

# La conservation différentielle des os humains et le « profil théorique de survie osseuse »

Silvia BELLO, Aminte THOMANN, Michel SIGNOLI,  
Emma RABINO-MASSA, Olivier DUTOUR

---

## Résumé

L'analyse de la fréquence des éléments osseux au sein d'une collection ostéologique (ce qui est appelé par Lyman « *skeletal part profile* » [Lyman, 1996]; et que nous avons appelé « profil de représentation osseuse ») est une des principales recherches archéozoologiques. Des différences de représentation des os dans un site peuvent expliquer pourquoi certaines carcasses d'animaux sont abondantes alors que d'autres sont rares, en d'autres termes, le « profil de représentation osseuse » peut suggérer l'agent responsable de la constitution de l'assemblage osseux. Nous pouvons supposer que dans un cimetière chrétien d'époque médiévale ou moderne sont enterrés des corps qui n'ont pas subi de pratiques funéraires pouvant déterminer la destruction de tout ou d'une partie du squelette. Ainsi, l'éventuelle absence d'os est vraisemblablement due aux seuls processus taphonomiques qui surviennent dans le sédiment ou aux remaniements post-dépositionnels. Des éventuelles discordances entre le « profil théorique » ainsi construit et les profils de fréquences osseuse d'autres échantillons peuvent être expliquées par des processus qui sont intervenus avant (par exemple les pratiques funéraires) ou après (par exemple les endommagements pendant les opérations de fouille) la sépulture du corps.

Nous avons construit le « profil théorique de survie osseuse la plus probable » au moyen de l'analyse de six collections ostéoarchéologiques issues de cimetières chrétiens médiévaux ou modernes, où les os ont été retrouvés en connexion anatomique. Ensuite, nous avons comparé ce profil théorique avec les profils de représentation osseuse de deux autres échantillons ostéologiques humains : la sépulture multiple de la Paolina et l'assemblage osseux de la collection de l'Observance. Cette approche voudrait offrir un nouvel outil interprétatif apte à reconnaître les processus taphonomiques et/ou culturels qui déterminent la formation d'assemblages osseux humains.

## Abstract

*Analysis of the skeletal representation frequencies of an osteological sample (what is called "skeletal part profile" by Lyman (1996), to which we will refer as "bone representation profile") is one of the major taphonomic research fields in archaeozoology. The different representation of bones may explain why certain animal remains are abundant while other are rare in archaeological sites, in other words, the "bone representation profile" can suggest the responsible agent for assemblage constitution. We can suppose that in medieval or modern Christian cemeteries complete bodies have been buried without being altered by any particular cultural rituals leading to the destruction of all or one part of the skeleton. Therefore, the eventual absence of some bones is probably due to taphonomical processes which took place in the sediment or to post-depositional re-arrangements. Discordance between this "theoretical profile" and other bone frequency profiles could be explain by any processes occurring before (e.g., funeral practices) or after (e.g., damaging excavations) the buried bodies.*

*We constructed the "theoretical profile of the most possible bones survival" by the analysis of 6 osteological collections coming from medieval and modern Christians cemeteries, where bones were found in anatomical connection. Afterwards, we compared this theoretical profile with the bone representation profiles of two other osteological human samples: the collective burial of Paolina site and the assembled bones of the serie of Observance. This approach offers a new interpretative tool in the analysis of taphonomical and/or cultural processes that determine the formation of human bone assemblages.*

## 1. INTRODUCTION

L'étude de la proportion des différentes parties du squelette à l'intérieur d'un même assemblage ostéoarchéologique est une des principales problématiques archéozoologiques. Des différences dans la proportion des diverses pièces osseuses animales vont s'associer à la double possibilité d'une accumulation osseuse due à une action humaine ou à une action animale. Savoir reconnaître le « responsable » direct des processus taphonomiques a des conséquences interprétatives importantes dans un contexte paléoenvironnemental et paléobiogéographique

(Gifford, 1981; Andrews & Cook, 1985; Eickhoff & Herrmann, 1985; Bunn, 1986; Blumenschine, 1986; Grayson, 1989; Nicholson, 1992; Andrews, 1995).

Pourquoi manque-t-il des os? Plusieurs auteurs soutiennent que les différences structurales de densité osseuse ont une influence directe sur la résistance et la préservation des os aux processus destructeurs post-dépositionnels (Behrensmeyer, 1975; Binford & Bertram, 1977; Brain, 1981; Lyman, 1984; Klein & Cruz-Uribe, 1984; Grayson, 1989; Klein, 1989; Marean, 1991). Les animaux fouisseurs et nécrophages sont

aussi des agents taphonomiques importants dans la « perte » des os (Walters, 1985). Ainsi, dans le cas de restes osseux humains, le traitement du cadavre et les gestes funéraires adoptés peuvent entraîner l'altération ou la destruction de certaines parties anatomiques (Gnoli & Vernant, 1982; Duday, 1986a et b; Leclerc, 1986; Duday & Sellier, 1990; Boulestin *et al.*, 1996). Enfin, le « fouilleur » peut constituer, involontairement, un agent destructeur du matériel archéologique au moment de la découverte d'un site, de la fouille et du prélèvement du matériel ostéologique (Bello, 2001).

Si, dans les études archéozoologiques, la représentation différentielle des os à l'intérieur d'un assemblage osseux permet de reconnaître l'agent taphonomique responsable de sa constitution (agent naturel ou « humain »), en anthropologie, la représentation différentielle des restes osseux humains peut permettre de reconnaître l'existence de possibles pratiques funéraires. Les études anthropologiques conduites sur la collection de Crow Creek (Willey *et al.*, 1997) ont mis en évidence la corrélation existant entre densité osseuse et conservation afin de pouvoir prédire quelles sont les portions osseuses qui ont plus de chance de « survivre » aux différents processus taphonomiques naturels. La non-conservation de ces portions osseuses « plus résistantes » pourrait impliquer une intervention non-naturelle liée à des pratiques anthropiques qui ont précédé la mise en terre du corps<sup>1</sup>.

L'homme représente le seul genre vivant qui prêle, et a prêté, une attention particulière à la mort. Cet intérêt se traduit par un traitement de morts qui va au-delà du simple besoin de se débarrasser du corps gênant et qui se manifeste par des ensevelissements volontaires souvent riches de connotations symboliques et rituelles. L'intervention de l'homme sur ses morts permet la protection des dépouilles des animaux charognards ou des altérations dues aux conditions climatiques. En même temps, elle peut déterminer, à travers la mise en œuvre de rites et pratiques funéraires, la destruction et/ou disparition de tout ou

d'une partie du squelette du défunt selon l'expression culturelle de la population vis-à-vis de la mort (Trinkaus, 1984). Ainsi l'application de pratiques funéraires peut se manifester par un endommagement des os de tout ou d'une partie du squelette (décharnement actif, découpe, cannibalisme, examens nécropsiques, incinération, traitement à la chaux vive, pour en citer quelques-uns); par une représentation inégale des composants anatomiques (rituels de déplacement de tout le squelette de sa tombe primaire qui peut comporter la perte involontaire et « non-sélective » de quelques éléments osseux ou, au contraire rituel de prélèvement volontaire et sélectif seulement de quelques éléments osseux alors que le corps/squelette n'est pas déplacé de sa tombe primaire) et enfin, par une représentation inégale des individus (l'application de pratiques funéraires ne peut intéresser qu'une partie sélectionnée de la population selon des critères biologiques — sexe, âge, liens de parenté — et/ou sociaux).

Dans le cas des nécropoles chrétiennes d'époque médiévale et moderne nous pouvons, en revanche, supposer que la pratique funéraire adoptée prévoyait l'inhumation d'individus complets qui n'avaient pas subi des traitements pouvant détruire la totalité ou une partie de leur squelette. En ce qui concerne l'éventuelle sélection au niveau du recrutement démographique, celui-ci peut être vérifié au moyen de courbes démographiques de comparaisons (Ledermann, 1969). Ainsi, l'absence de certains os pourra être attribuée à un processus de conservation différentielle lié aux seuls processus taphonomiques qui sont survenus dans les sédiments (dégradation physique, altération chimique, dégradations d'origines animales et/ou végétales...) et/ou aux remaniements post-dépositionnels.

Le but de la recherche a été, tout d'abord, de vérifier s'il était possible reconnaître un « profil de représentation osseuse » commun aux différentes collections issues de nécropoles médiévales et modernes malgré les différences environnementales, sédimentologiques et climatologiques spécifiques de chaque site, ensuite d'observer si le « profil théorique de représentation osseuse » construit à partir de tels échantillons pouvait être utile dans l'interprétation des causes qui ont déterminé la constitution d'autres assemblages osseux humains.

<sup>1</sup> « The absence of certain segments, where bone mineral density is low, should be expected as the postmortem interval increases or where environmental conditions are particularly destructive. The absence of bone that is more densely constructed, however, suggests that some form of selection, perhaps by opportunistic scavenging or deliberate human modification of the remains, such as mortuary processing or suspected acts of cannibalism, has occurred. » (Willey *et al.*, 1997 : 527).

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

La première méthode mise au point pour apprécier la fréquence avec laquelle on peut rencontrer un élément osseux dans une collection ostéologique dans un contexte archéozoologique a été proposée par Dodson & Wexlar en 1979 (cité par Denys *et al.*, 1987). Ces auteurs quantifient la représentation osseuse au moyen du pourcentage de représentation PR de la façon suivante :

$$PR = \frac{FO \times 100}{FT \times NMI} ;$$

FO étant le nombre d'éléments squelettiques observés dans un assemblage faunique, NMI étant le nombre minimum d'individus calculé à partir de l'os le plus abondant et FT étant la fréquence théorique de représentation de chaque élément squelettique pour l'espèce considérée.

Nous avons adapté cette méthode à un contexte anthropologique et nous proposons ainsi l'Indice de Représentation Osseuse IRO qui traduit le rapport entre la somme des éléments osseux récupérés pendant les opérations de fouille  $N_{obs.}$  et le nombre théorique des os qui devraient être présents dans l'effectif paléodémographique total obtenu à partir du nombre d'individus retrouvés en connexion anatomique  $N_{théor.}$ , selon la formule :

$$IRO = 100 \times \frac{\sum N_{obs.}}{N_{théor.}} .$$

La représentabilité de chaque pièce osseuse par rapport à l'effectif total est évaluée de la façon suivante :

- IRO = 100 % pièce toujours représentée ;
- IRO = 75–100 % pièce représentée pour plus de trois quarts de l'effectif théorique ;

- IRO = 50–75 % pièce représentée entre la moitié et les trois quarts de l'effectif théorique ;
- IRO = 25–50 % pièce représentée entre un quart et la moitié de l'effectif théorique ;
- IRO = 0–25 % pièce représentée pour moins d'un quart de l'effectif théorique ;
- IRO = 0 % pièce jamais représentée.

Cet indice a pour avantage de pouvoir être calculé aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire.

Les six collections ostéologiques dont les valeurs osseuses moyennes d'IRO nous ont permis de construire le « profil théorique de survie osseuse » (comme nous le préciserons par la suite) sont issues de nécropoles d'époque médiévale et moderne et sont originaires d'un climat tempéré et d'un environnement méditerranéen similaire provenant toutes du Sud-Est de la France (tableau 1).

### 2.1. Le site de Saint-Estève-le-Pont

Situé dans la commune de Berre-L'Étang (Bouches-du-Rhône), il présente deux ensemble funéraires. Le premier concerne des tombes de typologie diversifiée (sarcophages monolithiques, tombes sous bâtière de tuiles, tombes anthropomorphes sous dallage de pierre, tombes en cercueil), datées du VI<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle et situées autour d'un édifice orienté (probablement une chapelle) ayant subi plusieurs remaniements et destructions. Le second est situé à environ 50 mètres au nord de l'édifice et se compose de tombes individuelles anthropomorphes sous dallage de pierre orienté est-ouest et nord-sud. Il s'agit d'un ensemble plus homogène, sans chevauchement de tombes

	Collection	Époque	Provenance	Nbre indiv. en connexion anatomique	Nbre indiv. sans connexion anatomique	Total individuel
1	Saint-Estève-le-Pont	VII <sup>e</sup> –XI <sup>e</sup> siècle	Bouches-du-Rhône	84		84
2	Hauture	XI <sup>e</sup> –XII <sup>e</sup> siècle	Bouches-du-Rhône	112	17	129
3	Saint-Maximin	XII <sup>e</sup> –XIII <sup>e</sup> siècle	Var	79		79
4	Fédons	1590	Bouches-du-Rhône	133		133
5	Délos	1720–1721	Bouches-du-Rhône	38		38
6	Observance I-II	1722	Bouches-du-Rhône	179	37	216
<b>Total général</b>				<b>625</b>	<b>57</b>	<b>679</b>

**Tabl. 1** – Liste des collections ostéologiques issues de nécropoles d'époque médiévale et moderne. Collections conservées au Laboratoire d'Anthropologie Biologique, Unité d'Anthropologie – CNRS UMR 6578, Faculté de Médecine la Timone, Université de la Méditerranée, Aix-Marseille II, Marseille, France.

ni remaniements successifs, qui correspond à l'établissement d'un cimetière de type « village » à une époque comprise entre le VII<sup>e</sup> et le XI<sup>e</sup> siècle (Thomann *et al.*, 2001a et b). Seul le matériel ostéologique issu de cette dernière partie du site a fait l'objet de nos analyses.

### 2.2. Le site de l'Hauture

Il se trouve dans la partie ancienne de la commune de Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône), correspondant au castrum médiéval de la ville. Il est constitué par un complexe de tombes de typologie différente : tombes rupestres (majoritairement datées des XI<sup>e</sup> et XII<sup>e</sup> siècles, mais dont certaines sont du XIV<sup>e</sup> siècle), tombes en pleine terre (du XI<sup>e</sup> au XIV<sup>e</sup> siècle), tombes à coffrage de dalles (du XI<sup>e</sup> au XIV<sup>e</sup> siècle) et d'un ensemble de quatre réductions (du XI<sup>e</sup> et XII<sup>e</sup> siècle). Seul le matériel ostéologique issu des inhumations individuelles a fait l'objet de la présente étude.

### 2.3. Le site de Saint-Maximin

Ce site (cimetière de la basilique Sainte-Marie-Madeleine de Saint-Maximin, Var) se compose de trois zones d'inhumation chronologiquement distinctes et superposées : le cimetière paroissial moderne (XIV<sup>e</sup>–XVIII<sup>e</sup> siècle), le cimetière médiéval datant du XII<sup>e</sup>–XIII<sup>e</sup> siècle et le cimetière médiéval du VI<sup>e</sup>–VII<sup>e</sup> siècle (Guyon, 1998). Seule la nécropole médiévale a été prise en compte pour cette étude. Elle se situait immédiatement au-dessous du cimetière moderne, dont l'installation a d'ailleurs perturbé la partie supérieure de la nécropole médiévale dans une proportion qui reste difficile à évaluer et qui rend impossible la reconnaissance exacte du niveau supérieur du cimetière médiéval (Carrazé, 1994; Guyon, 1998; Bello, 2001). Le cimetière se divisait en deux parties, la première limitée par un enclos formé des quatre murs de l'ancien baptistère, constituée d'inhumations individuelles sous moellons ou de dalles de pierre; la deuxième, au nord, très bouleversée par la construction de la basilique, contenait des inhumations individuelles similaires à celles du type VI décrit par Gagnière (1965), soit du type roman ou carolingien (Carrazé, 1994).

### 2.4. Le cimetière des Fédons

Il est associé à l'événement épidémique de peste de 1590 et se situe sur le territoire du hameau des Fédons, à l'ouest de la ville de Lambesc (Bouches-du-Rhône). Les tombes en pleine terre présentent une orientation est-ouest,

ont une forme rectangulaire aux angles arrondis et se répartissent selon un agencement linéaire de dix-huit rangées selon l'orientation nord-sud (Reynaud, 1996). Elles s'insèrent dans un niveau partiellement arasé par les labours sous une couche de sédiments peu épaisse qui n'a pas permis la conservation d'hypothétiques marqueurs de surface. Le remplissage des tombes était constitué d'un sédiment argilo-sableux, de coloration brune, renfermant quelques tessons et quelques éléments lithiques. Aucun remaniement successif à la déposition des corps n'a été observé. Des 101 tombes du cimetière des Fédons, 75 étaient à inhumation individuelle, 24 à inhumation double, quatre tombes regroupaient trois individus et une fosse en regroupait quatre (Signoli, 1998).

### 2.5. Le site du Délos

La découverte du site du Délos dans la commune de Martigues (Bouches-du-Rhône) s'est faite alors que la réalisation d'un projet immobilier avait déjà très largement débuté. De ce fait, la plus grande partie de la parcelle concernée (couvrant 2769 m<sup>2</sup>) n'a pu faire ni l'objet d'une fouille ni d'un simple ramassage des ossements (Signoli, 1998). Seule une surface limitée à 300 m<sup>2</sup> environ et encore épargnée par les travaux de fondation et les engins de terrassement a pu être fouillée dans le cadre d'une opération de sauvetage. Toutefois, c'est dans cette zone qu'a été repéré le plus grand rassemblement d'inhumations. Celles-ci étaient concentrées en trois tranchées parallèles, creusées dans la terre arable sur à peu près un mètre de profondeur (Signoli, 1998). La nécropole du Délos étant contemporaine de l'épidémie de peste de 1720–1721, il est vraisemblable que les corps des cadavres aient été jetés du haut des tranchées et ensevelis le plus rapidement possible sans prêter une attention particulière à la disposition ou au chevauchement des corps à l'intérieur des tranchées.

### 2.6. Le charnier de l'Observance (I et II)

Il se trouvait sur un terrain qui, au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, correspondait à la surface occupée par les jardins du couvent des frères Observantins de Marseille (Bouches-du-Rhône). Dans ces jardins, au printemps 1722, une fosse de grandes dimensions (une trentaine de mètres de longueur pour une dizaine de mètres de largeur et environ trois mètres de profondeur) a été creusée pour contenir les victimes de la

rechute épidémique de peste que la ville de Marseille se trouvait à affronter. Les corps étaient particulièrement concentrés dans la limite est, où ils se chevauchaient. Leur distribution était moins dense dans la partie centrale de la fosse et absente dans sa limite ouest. Le remplissage se composait d'un sédiment argileux grisâtre, hétérogène et contenant un important matériel céramique du XVII<sup>e</sup> et du début du XVIII<sup>e</sup> siècle (Abel, 1994).

Les fréquences des éléments osseux calculées à partir de l'analyse des collections ci-dessus présentées, ont été comparées avec celles obtenues à partir de l'analyse du matériel ostéologique provenant de deux « assemblages osseux » de nature très différente : la sépulture collective de la Paolina et l'« assemblage » des fragments épars de la collection de l'Observance.

### 2.7. Le site de la Paolina

Le site de la Paolina (localité « Ponte della Paolina », au long de la route locale allant de Ragusa à S. Croce Camerina, Sicile, Italie) se compose de deux tombes à « *grotticella* » artificielle de type « *a forno* » du premier Âge du Bronze. La tombe I, qui avait été auparavant l'objet d'une fouille clandestine, était constituée d'une entrée (*domos*, 1,10 m de profondeur et 0,54 m de largeur) et d'une chambre funéraire (1,33 m de profondeur, 2,06 m de longueur, axe est-ouest, 1,39 m de largeur, axe nord-sud), alors que le plafond s'était écroulé à l'époque antique. Le matériel de construction est du calcaire peu compact. La tombe II, se composait d'une entrée, constituée de trois blocs calcaires de grosses dimensions, et d'une chambre funéraire de forme *grosso modo* circulaire, longue de 2,40 m selon l'axe est-ouest, et large de 2,00 m selon l'axe sud-nord. Le plafond est encore en place, sa hauteur est de 1,32 m à la base de la chambre funéraire (Procelli, 1981; Del Negro *et al.*, 1987; Doro Garetto *et al.*, 1986). Dans ce complexe, en général, les inhumations n'ont pas été retrouvées en connexion anatomique, conséquence vraisemblable des nombreux remaniements et des fouilles clandestines que les deux ensembles ont subis. Ces mêmes remaniements rendraient difficile la détection de l'intervention d'éventuelles pratiques funéraires.

### 2.8. Le site de l'Observance

Le site de l'Observance a été fouillé lors de trois campagnes : un sondage qui fut pratiqué

au printemps 1994 (Mellinand, 1994); une campagne de fouille de la partie sud et est de la fosse, entre août et septembre 1994 (Villemeur, 1994) et une campagne de fouille de la zone centrale de la fosse, entre septembre et octobre 1994 (Dutour *et al.*, 1994). Nous avons défini le matériel ostéologique issu de ces trois campagnes de fouille comme *Observance I* afin de le distinguer du matériel ostéologique récupéré pendant la dernière campagne de fouille (octobre 1994), au moment où les engins de terrassement ont commencé à araser le talus est de la fosse. À l'occasion de cette dernière phase et grâce au concours des responsables de l'entreprise, *Travaux de la Méditerranée*, ont été prélevés les ossements exhumés par les engins tout au long de la progression des travaux de construction de l'ensemble immobilier. Ces fragments épars constituent la collection indiquée comme *Observance II*.

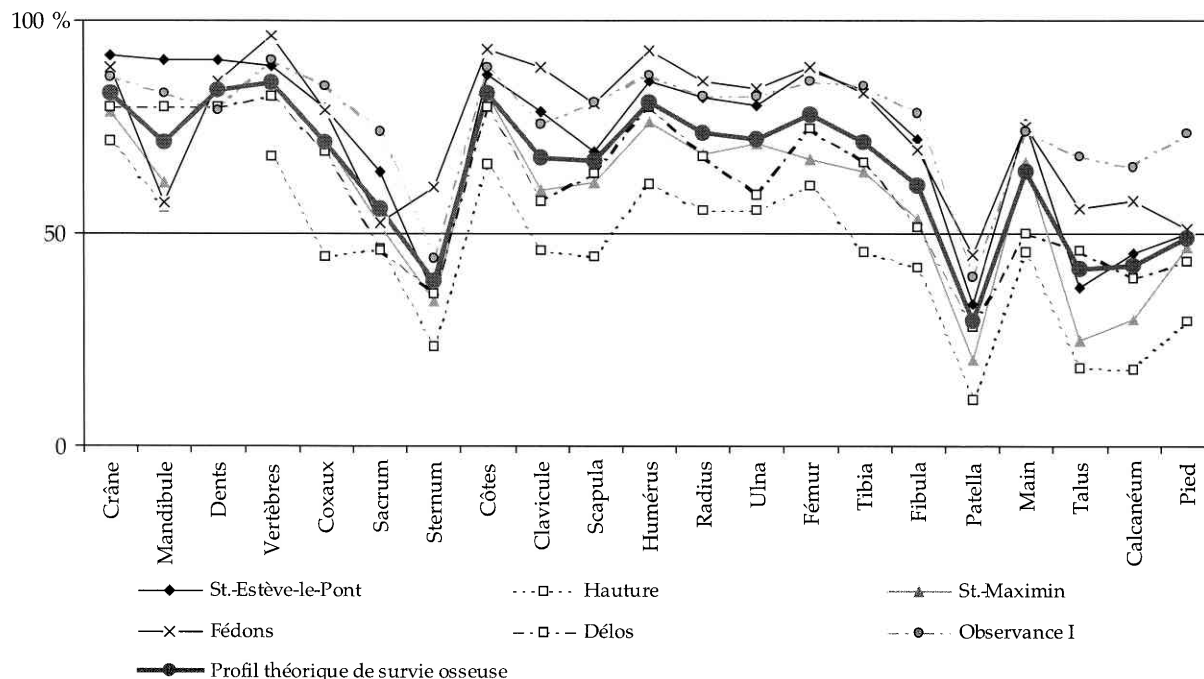
## 3. RÉSULTATS

Nous avons choisi de représenter graphiquement les fréquences de représentation osseuse des collections ostéologiques issues de nécropoles chrétiennes d'époque médiévale et moderne au moyen de courbes (fig. 1). Il s'agit d'un choix dicté par des raisons exclusivement visuelles, car la représentation par points aurait été de lecture trop difficile. Ainsi, nous avons utilisé le terme « profil » comme traduction de la définition anglaise de « *skeletal part profile* » déjà utilisé en archéozoologie par Lyman (1996).

Le crâne se révèle être un élément bien représenté. À la seule exception de la collection de l'Hauture, toutes les collections présentent des valeurs crâniennes d'IRO largement supérieures à 50 %.

Afin d'observer s'il existe une représentation différentielle des différents éléments crâniens, nous avons développé une étude plus détaillée sur les individus adultes des collections des Fédons, du Délos et de l'Observance I, pour lesquelles a été calculé l'IRO moyen des différents os composant le crâne (tableau 2).

Les os de la face se révèlent être en moyenne les moins bien représentés. La fragilité de cette région crânienne réduit fortement la possibilité de la retrouver intacte et il n'est pas inhabituel qu'elle soit complètement absente. En revanche, les portions anatomiques de la face telles que la racine du processus zygomatique sur le



**Fig. 1** — Indice de représentation osseuse IRO de chaque os des six collections ostéologiques issues de nécropoles chrétiennes d'époque médiévale et moderne et valeurs moyennes du «profil théorique de survie osseuse».

	Collections	IRO				
		Face	Frontal	Pariétaux	Temporaux	Occipital
1	Fédons	66,4 %	70,5 %	85,2 %	<b>89,3 %</b>	82,0 %
2	Délos	44,3 %	58,0 %	<b>72,7 %</b>	63,6 %	55,7 %
3	Observance	42,7 %	73,4 %	<b>88,3 %</b>	<b>88,3 %</b>	60,4 %
IRO moyen		<b>51,3 %</b>	<b>67,3 %</b>	<b>82,1 %</b>	<b>77,7 %</b>	<b>66,0 %</b>

**Tabl. 2** — Indice de Représentation Osseuse IRO des différents éléments crâniens dans les collections ostéologiques des sites de Fédons, Délos et Observance I.

temporal et la partie supérieure du conduit auditif externe sont bien représentées dans les séries brûlées (Duday, 1989). Les pariétaux affichent les meilleurs scores de représentation dans le cas des collections du Délos et de l'Observance I. Toutefois, il faut remarquer que ces os, en particulier dans le cas de pariétaux isolés, sont souvent très fragmentaires et parfois peu identifiables (Russel, 1987). Si leur présence, donc, peut augmenter le nombre absolu de fragments crâniens, il est souvent difficile de les latéraliser ou les rassembler en portions plus volumineuses, ce qui signifie souvent leur exclusion du décompte pour le calcul du Nombre Minimum d'Individus (NMI). Les temporaux sont des éléments crâniens bien représentés; ils affichent les meilleurs scores de représentation dans le cas des collections des Fédons et de l'Observance I. L'os pétreux,

qui présente souvent le meilleur score osseux dans le calcul du NMI, est connu pour être un os très compact dès le plus jeune âge (Waldron, 1987). L'importante représentation de ce caractère semble être généralisée dans le cas de séries très fragmentées : Duday (1989), dans son étude anthropologique de la nécropole à incinération du Peyron à Agde, montre que l'os pétreux et le corps mandibulaire sont les deux os les mieux représentés au sein de cette série brûlée. L'os occipital est moyennement bien représenté dans les trois collections étudiées. En général la croix endocrânienne constitue l'élément diagnostique le plus représentatif.

La *mandibule* et les *dents*, se révèlent être des éléments bien représentés. Les collections de Saint-Maximin, Saint-Estève-le-Pont, Fédons et Observance I présentent des valeurs d'IRO

largement supérieures à 50 %. La bonne représentation de ces éléments est attestée tant dans les assemblages de restes osseux animaux (Bouchud, 1977) que dans les gisements fossilifères humains. Selon Howell (cité par Boaz & Behrensmeyer, 1976), 90 % des fossiles d'*Hominidæ* découverts dans le dépôt fluvial de l'Omo (Plio-Pléistocène) est représenté par des dents isolées. Il faut toutefois souligner le mode différent de représentabilité des dents : les incisives sont plus facilement perdues dans le sédiment en conséquence de processus taphonomiques comme à l'occasion d'une fouille archéologique non exhaustive (pertes *post mortem*), alors que les prémolaires et les molaires (plus résistantes aux processus taphonomiques et suffisamment volumineuses pour ne pas passer inaperçues) sont généralement les plus atteintes par une perte *ante mortem* (Bello, 2001).

En ce qui concerne les *ceintures scapulaire et pelvienne*, des valeurs généralement faibles se rencontrent pour le sacrum. La faible représentation de cet os est probablement due à sa structure osseuse riche de tissus spongieux qui le rend particulièrement sensible aux agents taphonomiques. Les mêmes considérations peuvent être faites pour les os coxaux, qui, en raison de leur morphologie, subissent fortement les effets de la fragmentation. En ce qui concerne la scapula, elle est considérée habituellement comme un os mal conservé, la portion la plus touchée par les processus de fragmentation étant le corps de la scapula. Toutefois, les valeurs d'IRO sont largement supérieures à 50 % dans toutes les collections, exception faite pour l'échantillon de l'Hauture : 62,0 % dans la collection de Saint-Maximin, 69,0 % dans la série de Saint-Estève-le-Pont, 80,1 % dans celle des Fédons, 64,1 % dans la collection du Délos et 80,7 % dans celle de l'Observance I. Ces pourcentages sont comparables à ceux calculés pour la clavicule, os considéré comme généralement bien conservé. La bonne représentation des scapulas est garantie par des portions ayant une compacité osseuse importante : les branches montantes de l'acromion et du processus coracoïde, ainsi que le pilier.

Les os longs des membres supérieur et inférieur sont des éléments généralement bien conservés dans les collections ostéoarchéologiques. Leur représentation à l'intérieur d'un assemblage osseux, toutefois, n'est presque jamais suffisante pour pouvoir les utiliser aux fins du dénombrement. L'abondance de la chair qui les

entoure provoque souvent leur destruction par les carnivores (Guthrie, 1967), alors que, dans le sédiment, le volume important de ces os les rendrait plus sensibles aux cassures lors d'occasionnels mouvements du sédiment (Marshall & Pilgram, 1991). Les meilleurs scores de représentation reviennent à l'humérus dans les collections de Saint-Maximin, Hauture, Fédons, Délos et Observance I, comme il a déjà été observé dans d'autres collections ostéologiques humaines (Brézillon, 1963; Masset, 1984), elle revient au fémur dans la collection de Saint-Estève-le-Pont.

Les *patellas* se révèlent être les éléments les moins fréquemment représentés au sein des séries ostéoarchéologiques considérées, malgré leur bon état de conservation quand elles sont présentes (Bello, 2001).

La *colonne vertébrale* présente les meilleurs scores de représentation pour la collection de Saint-Maximin (84,8 %), de l'Hauture (38,4 %), des Fédons (96,2 %), du Délos (82,1 %) et de l'Observance I (90,5 %). Les éléments cervicaux sont les mieux représentés dans les collections du Délos et de l'Observance I, alors que les vertèbres lombaires sont les éléments les mieux représentés dans les collections de Saint-Maximin, Saint-Estève-le-Pont et les Fédons (fig. 2, tableau 3). La meilleure représentation des vertèbres cervicales pourrait s'associer à des phénomènes de conservation déjà bien décrits en anthropologie de terrain (Duday *et al.*, 1990), les premières vertèbres étant protégées par le crâne dans le cas d'individus en connexion anatomique. En revanche, la meilleure représentation des vertèbres lombaires pourrait être due à leur plus grande taille qui les rendrait résistantes aux altérations taphonomiques et à la fragmentation.

Le *gril costal* et le *sternum* sont des éléments osseux généralement mal conservés, ainsi il n'est pas inhabituel de trouver des fragments d'arc costal dans les collections ostéoarchéologiques. Leur reconnaissance anatomique se révèle toutefois difficile à effectuer à partir de la deuxième côte, ce qui limite leur utilisation dans le décompte du NMI. Par ailleurs, le sternum est un os généralement mal représenté dans les collections ostéoarchéologiques en raison de sa structure fragile (Brézillon, 1963).

Les os de la main et du pied présentent des valeurs de représentation élevée dans de nombreux sites à assemblages faunique (Bouchud, 1977; Kreutzer, 1992; Lyman *et al.*, 1992) et humain (Brézillon, 1963, Defleur *et al.*, 1993;

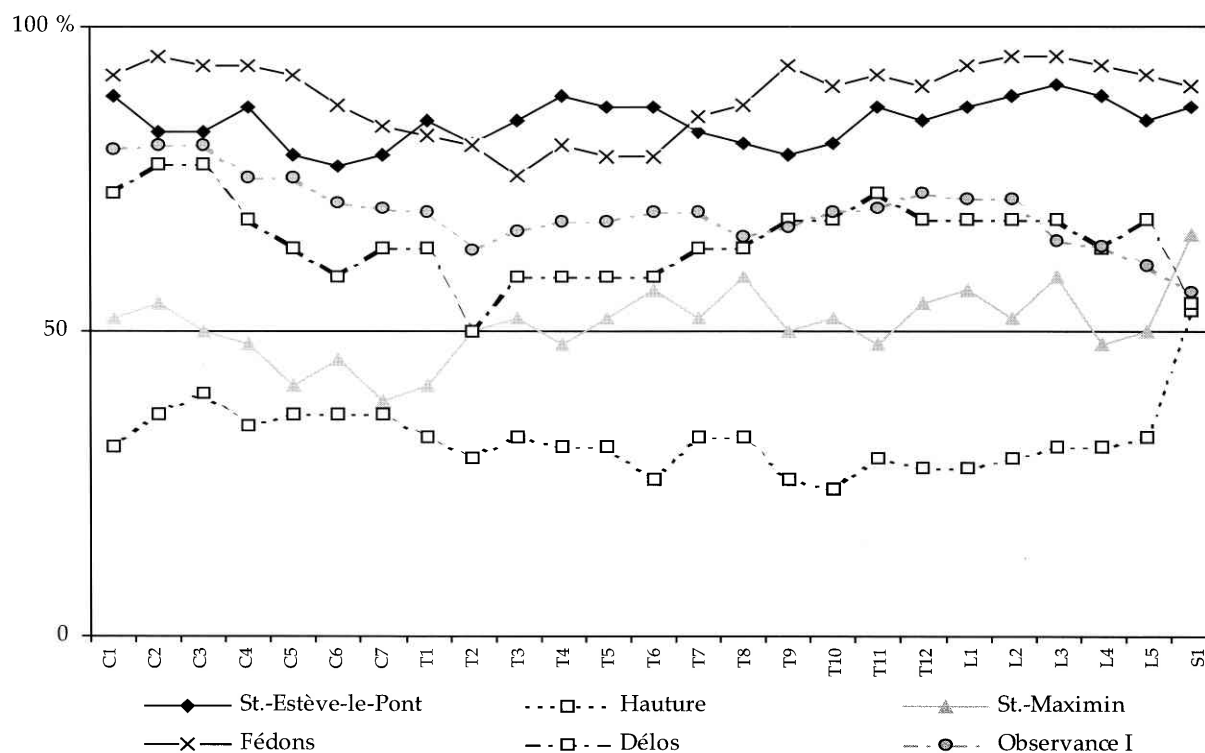


Fig. 2 — Indice de Représentation Osseuse IRO des vertèbres des six collections ostéoarchéologiques issues de cimetières chrétiens d'époque médiévale et moderne.

Collections	IRO des vertèbres		
	cervicales	thoraciques	lombaires
Saint-Estève-le-Pont	82,1 %	83,8 %	87,7 %
Hauteurs	35,7 %	29,6 %	30,3 %
Saint-Maximin	47,1 %	51,3 %	53,2 %
Fédons	90,9 %	84,4 %	93,8 %
Délös	68,8 %	62,9 %	67,3 %
Observance	76,0 %	68,3 %	66,7 %

Tabl. 3 — Indice de Représentation Osseuse IRO des vertèbres cervicales, thoraciques et lombaires des six collections ostéoarchéologiques issues de cimetières chrétiens d'époque médiévale et moderne.

Collections	IRO		Test statistique de Kolmogorov-Smirnov	
	Mains	Pieds		
Saint-Estève-le-Pont	85,71 %	57,14 %	Z = 4,099	$\alpha$ compris entre 0,001 et 0,0001
Hauteurs	52,68 %	37,50 %	Z = 2,283	$\alpha$ compris entre 0,01 et 0,001
Saint-Maximin	70,89 %	55,70 %	Z = 1,980	$\alpha$ compris entre 0,05 et 0,04
Fédons	80,45 %	59,40 %	Z = 3,744	$\alpha$ compris entre 0,0001 et 0,00001
Délös	56,41 %	51,39 %		
Observance	81,56 %	80,45 %		

Tabl. 4 — Indice de Représentation Osseuse IRO et test statistique de Kolmogorov-Smirnov des mains et des pieds des six collections ostéoarchéologiques issues de cimetières chrétiens d'époque médiévale et moderne.

Defleur *et al.*, 1999). En général, les valeurs de représentation de la main se sont révélées être toujours supérieures à celles du pied (tableau 4).

Par ailleurs, le calcul de l'Indice de Représentation Osseuse pour chaque os de la main et du pied des individus adultes des séries



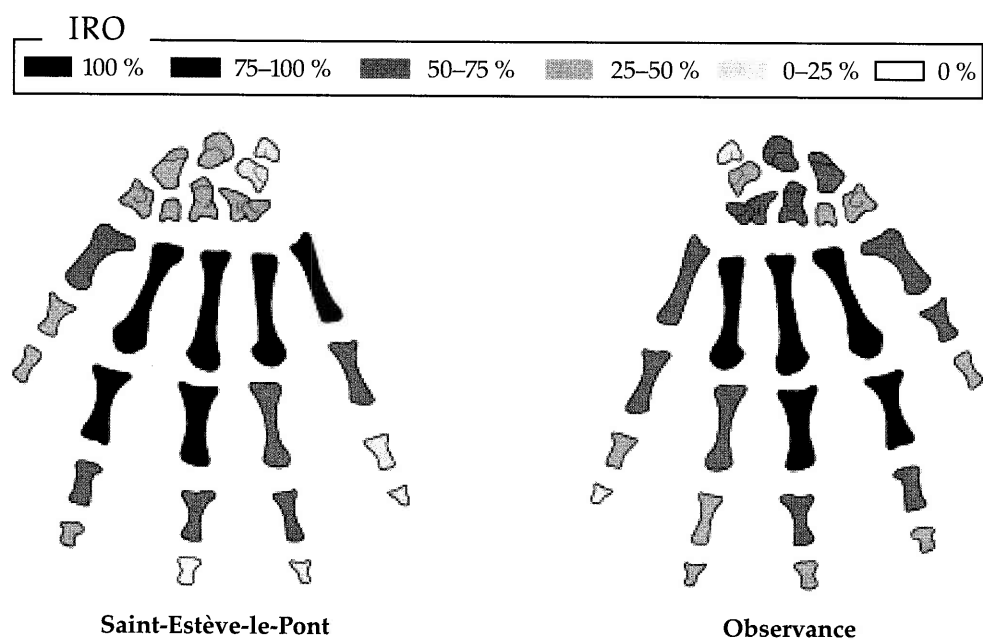


Fig. 3 – Indice de Représentation Osseuse IRO des os de la main des individus adultes des séries de Saint-Estève-le-Pont et de l'Observance.

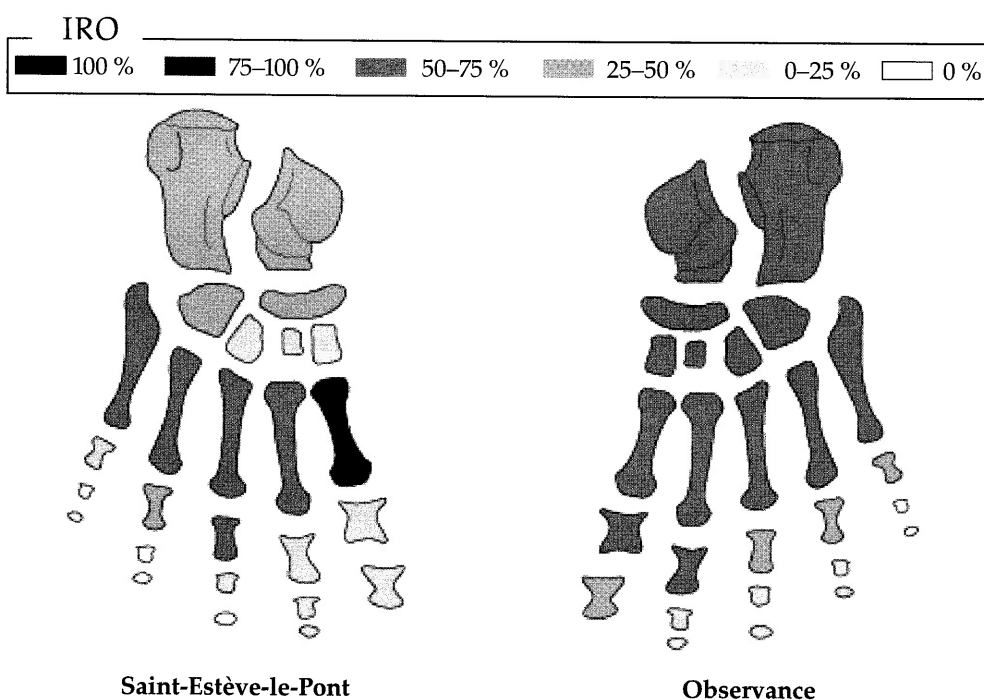


Fig. 4 – Indice de Représentation Osseuse IRO des os du pied des individus adultes des séries de Saint-Estève-le-Pont et de l'Observance.

de Saint-Estève-le-Pont et de l'Observance I, a montré qu'il existe une représentation différentielle : les os du métacarpe et du métatarse sont généralement mieux représentés que les os du carpe/tarse et des phalanges (fig. 3 et 4). L'absence fréquente des os du carpe/tarse et des

phalanges dépend de leurs dimensions relativement petites qui peuvent parfois causer leur perte lors des opérations de fouille. La même raison peut justifier la diminution des valeurs d'IRO observées dans le cas des phalanges des mains quand on passe du rayon proximal aux

rayons intermédiaire et distal. En revanche, ces os, quand ils sont présents, sont généralement intacts.

Les fréquences de représentation osseuse calculées pour les six collections ostéoarchéologiques d'époque médiévale et moderne où les individus ont été retrouvés en connexion anatomique sont, en général, très semblables. Ce résultat semble donc minimiser l'impact des processus taphonomiques dans la tombe liés aux différences environnementales, sédimentologiques et climatologiques spécifiques de chaque site. Ainsi nous avons construit un «profil théorique de survie osseuse» à partir de la moyenne des valeurs d'IRO de ces six collections ostéoarchéologiques (fig. 1). Ce profil théorique représente les fréquences théoriques de représentation osseuse les plus probables dans le cas de cimetières où n'ont pas été signalés des pratiques funéraires ou des remaniements particuliers pouvant endommager ou détruire le matériel ostéologique.

#### 4. DISCUSSION

Nous avons comparé le «profil théorique de survie osseuse» ci-dessus décrit avec les fréquences de deux «assemblages osseux» :

- le complexe tombal de *Ponte della Paolina* (Bronze Ancien, Sicile, Italie);
- l'«assemblage» des fragments épars issus du ramassage effectué pendant les phases terminales de fouille du site de l'Observance (Observance II).

Il doit toutefois être précisé que, si dans le cas du «profil théorique» le «nombre théorique» des pièces osseuses est obtenu à partir du nombre d'individus retrouvés en connexion anatomique, dans le cas des assemblages osseux, le «nombre théorique» des pièces osseuses est calculé en fonction de l'os le plus représenté dans l'échantillon (c'est-à-dire par rapport au NMI de l'échantillon).

Pour cette étude, nous n'avons pas considéré les valeurs d'IRO des vertèbres et des côtes.

##### 4.1. Comparaison du «profil théorique de survie osseuse» avec le profil de représentation osseuse de la sépulture collective de la Paolina

Le profil de représentation osseuse, construit à partir des valeurs de représentation des os

issus de la sépulture collective de la Paolina est assez semblable au «profil théorique de survie osseuse la plus probable» (fig. 5).

La bonne représentation des talus (67,2 %) et des calcanéums (61,2 %) de la collection fait pencher dans le sens d'un ramassage exhaustif sur le site sicilien, alors que les valeurs relativement élevées du sacrum (IRO = 34,3 %) et du sternum (IRO = 37,3 %) soulignent le bon état de conservation de la série.

Les os du tarse, notamment le calcanéum et le talus, sont réputés être très compacts et donner de très bons scores pour le dénombrement des individus : à l'aven de la Boucle à Corconne, sépulture collective fouillée par Duday, le meilleur score pour le NMI a été fourni par le calcanéum gauche (Duday, 1986a); à la grotte de Can-Pey à Montferrer en Vallespir (Pyrénées-Orientales), le nombre minimum des individus a été fixé à partir de l'analyse des talus (Baills & Chaddaoui, 1996). La bonne conservation de cet os avait permis aux fouilleurs de réaliser une première quantification du nombre d'individus inhumés dans le complexe tombal de la Paolina à partir des observations de terrain (Procelli, 1981; Del Negro *et al.*, 1987).

Les taux de représentation relativement élevés pour les os du carpe (20,9 % en moyenne), du tarse (25,4 % en moyenne), du métacarpe (14,9 % en moyenne) et du métatarse (31,3 % en moyenne), outre à souligner l'aspect exhaustif du ramassage, pourraient ainsi exclure l'intervention de pratiques funéraires. Des observations ethnoarchéologiques ont bien mis en évidence le cas de «doubles inhumations» ou de «sépultures en deux temps» dans le cas des populations passées. Ces rites funéraires consistaient à laisser le cadavre se décharner dans un abri temporaire. Au bout d'un temps plus ou moins long, les os nettoyés soit par des processus de décomposition naturelle, soit par un décharnement intentionnel, étaient extraits de leur séjour provisoire. Ils étaient par la suite déposés dans un autre lieu de repos qui est la «sépulture secondaire» proprement dite (Duday, 1986a et b; Masset, 1986; Duday *et al.*, 1990; Duday & Sellier, 1990; Gambier & Le Mort, 1996; Lambot *et al.*, 1996; Masset, 2000 — la liste des auteurs ayant abordé ces questions n'est évidemment pas exhaustive). Ce rituel peut être reconnu par la présence, dans les «sépultures secondaires» de squelettes incomplets, le plus souvent manquant des petits os qui ont pu être «oubliés», perdus ou détruits à l'emplacement

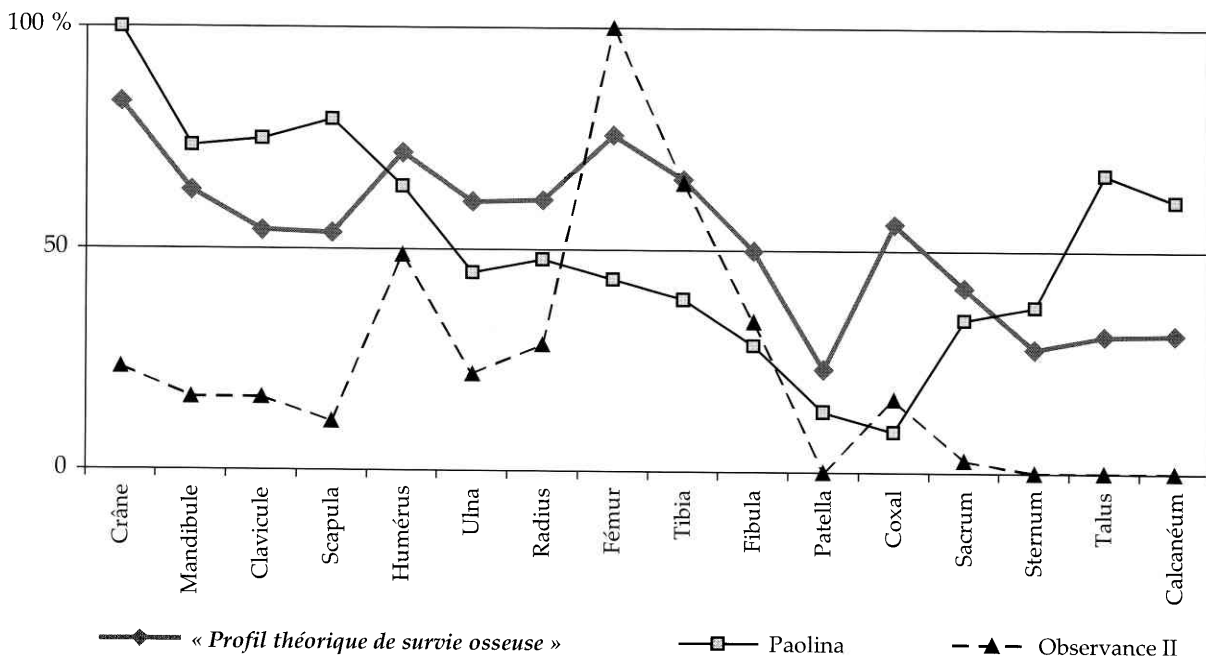


Fig. 5 — Comparaison du « profil théorique de survie osseuse » avec les « profils de représentation osseuse » de la sépulture collective de la série de la Paolina et des individus issus du « ramassage » des fragments épars de la collection de l'Observance II.

où s'est opéré le décharnement ou pendant le transport des corps. Les valeurs de représentation normalement élevées pour les petits os labiles des mains et des pieds, calculées pour la collection de la Paolina, sembleraient exclure cette éventualité.

Par ailleurs, le crâne présente le meilleur score de représentation de la collection. La grande attention des populations passées pour cette pièce est témoignée par plusieurs cultes ou rites qui amenaient soit à l'exclusion des crânes au sein des sépultures (Boës & Sears, 1996; Baills & Chaddaoui, 1996; Duday, 1986a et b; Masset, 2000), soit à en faire l'objet de soins particuliers avec un dépôt généralement « hors d'atteinte des piétinements (Gallay, 1986; Mariéthoz, 1996). Encore une fois, la similitude entre le « profil théorique de survie osseuse » et la courbe de représentation osseuse obtenue pour la collection de la Paolina semblent exclure l'intervention de pratiques funéraires particulières.

Ces deux constats sembleraient donc confirmer l'hypothèse d'un caractère primaire pour le complexe tombal de la Paolina. La seule comparaison entre les Indices de Représentation Osseuse du « profil théorique de survie osseuse » et ceux de la collection de la Paolina ne peut toutefois pas donner une solution univoque. Une analyse plus fine du matériel ostéologique à la recherche d'éventuels signes de traitement du cadavre serait souhaitable. Par ailleurs, nous

devons regretter, à ce propos, le manque de précision des documents archéologiques qui concernent ce site (Procelli, 1981; Del Negro *et al.*, 1987). Si une grande importance a été donnée à la description du mobilier funéraire qui accompagnait les sépultures, aucune observation n'a été faite en ce qui concerne la position des corps ou les éventuelles connexions anatomiques restées en place.

#### 4.2. Comparaison du « profil théorique de survie osseuse » avec le profil de représentation osseuse des individus issus du « ramassage » des fragments épars de la collection de l'Observance (Observance II)

Le profil de représentation osseuse, construit à partir des valeurs de représentation des os collectés pendant la dernière phase de fouille du site de l'Observance (matériel ostéologique que nous avons nommé Observance II), est un exemple évocateur d'un profil de « ramassage terminal » des ossements. En effet, ces ossements ont été récupérés grâce au concours des responsables de l'entreprise chargée de la construction de l'ensemble immobilier, qui ont accepté de prélever les ossements que leurs engins mécaniques exhumaient tout au long de la progression des travaux.

Deux processus différents interviennent dans la construction de ce profil (fig. 5) :

- le manque de matériel ostéologique « oublié » ;
- la perte de matériel ostéologique trop fragile pour survivre à une fouille et un prélèvement « peu archéologiques ».

En ce qui concerne le premier point, il est évident que les os des membres supérieur et inférieur, de grande taille, faciles à reconnaître et dans l'ensemble assez robustes ont été privilégiés. Ainsi, les scores les plus élevés concernent le fémur (qui est le plus représenté), le tibia (64,9 %) et l'humérus (48,6 %). En revanche, les plus petits os du talus, du calcaneum et de la patella ont sûrement dû échapper à la collecte et ils affichent des scores de représentation égaux à 0. La clavicule semble avoir subi le même traitement.

Par ailleurs, les os fragiles tels que la scapula (IRO = 10,8 %), les os coxaux (IRO = 16,2 %) et le sternum (IRO = 0) n'ont probablement pas survécus aux travaux des engins mécaniques. Les mêmes dommages ont concerné les crânes de la collection, car, bien que le rocher soit la portion la plus résistante de cet os, il a probablement dû échapper au ramassage expéditif des ossements. Plus étonnante est, en revanche, la faible représentativité de la mandibule (IRO = 16,2 %) par rapport aux fémurs de la collection, car elle est un os assez volumineux et résistant. La seule explication que nous pouvons trouver est que la fragmentation des crânes a peut-être entraîné la fragmentation des mandibules qui lui étaient articulées.

## 5. CONCLUSION

L'analyse des fréquences avec lesquelles on retrouve les différents éléments du squelette, ce que nous avons appelé « profil de représentation osseuse », est devenue une des principales enquêtes des recherches taphonomiques. Ces recherches, conduites particulièrement par les archéozoologues, à partir de l'analyse des ossements, posent deux interrogations principales : « combien sont-ils ? » et « pourquoi sont-ils ici ? ».

D'une part, les altérations taphonomiques, d'autre part, les modifications artificielles humaines dues aux pratiques funéraires, à la typologie sépulcrale, au matériel de construction et de remplissage de la tombe, ainsi qu'aux modes de fouille, de stockage et d'étude en laboratoire peuvent déterminer un processus de

conservation et/ou de représentation différentielle du matériel ostéologique. Savoir reconnaître le « responsable » direct de ces processus signifie pouvoir répondre à la question « pourquoi ces os sont-ils ici ? », avec des conséquences interprétatives importantes dans un contexte paléoenvironnemental et paléobiogéographique.

L'adaptation des méthodes et des réflexions propres aux archéozoologues à des inhumations humaines de type « cimetière » a permis d'identifier quels sont les éléments osseux les mieux représentés au sein d'une collection ostéoarchéologique humaine, ce que nous avons défini comme le « profil théorique de survie osseuse ».

La comparaison entre les fréquences osseuses de ce profil théorique et les fréquences de représentation osseuse d'autres échantillons peut fournir une information supplémentaire dans l'interprétation des causes taphonomiques et/ou culturelles qui ont déterminé la constitution de l'échantillon.

Dans le cas de la collection de la Paolina, la comparaison du « profil théorique de survie osseuse » avec le profil de représentation osseuse de l'échantillon a permis d'avancer l'hypothèse d'un caractère primaire pour cette sépulture multiple.

En revanche, la comparaison du « profil théorique de survie osseuse » avec le profil de représentation osseuse de l'échantillon de fragments épars de la collection de l'Observance (Observance II) a mis en évidence quel pourrait être le profil de représentation osseuse typique d'un « ramassage terminal » non exhaustif et « peu archéologique » des ossements.

L'étude taphonomique ici présentée n'a pas la prétention d'être un substitutif aux interprétations archéologiques obtenues pendant les opérations de terrain, mais plutôt un outil ultérieur de renseignement et de vérification pour ces interprétations.

## Bibliographie

- ABEL V., 1994. *Étude céramologique du chantier de la rue Leca (période moderne)*. Rapport de l'Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales (A.F.A.N.).
- ANDREWS P., 1995. Experiments in Taphonomy. *Journal of Archaeological Science*, 22 (2) : 147-153.

- ANDREWS P. & COOK J., 1985. Natural modifications to bones in a temperate setting. *Man*, **20** : 675–691.
- BAILS H. & CHADDAOUI L., 1996. La sépulture collective de Can-Pey (Pyrénées-Orientales) : étude des pratiques funéraires. *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*, **8** (3–4) : 245–260.
- BEHRENSMEYER A.K., 1975. Taphonomy and Paleoecology in the Hominid Fossil Record. *Yearbook of Physical Anthropology*, **19** : 36–50.
- BELLO S., 2001. *Taphonomie des restes osseux humains. Effet des processus de conservation du squelette sur les paramètres anthropologiques*. Dissertation de Thèse, Università degli Studi di Firenze et Université de la Méditerranée, Marseille, 315 p.
- BINFORD L.R. & BERTRAM J.B., 1977. Bone frequencies and attritional processes. In : L.R. Binford (éd.), *For theory building in archaeology*. New York, Academic Press : 77–153.
- BLUMENSCHINE R.J., 1986. Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting. *Journal of Human Evolution*, **15** (8) : 639–659.
- BOAZ N.T. & BEHRENSMEYER A.K., 1976. Hominid taphonomy: transport of Human skeletal parts in an Artificial Fluvial Environment. *American Journal of Physical Anthropology*, **45** (1) : 53–60.
- BOËS E. & SEARS S., 1996. Les crânes trophées marquisiens (XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles). Interprétation des interventions anthropiques. *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*, **8** (3–4) : 245–260.
- BOUCHUD J., 1977. Étude de la conservation différentielle des os des dents. *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, **Supplément au n° 47** : 69–73.
- BOULESTIN B., DUDAY H. & SEMELIER P., 1996. Les modifications artificielles sur l'os humain : une approche fondamentale du traitement des cadavres. *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*, **8** : 261–273.
- BRAIN C.K., 1981. *The hunter or the hunted? An introduction to African cave taphonomy*. Chicago, University of Chicago Press.
- BREZILLON M., 1963. Démographie. L'Hypogée des Mournouards. *Gallia Prehistorica*, **V** (1) : 50–63.
- BUNN H.T., 1986. Patterns of skeletal Representation and Hominid Subsistence activities at Olduvai Gorge, Tanzania, and Koobi Fora, Kenya. *Journal of Human Evolution*, **15** : 673–690.
- CARRAZÉ F., 1994. *Saint-Maximin – fouille du baptistère : note pouvant servir au rapport de fouille*. Manuscrit : 12 p.
- DEFLEUR A., DUTOUR O. & VALLADAS H., 1993. Cannibals among the Neanderthals? *Nature*, **362** : 214.
- DEFLEUR A., WHITE T., VALENSI P., SLIMAK L. & CREGUT-BONNOURE E., 1999. Neanderthal Cannibalism at Moula-Guercy, Ardèche, France. *Science*, **286** : 128–131.
- DEL NEGRO P., DORO GARETTO T. & GERBORE R., 1987. Il materiale osteologico umano di sepultura multipla dal complesso tombale « Ponte della Paolina » della prima Età de Bronzo. *Antropologia Contemporanea*, **10** (1–2) : 65–75.
- DENYS C., GERAADS D., HUBLIN J.J. & TONG H., 1987. Méthode d'étude taphonomique des microvertébrés. Application au site Pléistocène de Tighenif (Ternifine, Algérie). *Archaeozoologia*, **12** : 53–82.
- DORO GARETTO T., FULCHERI E. & RABINOMASSA E., 1986. Un caso di osteomielite databile alla prima età del bronzo. *Antropologia Contemporanea*, **9** (1) : 49–55.
- DUDAY H., 1986a. Organisation et fonctionnement d'une sépulture collective néolithique. L'Aven de la Boucle à Corconne (Gard). In : H. Duday & C. Masset (éd.), *Anthropologie physique et Archéologie*. Paris, CNRS Éditions : 89–97.
- DUDAY H., 1986b. Contribution des observations ostéologiques à la chronologie interne des sépultures collectives. In : H. Duday & C. Masset (éd.), *Anthropologie physique et Archéologie*. Paris, CNRS Éditions : 51–54.
- DUDAY H., 1989. La nécropole du Peyrou à Agde (Hérault). Étude anthropologique. In : A. Nickels (éd.), *Agde, la nécropole de premier âge du fer*, Revue Archéologique de Narbonnaise, suppl. **19** : 459–471.
- DUDAY H., COURTAUD P., CRUBEZY E., SELLIER P. & TILLIER A.-M., 1990. L'anthropologie « de terrain » : reconnaissance et interprétation des gestes funéraires. *Bull.*

- et Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 2 (3-4) : 29-50.
- DUDAY H. & SELLIER P., 1990. L'archéologie des gestes funéraires et la taphonomie. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 40 : 12-14.
- DUTOUR O., SIGNOLI M., GEORGEON E. & DA SILVA J., 1994. Le charnier de la Grande Peste de Marseille (1720-1722) de la rue Leca : données de la fouille de la partie centrale et premiers résultats anthropologiques. *Préhistoire et Anthropologie Méditerranéennes*, III : 191-203.
- EICKHOFF S. & HERMANN B., 1985. Surface marks on bones from a Neolithic collective grave (Odagsen, Lower Saxony). A study on differential diagnosis. *Journal of Human Evolution*, 14 : 263-274.
- GAGNIÈRE S., 1965. Les sépultures à inhumations du III<sup>e</sup> au XIII<sup>e</sup> siècle de notre ère dans la basse vallée du Rhône. *Cahiers rhodaniens*, XII : 1-17.
- GALLAY A., 1986. Analyse de la Nécropole Néolithique du Petit-Chasseur (Valais, Suisse). Vers un bilan méthodologique. In : H. Duda & C. Masset (éd.), *Anthropologie physique et Archéologie*. Paris, CNRS Éditions : 19-45.
- GAMBIER D. & LE MORT F., 1996. Modifications artificielles et séries anciennes : possibilités et limites de l'interprétation paléoethnologique. *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*, 8 (3-4) : 245-260.
- GIFFORD D.P., 1981. Taphonomy and Paleocology: a critical review of archaeology's sister disciplines. In : M.B. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological method and theory*. New York, Academic Press, 4 : 365-438.
- GNOLI G. & VERNANT J.-P., 1982. *La mort, les morts dans les sociétés anciennes*. Cambridge, Cambridge University Press, 505 p.
- GRAYSON D.K., 1989. Bone transport, bone destruction, and reverse utility curves. *Journal of Archaeological Science*, 16 : 473-652.
- GUTHRIE R.D., 1967. Differential preservation and recovery of Pleistocene large mammal remains in Alaska. *Journal of Paleontology*, 41 : 243-246.
- GUYON J., 1998. La nécropole de Saint-Maximin. *Archéologie Médiévale*, XXVIII : 209-210.
- KLEIN R. G., 1989. Why does skeletal part representation differ between smaller and larger bovids at Klasies River Mouth and other Archeological Sites? *Journal of Archaeological Science*, 6 : 363-381.
- KLEIN R. G. & CRUZ-URIBE K., 1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Chicago, Chicago University Press.
- KREUTZER L. A., 1992. Bison and deer bone mineral densities: comparisons and implications for the interpretation of archaeological faunas. *Journal of Archaeological Science*, 19 : 271-294.
- LAGRUE J.-Ph., 1993. *L'aire d'ensilage et la nécropole de l'Hauture, Fos-sur-Mer*. Rapport de fouilles : juillet-septembre 1993. Direction Régionale des Affaires Culturelles - Provence-Alpes-Côtes-d'Azur (D.R.A.C.-P.A.C.A.).
- LAMBOT B., MENIEL P. & METZLER J., 1996. À propos des rites funéraires à la fin de l'âge du fer dans le nord-est de la Gaule. *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*, 8 (3-4) : 245-260.
- LECLERC J., 1986. Procédures de condamnation dans les sépultures collectives Seine-Oise-Marne. In : H. Duda & C. Masset (éd.), *Anthropologie physique et Archéologie*. Paris, C.N.R.S. Éditions : 51-54.
- LEDERMANN S., 1969. *Nouvelles tables-types de mortalité*. Paris, Presses Universitaires de France (Institut national d'études démographiques, Travaux et documents), cahiers n° 23.
- LYMAN R. L., 1984. Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology*, 12 : 259-299.
- LYMAN R. L., 1996. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press, 524 p.
- LYMAN R. L., HOUGHTON L. E. & CHAMBERS A. L., 1992. The effect of structural density on marmot skeletal part representation in archaeological sites. *Journal of Archaeological Science*, 19 : 557-573.
- MAREAN C. W., 1991. Measuring the post-depositional destruction of bone in Archaeological Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 18 : 677-694.
- MARIETHOZ F., 1996. La gestion de l'espace funéraire du dolmen M XII du Petit-Chasseur à Sion (Valais, Suisse). *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*, 8 (3-4) : 245-260.

- MARSHALL F. & PILGRAM T., 1991. Meat versus within-bone nutrients: another look at the meaning of body part representation in archaeological sites. *Journal of Archaeological Science*, **18** : 149–163.
- MASSET C., 1984. Le dénombrement dans les sépultures collectives. *Garcia de Orta, Sér. Antropobiol.*, **3** (1–2) : 149–152.
- MASSET C., 1986. Le « recrutement » d'un ensemble funéraire. In : H. Duday & C. Masset (éd.), *Anthropologie physique et Archéologie*, Paris, CNRS Éditions : 109–134.
- MASSET C., 2000. La mort aux périodes préhistoriques et protohistoriques (–1000 000 à –750). In : A. Ferdière (éd.), *Archéologie funéraire*. Paris, Errance : 55–85
- MELLINAND Ph., 1994. Marseille, 9 rue Jean-François Leca, DFS de sauvetage urgent 16 mars–15 juin 1994. Rapport de l'Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales (A.F.A.N.).
- NICHOLSON R. A., 1992. Bone survival: the effects of sedimentary abrasion and trampling on fresh and cooked bone. *International Journal of Osteoarchaeology*, **2** : 79–90.
- POPLIN F., 1977. Problèmes d'ostéologie quantitative relatifs à l'étude de l'écologie des hommes fossiles. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, **Supplément au n° 47** : 63–68.
- PROCELLI E., 1981. Il complesso tombale di contrada Paolina ed il problema dei rapporti tra Sicilia e Malta nella Prima età de Bronzo. *Bollettino d'Arte*, **9** : 83–110.
- REYNAUD P., 1996. *Le Cimetière des Fédons*, Document final de synthèse, chantier archéologique TGV-Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales (A.F.A.N.), novembre 1996
- RUSSEL M. D., 1987. Bone breakage in the Krapina hominid collection. *American Journal of Physical Anthropology*, **72** : 373–379.
- SIGNOLI M., 1998. *Étude anthropologique de crises démographiques en contexte épidémique. Aspects paéo- et biodémographiques de la Peste en Provence*, Thèse d'Université, Université de la Méditerranée, 330 p.
- THOMANN A., BELLO S., LALYS L., ADALIAN P., ARDAGNA Y., DEVRIENDT W., GIBERT M., GENOT A., DUTOUR O. & SIGNOLI M., 2001. Étude anthropologique du cimetière médiéval de Saint-Estève-le-Pont (Berre-L'Étang, Bouches-du-Rhône). Pré-actes du XXV<sup>e</sup> Colloque du Groupe des Anthropologistes de Langue Française : mesures, représentations, constructions. Faculté de Médecine de Marseille, Marseille, 16–18 juillet 2001 : 59.
- THOMANN A., LALYS L., BELLO S., ADALIAN P., ARDAGNA Y., DEVRIENDT W., MACZEL M., GENOT A., DUTOUR O. & SIGNOLI M., 2001. Étude anthropologique du cimetière médiéval de Saint-Estève-le-Pont (Berre-L'Étang) : résultats préliminaires. Pré-actes du XIV<sup>e</sup> Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Liège, 2–8 septembre 2001 : 320.
- TRINKAUS K. M., 1984. Mortuary ritual and mortuary remains. *Current Anthropology*, **25** (5) : 674–679.
- VILLEMEUR I., 1994. Fouille AFAN, 9 rue Jean François Leca, 13002 Marseille. Rapport anthropologique. Manuscrit. Rapport de l'Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales (A.F.A.N.) : 65 p.
- WALDRON T., 1987. The relative survival of the human skeleton: implications for palaeopathology. In : A. Boddington, A. N. Garland & R. C. Janaway (éd.), *Approaches to archaeology and forensic science*, Manchester, Manchester University Press : 55–64.
- WALTERS I., 1985. Bone loss: one explicit quantitative guess. *Current Anthropology*, **26** (5) : 642–643.
- WILLEY P., GALLOWAY A. & SNYDER L., 1997. Bone Mineral Density and Survival of Elements and Element Portions in the Bones of the Crow Creek Massacre Victims. *American Journal of Physical Anthropology*, **104** : 513–528.

Adresse des auteurs :

Silvia BELLO, Aminte THOMANN  
 Michel SIGNOLI, Olivier DUTOUR  
 Unité d'Anthropologie – CNRS UMR 6578  
 Faculté de Médecine  
 Université de la Méditerranée  
 27 b<sup>d</sup> Jean Moulin  
 F-13385 Marseille Cedex 5 (France)

Silvia BELLO, Emma RABINO-MASSA  
 Dipartimento di Biologia Animale e dello Uomo  
 Università degli Studi di Torino  
 Via Accademia Albertina, 13  
 I-10123 Turin (Italie)