140.91	4.8	5.55	1.34	0.53	55.00	3.508	9.09E-04
LNB	10	27	95.55	93.78	5.252	4.5	1.36	0.65	35.00	1.016	0.32
LFX	19	34	93.316	94.65	3.945	3.56	1.23	0.59	51.00	1.259	0.21
LFM	18	29	116.00	120.64	4.119	5.24	1.62	0.25	45.00	3.190	2.59E-03
LAA	18	35	108.139	109.77	5.456	4.39	1.54	0.34	51.00	1.178	0.24
HBB	11	29	125.227	125.67	4.367	5.66	1.68	0.27	38.00	0.234	0.82
PET	16	29	302.531	305.36	8.813	9.89	1.26	0.65	43.00	0.953	0.35
ACF	17	39	123.382	125.97	7.035	6.41	1.20	0.71	54.00	1.349	0.18
ACP	17	43	123.059	126.09	6.574	9.49	2.08	0.06	58.00	1.205	0.23
ACO	14	31	115.821	116.32	7.165	6.63	1.17	0.79	43.00	0.228	0.82
COF	17	38	107.882	108.07	5.453	4.8	1.29	0.51	53.00	0.129	0.90
COP	17	42	110.441	113.17	5.921	7.32	1.53	0.27	57.00	1.365	0.18
COO	14	31	94.250	94.21	4.945	4.48	1.22	0.73	43.00	0.027	0.98
LBP	7	17	88.714	87.59	3.65	4.14	1.29	0.64	22.00	0.624	0.54
LBZ	11	8	123.636	123.75	4.749	3.96	1.44	0.58	17.00	0.055	0.96
LZZ	9	14	90.389	88.57	5.343	4.25	1.58	0.44	21.00	0.907	0.37
HASUF	8	21	69.875	68.38	3.643	3.83	1.11	0.79	27.00	0.951	0.35
LRO	9	21	41.856	41.31	1.264	1.67	1.75	0.42	28.00	0.876	0.39
HAO	9	20	33.444	33.25	2.844	2.47	1.33	0.71	27.00	0.187	0.85
LNP	7	15	41.829	40.9	2.038	3.02	2.20	0.21	20.00	0.735	0.47
LNTO	10	21	34.88	34.86	2.415	2.52	1.09	0.94	29.00	0.021	0.98
LRTO	10	17	29.66	30.21	1.156	2.8	5.87	0.01	23.16	0.589	0.56
LMA	8	19	101.313	103.89	5.175	5.73	1.23	0.83	25.00	1.096	0.28
LBC	4 *	17	112.250	115.88	3.304	8.48	-	-	-	-	-
LBG	6	21	91.5	95.76	7.014	7.17	1.04	1.07	25.00	1.289	0.21
HAS	8	28	30.787	31.04	1.343	2.84	4.47	0.05	25.52	0.242	0.81
HBM	7	18	59.900	58.28	4.4	3.54	1.54	0.62	23.00	0.961	0.35
LBM	10	35	27.450	27.7	2.412	2.2	1.20	0.65	43.00	0.310	0.76

ICH	15	39	75.704	77.79	2.914	4.04	1.92	0.11	52.00	1.821	0.07
IFP	16	31	68.941	67.63	3.567	3.4	1.10	0.87	45.00	1.232	0.22
IFT	17	28	80.317	78.71	2.802	3.45	1.52	0.33	43.00	1.621	0.11
ANG (°)	5	16	74.3	72.39	4.281	3.85	1.24	0.67	19.00	0.945	0.36
INF	5	16	93.508	93.74	2.636	4.35	2.72	0.14	19.00	0.112	0.91
IO	9	20	79.834	80.55	5.282	6.38	1.46	0.60	27.00	0.294	0.77
MAN	4 *	17	87.73	89.85	5.515	8.12	-	-	-	-	-
IFS	8	7	57.112	54.92	3.019	1.82	2.75	0.21	13.00	1.669	0.12
IFR	17	38	87.482	85.92	1.625	2.06	1.61	0.23	53.00	2.761	0.01
IPA	17	42	89.76	89.8	1.656	1.96	1.40	0.47	57.00	0.074	0.94
IOC	14	31	81.472	81.07	3.153	2.52	1.57	0.40	43.00	0.458	0.65
CC	14	30	1286.06	1347.16	94.17	80.87	1.36	0.48	42.00	2.215	0.03

en gras : test significatif au seuil de 5 %

*** : effectif trop faible pour réaliser les tests**

Annexe VI.15 - Différences entre les populations féminines de Chantambre (CH, phase ancienne) et de Maule (MA, période gallo-romaine) des variables crâniennes

variable	n (MA)	n (CH)	m (MA)	m (CH)	s (MA)	s (CH)	F	P (F)	d.d.l.	t	P (t)
LNM	15	19	178.567	180.32	6.926	6.86	1.02	0.95	32.00	0.735	0.47
LRM	18	17	135.583	140.12	4.8	5.12	1.14	0.79	33.00	2.706	0.01
LNB	10	12	95.55	92.67	5.252	4.59	1.31	0.70	20.00	1.375	0.18
LFX	19	14	93.316	93.71	3.945	2.81	1.98	0.21	31.00	0.322	0.75
LFM	18	13	116.00	120.92	4.119	6.46	2.46	0.12	29.00	2.593	0.01
LAA	18	16	108.139	108.81	5.456	4.80	1.29	0.61	32.00	0.380	0.71
HBB	11	12	125.227	125.46	4.367	6.34	2.11	0.24	21.00	0.101	0.92
PET	16	13	302.531	303.62	8.813	9.51	1.16	0.77	27.00	0.318	0.75
ACF	17	17	123.382	125.85	7.035	7.92	1.27	0.64	32.00	0.961	0.34
ACP	17	18	123.059	126.83	6.574	8.60	1.71	0.29	33.00	1.453	0.16
ACO	14	15	115.821	115.53	7.165	6.59	1.18	0.77	27.00	0.113	0.91
COF	17	17	107.882	107.85	5.453	5.89	1.17	0.76	32.00	0.015	0.99
COP	17	18	110.441	113.61	5.921	6.34	1.14	0.79	33.00	1.527	0.14
COO	14	15	94.250	94.60	4.945	4.44	1.24	0.70	27.00	0.201	0.84
LBP	7	8	88.714	89.69	3.65	3.23	1.28	0.75	13.00	0.548	0.59
LBZ	11	6	123.636	122.75	4.749	4.11	1.34	0.79	15.00	0.384	0.71
L2Z	9	8	90.389	90.44	5.343	3.12	2.93	0.17	15.00	0.022	0.98
HASUF	8	10	69.875	69.05	3.643	3.62	1.01	0.96	16.00	0.479	0.64
LRO	9	10	41.856	41.55	1.264	1.66	1.72	0.44	17.00	0.448	0.66
HAO	9	9	33.444	32.22	2.844	1.75	2.64	0.19	16.00	1.097	0.29
LNP	7	8	41.829	42.00	2.038	2.84	1.94	0.40	13.00	0.132	0.90
LNTO	10	12	34.88	34.00	2.415	2.44	1.02	0.99	20.00	0.846	0.41
LRTO	10	8	29.66	30.75	1.156	2.56	4.92	0.03	9.27	1.207	0.26
LMA	8	8	101.313	103.81	5.175	4.45	1.35	0.70	14.00	1.036	0.32
LBC	4 *	7	112.250	118.79	3.304	5.97	-	-	-	-	-
LBG	6	7	91.5	99.00	7.014	6.03	1.35	0.72	11.00	2.075	0.06
HAS	8	9	30.787	32.17	1.343	2.97	4.89	0.04	11.42	1.206	0.25
HBM	7	7	59.900	60.07	4.4	3.61	1.49	0.64	12.00	0.080	0.94
LBM	10	14	27.450	28.07	2.412	2.48	1.06	0.90	22.00	0.612	0.55

ICH	15	17	75.704	77.38	2.914	3.64	1.56	0.41	30.00	1.423	0.17
IFP	16	14	68.941	67.08	3.567	3.58	1.01	0.98	28.00	1.423	0.17
IFT	17	12	80.317	77.88	2.802	3.81	1.85	0.26	27.00	1.991	0.06
ANG (°)	5	8	74.3	70.44	4.281	2.18	3.84	0.21	11.00	2.171	0.05
INF	5	8	93.508	96.29	2.636	3.45	1.71	0.50	11.00	1.535	0.15
IO	9	9	79.834	77.54	5.282	5.21	1.03	0.97	16.00	0.927	0.37
MAN	4 *	7	87.73	87.75	5.515	6.84	-	-	-	-	-
IFS	8	5	57.112	55.67	3.019	0.89	11.40	0.03	8.80	1.022	0.34
IFR	17	17	87.482	85.76	1.625	2.00	1.51	0.42	32.00	2.761	0.01
IPA	17	18	89.76	89.66	1.656	1.94	1.38	0.53	33.00	0.166	0.87
IOC	14	15	81.472	81.95	3.153	2.41	1.71	0.34	27.00	0.461	0.65
CC	14	13	1286.06	1333.37	94.17	73.81	1.63	0.41	25.00	1.445	0.16

en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser le test

Annexe VI.16 - Différences entre les populations féminines de Chantambre (CH, phase récente) et de Maule (MA, période gallo-romaine) des variables crâniennes

variable	n (MA)	n (CH)	m (MA)	m (CH)	s (MA)	s (CH)	F	P (F)	d.d.l.	t	P (t)
LNM	15	15	178.567	181.4	6.926	5.69	1.48	0.47	28.00	1.224	0.23
LRM	18	13	135.583	142.46	4.8	6.55	1.86	0.23	29.00	3.379	2.09E-03
LNB	10	10	95.55	93.4	5.252	4.83	1.18	0.81	18.00	0.953	0.35
LFX	19	11	93.316	95.14	3.945	4.01	1.03	1.00	28.00	1.213	0.24
LFM	18	9	116	119.39	4.119	4.46	1.17	0.74	25.00	1.963	0.06
LAA	18	12	108.139	110.42	5.456	3.96	1.90	0.23	28.00	1.243	0.22
HBB	11	12	125.227	126.25	4.367	4.13	1.12	0.85	21.00	0.577	0.57
PET	16	10	302.531	307.55	8.813	11.28	1.64	0.46	24.00	1.269	0.22
ACF	17	13	123.382	125.73	7.035	4.94	2.03	0.19	28.00	1.024	0.31
ACP	17	14	123.059	129.29	6.574	10.62	2.61	0.09	29.00	2.002	0.05
ACO	14	10	115.821	118.5	7.165	7.16	1.00	0.97	22.00	0.903	0.38
COF	17	13	107.882	107.65	5.453	3.14	3.02	0.06	28.00	0.137	0.89
COP	17	14	110.441	115	5.921	8.66	2.14	0.17	29.00	1.736	0.09
COO	14	10	94.250	94.15	4.945	4.56	1.18	0.77	22.00	0.050	0.96
LBP	7	6	88.714	84.08	3.65	2.22	2.70	0.29	11.00	2.701	0.02
LBZ	11	1*	123.636	127.5	4.749	-	-	-	-	-	-
L2Z	9	3*	90.389	84.67	5.343	6.64	-	-	-	-	-
HASUF	8	6	69.875	67.75	3.643	4.05	1.24	0.77	12.00	1.031	0.32
LRO	9	6	41.856	41.42	1.264	2.18	2.97	0.17	13.00	0.493	0.63
HAO	9	6	33.444	33.58	2.844	2.63	1.17	0.80	13.00	0.093	0.93
LNP	7	4*	41.829	38.88	2.038	3.15	-	-	-	-	-
LNT0	10	6	34.88	35.92	2.415	2.11	1.31	0.68	14.00	0.872	0.40
LRTO	10	6	29.66	28.58	1.156	2.33	4.06	0.14	14.00	1.250	0.23
LMA	8	7	101.313	105.5	5.175	6.87	1.76	0.48	13.00	1.345	0.20
LBC	4*	7	112.250	111.93	3.304	10.55	-	-	-	-	-
LBG	6	9	91.5	94.72	7.014	7.69	1.20	0.88	13.00	0.821	0.43
HAS	8	10	30.787	31.4	1.343	1.47	1.20	0.83	16.00	0.913	0.37
HBM	7	7	59.900	58.57	4.4	2.32	3.60	0.14	12.00	0.707	0.49
LBM	10	13	27.450	27.77	2.412	1.8	1.80	0.34	21.00	0.365	0.72

ICH	15	13	75.704	78.27	2.914	4.5	2.38	0.14	26.00	1.815	0.08
IFP	16	10	68.941	67.64	3.567	3.21	1.23	0.69	24.00	0.939	0.36
IFT	17	9	80.317	79.42	2.802	2.93	1.09	0.94	24.00	0.765	0.45
ANG (°)	5	5	74.3	73.18	4.281	2.52	2.89	0.33	8.00	0.504	0.63
INF	5	5	93.508	91.59	2.636	2.78	1.11	0.92	8.00	1.119	0.30
IO	9	6	79.834	81.06	5.282	4.13	1.64	0.51	13.00	0.478	0.64
MAN	4	7	87.73	94.72	5.515	7.54	1.87	0.47	9.00	1.609	0.14
IFS	8	1*	57.112	54.9	3.019	-	-	-	-	-	-
IFR	17	13	87.482	85.68	1.625	2.44	2.25	0.13	28.00	2.427	0.02
IPA	17	14	89.76	89.01	1.656	1.49	1.24	0.68	29.00	1.312	0.20
IOC	14	10	81.472	79.54	3.153	2.69	1.37	0.64	22.00	1.570	0.13
CC	14	11	1286.06	1359.5	94.17	86.21	1.19	0.79	23.00	2.008	0.06

en gras : test significatif au seuil de 5%

***** : effectif trop faible pour réaliser le test

Annexe VI.17 - Différences entre les populations masculines de Chantambre (CH, population totale) et de Maule (MA, période gallo-romaine) des variables crâniennes

variable	n MA	n CH	m MA	m CH	s MA	s CH	F	P (F)	ddl	t	P (t)
LNM	22	51	189.5	189.51	5.998	5.95	1.02	0.93	71.00	0.007	0.99
LRM	23	50	144.783	144.11	6.129	3.85	2.53	0.01	30.26	0.571	0.57
LNB	13	36	101.769	99.96	4.68	4.19	1.25	0.58	47.00	1.294	0.20
LFX	22	47	97.818	98.2	4.75	4.41	1.16	0.66	67.00	0.327	0.74
LFM	23	45	123.609	123.92	5.261	5.9	1.26	0.51	66.00	0.213	0.83
LAA	24	43	114.417	113.93	5.719	4.36	1.72	0.12	65.00	0.391	0.70
HBB	15	37	132.467	132.09	4.108	6.8	2.74	0.01	42.15	0.200	0.84
PET	22	42	317.954	313.43	9.897	10.29	1.08	0.81	62.00	1.692	0.10
ACF	23	52	128.5	129.68	8.199	5.8	2.00	0.04	32.14	0.712	0.48
ACP	23	58	127.37	128.41	8.009	8.64	1.16	0.63	79.00	0.498	0.62
ACO	22	46	121.773	121.07	9.195	6.77	1.84	0.09	66.00	0.356	0.72
COF	23	52	110.978	112.83	5.303	4.54	1.36	0.36	73.00	1.546	0.13
COP	23	58	114.891	115.77	5.977	6.98	1.36	0.35	79.00	0.531	0.60
COO	22	46	98.545	98.11	6.277	4.86	1.67	0.15	66.00	0.314	0.75
LBP	9	23	96.111	93.39	6.604	4.09	2.61	0.07	30.00	1.416	0.17
LBZ	17	23	131.706	133.83	5.166	5.21	1.02	0.95	38.00	1.279	0.21
L2Z	13	27	93.192	93.17	4.437	4.89	1.21	0.65	38.00	0.014	0.99
HASUF	11	26	72.045	72.4	4.845	4.1	1.40	0.48	35.00	0.228	0.82
LRO	14	34	42.464	42.57	1.181	1.94	2.70	0.02	38.98	0.190	0.85
HAO	14	34	32.771	33.6	2.20	2.01	1.20	0.65	46.00	1.264	0.21
LNP	10	23	43.85	44	3.621	3.79	1.10	0.81	31.00	0.106	0.92
LNTO	16	31	37.5	36.97	3.547	2.45	2.10	0.08	45.00	0.601	0.55
LRTO	14	25	31.421	31.64	2.621	2.11	1.54	0.35	37.00	0.285	0.78
LMA	13	27	108.038	110.02	5.562	5.96	1.15	0.73	38.00	1.006	0.32
LBC	7	25	120.857	121.96	9.903	6.14	2.60	0.09	30.00	0.366	0.72
LBG	10	39	103.650	102.26	12.641	6.76	3.50	0.01	10.36	0.477	0.64
HAS	12	32	34.417	35.53	1.794	3.43	3.66	0.00	37.09	1.065	0.29
HBM	12	27	65.517	64.2	6.449	4.51	2.04	0.13	37.00	0.735	0.47
LBM	14	49	28.729	28.91	2.79	2.57	1.18	0.65	61.00	0.228	0.82

ICH	22	48	76.422	76.31	3.573	2.7	1.75	0.11	68.00	0.145	0.89
IFP	20	45	67.131	67.93	3.58	3.27	1.20	0.60	63.00	0.883	0.38
IFT	19	43	78.508	79.1	2.847	3.45	1.47	0.30	60.00	0.655	0.51
ANG (°)	7	20	73.5	73.74	4.291	2.49	2.97	0.06	25.00	0.181	0.86
INF	8	23	96.516	92.79	4.625	3.43	1.82	0.27	29.00	2.418	0.02
IO	14	34	77.161	79.02	4.463	4.94	1.23	0.61	46.00	1.217	0.23
MAN	7	25	90.086	90.32	8.665	7.25	1.43	0.49	30.00	0.072	0.94
IFS	11	17	54.654	53.41	3.955	2.69	2.16	0.16	26.00	0.994	0.33
IFR	23	52	86.464	87.03	2.29	1.55	2.18	0.02	31.27	1.252	0.22
IPA	23	58	90.269	90.2	1.618	1.65	1.04	0.87	79.00	0.171	0.86
IOC	22	46	81.012	81.1	2.072	2.61	1.59	0.19	66.00	0.138	0.89
CC	20	43	1494.820	1493.53	96.16	85.3	1.27	0.51	61.00	0.054	0.96

en gras : test significatif au seuil de 5 %

Annexe VI.18 - Différences entre les populations masculines de Chantambre (CH, phase ancienne) et de
Maule (MA, période gallo-romaine) des variables crâniennes

variable	n (MA)	n (CH)	m (MA)	m (CH)	s (MA)	s (CH)	F	P (F)	d.d.l.	t	P (t)
LNM	22	27	189.5	191.26	5.998	5.57	1.16	0.71	47.00	1.062	0.29
LRM	23	25	144.783	143.72	6.129	4.03	2.31	0.05	37.54	0.716	0.48
LNB	13	17	101.769	99.79	4.68	4.70	1.01	0.97	28.00	1.143	0.26
LFX	22	23	97.818	99.59	4.75	4.21	1.27	0.58	43.00	1.324	0.19
LFM	23	24	123.609	124.23	5.261	6.22	1.40	0.43	45.00	0.368	0.71
LAA	24	23	114.417	113.85	5.719	4.67	1.50	0.35	45.00	0.373	0.71
HBB	15	17	132.467	129.71	4.108	7.72	3.53	0.02	24.98	1.238	0.23
PET	22	22	317.954	314.14	9.897	9.61	1.06	0.89	42.00	1.298	0.20
ACF	23	28	128.5	129.77	8.199	5.57	2.17	0.06	49.00	0.655	0.52
ACP	23	30	127.37	127.17	8.009	8.31	1.08	0.84	51.00	0.090	0.93
ACO	22	23	121.773	124.26	9.195	7.10	1.68	0.24	43.00	1.019	0.31
COF	23	28	110.978	113.14	5.303	4.10	1.67	0.20	49.00	1.644	0.11
COP	23	30	114.891	115.00	5.977	6.92	1.34	0.45	51.00	0.060	0.95
COO	22	23	98.545	99.54	6.277	5.25	1.43	0.41	43.00	0.580	0.57
LBP	9	9	96.111	93.11	6.604	4.44	2.21	0.28	16.00	1.131	0.27
LBZ	17	8	131.706	136.38	5.166	5.99	1.34	0.72	23.00	2.005	0.06
L2Z	13	12	93.192	94.79	4.437	3.79	1.37	0.61	23.00	0.965	0.34
HASUF	11	14	72.045	72.29	4.845	4.48	1.17	0.78	23.00	0.129	0.90
LRO	14	17	42.464	43.26	1.181	1.98	2.81	0.05	29.00	1.329	0.19
HAO	14	17	32.771	34.15	2.20	1.93	1.30	0.61	29.00	1.855	0.07
LNP	10	11	43.85	45.14	3.621	3.19	1.29	0.70	19.00	0.866	0.40
LNT0	16	13	37.5	36.58	3.547	2.25	2.49	0.12	27.00	0.813	0.42
LRTO	14	11	31.421	31.77	2.621	2.42	1.17	0.81	23.00	0.344	0.73
LMA	13	8	108.038	112.38	5.562	5.93	1.14	0.90	19.00	1.693	0.11
LBC	7	6	120.857	125.00	9.903	8.20	1.46	0.70	11.00	0.812	0.43
LBG	10	18	103.650	101.03	12.641	6.77	3.49	0.03	11.94	0.720	0.49
HAS	12	15	34.417	34.93	1.794	3.70	4.25	0.01	21.12	0.442	0.66
HBM	12	8	65.517	65.19	6.449	4.31	2.24	0.29	18.00	0.126	0.90
LBM	14	27	28.729	29.13	2.79	2.80	1.01	0.95	39.00	0.435	0.67

ICH	22	25	76.422	75.40	3.573	2.24	2.54	0.03	34.43	1.195	0.24
IFP	20	22	67.131	69.14	3.58	2.99	1.43	0.42	40.00	1.977	0.05
IFT	19	22	78.508	80.00	2.847	2.62	1.18	0.71	39.00	1.748	0.09
ANG (°)	7	9	73.5	74.18	4.291	2.92	2.16	0.31	14.00	0.378	0.71
INF	8	9	96.516	92.49	4.625	3.70	1.56	0.54	15.00	1.993	0.06
IO	14	17	77.161	79.00	4.463	4.58	1.05	0.91	29.00	1.128	0.27
MAN	7	6	90.086	90.46	8.665	10.51	1.47	0.69	11.00	0.071	0.94
IFS	11	8	54.654	52.27	3.955	2.87	1.90	0.41	17.00	1.446	0.17
IFR	23	28	86.464	87.22	2.29	1.57	2.13	0.06	49.00	1.401	0.17
IPA	23	30	90.269	90.48	1.618	1.74	1.16	0.70	51.00	0.445	0.66
IOC	22	23	81.012	80.15	2.072	1.96	1.12	0.80	43.00	1.438	0.16
CC	20	22	1494.820	1494.99	96.16	82.89	1.35	0.51	40.00	0.006	1.00

en gras : test significatif au seuil de 5 %

Annexe V.19 - Différences entre les populations masculines de Chantambre (CH, phase récente) et de
Maule (MA, période gallo-romaine) des variables crâniennes

variable	n (MA)	n (CH)	m (MA)	m (CH)	s (MA)	s (CH)	F	P (F)	d.d.l.	t	P (t)
LNM	22	14	189.5	188.79	5.998	6.87	1.31	0.56	34.00	0.327	0.75
LRM	23	15	144.783	143.53	6.129	3.8	2.60	0.07	36.00	0.706	0.48
LNB	13	11	101.769	100.86	4.68	4.15	1.27	0.71	22.00	0.499	0.62
LFX	22	14	97.818	96.64	4.75	3.73	1.62	0.31	34.00	0.785	0.44
LFM	23	14	123.609	122.5	5.261	4.68	1.26	0.61	35.00	0.647	0.52
LAA	24	13	114.417	113.38	5.719	4.25	1.81	0.21	35.00	0.572	0.57
HBB	15	12	132.467	129.41	4.108	4.92	1.43	0.52	25.00	1.761	0.09
PET	22	14	317.954	312.43	9.897	12.5	1.60	0.33	34.00	1.474	0.15
ACF	23	14	128.5	130.07	8.199	7.19	1.30	0.57	35.00	0.591	0.56
ACP	23	17	127.37	132.71	8.009	6.56	1.49	0.38	38.00	2.246	0.03
ACO	22	14	121.773	117.96	9.195	5.24	3.08	0.02	33.72	1.408	0.17
COF	23	14	110.978	113.5	5.303	5.63	1.13	0.78	35.00	1.371	0.18
COP	23	17	114.891	118.68	5.977	5.68	1.11	0.81	38.00	2.024	0.05
COO	22	14	98.545	96.96	6.277	4.74	1.75	0.24	34.00	0.808	0.42
LBP	9	10	96.111	94.3	6.604	4.5	2.15	0.29	17.00	0.705	0.49
LBZ	17	10	131.706	130.4	5.166	3.21	2.59	0.09	25.00	0.719	0.48
L2Z	13	10	93.192	89.95	4.437	5.57	1.58	0.46	21.00	1.556	0.13
HASUF	11	8	72.045	72.13	4.845	2.31	4.40	0.04	15.12	0.046	0.96
LRO	14	12	42.464	41.75	1.181	1.78	2.27	0.16	24.00	1.222	0.23
HAO	14	12	32.771	33.58	2.20	1.99	1.22	0.72	24.00	0.976	0.34
LNP	10	8	43.85	43.75	3.621	4.28	1.40	0.63	16.00	0.054	0.96
LNT0	16	12	37.5	37.58	3.547	2.57	1.90	0.24	26.00	0.066	0.95
LRTO	14	8	31.421	31.63	2.621	1.92	1.86	0.32	20.00	0.197	0.85
LMA	13	15	108.038	109.27	5.562	5.87	1.11	0.86	26.00	0.567	0.58
LBC	7	15	120.857	120.37	9.903	5.03	3.88	0.10	20.00	0.155	0.88
LBG	10	15	103.650	102.73	12.641	7.41	2.91	0.11	23.00	0.230	0.82
HAS	12	13	34.417	36.54	1.794	3.46	3.72	0.04	18.31	1.901	0.07
HBM	12	15	65.517	63.47	6.449	4.55	2.01	0.25	25.00	0.967	0.34
LBM	14	16	28.729	28.56	2.79	2.21	1.59	0.40	28.00	0.185	0.85

ICH	22	14	76.422	76.26	3.573	2.86	1.56	0.35	34.00	0.143	0.89
IFP	20	14	67.131	67.22	3.58	2.56	1.96	0.18	32.00	0.080	0.94
IFT	19	14	78.508	78.93	2.847	2.7	1.11	0.82	31.00	0.430	0.67
ANG (°)	7	8	73.5	73.93	4.291	2.13	4.06	0.11	13.00	0.251	0.81
INF	8	10	96.516	93.48	4.625	2.91	2.53	0.24	16.00	1.703	0.11
IO	14	12	77.161	80.52	4.463	5.05	1.28	0.66	24.00	1.801	0.08
MAN	7	15	90.086	90.89	8.665	5.53	2.46	0.28	20.00	0.265	0.79
IFS	11	7	54.654	54.88	3.955	2.03	3.80	0.06	16.00	0.139	0.89
IFR	23	14	86.464	87.3	2.29	1.37	2.79	0.03	35.00	1.234	0.23
IPA	23	17	90.269	89.44	1.618	1.27	1.62	0.29	38.00	1.750	0.09
IOC	22	14	81.012	82.21	2.072	2.18	1.11	0.81	34.00	1.658	0.11
CC	20	13	1494.820	1489.22	96.16	103.23	1.15	0.76	31.00	0.159	0.87

en gras : test significatif au seuil de 5 %

Annexe VI. 20 - Statistiques et différences entre sexes des variables crâniennes de la population de Maule (période gallo-romaine)

variable	n H	n F	m H	m F	s H	s F	F	P (F)	d.d.l.	t	P (t)
LNM	22	15	189.5	178.567	5.998	6.926	1.33	0.54	35	5.11	1.14E-05
LRM	23	18	144.783	135.583	6.129	4.8	1.63	0.31	39	5.23	6.03E-06
LNB	13	10	101.769	95.55	4.68	5.252	1.26	0.74	21	3.00	0.01
LFX	22	19	97.818	93.316	4.75	3.945	1.45	0.43	39	3.27	2.26E-03
LFM	23	18	123.609	116.00	5.261	4.119	1.63	0.31	39	5.04	1.10E-05
LAA	24	18	114.417	108.139	5.719	5.456	1.10	0.86	40	3.59	8.94E-04
HBB	15	11	132.467	125.227	4.108	4.367	1.13	0.86	24	4.32	2.32E-04
PET	22	16	317.954	302.531	9.897	8.813	1.26	0.61	36	4.96	1.69E-05
ACF	23	17	128.5	123.382	8.199	7.035	1.36	0.50	38	2.07	0.05
ACP	23	17	127.37	123.059	8.009	6.574	1.48	0.38	38	1.81	0.08
ACO	22	14	121.773	115.821	9.195	7.165	1.65	0.36	34	2.05	0.05
COF	23	17	110.978	107.882	5.303	5.453	1.06	0.89	38	1.80	0.08
COP	23	17	114.891	110.441	5.977	5.921	1.02	0.95	38	2.34	0.02
COO	22	14	98.545	94.250	6.277	4.945	1.61	0.32	34	2.16	0.04
LBP	9	7	96.111	88.714	6.604	3.65	3.27	0.12	14	2.65	0.02
LBZ	17	11	131.706	123.636	5.166	4.749	1.18	0.74	26	4.16	3.05E-04
L2Z	13	9	93.192	90.389	4.437	5.343	1.45	0.54	20	1.34	0.19
HASUF	11	8	72.045	69.875	4.845	3.643	1.77	0.40	17	1.06	0.30
LRO	14	9	42.464	41.856	1.181	1.264	1.15	0.79	21	1.17	0.25
HAO	14	9	32.771	33.444	2.20	2.844	1.67	0.39	21	0.64	0.53
LNP	10	7	43.85	41.829	3.621	2.038	3.16	0.12	15	1.33	0.20
LRP	2	5	39.75	39.800	1.768	2.036	1.33	1.13	5	0.03	0.98
LNT0	16	10	37.5	34.88	3.547	2.415	2.16	0.18	24	2.05	0.05
LRTO	14	10	31.421	29.66	2.621	1.156	5.14	0.01	19	1.98	0.06
LMA	13	8	108.038	101.313	5.562	5.175	1.16	0.79	19	2.76	0.01
LBC	7	4 *	120.857	112.250	9.903	3.304	-	-	-	-	-
LBG	10	6	103.650	91.5	12.641	7.014	3.25	0.12	14	2.15	0.05
HAS	12	8	34.417	30.787	1.794	1.343	1.78	0.38	18	4.87	1.23E-04
HBM	12	7	65.517	59.900	6.449	4.4	2.15	0.26	17	2.03	0.06
LBM	14	10	28.729	27.450	2.79	2.412	1.34	0.61	22	1.17	0.25

ICH	22	15	76.422	75.704	3.573	2.914	1.50	0.39	35	0.64	0.52
IFP	20	16	67.131	68.941	3.58	3.567	1.01	0.97	34	1.51	0.14
IFT	19	17	78.508	80.317	2.847	2.802	1.03	0.94	34	1.92	0.06
IS	21	16	78.851	80.507	4.01	3.175	1.60	0.33	35	1.36	0.18
I4	20	14	60.253	61.236	2.634	2.524	1.09	0.84	32	1.09	0.28
IM	20	14	68.279	69.731	2.786	2.372	1.38	0.51	32	1.59	0.12
ANG (°)	7	5	73.5	74.3	4.291	4.281	1.00	0.95	10	0.32	0.76
INF	8	5	96.516	93.508	4.625	2.636	3.08	0.19	11	1.31	0.22
IO	14	9	77.161	79.834	4.463	5.282	1.40	0.57	21	1.31	0.21
MAN	7	4	90.086	87.73	8.665	5.515	2.47	0.32	9	0.48	0.64
IFS	11	8	54.654	57.112	3.955	3.019	1.72	0.42	17	1.47	0.16
IP	2 *	4 *	90.455	97.047	6.923	7.214	-	-	-	-	-
IFR	23	17	86.464	87.482	2.29	1.625	1.99	0.14	38	1.56	0.13
IPA	23	17	90.269	89.76	1.618	1.656	1.05	0.90	38	0.97	0.34
IOC	22	14	81.012	81.472	2.07	3.153	2.32	0.08	34	0.53	0.60
CC	20	14	1494.820	1286.06	96.16	94.17	1.04	0.91	32	6.28	4.80E-07

en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.21 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre les populations de Maule (période gallo-romaine) et Chantambre (population totale)

variable	N (F-MA)	N (H-MA)	m (F-MA)	m (H-MA)	n (F-CH)	n (M-CH)	m (F-CH)	m (M-CH)	tg	d.d.l.	p (tg)
LNm	15	22	178.567	189.5	44	51	180.77	189.51	0.90	128.00	0.37
LRM	18	23	135.583	144.783	39	50	140.91	144.11	3.17	126.00	1.90E-03
LNB	10	13	95.55	101.769	27	36	93.78	99.96	0.02	82.00	0.99
LFX	19	22	93.316	97.818	34	47	94.65	98.2	0.59	118.00	0.56
LFM	18	23	116.00	123.609	29	45	120.64	123.92	2.04	111.00	0.04
LAA	18	24	108.139	114.417	35	43	109.77	113.93	1.13	116.00	0.26
HBB	11	15	125.227	132.467	29	37	125.67	132.09	0.30	88.00	0.76
PET	16	22	302.531	317.954	29	42	305.36	313.43	1.82	105.00	0.07
ACF	17	23	123.382	128.5	39	52	125.97	129.68	0.56	127.00	0.58
ACP	17	23	123.059	127.37	43	58	126.09	128.41	0.61	137.00	0.54
ACO	14	22	115.821	121.773	31	46	116.32	121.07	0.40	109.00	0.69
COF	17	23	107.882	110.978	38	52	108.07	112.83	-0.89	126.00	0.38
COP	17	23	110.441	114.891	42	58	113.17	115.77	0.72	136.00	0.47
COO	14	22	94.250	98.545	31	46	94.21	98.11	0.19	109.00	0.85
LBP	7	9	88.714	96.111	17	23	87.59	93.39	0.59	52.00	0.56
LBZ	11	17	123.636	131.706	8	23	123.75	133.83	-0.72	55.00	0.48
LZZ	9	13	90.389	93.192	14	27	88.57	93.17	-0.70	59.00	0.49
HASUF	8	11	69.875	72.045	21	26	68.38	72.4	-0.82	62.00	0.41
LRO	9	14	41.856	42.464	21	34	41.31	42.57	-0.76	74.00	0.45
HAO	9	14	33.444	32.771	20	34	33.25	33.6	-0.88	73.00	0.38
LNP	7	10	41.829	43.85	15	23	40.9	44	-0.54	51.00	0.59
LNTO	10	16	34.88	37.5	21	31	34.86	36.97	0.38	74.00	0.70
LRTO	10	14	29.66	31.421	17	25	30.21	31.64	0.27	62.00	0.78
LMA	8	13	101.313	108.038	19	27	103.89	110.02	0.19	63.00	0.85
LBC	4 *	7	112.250	120.857	17	25	115.88	121.96	-	-	-
LBG	6	10	91.5	103.650	21	39	95.76	102.26	1.23	72.00	0.22
HAS	8	12	30.787	34.417	28	32	31.04	35.53	-0.57	76.00	0.57
HBM	7	12	59.900	65.517	18	27	58.28	64.2	-0.11	60.00	0.91
LBM	10	14	27.450	28.729	35	49	27.7	28.91	0.06	104.00	0.95

ICH	15	22	75.704	76.422	39	48	77.79	76.31	1.65	120.00	0.10
IFP	16	20	68.941	67.131	31	45	67.63	67.93	-1.52	108.00	0.13
IFT	17	19	80.317	78.508	28	43	78.71	79.1	-1.64	103.00	0.11
ANG (°)	5	7	74.3	73.5	16	20	72.39	73.74	-0.92	44.00	0.36
INF	5	8	93.508	96.516	16	23	93.74	92.79	1.56	48.00	0.13
IO	9	14	79.834	77.161	20	34	80.55	79.02	-0.42	73.00	0.68
MAN	4 *	7	87.73	90.086	17	25	89.85	90.32	-	-	-
IFS	8	11	57.112	54.654	7	17	54.92	53.41	-0.49	39.00	0.63
IFR	17	23	87.482	86.464	38	52	85.92	87.03	-2.97	126.00	3.55E-03
IPA	17	23	89.76	90.269	42	58	89.8	90.2	0.16	136.00	0.87
IOC	14	22	81.472	81.012	31	46	81.07	81.1	-0.13	109.00	0.90
CC	14	20	1286.06	1494.820	30	43	1347.16	1493.53	1.69	103.00	0.09

n : effectif ; m : moyenne ; F : population féminine ; H : population masculine

CH : Chantambre ; MA : Maule

p (tg) : probabilité du test Tg de Greene ; en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser le test

Annexe VI. 22 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre les populations de Maule (période gallo-romaine) et de Chantambre (phase ancienne)

variable	N (F-MA)	N (H-MA)	m (F-MA)	m (H-MA)	n (F-CH)	n (M-CH)	m (F-CH)	m (M-CH)	tg	d.d.l.	p (tg)
LNM	15	22	178.567	189.5	19	27	180.32	191.26	0.00	79.00	1.00
LRM	18	23	135.583	144.783	17	25	140.12	143.72	2.48	79.00	0.02
LNB	10	13	95.55	101.769	12	17	92.67	99.79	-0.34	48.00	0.74
LFX	19	22	93.316	97.818	14	23	93.71	99.59	-0.72	74.00	0.47
LFM	18	23	116.00	123.609	13	24	120.92	124.23	1.66	74.00	0.10
LAA	18	24	108.139	114.417	16	23	108.81	113.85	0.53	77.00	0.60
HBB	11	15	125.227	132.467	12	17	125.46	129.71	0.91	51.00	0.36
PET	16	22	302.531	317.954	13	22	303.62	314.14	1.07	69.00	0.29
ACF	17	23	123.382	128.5	17	28	125.85	129.77	0.38	81.00	0.70
ACP	17	23	123.059	127.37	18	30	126.83	127.17	1.14	84.00	0.26
ACO	14	22	115.821	121.773	15	23	115.53	124.26	-0.76	70.00	0.45
COF	17	23	107.882	110.978	17	28	107.85	113.14	-0.97	81.00	0.33
COP	17	23	110.441	114.891	18	30	113.61	115.00	1.10	84.00	0.28
COO	14	22	94.250	98.545	15	23	94.60	99.54	-0.25	70.00	0.80
LBP	7	9	88.714	96.111	8	9	89.69	93.11	1.19	29.00	0.24
LBZ	11	17	123.636	131.706	6	8	122.75	136.38	-1.64	38.00	0.11
LZZ	9	13	90.389	93.192	8	12	90.44	94.79	-0.58	38.00	0.57
HASUF	8	11	69.875	72.045	10	14	69.05	72.29	-0.40	39.00	0.69
LRO	9	14	41.856	42.464	10	17	41.55	43.26	-1.18	46.00	0.24
HAO	9	14	33.444	32.771	9	17	32.22	34.15	-2.02	45.00	0.05
LNP	7	10	41.829	43.85	8	11	42.00	45.14	-0.54	32.00	0.60
LNT0	10	16	34.88	37.5	12	13	34.00	36.58	0.03	47.00	0.98
LRTO	10	14	29.66	31.421	8	11	30.75	31.77	0.52	39.00	0.61
LMA	8	13	101.313	108.038	8	8	103.81	112.38	-0.51	33.00	0.61
LBC	4*	7	112.250	120.857	7	6	118.79	125.00	-	-	-
LBG	6	10	91.5	103.650	7	18	99.00	101.03	1.74	37.00	0.09
HAS	8	12	30.787	34.417	9	15	32.17	34.93	0.50	40.00	0.62
HBM	7	12	59.900	65.517	7	8	60.07	65.19	0.14	30.00	0.89
LBM	10	14	27.450	28.729	14	27	28.07	29.13	0.16	61.00	0.88

ICH	15	22	75.704	76.422	17	25	77.38	75.40	1.90	75.00	0.06
IFP	16	20	68.941	67.131	14	22	67.08	69.14	-2.37	68.00	0.02
IFT	17	19	80.317	78.508	12	22	77.88	80.00	-2.72	66.00	8.37E-03
ANG (°)	5	7	74.3	73.5	8	9	70.44	74.18	-1.76	25.00	0.09
INF	5	8	93.508	96.516	8	9	96.29	92.49	2.41	26.00	0.02
IO	9	14	79.834	77.161	9	17	77.54	79.00	-1.45	45.00	0.15
MAN	4*	7	87.73	90.086	7	6	87.75	90.46	-	-	-
IFS	8	11	57.112	54.654	5	8	55.67	52.27	0.41	28.00	0.69
IFR	17	23	87.482	86.464	17	28	85.76	87.22	-2.97	81.00	3.92E-03
IPA	17	23	89.76	90.269	18	30	89.66	90.48	-0.41	84.00	0.68
IOC	14	22	81.472	81.012	15	23	81.95	80.15	0.25	70.00	0.80
CC	14	20	1286.06	1494.820	13	22	1333.37	1494.99	1.09	65.00	0.28

m : moyenne ; F : population féminine ; H : population masculine

CH : Chantambre ; MA : Maule

tg : valeur de t du test de Greene

p (tg) : probabilité du test tg de Greene ; en gras : test significatif au seuil de 5%

* : effectif trop faible pour réaliser le test

Annexe VI.23 - Résultats du test Tg de Green : comparaison du dimorphisme sexuel des mesures et indices crâniens entre la population de Maule et de Chantambre (phase récente)

variable	N (F-MA)	N (H-MA)	m (F-MA)	m (H-MA)	n (F-CH)	n (M-CH)	m (F-CH)	m (M-CH)	tg	d.d.l.	p (tg)
LNM	15	22	178.567	189.5	15	14	181.40	188.79	1.12	62.00	0.27
LRM	18	23	135.583	144.783	13	15	142.46	143.53	3.02	65.00	3.57E-03
LNB	10	13	95.55	101.769	10	11	93.40	100.86	-0.43	40.00	0.67
LFX	19	22	93.316	97.818	11	14	95.14	96.64	1.40	62.00	0.17
LFM	18	23	116.00	123.609	9	14	119.39	122.50	1.79	60.00	0.08
LAA	18	24	108.139	114.417	12	13	110.42	113.38	1.28	63.00	0.21
HBB	11	15	125.227	132.467	12	12	126.25	134.79	-0.52	46.00	0.60
PET	16	22	302.531	317.954	10	14	307.55	312.43	1.90	58.00	0.06
ACF	17	23	123.382	128.5	13	14	125.73	130.07	0.22	63.00	0.83
ACP	17	23	123.059	127.37	14	17	129.29	132.71	0.23	67.00	0.82
ACO	14	22	115.821	121.773	10	14	118.50	117.96	1.58	56.00	0.12
COF	17	23	107.882	110.978	13	14	107.65	113.50	-1.08	63.00	0.28
COP	17	23	110.441	114.891	14	17	115.00	118.68	0.25	67.00	0.81
COO	14	22	94.250	98.545	10	14	94.15	96.96	0.51	56.00	0.61
LBP	7	9	88.714	96.111	6	10	84.08	94.30	-0.82	28.00	0.42
LBZ *	11	17	123.636	131.706	1*	10	127.50	130.40	-	-	-
L2Z	9	13	90.389	93.192	3*	10	84.67	89.95	-	-	-
HASUF	8	11	69.875	72.045	6	8	67.75	72.13	-0.79	29.00	0.44
LRO	9	14	41.856	42.464	6	12	41.42	41.75	0.27	37.00	0.79
HAO	9	14	33.444	32.771	6	12	33.58	33.58	-0.43	37.00	0.67
LNP	7	10	41.829	43.85	4*	8	38.88	43.75	-	-	-
LNT0	10	16	34.88	37.5	6	12	35.92	37.58	0.51	40.00	0.61
LRTO	10	14	29.66	31.421	6	8	28.58	31.63	-0.88	34.00	0.38
LMA	8	13	101.313	108.038	7	15	105.50	109.27	0.79	39.00	0.43
LBC	4*	7	112.250	120.857	7	15	111.93	120.37	-	-	-
LBG	6	10	91.5	103.650	9	15	94.72	102.73	0.69	36.00	0.50
HAS	8	12	30.787	34.417	10	13	31.40	36.54	-1.04	39.00	0.30
HBM	7	12	59.900	65.517	7	15	58.57	63.47	0.22	37.00	0.83
LBM	10	14	27.450	28.729	13	16	27.77	28.56	0.37	49.00	0.71

ICH	15	22	75.704	76.422	13	14	78.27	76.26	1.53	60.00	0.13
IFP	16	20	68.941	67.131	10	14	67.64	67.22	-0.78	56.00	0.44
IFT	17	19	80.317	78.508	9	14	79.42	78.93	-0.87	55.00	0.39
ANG (°)	5	7	74.3	73.5	5	8	73.18	73.93	-0.56	21.00	0.58
INF	5	8	93.508	96.516	5	10	91.59	93.48	0.41	24.00	0.68
IO	9	14	79.834	77.161	6	12	81.06	80.52	-0.68	37.00	0.50
MAN	4*	7	87.73	90.086	7	15	94.72	90.89	-	-	-
IFS *	8	11	57.112	54.654	1*	7	54.90	54.88	-	-	-
IFR	17	23	87.482	86.464	13	14	85.68	87.30	-2.63	63.00	0.01
IPA	17	23	89.76	90.269	14	17	89.01	89.44	0.11	67.00	0.91
IOC	14	22	81.472	81.012	10	14	79.54	82.21	-0.47	56.00	0.64
CC	14	20	1286.06	1494.820	11	13	1359.50	1489.22	1.54	54.00	0.13

m : moyenne ; F : population féminine ; H : population masculine

CH : Chantambre ; MA : Maule

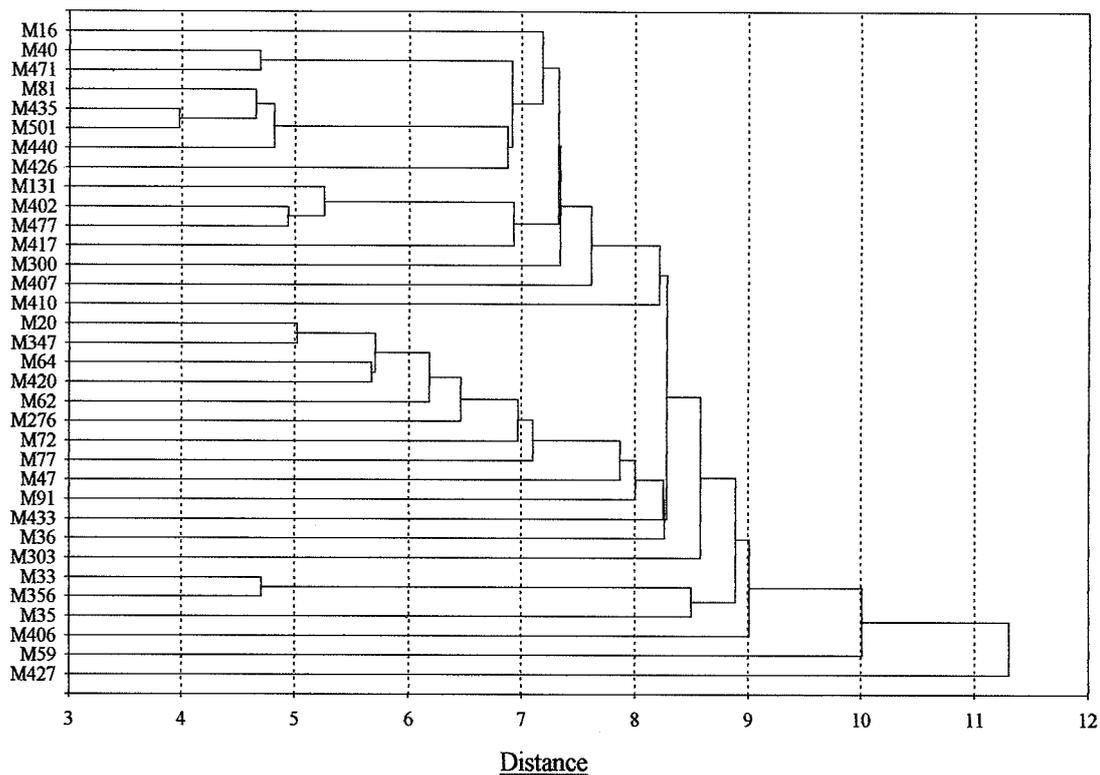
tg : valeur de t du test de Greene

p (tg) : probabilité du test tg de Greene ; en gras : test significatif au seuil de 5%

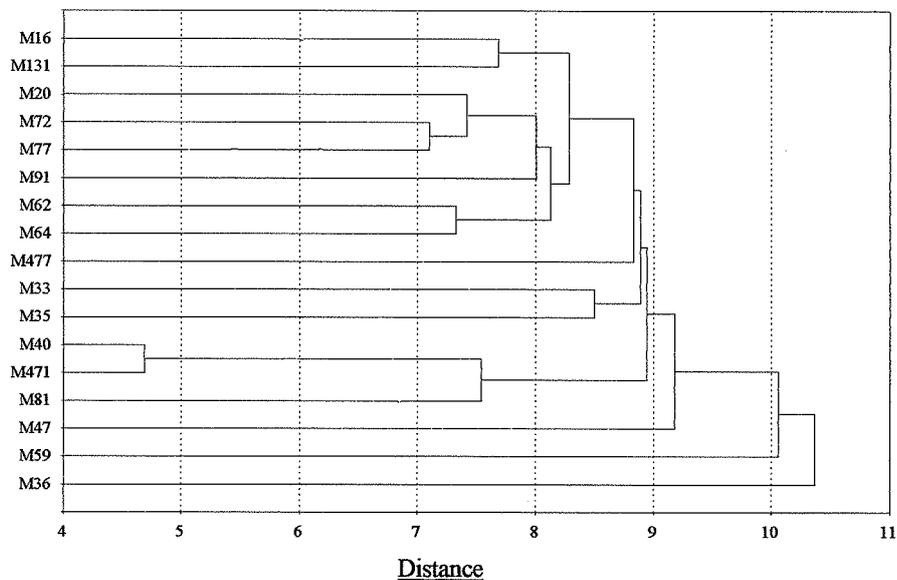
* : effectif trop faible pour réaliser les tests

Annexe VI.24 - Classifications hiérarchiques à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population masculine)

a) totalité



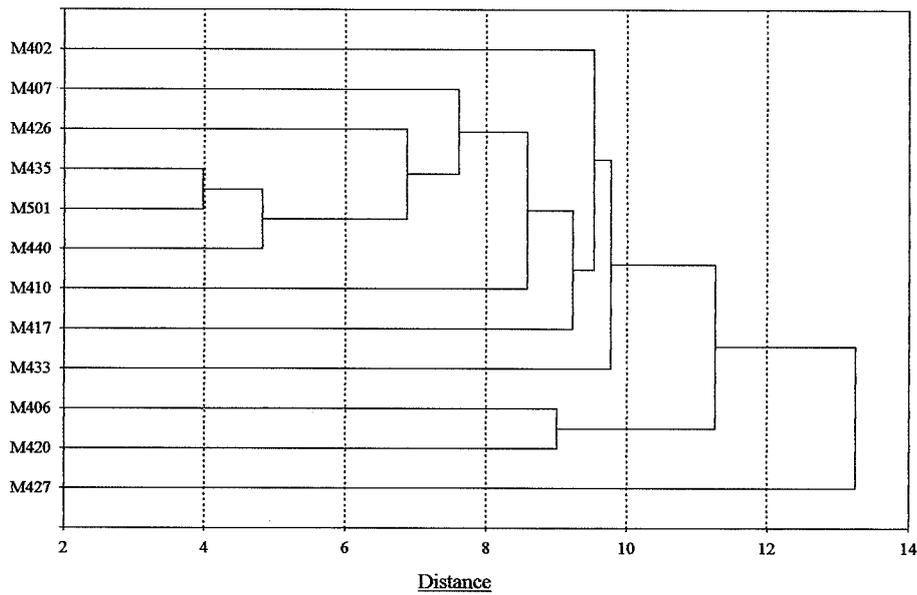
b) phase ancienne



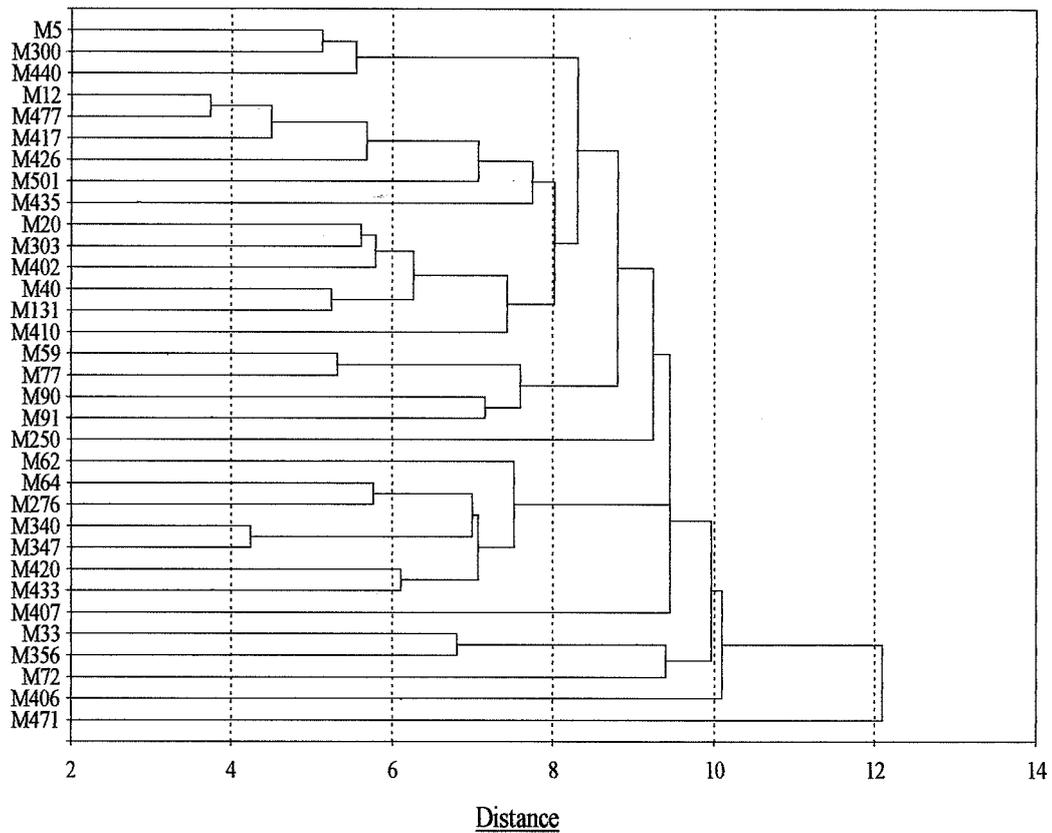
L'identification des individus est précédée de la lettre M.

Annexe VI.24 (suite) - Classifications hiérarchiques à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population masculine)

c) phase récente

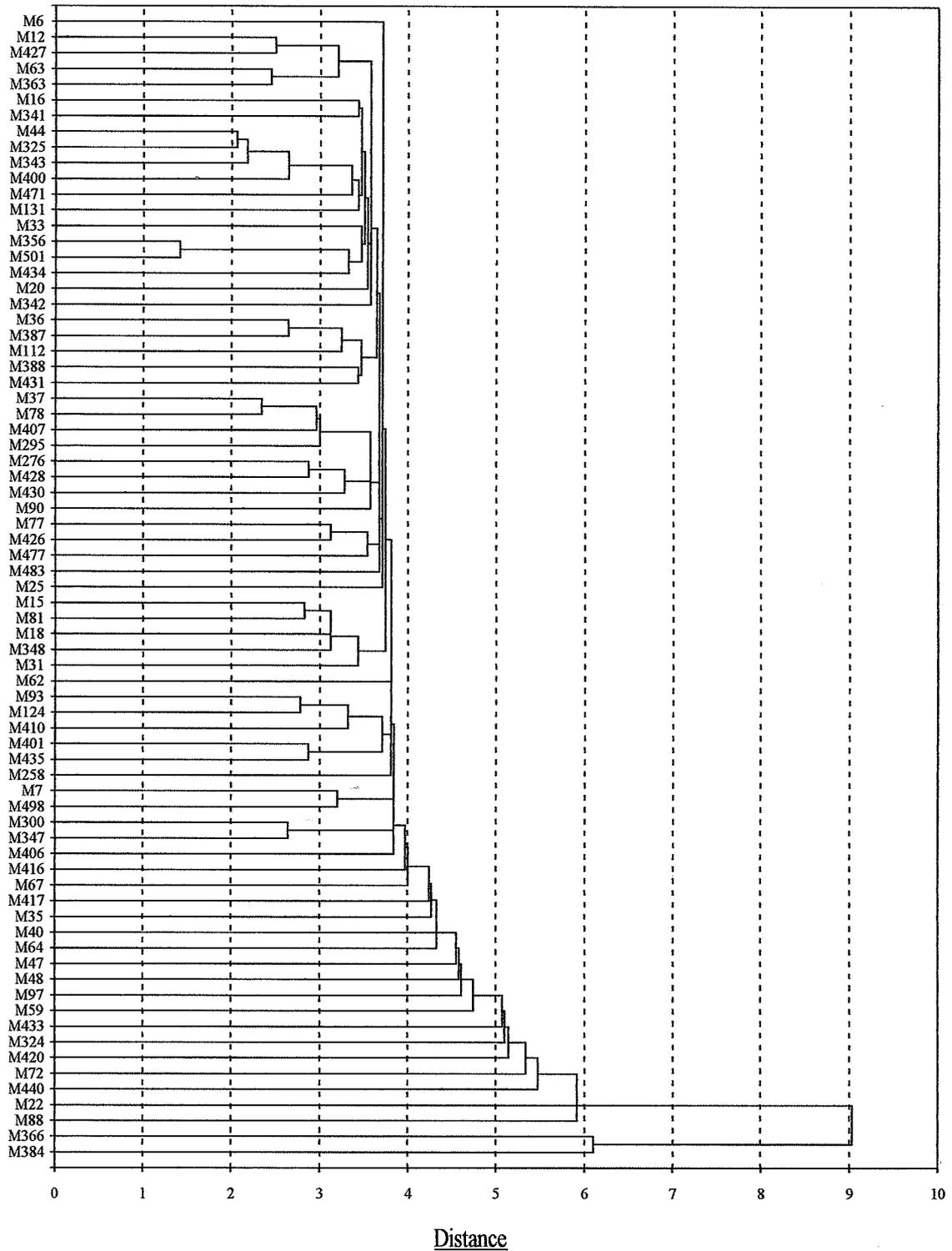


Annexe VI.25 - Classification hiérarchique à partir des variables crâniennes différentes entre les phases ancienne et récente (population masculine)



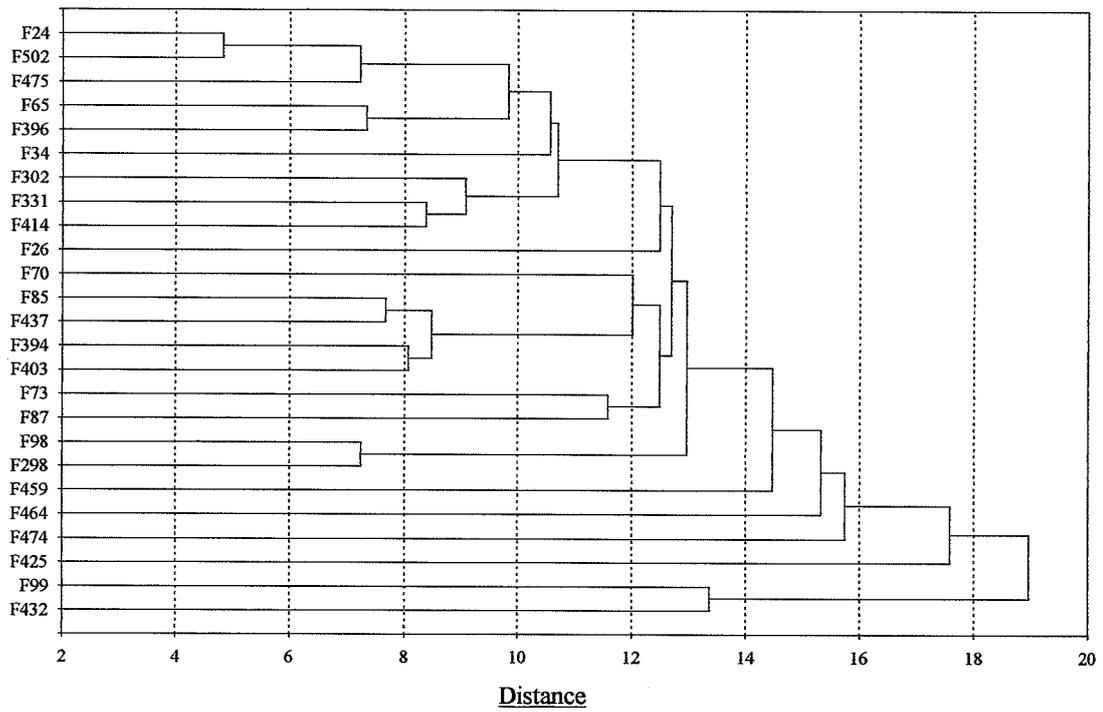
L'identification des individus est précédée de la lettre M.

Annexe VI.26 - Classification hiérarchique à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population masculine)



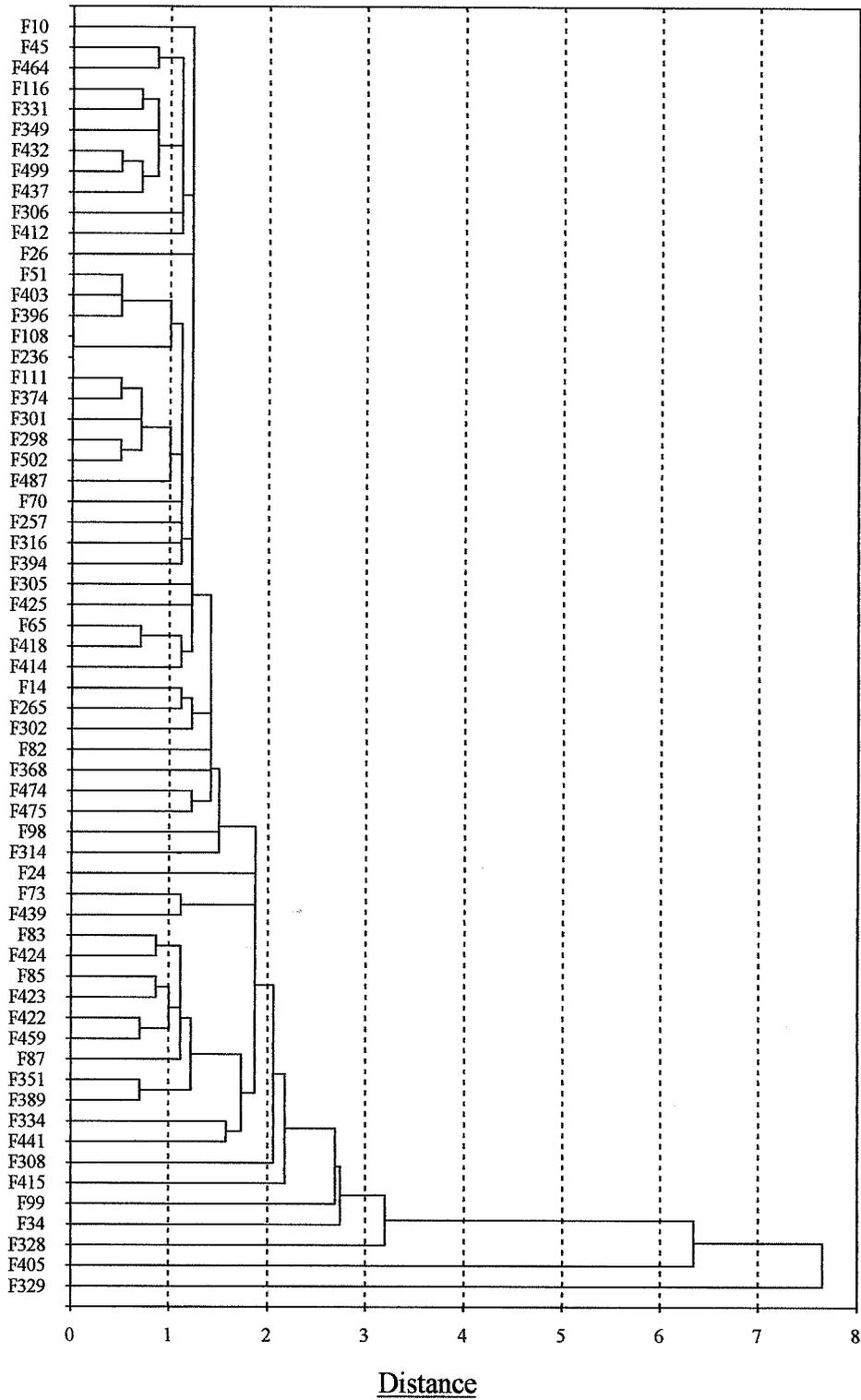
L'identification des individus est précédée de la lettre M.

Annexe VI.27 - Classification hiérarchique à partir des variables crâniennes les mieux représentées (population féminine)



L'identification des individus est précédée de la lettre F.

Annexe VI.28 - Classification hiérarchique à partir des variables post-crâniennes les mieux représentées (population féminine)



L'identification des individus est précédée de la lettre F.