

Confrontation de deux méthodes d'estimation de l'âge au décès sur une série de squelettes médiévaux provenant de Coxyde (Belgique) : usure dentaire *versus* critères osseux

Jean-Pierre WERQUIN, Philippe LEFÈVRE, Jean-Pol BEAUTHIER,
Caroline POLET & Rosine ORBAN

Résumé

L'examen de la maturation et de l'usure dentaire reste un outil précieux pour estimer l'âge d'un squelette. Ces méthodes utilisées en anthropologie légale sont transposables à des individus provenant de sites archéologiques et par là même aux populations du passé. Plus particulièrement la classification des stades d'usure des faces occlusales des molaires selon Maat (1998) permet de déterminer l'âge au décès. Nous avons appliqué cette méthode à 148 individus provenant de la nécropole médiévale de Coxyde (Belgique) qui a livré près d'un millier de sépultures et nous l'avons comparée avec d'autres critères : la méthode ostéologique de Brooks & Suchey (1990) basée sur le vieillissement de la symphyse pubienne ainsi que celle de Işcan & Loth (1986) utilisant l'extrémité sternale de la quatrième côte. Pour les individus plus jeunes, l'analyse du degré de soudure de la crête iliaque et/ou de la tubérosité ischiatique de l'os coxal selon les méthodes de Vandervael (1964), Stewart (1954) et Scheuer *et al.* (2000) a été utilisée. L'estimation par écarts d'âges (E) établit une concordance de 66 % entre les résultats obtenus par les deux méthodes (odontologique *vs* ostéologique). Par contre, l'estimation suivant les classes d'âge réduit cette concordance à 40 %. L'estimation suivant les classes d'âge semble plus précise mais la concordance entre les méthodes est plus faible.

Un sondage par la méthode ostéologique a été réalisé sur 88 sujets (1/10^{ème} de la collection de Coxyde) exhumés de deux zones du site. La présence de 2 femmes seulement conforte les observations de Toussaint (1984) sur la faible représentativité féminine. La distribution des âges est caractérisée par quelques juvéniles, deux pics à 23 et 35 ans suivis d'une chute à 45 ans et seulement 3 individus vers 60 ans. Comparativement à la distribution des âges dans la population masculine de Spitalfields (XVIII^{ème} - XIX^{ème} siècles), il semble que la population du site de Coxyde soit plus jeune.

Mots-clés : Abbaye cistercienne des Dunes de Coxyde, usure dentaire, os iliaque, quatrième côte, estimation de l'âge.

Abstract

The examination of the occlusal surfaces of teeth plays a determining part within the study of archaeological material. More particularly the classification of the stages of wear of the occlusal surfaces of the molars, according to Maat (1998) makes it possible to estimate the age of the skeletons. The excavations undertaken at the place where the old abbey of the Dunes of Koksijde (Belgium) was located allowed the discovery of more than one thousand of burials. The examination of maturation and dental wear remains an invaluable tool to carry out the estimation of the age of a skeleton. Nevertheless the comparison with other criteria remains essential. In this study we used the method of Brooks & Suchey (1990) to ageing of the pubic symphysis as well as the method of Işcan & Loth (1986) for the examination of the sternal end of the fourth rib. For younger individuals, the analysis of the degree of fusion of the iliac crest and/or ischiatic tuberosity of the coxal bone, according to the methods of Vandervael (1964), Stewart (1954) and Scheuer et al. (2000) was used. The estimation by the differences between the ages (E) assesses an agreement of 66 % between the results obtained by the two methods (odontological vs osteological). On the other hand, the estimation according to the age groups reduces this agreement to 40 %.

A survey by the osteological method was carried out on 88 subjects (1/10 of the Coxyde collection) exhumed of two zones of the site. The presence of only 2 women consolidates the observations of Toussaint (1984). The distribution of the ages is characterized by some subadults, two peaks with 23 and 35 years followed by a decrease at 45 years and only 3 individuals round 60 years. Compared to the distribution of a male population ages of Spitalfields (XVIIIth - XIXth century), it seems that the age at death of the population of the Coxyde site is younger.

Keywords: Cistercian abbey of the Dunes of Koksijde, dental wear, iliac bone, fourth rib, age estimation.

1. INTRODUCTION

Dans le domaine de la médecine légale, l'estimation de l'âge d'un corps se révèle d'une importance primordiale pour pouvoir établir une identité.

L'âge au décès s'avère être également une variable incontournable pour caractériser une population ancienne (Cunha, 2003).

Parmi les méthodes dentaires de détermination de l'âge au décès, celle qui est basée sur l'état d'usure des dents peut être utilisée en anthropologie médico-légale. Ainsi, des auteurs sud-coréens (Young-Ku *et al.*, 2000) l'ont encore récemment appliquée. Cette méthode est cependant fort critiquée dans la mesure où l'usure dentaire dépend trop de l'alimentation et peut amener à surestimer l'âge dans une population se nourrissant d'aliments abrasifs.

La méthode ne sera donc valide que si l'on considère les individus d'une même entité qui est supposée avoir eu un régime alimentaire homogène, en évitant de les comparer avec d'autres populations. Il est en effet intéressant de procéder de la sorte pour l'examen d'une population homogène qui reflète manifestement une entité biologique et socioculturelle commune (Peyre & Granat, 2001), à plus forte raison si les seules pièces encore accessibles à l'examen sont des mâchoires pourvues de leurs dents.

Disposant d'une série de nombreux squelettes médiévaux répondant à ces critères et provenant de Coxyde en Belgique, nous avons tenté de confronter cette méthode basée sur l'usure dentaire avec des méthodes utilisant des critères osseux, également pratiquées en anthropologie médico-légale et qui se basent en particulier sur le bassin et la quatrième côte (Suchey, 1979 ; Suchey *et al.*, 1979 ; Işcan *et al.*, 1984 et 1985 ; Işcan & Loth, 1986 ; Brooks & Suchey, 1990 ; Baccino *et al.*, 1999 ; Telmon *et al.*, 2005).

Cette comparaison de méthodes permettra de mieux cerner leur efficacité relative et d'entrevoir les possibilités et les limites d'application dans des populations anciennes.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nos investigations ont été menées sur les squelettes découverts dans les ruines de l'abbaye des Dunes de Coxyde¹ (Toussaint, 1985 ; Polet & Orban, 2001 ; Werquin & Polet, 2005).

Dans une première étape, nous avons observé les usures dentaires.

Nous avons ensuite tenté d'établir une corrélation entre l'âge estimé par cette méthode et l'âge déduit des éléments postcrâniens, tels que l'état de vieillissement de la symphyse pubienne et de l'extrémité sternale de la quatrième côte. Chez les individus jeunes, nous avons également utilisé le degré de soudure de la crête iliaque et/ou de la tubérosité ischiatique de l'os coxal (Scheuer *et al.*, 2000).

2.1. La collection de squelettes de Coxyde

Les squelettes étudiés proviennent de l'ancienne abbaye des Dunes de Coxyde (prov. de Flandre occidentale) située sur la côte belge non loin de la frontière française (Fig. 1). Cette abbaye cistercienne connut une période florissante et prospère dans le courant du XIII^{ème} siècle où l'on recense 180 moines et plus de 350 convers (Hontoir, 1951) ; le domaine s'étendait à cette époque sur plus de 10.000 hectares de terres.

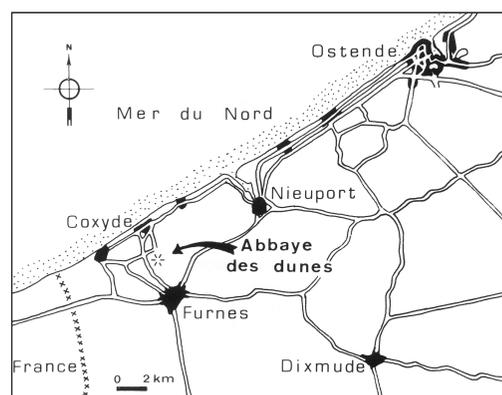


Fig. 1 — Emplacement de l'abbaye des Dunes (Toussaint, 1985).

¹ « Koksijde » en néerlandais.

À la fin du XVI^{ème} siècle, pendant les guerres de religion, les biens furent confisqués et les bâtiments voués à la démolition par les Gueux de Mer (Lemmens, 1995).

Les premières fouilles de l'abbaye eurent lieu en 1948 et depuis lors, outre la mise au jour des fondations, de nombreux objets (ustensiles de cuisine, outils, etc.) et de déchets de cuisine, plus d'un millier de sépultures furent mises au jour (Polet & Orban, 2001 ; Dewilde & De Meulemeester, 2005).

Les dernières fouilles se sont déroulées en 2002 (Vandoorne, 2003). Elles ont permis l'exhumation d'une dizaine de squelettes dans l'aile orientale du grand cloître.

La collection ostéologique est constituée de près de mille individus. Elle est conservée à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRScNB) sous le numéro de registre I.G. 18.922 (Orban & Vandoorne, 2006). Elle a servi à de nombreuses reprises comme population de référence pour des études essentiellement ostéométriques menées au laboratoire d'Anthropologie de l'IRScNB (Van Neer, 1985 ; Orban & Vandoorne, 2006).

Les premières recherches anthropologiques sur les squelettes de Coxyde ont débuté en 1957 (Twisselmann & Brabant, 1967 : 17) et aboutirent à une monographie cosignée par Twisselmann et Brabant (1967). Cette publication avait trait, dans sa première partie, à l'étude métrique des dents et maxillaires de 427 individus et dans sa seconde partie, à l'observation de particularités et de pathologies dentaires. Elle reprenait l'hypothèse émise par Schittekat (1966), selon laquelle le cimetière des religieux de l'abbaye aurait été établi sur une ancienne nécropole villageoise datée de l'époque mérovingienne.

Dans son étude qui portait sur 166 individus, Toussaint (1985) conclut (sur base d'une analyse biométrique comparative et de deux datations au ¹⁴C) que le cimetière s'étendait du XII^{ème} au XVI^{ème} siècles et qu'on y avait essentiellement enterré les religieux de l'abbaye. D'autres résultats obtenus par Toussaint (1983-84 et 1985) vont dans le même sens soit :

- à peine 2 % de femmes,

- 1 % seulement de juvéniles,

- une stature moyenne élevée de 170 cm.

Les dernières publications anthropologiques sont axées sur la reconstitution de l'alimentation et de l'état sanitaire de cette population essentiellement monacale (Polet & Orban, 2001 ; Polet & Katzenberg, 2003). Le régime alimentaire imposé aux Cisterciens par leurs règles de vie y était fort homogène. Ils étaient soumis à une alimentation essentiellement composée de poissons, de légumes, de laitages et de pain complet ; la nourriture carnée y était proscrite, hormis probablement quelque volaille (Orban & Polet, 1995 ; Polet & Katzenberg, 2003).

2.2. Étude de l'usure dentaire

Campbell (1939, cité par Brothwell, 1994 : 71) définit l'usure dentaire comme la perte de substance occasionnée pendant la mastication par le contact intime d'une surface dentaire contre une autre (attrition), auquel vient se mêler l'effet abrasif de n'importe quel matériau incorporé dans la nourriture (abrasion).

Cette perte de substance dentaire aurait été plus importante au Moyen Âge, période à laquelle vivaient les individus exhumés de l'abbaye des Dunes, ce phénomène pouvant être expliqué par le pouvoir plus abrasif des particules étrangères contenues dans la nourriture (Burema, 1953 ; Moore & Corbett, 1975). À l'opposé, au cours du XX^{ème} siècle, les effets de l'abrasion seront beaucoup plus limités, eu égard aux modifications des constituants alimentaires, ce qui engendrera *de facto* une accentuation de la variabilité de l'usure dentaire parmi les individus d'une même population (Solheim, 1988).

En 1955, Zuhrt semble être le premier à s'être servi de l'usure dentaire pour évaluer l'âge d'individus provenant de sites archéologiques. Il prit note du degré d'usure de la première molaire au moment de l'éruption de la seconde molaire (estimée habituellement six ans après l'éruption de la première molaire). Il fit de même en examinant le degré d'usure

à hauteur de ces deux dents au moment de l'éruption de la troisième molaire (estimée six à dix ans après les deux précédentes). Il pouvait ainsi établir grossièrement l'évolution de l'usure dentaire sur une période déterminée.

D'autres auteurs se baseront aussi sur le degré d'usure de la face occlusale des molaires (Miles, 1963, *in* Brothwell, 1994 ; Maat & Van der Velde, 1987).

On trouvera dans Rösing & Kvaal (1998) et Rose & Ungar (1998) un bon état de la question.

Les tables de Miles (1963, *in* Brothwell, 1994 : 71-72) ont été établies en examinant le degré d'usure occlusale pour le groupe des trois molaires sur base de crânes britanniques datés du Néolithique au Moyen Âge. Quatre catégories d'âges sont définies et l'âge ainsi estimé a été contrôlé par l'examen des symphyses pubiennes.

Maat & Van der Velde (1987) ont repris et adapté le système élaboré par Miles en 1963. Ils ont déterminé sept stades d'usure des faces occlusales des molaires d'après lesquels ils ont établi leurs propres tables d'attrition. Les âges squelettiques pour valider cette étude ont été évalués suivant les recommandations formulées par D. Ferembach, I. Schwidetsky et M. Stloukal (Workshop of European Anthropologists, 1980). Maat *et al.* (1998) ont appliqué la méthode de Maat & Van der Velde (1987) sur les dentures de 76 individus enterrés de 1275 à 1575 dans un cimetière franciscain de Dordrecht (Pays-Bas) où le sex ratio était de 45:54.

C'est cette dernière méthode (Fig. 2) que nous avons reprise pour analyser l'attrition dentaire de la population de Coxyde (Werquin & Polet, 2005).

Sur la figure 2, chacune des sept classes d'âge est caractérisée par une usure particulière de la face occlusale pour les trois molaires, M1 (dent de « six ans »), M2 (dent de « douze ans ») et M3 (dent de « sagesse »). Cette usure s'accroît avec le temps et son intensité est plus importante pour la première molaire puisqu'elle effectue son éruption en cavité buccale avant les molaires suivantes.

Les cercles divisés en quadrants schématisent les stades d'usure dentaire. Les zones concernées en premier lieu par cette usure sont les faces occluso-vestibulaires pour les molaires inférieures et les faces occluso-palatines pour les molaires supérieures. Les zones où l'émail est usé sont représentées en gris, celles où la dentine est visible sont en noir. La ligne inférieure de la table reprend les scores d'usure. Ces scores s'étendent de 1 à 7 (Fig. 3).

Le choix de cette méthode repose sur les similarités entre le matériel étudié par Maat *et al.* (1998) et le nôtre : proximité géographique et chronologique, ainsi que comportements alimentaires proches et donc étiologie semblable de l'usure dentaire (Teaford & Tylanda, 1991 ; Polet & Orban, 2001).

age periods (years)	14 - 17			17 - 25			25 - 35			35 - 45			45 - 55			55 - 65			about 65 +													
molar number	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3											
wear pattern																																
	3 -	2 +	1 +	3	3 -	2	1 +	2 -	3	3 +	2 +	3 -	2	2 -	4 -	3	3 -	2	2 +	4	3	3 +	2 +	3 -	4 +	5 -	4 -	3	5	5 -	4	3 +

Fig. 2 — Table d'usure des faces occlusales utilisée pour la présente étude (d'après Maat & Van der Velde, 1987).

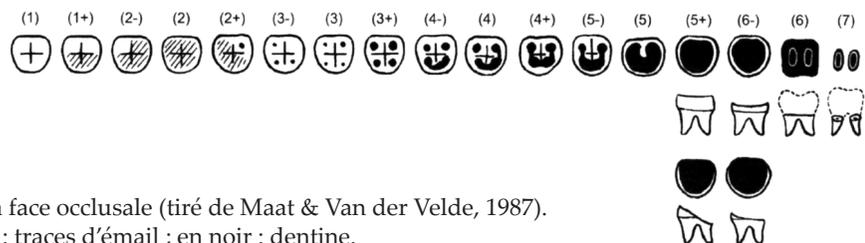


Fig. 3 — Scores d'usure de la face occlusale (tiré de Maat & Van der Velde, 1987).
En hachuré : traces d'émail ; en noir : dentine.

2.3. Matériel sélectionné pour l'étude de l'usure dentaire

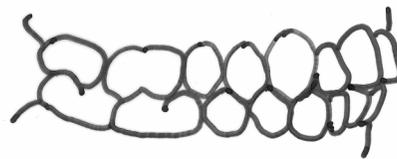
Parmi le millier de crânes de la collection de Coxyde, nous nous sommes attachés à sélectionner les mâchoires comprenant les 32 dents ; certains alvéoles pouvaient être dés-habités à hauteur des zones tampons (prémo-laires) et / ou antérieures mais ces pertes dentaires devaient nécessairement l'avoir été dans la période *post mortem*. Les individus dont les mâchoires présentaient une usure dentaire globale peu importante, associée à une éruption incomplète et/ou à l'absence d'une ou de plusieurs dents de sagesse sur les arcades dentaires, n'étaient pas exclus de prime abord dans notre étude. Enfin, nous avons éliminé les mâchoires dont l'occlusion présentait trop de perturbations et retenu seulement celles dont le rapport occlusal se situait dans la

classe qualifiée de normocclusion ou de type I selon Angle (Angle, 1899 ; Delaire, 1997) à hauteur des canines et des molaires (Fig. 4). Les dents elles-mêmes ne devaient pas s'associer à la présence de caries du 2^{ème} degré (Piette & Goldberg, 2001) ; les deux mâchoires devaient comprendre le groupe des molaires et ces dernières devaient présenter une attrition proche de la symétrie, tant du côté gauche que du côté droit.

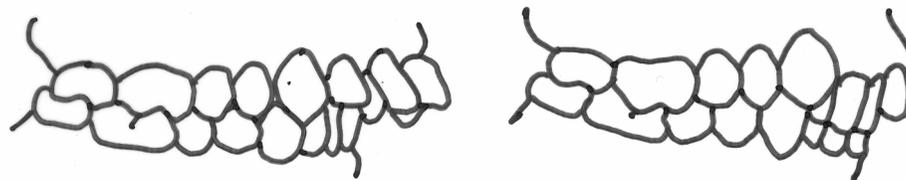
201 crânes ont ainsi été retenus dans notre étude odontologique.

Sur base de ces 402 mâchoires dentées, nous avons pris parti de sélectionner celles dont l'âge dentaire, à première vue, était estimé à moins de cinquante ans.

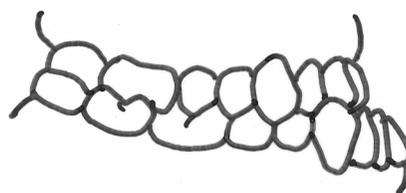
L'usure dentaire a été relevée par le biais d'une lumière rasante (Fig. 5) ainsi que de loupes à fort grossissement; un cliché pano-



Classe de type I : NORMOCCLUSION



Classe de type II 1 : DISTOCCLUSION Classe de type II 2 : DISTOCCLUSION



Classe de type III : MESIOCCLUSION

Fig. 4 — Rapports d'occlusion dentaire selon Angle (1899).

ramique (Fig. 6) a été occasionnellement utilisé afin de visualiser le stade d'édification des apex dentaires, cette technique d'approche s'accordant avec la méthodologie odontolégale (Gleiser & Hunt, 1955 ; Gunst *et al.*, 2003 ; Anderson *et al.*, 1976 ; Moorres *et al.*, 1963).

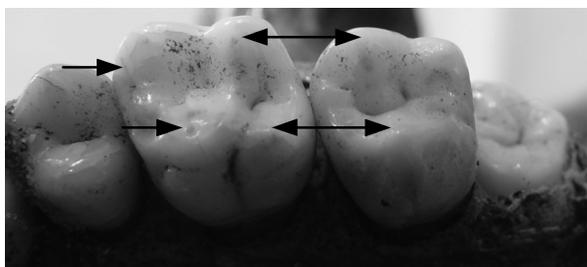


Fig. 5 — Zones d'usure au niveau des molaires supérieures gauches. Les flèches indiquent l'endroit où l'usure débute. Squelette de Coxyde n° I 17.



Fig. 6 — Radiographie panoramique d'un adolescent de 15 ans (+/- 36 mois). Squelette de Coxyde n° I 17.

2.4. Détermination de l'âge au décès sur base de critères osseux

L'âge osseux a été estimé suivant les caractéristiques de vieillissement de la symphyse pubienne définies par Brooks & Suchey (1990) pour les deux sexes. Leur méthode propose six stades s'échelonnant de la phase I (homme : $18,5 \pm 2,1$ ans ; femme : $19,4 \pm 2,6$ ans) à la phase VI (homme : $61,2 \pm 12,2$ ans ; femme : $60 \pm 12,4$ ans). Nous avons déterminé le stade de vieillissement des individus de Coxyde par comparaison avec les moulages de symphyses fournis par les auteurs de la méthode (France Casting, Diane L. France, Ph. D. © 1986 by J. M. Suchey, S. T. Brooks D. Katz & D. France. Department

of Anthropology, California State University, Fullerton, California). Cette méthode d'estimation a été appliquée sur de nombreuses et diverses populations (Bednarek *et al.*, 2002 ; Chen *et al.*, 2007 ; Djuric *et al.*, 2007 ; Hoppa, 2000 ; Katz & Suchey, 1989). De plus, les études se poursuivent afin d'améliorer la précision de l'estimation de l'âge par la symphyse pubienne (méthode complexe « two steps », CT-Scan, etc.) (Martrille *et al.*, 2007 ; Telmon *et al.*, 2005).

Notons qu'au-delà des phases III et IV (âge > 35-45 ans), la méthode de Brooks & Suchey (1990) présente une dispersion plus importante dans l'estimation de l'âge, ce qui diminue alors la précision des évaluations.

Dans certains cas, la symphyse était détériorée et donc ininterprétable. Nous avons alors employé la méthode d'Işcan & Loth (1986) estimant l'âge par l'examen de l'extrémité sternale de la quatrième côte. Pour les deux sexes, cette méthode s'étend d'une phase 0 (hommes : ≤ 16 ans ; femmes : ≤ 13 ans) à une phase 8 (hommes : ≥ 65 ans ; femmes : ≥ 70 ans) et n'est plus fiable après 65 ans (Baccino *et al.*, 1999).

L'âge de 14 individus immatures a été estimé en examinant le degré de soudure de la crête iliaque et/ou de la tubérosité ischiatique de l'os coxal selon les méthodes de Vandervael (1964), Steward (1954) et Scheuer *et al.* (2000). Les divers stades de soudure sont repris dans le tableau 1.

L'estimation de l'âge chez les immatures, lorsque les trois parties de l'os coxal (ilium, pubis et ischium) sont séparées, se réalise par la mesure de la largeur de l'ilium (Alduc-Le Bagousse, 1988). L'âge de 6 autres juvéniles de Coxyde a été estimé de cette manière. Les plus jeunes avaient entre 12 et 14 ans.

Précisons que le sexe a été déterminé au préalable selon les caractéristiques morphologiques spécifiques de l'os coxal (Maat *et al.*, 1998).

Nous avons dès lors sélectionné un échantillon de sujets dont l'âge a été estimé par les méthodes ostéologiques, constituant l'élément de référence dans le cadre de notre étude comparative. C'est la raison pour laquelle nous

Région de l'os coxal	Stade de soudure	Âges correspondants
<i>Crête iliaque</i>	Complètement séparée	< 20 ans
	Partiellement soudée	19 – 20 ans
	Complètement soudée	≥ 21 ans
<i>Tubérosité ischiatique</i>	Lamelle épiphysaire séparée	< 19 ans
	Lamelle épiphysaire partiellement soudée	18 – 19 ans
	Lamelle complètement soudée	≥ 20 ans

Tabl. 1 — Stades de soudure selon les méthodes de Vandervael (1964), Stewart (1954) et Scheuer *et al.* (2000).

avons écarté les sujets âgés de plus de 45 ans, sachant qu'à partir de cette limite, l'estimation de l'âge par les méthodes ostéologiques classiques perd en précision (voir augmentation de l'écart-type avec les classes d'âge au tableau 3).

Les estimations de l'âge par les méthodes odontologique et ostéologique ont été effectuées sur le même échantillon.

Cet échantillon, utilisé pour comparer la méthode odontologique à la méthode ostéologique, se compose au final de 148 sujets de sexe masculin (Tabl. 2) ; trois sujets de sexe féminin n'ont pas été repris dans cet échantillon.

2.5. Critères osseux *versus* usure dentaire

Nous avons ensuite établi six classes pour l'estimation de l'âge d'après la méthode odontologique et six classes pour la méthode ostéologique (Tabl. 3).

Méthode ostéologique	Effectif
Symphyse	107
Côtes	21
Degré de soudure de l'os coxal	14
Mesure de l'ilium	6
Total (dont 3 femmes)	148

Tabl. 2 — Effectifs des individus de Coxyde selon la méthode ostéologique utilisée.

Pour évaluer la concordance des âges obtenus pour un individu par les deux méthodes (odontologique *versus* ostéologique), nous avons établi trois catégories : concordants, douteux et non-concordants.

Classes d'âge	Classes d'âge selon critères d'usure dentaire	Classes d'âge selon critères ostéologiques (1)
1	< 14 ans	immatures
2	14 – 17 ans	18,5 ± 2,1 ans
3	17 – 25 ans	23,4 ± 3,6 ans
4	25 – 35 ans	28,7 ± 6,5 ans
5	35 – 45 ans	35,2 ± 9,4 ans
6	> 45 ans	45,6 ± 10 et 61,2 ± 12,2 ans

Tabl. 3 — Répartition des classes d'âge selon les critères d'estimation.
(1) Données de Brooks & Suchey (1990) pour les hommes.

Le tableau 4 résume cette échelle de concordances.

Classes d'âge	Concordants	Douteux	Non-concordants
1, 2 et 3	$E \leq 2$ ans	$2 \text{ ans} < E \leq 3$ ans	$E > 3$ ans
4, 5 et 6	$E \leq 10$ ans	$10 \text{ ans} < E \leq 15$ ans	$E > 15$ ans

Tabl. 4 — Différence (E) entre deux estimations de l'âge.

Pour les classes d'âge [1], [2] et [3], les estimations de l'âge sont considérées comme concordantes lorsque la différence (E) entre les deux âges estimés est inférieure ou égale à 2 ans. Les classes [4], [5] et [6], sont considérées sur 10 à 15 ans. Les écarts considérés dans les classes [1], [2] et [3], sont plus petits car une échelle d'évaluation sur 10 ans réduirait le nombre de classes d'âge et la précision de l'estimation (par exemple, avec une évaluation sur une échelle de 10 ans, nous aurions une seule classe 2 allant de 14 à 24 ans).

Le calcul des écarts entre les estimations et l'insertion dans une des classes d'âge tient compte à la fois :

- des échelles d'évaluation établies précédemment (Tabl. 1, 3 et 4),
- de la position de l'évaluation selon les méthodes ostéologiques dans la classe d'âge,
- de l'estimation odontologique (exemple pour la classe 4 du tableau 5 : « 28,7 ans » : sujet situé dans la classe 25-35 ans),
- et de la déviation standard (exemple dans le tableau 3 pour la classe 2 : « $18,5 \pm 2,1$ ans » : étendue de 16,4 à 20,6 ans).

3. RÉSULTATS

3.1. Première analyse

Après avoir estimé les âges par les deux méthodes, nous avons effectué une première analyse suivant l'échelle de concordances établie précédemment au tableau 4. Les résultats obtenus pour les 148 individus de Coxyde sélectionnés nous ont permis d'établir la répartition des taux de concordance reprise dans le tableau 6.

3.2. Deuxième analyse

Nous avons également comparé les résultats en incluant nos estimations dans les six classes d'âges définies pour les deux approches combinées (odontologique *versus* ostéologique ; Tabl. 7 et 8 ; Fig. 7).

On peut observer une concordance effective à concurrence de 44 % de l'échantillon examiné, entre l'estimation effectuée d'après la méthode odontologique et l'estimation effectuée selon les critères ostéologiques. À l'opposé, dans 2 % des cas, l'écart entre les deux estimations est très important puisqu'il est de trois ou quatre classes (Tabl. 7).

La figure 7 illustre à la fois le nombre de sujets classés suivant la concordance entre les méthodes odontologique et ostéologiques (cercles situés sur la même droite) et le nombre de sujets classés suivant les écarts de classes entre les estimations par ces méthodes respectives.

Classe d'âge	Estimation de la classe d'âge		Résultat du test
	Méth. ostéologique	Méth. odontologique	
2	< 18 ans	14-17 ans	Réussi
	20-23 ans	14-17 ans	Douteux
	28,7 ou 35,2 ans	14-17 ans	Échec
4	28,7 ans	25-35 ans	Réussi
	28,7 ans	17-25 ans	Douteux
	28,7 ans	14-17 ans	Échec

Tabl. 5 — Deux exemples d'écart entre les estimations de l'âge pour un individu par la méthode ostéologique (degré de soudure) et par la méthode odontologique.

	N	%
CONCORDANTS	98	66 %
DOUTEUX	38	26 %
NON CONCORDANTS	12	8 %
TOTAL	148	100 %

Tabl. 6 — Répartition des taux de concordance selon les deux méthodes utilisées (critères ostéologiques et d'usure dentaire).

Différence Δ d'estimation (nombre de classes)	N	%
Δ 0	65	(44 %)
Δ 1 classe	55	(37 %)
Δ 2 classes	25	(17 %)
Δ 3 ou 4 classes	3	(2 %)
Δ 5 ou 6 classes	0	(0 %)
TOTAL	148	(100 %)

Tabl. 7 — Répartition des écarts de classe (Δ) selon les deux méthodes utilisées.

	Méthode odontologique							TOTAL
	Nbre de sujets	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	
Méthode ostéologique	Classe 1	3	7	0	0	0	0	10
	Classe 2	0	27	20	11	2	0	60
	Classe 3	0	3	11	7	4	0	25
	Classe 4	0	4	1	13	2	0	20
	Classe 5	0	0	3	10	11	1	25
	Classe 6	0	1	0	3	4	0	8
	TOTAL	3	42	35	44	23	1	148

Tabl. 8 — Concordance entre les estimations selon les méthodes odontologique *vs* ostéologique.

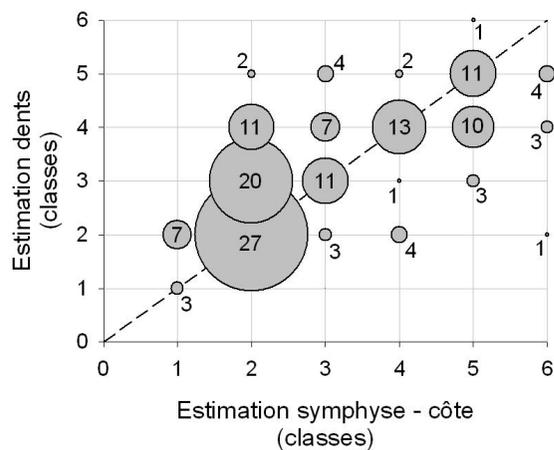


Fig. 7 — Effectifs par catégories de Δ prises deux à deux selon les deux méthodes (odontologique et ostéologique) mises en relation.

3.3. Analyse statistique

Après avoir décrit la correspondance entre les deux méthodes nous avons également testé statistiquement les concordances à l'aide du test de Kappa (Cohen's Kappa test of reliability ; Cohen, 1989) entre les diverses estimations selon les classes d'âges. Les résultats sont repris dans le tableau 8.

En fonction de ces données, l'analyse statistique suivante nous a permis de confirmer la nature significative des concordances observées :

1. Taux de concordance observé

$$p_o = \frac{\sum O_{ii}}{N} ; p_o = \frac{3 + 27 + 11 + 13 + 11}{148} = \frac{65}{148} = 0,44$$

O_{ii} = nombre de cas concordants observés
(diagonale du tableau de contingence)

N = nombre total de sujets

2. Taux de concordance attendu sous l'hypothèse (H_0) que la concordance est due au hasard

$$p_e = \frac{\sum L_i \cdot C_i}{N^2} ;$$

$$p_e = \frac{3 \cdot 10 + 42 \cdot 60 + 35 \cdot 25 + 44 \cdot 20 + 23 \cdot 25 + 1 \cdot 8}{148^2}$$

$$= \frac{4888}{21904} = 0,22$$

L_i = total de la ligne

C_i = total de la colonne

3. Taux de concordance maximum possible

$$p_m = \frac{\sum \min(L_i, C_i)}{N}$$

$$p_m = \frac{\min(3,10) + \min(42,60) + \min(35,25) + \min(44,20) + \min(23,25) + \min(1,8)}{148}$$

$$= \frac{114}{148} = 0,77$$

4. Coefficient de Kappa observé (coefficient de concordance)

$$K_o = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e} = \frac{0,44 - 0,22}{1 - 0,22} = 0,28$$

$K_o < 0,40$: concordance faible

$0,40 < K_o < 0,75$: bonne concordance

$K_o > 0,75$: excellente concordance

$K_o < 0$: discordance

Conclusion : concordance faible

5. Coefficient maximum de Kappa (valeur maximale possible pour K_o)

$$K_m = \frac{p_m - p_e}{1 - p_e} = \frac{0,77 - 0,22}{1 - 0,22} = 0,70$$

6. Taux de concordance de Kappa

$$\left| \frac{K_o}{K_m} \right| = \frac{0,28}{0,70} = 0,40$$

soit 40 % de concordance entre les résultats de la méthode odontologique / méthode ostéologique.

Test z

(Conditions de réalisation : $n > 2 \cdot r^2$ et $n \geq 25$)

$$Z_{\text{obs}} = \frac{0,28 \sqrt{148(1 - 0,22)}}{\sqrt{0,22}} = 6,38 \quad (p = .000)$$

=> Concordance significative

4. DISCUSSION

Dans une première analyse, l'échelle de concordance pour les estimations effectuées (Tabl. 6) met en évidence une concordance de 66 % entre les résultats obtenus par les deux types de méthodes. En dépit de ce bon résultat, l'estimation de référence de l'âge n'a pu être établie sur des sujets âgés (au-delà de 60-65 ans), les méthodes ostéologiques présentant une dispersion trop large pour les classes d'âges élevés. Comme ces méthodes devaient servir d'estimation de référence nous devons rester dans leurs limites d'efficacité et de précision.

Pour la deuxième analyse, les résultats obtenus selon les classes d'âge semblent plus mitigés bien que près de la moitié des estimations (65 cas sur 148, soit 44 %) ne présentent aucun écart de classe (Tabl. 7). Cette distorsion par rapport à la première analyse est due à la constitution des classes d'âge selon les différentes méthodes (ostéologiques et odontologique).

La constitution des classes diffère selon la méthode employée (Tabl. 4) ; en effet, la méthode odontologique nous livre une amplitude au sein d'une classe caractérisée par des valeurs minimale et maximale (ex : 14-17, 25-35, etc.) tandis que les méthodes ostéologiques nous réfèrent à un âge moyen lié à une déviation standard (ex : $23,4 \pm 3,6$ ans) (Brooks & Suchey, 1990). Par exemple, dans la première analyse un sujet dont l'âge est estimé à 18,5 ans (méthodes ostéologiques) correspondra à la classe 17-25 ans (méthode odontologique) et sera donc repris parmi les résultats concordants. Par contre, dans la deuxième analyse (par classes), un même sujet pourra être placé dans la classe [2] pour les méthodes ostéologiques et dans la classe [3] pour la méthode odontologique. Il est d'ailleurs remarquable que dans les écarts selon les combinaisons de classes, les combinaisons [2]-[3] ou [3]-[2] représentent près de 50 % des écarts de 1 classe (23 cas sur 55 ; Tabl. 7 et Fig. 7). Les classes extrêmes [1], [5] et [6] sont caractérisées par un petit nombre d'erreurs d'estimation. Il faut aussi remarquer que les écarts égaux ou supérieurs à 2 classes ne représentent que 28

estimations sur 148, c'est-à-dire 18,9 % de l'ensemble des estimations.

L'analyse des concordances par le test de Kappa entre les diverses estimations confirme la diminution de 66 % (échelle de concordance – Tabl. 6) à 40 % de concordance (classe d'âge – Tabl. 3) entre les deux méthodes lorsque les estimations se réfèrent à des classes d'âges. L'estimation suivant une classe d'âge semble donc plus précise, plus confortable, mais la concordance entre les méthodes est plus faible. La même estimation suivant un écart de 10 ans pour les adultes et de 2 ans pour les sujets juvéniles et subadultes semble offrir une meilleure concordance avec cependant une diminution de la précision dans l'estimation de l'âge.

5. DISTRIBUTION DE L'ÂGE DANS LA POPULATION DE COXYDE

Nous avons procédé, par les méthodes ostéologiques, à la détermination de l'âge de 88 individus de Coxyde. Il s'agit d'un sondage effectué sur 1/10^{ème} de la collection, soit tous les individus suffisamment complets et portant un numéro d'inventaire commençant par D. Ils ont été exhumés de deux zones du site, l'une à l'est, près des chapelles Maes fouillées entre 1966 et 1971, l'autre à l'ouest, près du portail (voir plan des ruines de l'abbaye : Twiesselmann & Brabant, 1967, Fig. 7 : 21 ; Schittekat, 1972, Fig. 2 : 8-9).

La distribution des âges (Tabl. 9 et Fig. 8) est caractérisée par quelques juvéniles (adolescents), deux pics à 23 et 35 ans suivis d'une forte chute à 45 ans et seulement trois individus à 61 ans (± 12 ans).

Classes d'âge		N Coxyde
1	Immatures (13,5 ans)	3
2	$18,5 \pm 2,1$ ans	14 (1 femme)
3	$23,4 \pm 3,6$ ans	20
4	$28,7 \pm 6,5$ ans	15
5	$35,2 \pm 9,4$ ans	24
6	$45,6 \pm 10$ ans	9 (1 femme)
7	$61,2 \pm 12,2$ ans	3
Total		88

Tabl. 9 — Effectifs par classes d'âge à Coxyde (cf. Tabl. 3).

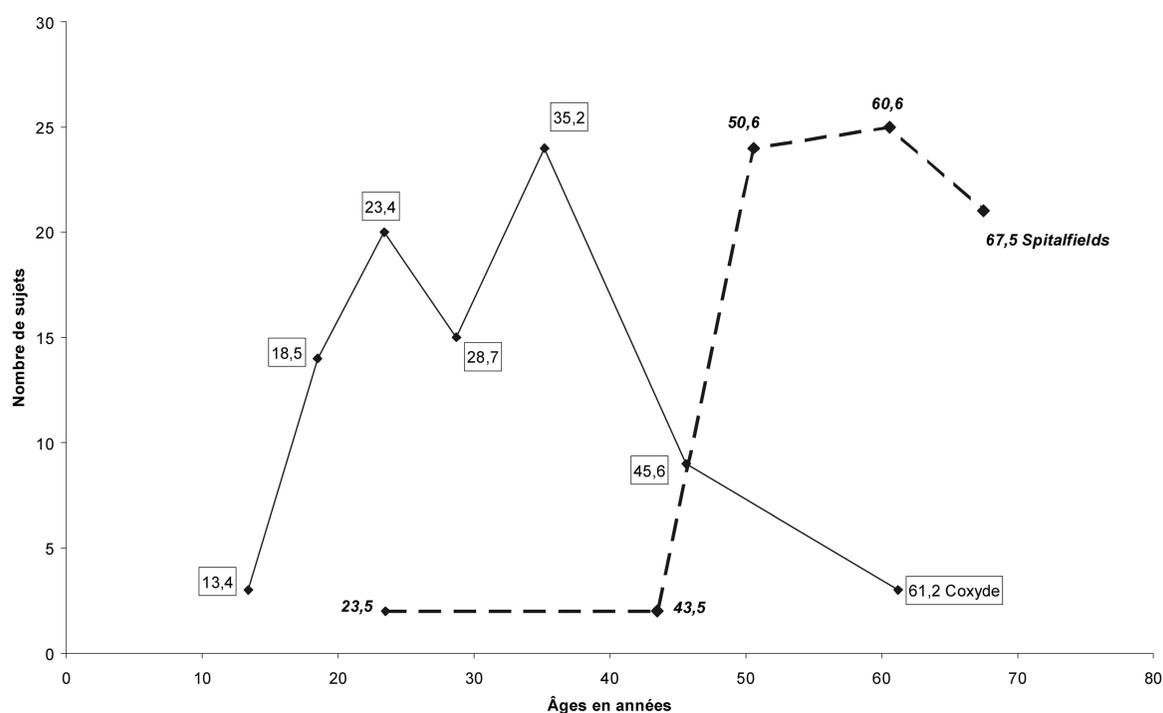


Fig. 8 — Effectifs par classes d'âge à Coxyde et à Spitalfields.

La présence de deux femmes, l'une dans la classe d'âge des 18 ans, l'autre d'environ 45 ans, conforte les observations de Toussaint (1983-84) sur 166 individus de la collection de Coxyde où il a relevé 1,8 % de femmes.

Comparativement à la distribution des âges dans la population masculine de Spitalfields (XVIII^{ème}-XIX^{ème} siècles) (Tabl. 10), il semble que les moines de Coxyde mouraient beaucoup plus jeunes (Fig. 8).

Classes d'âge	Hommes	N Spitalfields
1	23,5 ± 2,5 ans	2
2	43,5 ± 4,9 ans	2
3	50,6 ± 112,8 ans	24
4	60,6 ± 13,7 ans	25
5	67,5 ± 13,2 ans	21
Total		74

Tabl. 10 — Effectifs par classes d'âge des hommes à Spitalfields (Molleson & Cox, 1993, Tabl. 12.2 : 170).

6. CONCLUSION

L'estimation de l'âge au décès reste une pierre d'achoppement tant en médecine légale qu'en paléanthropologie (Schmitt, 2002). Theya Molleson (1993) constate ainsi sur les individus de la collection identifiée de Spitalfields, décédés de mort naturelle, une surestimation de l'âge des individus jeunes et, au contraire, une sous-estimation des plus âgés. La vitesse de vieillissement joue vraisemblablement un rôle non négligeable dans les discordances entre l'âge relevé par l'état civil et l'âge calculé par les méthodes anthropologiques même les plus performantes.

L'indicateur dentaire de sénescence que nous avons utilisé, à savoir l'état d'usure de l'émail des molaires, est lié notamment aux habitudes alimentaires spécifiques. Celles-ci doivent avoir été homogènes au sein de la population monacale de Coxyde, dans la mesure où cette communauté observait la règle stricte des Cisterciens (Orban & Polet, 1995 :

85 ; Polet & Orban, 2001 : 139). On peut donc tester ici cet indicateur en le comparant avec d'autres méthodes, en l'occurrence, des méthodes ostéologiques.

Pour des raisons évidentes d'échantillonnage (élimination des mâchoires édentées), notre étude comparative a été limitée aux individus relativement jeunes. Nonobstant la prise de conscience de la variabilité certaine des phénomènes de sénescence sur le plan individuel, nous pouvons considérer que la méthode odontologique associée à la méthode ostéologique présente un meilleur niveau de précision, soit de l'ordre de 2 ans, pour l'estimation de l'âge des classes infantile et subadulte, alors que cette précision sera de l'ordre de la décennie pour les classes d'âge supérieures à 25 ans.

Pour le surplus, les discordances observées entre l'estimation effectuée selon les critères d'usure dentaire et l'estimation selon les critères ostéologiques laissent supposer (sans vouloir imposer quelque hypothèse exclusive) une variabilité individuelle du degré de perte des tissus dentaires puisque cette dernière reste soumise à l'intensité personnelle de l'attrition (bruxisme). Elles laissent également supposer l'intervention d'un pouvoir probablement plus abrasif de certains aliments contenant des quantités importantes de particules de silice.

Si l'usure dentaire reste un des moins bons indicateurs pour estimer l'âge au décès (Schmitt, 2002), les avantages de cette méthode odontologique restent pour le moins : la simplicité, le peu de coût financier, la préservation de l'intégrité des échantillons analysés et la rapidité des résultats obtenus. Néanmoins, la fiabilité de cette méthode nécessite dans un but comparatif, le recours à l'exploitation d'autres paramètres estimatifs, notamment les indicateurs de sénescence osseuse. Il faudrait également la tester sur une collection de squelettes identifiés.

Enfin, ce travail a permis, par la méthode ostéologique, une première esquisse de la pyramide des âges dans la population monacale de Coxyde et nous projetons de l'étendre prochainement.

Bibliographie

- ALDUC-LE BAGOUSSE A., 1988. Estimation de l'âge des non adultes : maturation dentaire et croissance osseuse. Données comparatives pour deux nécropoles médiévales bas-normandes. In : L. BUCHET (éd.), « Anthropologie et histoire ou anthropologie historique ? », *Actes des troisièmes journées Anthropologiques de Valbonne (28-30 mai 1986)*. Paris, Éditions du CNRS, Notes et monographies techniques, **24** : 81-103.
- ANDERSON D. L., THOMPSON G. W. & POPOVICH F., 1976. Age of attainment of mineralization stages of the permanent dentition. *Journal of Forensic Sciences*, **21** : 191-200.
- ANGLE E. H., 1899. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*, **41** : 248-264, 350-357.
- BACCINO E., UBELAKER D. H. & ZERILLI A., 1999. Evaluation of seven methods of estimating age at death from human skeletal remains. *Journal of Forensic Sciences*, **44** (5) : 931-936.
- BEDNAREK J., BLOCH-BOGUSŁAWSKA E. & SLIWKA K., 2004. [Use of morphologic changes in the pubic symphysis for age determination in the Polish male population]. *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii*, **52** (4) : 295-304.
- BROOKS S. & SUCHEY J. M., 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, **5** : 227-238.
- BROTHWELL D. R., 1994. *Digging up bones*. New York, Cornell University Press, 3rd ed., 208 p.
- BUREMA L., 1953. *De voeding in Nederland van de Middeleeuwen tot de twintigste eeuw*. Thesis (doctoral)-Universiteit van Amsterdam, Van Gorcum, Assen, Nederland.
- CAMPBELL T. D., 1939. Food, food values and food habits of the Australian Aborigines in relation to their dental condition. *The Australian Journal of Dentistry*, **43** : 1, 45, 73, 141, 177.

- CHEN X., ZHANG Z. & TAO L., 2008. Determination of male age at death in Chinese Han population: Using quantitative variables statistical analysis from pubic bones. *Forensic Science International*, **175** (1) : 36-43.
- COHEN A., 1989. Comparison of correlated correlations. *Statistics in Medecine*, **8** : 1485-1495.
- CUNHA E., 2003. Paléodémographie. In : C. SUSANNE, E. REBATO & B. CHIARELLI (éd.), *Anthropologie biologique*. Bruxelles, De Boeck et Larcier : 401-404.
- DELAIRE J., 1997. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *European Journal of Orthodontics*, **19** : 289-311.
- DEWILDE M. & DE MEULEMEESTER J., 2005. Archeologie, geschiedenis en bouwhistorie. In : D. VANCLOOSTER (éd.), *De Duinenabdij van Koksijde. Cisterciënzers in de Lage Landen*. Tielt/België, Lannoo : 180-195.
- DJURIĆ M., DJONIĆ D., NIKOLIĆ S., POPOVIĆ D. & MARINKOVIĆ J., 2007. Evaluation of the Suchey-Brooks method for aging skeletons in the Balkans. *Journal of Forensic Sciences*, **52** (1) : 21-23.
- GLEISER I. & HUNT E., 1955. The permanent first molar : its calcification. *American Journal of Physical Anthropology*, **13** : 97-106.
- GUNST K., MESOTTEN K., CARBONEZ A. & WILLEMS G., 2003. Third molar root development in relation to chronological age: a large sample sized retrospective study. *Forensic Science International*, **136** : 52-57.
- HONTOIR C., 1951. En souvenir de l'abbaye des Dunes. *Collectanea Ordinis Cisterciensium reformatorum*, Juillet 1951 : 7 p.
- HOPPA R. D., 2000. Population variation in osteological aging criteria: an example from the pubic symphysis. *American Journal of Physical Anthropology*, **111** (2) : 185-191.
- IŞCAN M. Y., LOTH S. R. & WRIGHT R. K., 1984. Age estimation from the rib by phase analysis: white males. *Journal of Forensic Sciences*, **29** : 1094-1104.
- IŞCAN M. Y., LOTH S. R. & WRIGHT R. K., 1985. Age estimation from the rib by phase analysis: white females. *Journal of Forensic Sciences*, **30** : 853-863.
- IŞCAN M. Y. & LOTH S. R., 1986. Determination of age from the sternal rib in White males: A test of the phase method. *Journal of Forensic Sciences*, **31** : 122-132.
- KATZ D. & SUCHEY J. M., 1989. Race differences in pubic symphyseal aging patterns in the male. *American Journal of Physical Anthropology*, **80** (2) : 167-172.
- LEMMENS J., 1995. *Histoire des monastères de Belgique du VII^{ème} au XVIII^{ème} siècles*. Bruxelles, Le Cri édition, 457 p.
- MAAT G. J. R., MASTWIJK R. W. & SARFATIJ H., 1998. Een fysisch anthropologisch onderzoek van begravenen bij Minderbroedersklooster te Dordrecht (circa 1275-1572 AD). State Service for Archeological Investigations in The Netherlands (ROB), Amersfoort. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg*, **67**, 46 p.
- MAAT G. J. R., PANHUIZEN R. G. A. M. & MASTWIJK R. W., 1999. Manual for the physical anthropological report. *Barge's Antropologica*, **6** : 1-28, 14 fig., 1-9.
- MAAT G. J. R. & VAN DER VELDE E. A., 1987. The caries attrition competition. *International Journal of Anthropology*, **2** : 281-292.
- MARTRILLE L., UBELAKER D. H., CATTANEO C., SEGURET F., TREMBLAY M. & BACCINO E., 2007. Comparison of four skeletal methods for the estimation of age at death on white and black adults. *Journal of Forensic Sciences*, **52** (2) : 302-307.
- MOLLESON T., 1993. L'échantillon de population de Spitalfields : indications pour le taux de vieillissement ou indice de sélection ? *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., **5** (1-2) : 283-292.

- MOLLESON T. & COX M., 1993. The Spitalfields project, vol. 2: The Anthropology. The Middling sort. York, UK, Council for British Archaeology, *CBA Research Report*, **86**, 231 p.
- MOORE W. J. & CORBETT M. E., 1975. Distribution of dental caries in ancient British populations. III. The 17th century. *Caries Research*, **9** : 163-175.
- MOORREES C. F. A., FANNING E. A. & HUNT E. E., 1963. Age variation of formation stages in ten permanent teeth. *Journal of Dental Research*, **42** (6) : 1450-1502.
- ORBAN R. & POLET C., 1995. Régimes alimentaires et analyses chimiques d'ossements. *Dossiers d'archéologie*, **208** : 78-85.
- ORBAN R. & VANDOORNE K., 2006. Les squelettes humains de Koksijde (Coxsyde) et Schoten : deux collections remarquables conservées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. In : Y. ARDAGNA, B. BIZOT, G. BOËTSCH & X. DELESTRE (éd.), *Les collections ostéologiques humaines : gestion, valorisation et perspectives. Actes de la table ronde de Carry-le-Rouet (Bouches-du-Rhône, France), 25-26 avril 2003. Suppl. Bulletin Archéologique de Provence*, **4** : 79-84.
- PEYRE E. & GRANAT J., 2001. Maturation et usure dentaire : estimation de l'âge. *Biométrie humaine et Anthropologie*, **9** (3-4) : 189-196.
- POLET C. & KATZENBERG M. A., 2003. Reconstruction of the diet in a mediaeval monastic community from the coast of Belgium. *Journal of Archaeological Science*, **30** : 525-533.
- POLET C. & ORBAN R., 2001. Les dents et les ossements humains. Que mangeait-on au Moyen Âge ? In : *Typologie des sources du Moyen Âge occidental*, **84**, 183 p.
- ROSE J. & UNGAR P., 1998. 5.3. Gross dental wear and dental microwear in historical perspective. In : K. ALT, F. RÖSING & M. TESCHLER-NICOLA (éd.), *Dental anthropology. Fundamentals, limits and prospects*. Wien, Springer-Verlag : 349-386.
- RÖSING F. & KVAAL S., 1998. 6.2. Dental age in adults – A review of estimation methods. In : K. ALT, F. RÖSING & M. TESCHLER-NICOLA (éd.), *Dental anthropology. Fundamentals, limits and prospects*. Wien, Springer-Verlag : 443-468.
- SCHEUER L., BLACK S. & CHRISTIE A., 2000. *Developmental juvenile osteology*. San Diego, Academic Press : 587 p.
- SCHITTEKAT P., 1966. *Trésors sous le sable*. Bruxelles, Éditions Arts et Voyages, 131 p.
- SCHITTEKAT P., 1972. Verslag van de werkzaamheden op het terrein van de oude Cistercienserabdij Ter Duinen. *De Duinen*, **12** : 3-38.
- SCHMITT A., 2002. Estimation de l'âge au décès des sujets adultes à partir du squelette : des raisons d'espérer. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, Paris, n.s., **14** (1-2) : 51-73.
- SOLHEIM T., 1988. Dental attrition as an indicator of age. *Gerodontics*, **4** : 299-304.
- STEWART T. D., 1970. *Personal identification in mass disasters*. City of Washington, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 158 p.
- SUCHEY J. M., 1979. Problems in the aging of females using the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, **51** : 467-470.
- SUCHEY J. M., WISELEY D. V., GREEN R. F. & NOGUCHI T. T., 1979. Analysis of dorsal pitting in the os pubis in an extensive sample of modern American females. *American Journal of Physical Anthropology*, **51** : 517-540.
- TEAFORD M. F. & TYLEND A. C., 1991. A new approach to the study of tooth wear. *Journal of Dental Research*, **70** (3) : 204-207.
- TELMON N., GASTON A., CHEMLA P., BLANC A., JOFFRE F. & ROUGÉ D., 2005. Application of the Suchey-Brooks method to three dimensional imaging of the pubic symphysis. *Journal of Forensic Sciences*, **50** : 507-12.

- TOUSSAINT M., 1983-84. *Étude anthropologique de la nécropole du Moyen Âge de Coxyde (Belgique)*. Université Catholique de Louvain, thèse de doctorat en Sciences zoologiques, 2 vol.
- TOUSSAINT M., 1985. Étude anthropologique de la nécropole médiévale de Coxyde (Belgique). *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, **96** : 187-232.
- TWISSELMAN F. & BRABANT H., 1967. Les dents et les maxillaires de la population d'âge franc de Coxyde (Belgique). *Bulletin du Groupement international pour la Recherche scientifique en Stomatologie et Odontologie*, **10** : 5-180.
- VANDERVAEL F., 1964. *Biométrie humaine*. Paris, Masson, 3^{ème} édition, 165 p.
- VANDOORNE K., 2003. Het grafveld van de abdij Ten Duinen in Koksijde: nieuw onderzoek. *Anthropologica et Prehistorica*, **114** : 161-163.
- VAN NEER W., 1985. Antropologisch onderzoek over het grafveld der Duinenabdij te Koksijde: een kritische literatuurstudie. *De Duinen*, **15** : 39-57.
- WERQUIN J.-P. & POLET C., 2005. Contributions de l'odontologie à l'anthropologie biologique : l'exemple de la nécropole médiévale de Coxyde. *Revue belge de Médecine dentaire*, **60** (3) : 273-290.
- Workshop of European Anthropologists, 1980. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution*, **9** (7) : 517-549.
- YOUNG-KU K., HONG-SEOP K. & KYOUNG-HO L., 2000. Age estimation by occlusal tooth wear. *Journal of Forensic Sciences*, **45** (2) : 303-309.
- ZUHRT R., 1955. Stomatologische Untersuchungen an Spätmittelalterlichen Funden von Reckkanh. (12-14 Jh.) I. Die Zahnkaries und ihre Folgen. *Deutsche Zahn-, Munds- und Kieferheilkunde*, **25**: 1-15.

Adresse des auteurs :

Jean-Pierre WERQUIN
Expert médico-légal
Avenue É. Demolder, 115
B-1030 BRUXELLES (Belgique)
jp.werquin@skynet.be

Philippe LEFÈVRE
Département d'Anatomie
Faculté de Médecine
Université Libre de Bruxelles (ULB)
Route de Lennik, 808 - CP 619
B-1070 BRUXELLES (Belgique)
philippe.lefevre@ulb.ac.be

Jean-Pol BEAUTHIER
Laboratoire de Médecine légale et d'Anthropologie médico-légale – Faculté de Médecine
Université Libre de Bruxelles (ULB)
Route de Lennik, 808 - CP 629
B-1070 BRUXELLES (Belgique)
jean-pol.beauthier@ulb.ac.be

Caroline POLET
Rosine ORBAN
Laboratoire d'Anthropologie
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRScNB)
Rue Vautier, 29
B-1000 BRUXELLES (Belgique)
Caroline.Polet@sciencesnaturelles.be
Rosine.Orban@sciencesnaturelles.be