

# Quelques particularités anthropologiques et paléopathologiques d'une population de moniales médiévales de l'abbaye de Saint-Pierre de l'Almanarre (XIII<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècles, Hyères, Var)

*Bertrand-Yves MAFART\**

## RÉSUMÉ

L'étude d'un groupe de 62 moniales de l'abbaye Saint-Pierre de l'Almanarre (XIII<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> s.) a permis de mettre en évidence des différences morphologiques et pathologiques avec les femmes des nécropoles non religieuses provençales. Le sillon préauriculaire est plus rare chez les religieuses, même par comparaison avec des femmes nullipares actuelles. Des tendinopathies d'insertion de muscles de l'épaules plus rares et des insertions du grand rond en dépression plus fréquentes les singularisent des femmes vivant en milieu rural. Ces différences pourraient traduire de moindres stress mécaniques. En revanche, il semble anatomiquement impossible de retrouver des stigmates de postures de prières prolongées, en particulier à genoux.

## ABSTRACT

The author has compared 62 female skeletons from the Saint-Pierre l'Almanarre nunnery (13<sup>th</sup>-14<sup>th</sup> c.) with medieval non-religious women. The sulcus prae auricularis is very rare, even if its frequency is compared to other modern nullipar women. The rotator cuff disease is rarer, and the fossa teres more frequent in the nun group. This might express less physical stress. Otherwise, it seems impossible to identify any osteological markers of usual kneeling prayer positions.

---

\* Laboratoire d'anthropologie, Faculté de médecine-nord de Marseille, 13916 Marseille Cedex 20, France.

L'abbaye de Saint-Pierre de l'Almanarre, située sur la commune d'Hyères (Var, France), a été implantée sur les vestiges de l'agglomération antique d'Olbia. Ce monastère cistercien, fondé en 1221, fut abandonné par les moniales à la fin du XIV<sup>e</sup> siècle (entre 1382 et 1406). Attenant aux ruines de l'église, un cimetière a été retrouvé, et fouillé de 1988 à 1991 (Pasqualini, Mafart (Dir.)), et plus de 350 squelettes ont été exhumés (Pasqualini *et al.*, 1991).

Deux ensembles archéologiques sont apparus lors de la fouille. Entre le chevet de l'église et un mur antique arasé, un regroupement de tombes particulièrement dense (plus de 80 individus sur 25 m<sup>2</sup>) est situé dans un talus artificiel, appuyé sur un vestige de mur antique, constitué par un remblai médiéval qui contenait des poteries datées du XIII<sup>e</sup> siècle. Les inhumations se sont succédées dans le temps et sont réparties verticalement sur au moins trois niveaux. Trois caveaux adossés au mur de l'église sont associés à une majorité de tombes de pleine terre ou sommairement coffrées.

Le regroupement de ces tombes n'est certainement pas fortuit. La plupart de ces sujets sont de sexe féminin (seul un homme ayant été inhumé à la base d'un des caveaux). Deux bagues d'abbesse ont été retrouvées en place autour d'annulaires de la main droite, et d'autres anneaux dans les sédiments. Ces éléments sont de forts arguments en faveur d'un secteur réservé aux moniales.

Le reste du cimetière contient des individus des deux sexes et des enfants. L'hypothèse d'une composition laïque de ces autres secteurs est probable (familles attachées à l'abbaye, population des alentours ?).

L'importance quantitative et qualitative du matériel exhumé ne permettait pas une étude d'emblée exhaustive. La remarquable homogénéité du groupe de tombes situé près de l'église, avec exclusivité de sujets féminins quand le sexe a été déterminé à partir du bassin (35 cas), gracilité des os post-crâniens et caractères féminins du crâne, était cohérente avec l'hypothèse d'un secteur réservé aux moniales. Nous avons donc étudié 35 tombes de ce secteur correspondant à un effectif d'au moins 62 individus (caveau : 5 individus féminins sur 6, tombes individuelles : 12 femmes, tombes collectives : 17, soit 45 sujets).

L'intérêt de ce choix est de pouvoir comparer ces femmes d'origine sociale variée, sans lien génétique entre elles, vivant dans des conditions favorisées, le monastère étant un riche propriétaire terrien, à des femmes d'autres sites médiévaux liées entre elles génétiquement, au mode de vie différent, probablement plus rude, en particulier pour les nécropoles rurales. Ainsi, nous avons confronté quelques données morphologiques et paléopathologiques de ces moniales à celles qui ont été retrouvées précédemment dans la série urbaine paléochrétienne de Saint-Victor de Marseille (V<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> s., Mafart, 1980), la série rurale de La Gayole (XI<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> s., Var, Mafart, 1983 et 1984) et celle de Fréjus-cathédrale (X<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> s., Var, Le Hors, 1987), dont nous avons repris l'étude des caractères non métriques et de la pathologie des 63 individus, et qui est une population rurale (Fixot, comm. pers.).

## Sillon préauriculaire

Nous avons retenu comme sillon préauriculaire la présence d'une dépression à bords verticaux dont le contour réalise un périmètre fermé, avec un fond souvent creusé par plusieurs dépressions. Cela réalise un aspect très caractéristique, décrit par plusieurs auteurs, en particulier Houghton (1974) sous le nom de GP et Bruzek (1991) sous le nom de *sulcus prae auricularis* en fossette.

Lors de la détermination du sexe de nos sujets, il est apparu que, contrairement aux données habituelles, le sillon préauriculaire était exceptionnellement observé sur les bassins féminins (1 cas pour 26 bassins féminins).

La rareté du sillon préauriculaire chez les moniales n'est pas une caractéristique globale des femmes du cimetière, puisque les premiers squelettes féminins étudiés dans l'autre zone ont des sillons préauriculaires.

D'autre part, cette fréquence basse du sillon chez les moniales les singularise des femmes de trois autres sites médiévaux (St-Victor : 5/13 ; Fréjus : 6/8 ; La Gayole : 8/12) et des séries modernes.

La signification attribuée à ce sillon mérite discussion. En effet, depuis les premières observations de Zaijjer (1866), Löhr (1894) et Derry (1909), une polémique existe quant au mécanisme de formation de cette particularité anatomique.

Pour J. Bruzek (1991), seul le passé obstétrical explique la présence de sillon chez certaines femmes. Les données de la littérature montre que cette assertion mérite d'être discutée. En effet, aucune publication n'a pu montrer une corrélation entre un passé obstétrical connu et le sillon. J. Bruzek a le projet de réaliser une telle étude (communication personnelle), qui, si elle était concluante, modifierait totalement cette opinion.

Deux études, à l'inverse, plaident en faveur de l'absence de corrélation entre la parité et le sillon. Celle de Spring (1989), par méthode radiographique, peut être critiquée, car les diagnostics radiographiques et ostéoscopiques n'ont pas été confrontés. Cependant, les dépressions radiographiquement visibles ont nécessairement une profondeur minimale et des parois relevées, sinon, elles ne peuvent être distinguées du reste de l'os et rejoignent par cela la définition d'un sillon préauriculaire. De toute façon, ce reproche méthodologique ne peut être fait à M. Cox (1992), qui a travaillé sur os sec et est parvenue aux mêmes conclusions. Il faudrait donc admettre que, dans ce cas, soit la méthode d'observation est mauvaise, soit les données obstétricales de cette série historique sont erronées.

Enfin, les mécanismes biomécaniques évoqués pour expliquer la formation des sillons préauriculaires ne sont pas limpides. L'auteur de référence (Houghton) fait

appel, pour expliquer la formation du sillon, à une résorption ostéoclastique, en se basant sur une communication personnelle non publiée de Basset (p. 383), et est très prudent en écrivant : « It seems therefore reasonable to postulate that the bony imprint of pregnancy will be more evident at the site of attachment of the sacro-iliac ligament. » Aucune démonstration biomécanique n'est lisible dans son texte. En revanche, les auteurs qui tentent, depuis, de mettre en évidence ce phénomène de formation du sillon ont échoué. Nous partageons l'opinion déjà ancienne de Teague, qui écrivait en 1988 : « The consensus is that a determination relationship between pitting and parity cannot yet be formulated ».

Pour les moniales de Saint-Pierre, et sous réserve que l'étude de toutes les moniales du site de Saint-Pierre l'Almanarre confirme la rareté du sillon dans ce groupe, la seule explication par l'absence probable de grossesse chez ces femmes, comme le propose J. Bruzek (communication personnelle), n'est pas suffisante.

En effet, il existe trois séries de femmes nullipares étudiées par d'autres auteurs (tabl. 1). La fréquence du sillon préauriculaire est significativement plus élevée dans les trois séries. La série ostéologique de Cox (1992) est d'effectif réduit, et la tendance à une plus grande fréquence de sillon n'est pas statistiquement significative pour cette série. Dans un groupe de femmes célibataires de Coimbra, étudié par Ferreras (1990), le taux est encore plus élevé, mais la parité n'est pas connue.

Statut	N	%	Auteur / année	p
Nullipares	41/91	29	Kelley 1979	$p < 0,0001$
Nullipares	4/40	10	Spring 1989	$p < 0,01$
Nullipares	3/18	16,7	Cox 1992	NS
Célibataires	46/60	76,7	Ferreras 1990	$p < 0,0001$
Moniales	1/26	3,8		

**Tabl. 1.** Fréquence des sillons préauriculaires chez les moniales, chez les femmes nullipares et chez des femmes célibataires à passé obstétrical inconnu.

Ces données montrent que l'explication de la grossesse n'est pas suffisante. Ce caractère est probablement de déterminisme polyfactoriel (Chrétien, 1979). Les mouvements de nutation ne sont pas limités au temps de la grossesse, et évoquer, comme Andersen (1988), la mobilité rachidienne (occupations, port de charges lourdes, accroupissement, traumatismes) avec la grossesse est probablement plus proche de la vérité.

Pour expliquer un taux plus bas chez les moniales, il faut s'interroger sur les causes de la rareté de cet aspect anatomique chez des femmes nullipares, dont la

majorité a rejoint les ordres très jeunes, même si certaines femmes prenaient le voile après une vie familiale et le décès de l'époux. Si l'étude de l'effectif total le confirme, il faut admettre que leur mode de vie tant physique que génital est intervenu pour les singulariser par ce caractère non seulement des femmes en général, mais même des nullipares.

Il est certain, enfin, que ce caractère est de peu d'utilité dans ce type de site pour déterminer le sexe.

## Pathologie de la coiffe des rotateurs de l'épaule

Sur le squelette, l'étude complète de la pathologie de l'épaule imposerait une étude simultanée des articulations scapulo-humérale, acromio-claviculaire et sterno-claviculaire. Pour cette première approche, nous nous sommes limité à l'étude des humérus et omoplates en recherchant systématiquement les lésions arthrosiques et les altérations des insertions tendineuses.

La pathologie de l'épaule recouvre en effet deux entités distinctes : les atteintes primitivement intracapsulaires scapulo-humérales, qui sont rares, et les lésions péri-articulaires de la capsule et des tendons, qui sont les plus fréquentes. Les premières ne représentent que 5 % des consultations pour douleur de l'épaule et 2 % des atteintes arthrosiques de tout le squelette, alors que la pathologie péri-articulaire représente 90 % des étiologies des douleurs de l'épaule (Hérisson *et al.*, 1984).

Les premières entraînent une omarthrose et sont de causes malformatives (ostéo-chondrose), traumatique (luxation récidivante), infectieuse (tuberculose, arthrites septiques) et inflammatoire (polyarthrite rhumatoïde, chondrocalcinose), essentiellement. Les omarthroses sont rares dans toutes les populations étudiées.

Les secondes résultent du caractère peu congruent de l'articulation de l'épaule. Les tendons suspendent la tête humérale sous l'acromion, et la surface de contact articulaire avec l'omoplate est peu importante. Toutes les agressions mécaniques de l'épaule peuvent entraîner des lésions des tendons constituant la coiffe des rotateurs de l'épaule. Ceux-ci sont au nombre de cinq, dont quatre s'insèrent sur la tête humérale, sur le trochin (sous-scapulaire) et le trochiter (sus-épineux, sous-épineux, petit rond). Seule la longue portion du biceps a une insertion plus distale.

## Lésions des tendons de la coiffe des rotateurs sur le vivant

Les lésions tendineuses essentielles sont des ruptures partielles ou totales qui aboutissent à terme à la perte de la congruence articulaire avec ascension de la tête humérale qui va buter sur l'acromion en créant une néo-articulation à ce niveau, avec une impotence fonctionnelle souvent majeure. La fréquence des ruptures trans-

fixiantes des tendons est de l'ordre de 12,9 % parmi 1 463 consultants pour douleur de l'épaule.

Les facteurs favorisant sont : un âge avancé, la morphologie ostéo-articulaire et les contraintes mécaniques subies par l'épaule.

Ainsi les études nécropsiques ont-elles montré que les ruptures du sus-épineux, tendon le plus atteint, étaient présentes chez 13 à 35 % des patients âgés. L'augmentation des ruptures avec l'âge est probablement de cause vasculaire. Il existe, en effet, une zone critique pour la vascularisation tendineuse, située à 10 mm de l'insertion humérale, dont la fragilité s'accroît avec le temps (Pelissier, 1993).

Le rôle de la morphologie de l'acromion est discuté, puisque le type III (acromion en forme de crochet) est présent dans 70 % des ruptures de coiffe dans une série (Bigliani, 1991), mais d'autres auteurs en font plus une conséquence qu'une cause de la rupture (Sarkar, 1990). De même, l'os acromial semble être un élément favorisant (Mudge, 1984).

Les professions les plus exposées sont celles des plâtriers et peintres, maçons et agriculteurs, qui constituent 15 % du total des patients, chiffre très supérieur à leur importance démographique. Cela montre le rôle favorisant, mais non exclusif, des surmenages musculo-tendineux.

Au plan fonctionnel, les atteintes de la longue portion du biceps et du petit rond ont exceptionnellement une expression clinique.

Parmi les trois autres tendons, le sous-scapulaire, inséré sur le trochin, a certaines particularités épidémiologiques :

- il est le moins fréquemment atteint ;
- le *sex ratio* est nettement déséquilibré en faveur des sujets masculins (tabl. 2) ;
- les patients sont plus jeunes que pour les autres atteintes tendineuses, avec un âge moyen de 48 ans ;
- le côté dominant est le plus souvent atteint (jusqu'à 80 % des cas), mais l'évolution se fait vers la bilatéralité à terme ;
- un traumatisme est retrouvé à l'origine du début des douleurs dans 70 % des cas, mais il aggrave souvent une épaule précédemment douloureuse.

Tendon	% atteintes	Sex ratio
sus-épineux	94	2H / 1F
sous-épineux	31,2	2H / 1F
sous-scapulaire	23,7	4H / 1F
biceps	8,4	4H / 1F

**Tabl. 2.** Fréquence et sex ratio des atteintes des tendons de la coiffe des rotateurs dans les populations actuelles.

## Conséquences osseuses des atteintes tendineuses de la coiffe des rotateurs

La rupture totale entraîne une lésion humérale et acromiale, avec une densification, voire une déformation, de la tête et une densification et parfois une érosion de la face inférieure de l'acromion. Ces lésions concernent rarement des sujets jeunes. Leur identification est difficile en dehors de ces formes majeures.

En revanche, il est décrit dans les ruptures tendineuses partielles des altérations des zones d'insertions humérales, qui peuvent associer à des degrés divers quatre lésions fondamentales :

- une densification osseuse ;
- des géodes intra-osseuses ;
- des enthésophytes ;
- des calcifications.

Les calcifications sont rarement conservées. Les autres lésions sont inconstantes et s'observent à des degrés divers selon le tendon concerné. Cependant, elles sont suffisamment caractéristiques, bien que non spécifiques, pour permettre d'identifier une « souffrance » tendineuse sur le seul critère de la présence de ces lésions, cette « souffrance » étant le plus souvent une rupture partielle ou totale.

La démarche paléopathologique est ici, comme toujours, totalement inverse d'un raisonnement clinique, qui débute à la plainte du malade, continue par l'examen médical et ne fait appel à la radiologie qu'en dernier, celle-ci n'étant interprétable qu'en fonction des premiers de ces éléments.

Le lien statistique est ténu entre un aspect de géode observé chez un tiers des patients présentant une rupture tendineuse, sur une radiographie dont la capacité de discrimination ne dépasse pas 2 mm, et nos observations ostéoscopiques, où la moindre géode, le plus petit enthésophyte sont identifiés. Ainsi, il n'est pas possible d'extrapoler pour évaluer la fréquence des lésions tendineuses réelles à partir des données actuelles.

Il faut donc utiliser les données ostéologiques uniquement pour comparer entre elles les populations anciennes. L'intérêt de la connaissance des données cliniques modernes est d'aider à choisir les sites d'étude, de connaître la fragilité relative des différents tendons aux contraintes et d'appréhender les facteurs favorisants.

## Atteintes des zones d'insertion des tendons des rotateurs de l'épaule dans les populations médiévales provençales

Nous avons comparé trois populations féminines à la série de moniales. La densification osseuse, qui ne peut être évaluée que par radiographie, n'a pas été recherchée. La présence de géodes a été relevée sur chaque pièce et pour chaque zone d'insertion. La taille des géodes était au minimum de 1 mm de diamètre, pour per-

mettre d'éliminer aisément les lésions *post mortem*. La fragmentation de nombreuses extrémités proximales d'humérus a réduit considérablement le nombre de trochiters étudiables, et ces résultats sur l'effectif colligé jusqu'à ce jour ne sont pas statistiquement exploitables. En revanche, le trochin, donc l'insertion du sous-scapulaire, est mieux conservé, et nous avons signalé plus haut les particularités des lésions de ce tendon (tabl. 3).

Insertion	St-Victor	Fréjus	La Gayole	Moniales
Hommes droit	1/4	6/11	2/5	
Hommes gauche	2/4	5/9	4/5	
Femmes droit	0/3	2/4	4/8	1/13
Femmes gauche	1/6	3/6	3/6	3/14
Femmes D + G	1/9	5/10	7/14	4/27
Hommes et femmes D + G	8/55	22/36	17/36	

**Tabl. 3.** Fréquence des géodes du trochin dans les populations provençales médiévales.

Pour les deux sexes, les deux populations rurales réunies (Fréjus et La Gayole) ont une plus grande fréquence d'anomalie du trochin que la population urbaine de Saint-Victor ( $\chi^2$ ,  $p < 0,001$ ). Dans cette dernière série, il avait été noté un plus grand nombre de fractures du membre supérieur, et en particulier des os des mains, élément en faveur de fréquentes activités artisanales ou ouvrières (Mafart, 1983). Ces deux constatations ne sont pas antinomiques, car les fractures des mains sont liées à des chocs directs par chute d'objet ou coup porté, circonstances très différentes des microtraumatismes répétés ou même des ruptures traumatiques tendineuses, qui sont liées à une mise en tension brusque du tendon.

Pour les populations féminines dont l'effectif est limité (détermination du sexe inconstant, moindre conservation des restes osseux), nous observons la même tendance pour ces trois sites. Les moniales de Saint-Pierre de l'Almanarre ont des fréquences de lésions du sous-scapulaire intermédiaires entre celles de Saint-Victor et des sites ruraux. La comparaison des moniales aux sujets féminins des deux sites ruraux (La Gayole et Fréjus) montre une différence significative ( $\chi^2$ ,  $p < 0,001$ ).

Ainsi, les géodes du trochin à l'insertion du tendon du sous-scapulaire sont moins fréquentes chez les moniales que chez les femmes des autres sites.

L'analyse de ces résultats doit être prudente. L'âge est un des principaux facteurs favorisant ces lésions. La détermination de l'âge individuel au décès est entachée d'erreurs dont les conséquences pour les études paléopathologiques ont été récemment soulignées (Gemmerich *et al.*, 1993).

L'étude de la population de Saint-Pierre de l'Almanarre n'étant pas achevée, l'estimation de l'âge au décès des moniales n'a pu être établie qu'à partir de la surface articulaire auriculaire de l'os coxal (Lovejoy, 1985). Une proportion élevée de

femmes âgées a été retrouvée avec cette méthode (la moitié des sujets ayant un âge estimé supérieur à 50 ans). Il ne semble pas y avoir de différence majeure avec les autres populations, et seul un rajeunissement de la série monastique par rapport aux autres populations pourrait expliquer une moindre fréquence des lésions du trochin, ce qui n'est donc pas le cas.

L'hypothèse d'une moindre altération des insertions du sous-scapulaire en raison de contraintes mécaniques moins importantes dans cette population de moniales que dans les autres populations féminines médiévales peut être évoquée pour expliquer cette différence.

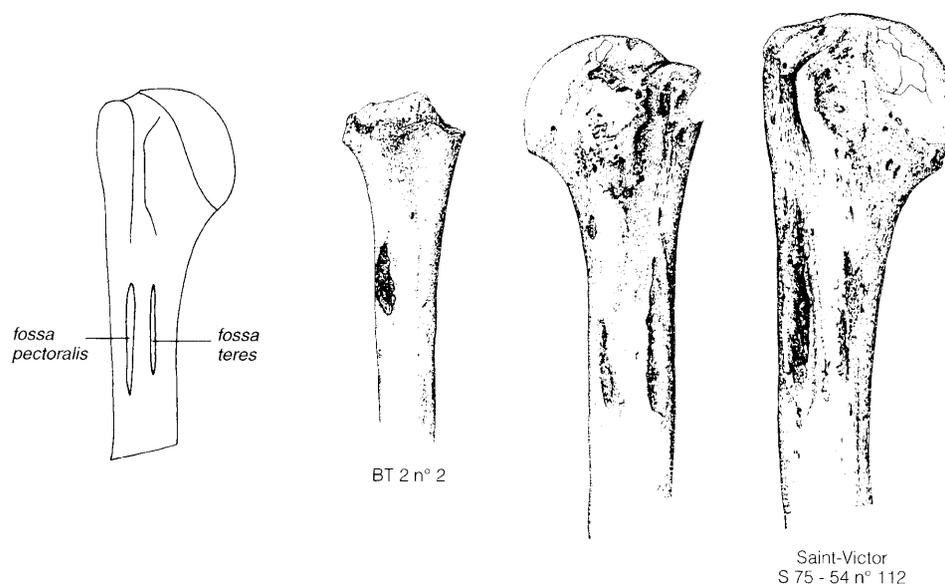
## *Fossa pectoralis et fossa teres*

### État des connaissances

La *fossa pectoralis* est une dépression sur la diaphyse humérale au lieu de la classique crête sous-trochantérienne (*crista tuberculi major*) pour l'insertion du grand pectoral (*m. pectoralis major*). La *fossa pectoralis* est une disposition du même type pour l'insertion du muscle grand rond (*m. teres major*) (fig. 1).

Cette variante anatomique a été considérée comme un caractère « épigénétique » par Czarnetski (1971).

Les populations amérindiennes ont été étudiées par S. Saunders (1978). Cet auteur n'a pas précisé la fréquence de chacune des *fossa* et propose des taux



**Fig. 1.** Exemple de *fossa pectoralis* et *fossa teres* chez l'adulte et chez l'enfant (Dessin : P. Hervé).

globaux. Le taux le plus élevé est rencontré chez les adolescents. Ces aspects sont plus fréquents chez l'homme jeune (19-30 ans : 25,4 %) que chez la femme (6,4 %) et diminuent ensuite de fréquence dans les deux sexes, pour être nettement plus rares au-delà de 30 ans chez l'homme (3,2 %) et chez la femme (2,6 %). Le mécanisme étiologique serait une interférence entre les contraintes liées à une insertion musculaire très sollicitée (expliquant la dominance masculine) à un moment d'intense activité de croissance osseuse. Une similitude de mode de formation avec la fosse rhomboïde de la clavicule et la fosse hypotrochantérienne du fémur, qui est également plus fréquente chez l'adolescent, est évoquée, appuyée par une corrélation statistique entre ces trois aspects.

Lors de l'étude de La Gayole, nous étions attaché à décrire ces insertions chez l'enfant et l'adulte. La *fossa pectoralis* était plus rare chez l'enfant (4/26) que chez l'adulte (16/49), à l'inverse de la *fossa teres* (17/25 versus 2/50). La comparaison avec Saint-Victor montrait que les fréquence des *fossa pectoralis* était plus élevée (6/46), et celle des *fossa teres* plus basse (9/46), dans ce site urbain du haut Moyen Âge. La différence entre ces deux populations était significative pour l'insertion du grand pectoral ( $\chi^2$ ,  $p < 0,005$ ).

Dans la population rurale de Saint-Jean-des-Vignes datée des V<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> siècle, D. Castex (1990) observe une fréquence élevée de *fossa* sans détailler les fréquences observées pour chaque insertion. Une fréquence plus élevée était retrouvée chez les enfants.

À la même période, S. Murphy (1990) a obtenu des différences statistiques dans la fréquence de ces types d'insertion entre deux groupes de soldats nord-américains (1812 et Guerre de sécession) et un groupe d'Indiens Arikara, d'une part, et une autre population Arikara, qu'il attribue à des stress mécaniques durant la période de croissance. Cette opinion est partagée par Hawkey (1992).

Cette notion de *fossa pectoralis* et *teres* comme marqueur de stress biomécanique est discutable. Certes, les tendinites du grand pectoral existent et peuvent s'accompagner de lyse osseuse (Chadwick, 1989), mais la fréquence de ces aspects chez l'enfant, en particulier très jeune (3 ans), exclut de la retenir comme seule explication.

## Étude des insertions chez les moniales

Nous avons défini comme une *fossa* toute insertion du grand pectoral ou du grand rond comprenant une dépression. Nos observations pour les moniales comparées aux trois autres populations provençales montrent de nettes différences.

Les *fossa pectoralis* sont rares dans toutes les séries féminines. La prédominance masculine de cet aspect n'a pu être évaluée que dans les deux séries rurales et

semble nette, bien que non significative, statistiquement (effectifs faibles). Si l'on admet que le *sex ratio* est comparable dans les trois séries non exclusivement féminines, les populations rurales ont des *fossa pectoralis* plus fréquentes qu'à Saint-Victor (tabl. 4).

Sexe	St-Victor	Fréjus	La Gayole	Moniales
Hommes	?	8/24	9/19	0
Femmes	?	0/12	3/18	2/40
Hommes et femmes	6/46	11/41	16/49	

Tabl. 4. Fréquence relative des *fossa pectoralis* dans les populations médiévales provençales.

Ainsi, une nette différence apparaît entre les *fossa pectoralis* et *teres*, et l'étude de ces insertions doit être faite séparément.

En revanche, le taux de *fossa teres* est très élevé (38 %) et n'est rejoint que par ceux qui sont observés chez les adolescents amérindiens, alors que les moniales sont toutes adultes (tabl. 5).

Sexe	St-Victor	Fréjus	La Gayole	Moniales
Hommes		7/21	1/19	0
Femmes		0/12	0/19	16/42
Hommes et femmes	9/46	11/41	2/50	

Tabl. 5. Fréquence relative des *fossa teres* dans les populations médiévales provençales.

En particulier, la différence est significative ( $\chi^2$ ,  $p < 0,005$ ) entre les moniales et les femmes des deux autres sites médiévaux provençaux. Le rôle d'un facteur génétique est improbable étant donné l'origine très diverse, tant géographique que sociale, des moniales. Le rôle des stress mécaniques à l'âge adulte ne peut être retenu, puisque le grand rond est moins sollicité que le grand pectoral et que la *fossa pectoralis* est à taux faible dans toutes ces séries. Bien qu'il soit plus fréquent chez l'enfant, il ne faut pas y voir un marqueur de stress mécaniques dans l'enfance puisqu'il existe même chez le très jeune enfant. Les carences alimentaires sont improbables, un certain nombre de moniales (au moins dans la hiérarchie du couvent) étant issues de riches familles.

Il faut donc admettre que les moniales ont conservé à l'âge adulte l'aspect, fréquent chez l'enfant, de l'insertion du grand rond en forme de fosse. Si les remaniements osseux expliquent la moindre fréquence à l'âge adulte et chez le sujet plus âgé, ils seraient moins importants chez les moniales. L'hypothèse du rôle favorisant de moindres activités physiques chez ces femmes mérite d'être discutée. Ainsi, les

semble nette, bien que non significative, statistiquement (effectifs faibles). Si l'on admet que le *sex ratio* est comparable dans les trois séries non exclusivement féminines, les populations rurales ont des *fossa pectoralis* plus fréquentes qu'à Saint-Victor (tabl. 4).

Sexe	St-Victor	Fréjus	La Gayole	Moniales
Hommes	?	8/24	9/19	0
Femmes	?	0/12	3/18	2/40
Hommes et femmes	6/46	11/41	16/49	

**Tabl. 4.** Fréquence relative des *fossa pectoralis* dans les populations médiévales provençales.

Ainsi, une nette différence apparaît entre les *fossa pectoralis* et *teres*, et l'étude de ces insertions doit être faite séparément.

En revanche, le taux de *fossa teres* est très élevé (38 %) et n'est rejoint que par ceux qui sont observés chez les adolescents amérindiens, alors que les moniales sont toutes adultes (tabl. 5).

Sexe	St-Victor	Fréjus	La Gayole	Moniales
Hommes		7/21	1/19	0
Femmes		0/12	0/19	16/42
Hommes et femmes	9/46	11/41	2/50	

**Tabl. 5.** Fréquence relative des *fossa teres* dans les populations médiévales provençales.

En particulier, la différence est significative ( $\chi^2$ ,  $p < 0,005$ ) entre les moniales et les femmes des deux autres sites médiévaux provençaux. Le rôle d'un facteur génétique est improbable étant donné l'origine très diverse, tant géographique que sociale, des moniales. Le rôle des stress mécaniques à l'âge adulte ne peut être retenu, puisque le grand rond est moins sollicité que le grand pectoral et que la *fossa pectoralis* est à taux faible dans toutes ces séries. Bien qu'il soit plus fréquent chez l'enfant, il ne faut pas y voir un marqueur de stress mécaniques dans l'enfance puisqu'il existe même chez le très jeune enfant. Les carences alimentaires sont improbables, un certain nombre de moniales (au moins dans la hiérarchie du couvent) étant issues de riches familles.

Il faut donc admettre que les moniales ont conservé à l'âge adulte l'aspect, fréquent chez l'enfant, de l'insertion du grand rond en forme de fosse. Si les remaniements osseux expliquent la moindre fréquence à l'âge adulte et chez le sujet plus âgé, ils seraient moins importants chez les moniales. L'hypothèse du rôle favorisant de moindres activités physiques chez ces femmes mérite d'être discutée. Ainsi, les

*fossa teres* seraient une disposition fréquente chez l'enfant, qui pourrait persister chez l'adulte soumis à peu de stress mécaniques des membres supérieurs.

## Les stigmates osseux de la prière

Le caractère religieux de cette population féminine nous a conduit à discuter la possibilité d'identifier sur le squelette des modifications qui pourraient être consécutives au maintien prolongé de postures lors des prières. Cela imposait d'une part de s'interroger sur les différentes postures de prière utilisées aux XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles dans les monastères et d'autre part d'analyser la biomécanique de ces postures et leurs conséquences osseuses possibles.

## Données historiques

L'iconographie médiévale montre parfois des sujets en prière (Alexandre-Bidon, 1994). À partir de textes essentiellement hagiographiques, P.A. Sigal (1989) a montré que trois types de postures étaient le plus souvent cités dans l'idéal de sainteté des XI<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècles : la position debout (avec parfois les bras levés vers le ciel), la prosternation et la position à genoux, ces deux dernières étant les plus fréquentes, avec des variantes possibles. La position debout ne peut laisser de stigmates osseux spécifiques et nous sera toujours méconnue ostéologiquement. La prosternation pouvait être simple, le corps profondément incliné vers le sol, ou complète, le corps complètement étendu face contre terre, les stigmates osseux étant également absents.

En revanche, il faut analyser la biomécanique et la pathologie de la position à genoux et des genuflexions pour apprécier la possibilité de séquelles osseuses.

La position à genoux était le plus souvent statique, avec les mains jointes à partir du XIII<sup>e</sup> siècle, mais pouvait être associée à des genuflexions répétées plusieurs centaines de fois par jour, le tronc restant droit ou avec une inclinaison vers le sol allant jusqu'à le toucher du front.

Chez ces religieux ou mystiques, des cals ont été décrits par leur contemporains aux genoux (« cals comme ceux d'un chameau » chez saint Jacques le Mineur), aux mains et même au front (Segal, *op. cit.*). Dans d'autre cas, des hygromas des genoux ont été observés. Ainsi, deux cals « de la grosseur d'un œuf ou d'un poing fermé (...) qui enflaient par temps d'hiver » pour sainte Hedwige de Feuilleire.

## Biomécanique et pathologie de la position à genoux

L'appui sur le sol dans la position à genoux se fait sur un plan comprenant la tubérosité tibiale antérieure, le tendon rotulien et la pointe de la rotule. Le fémur ne participe pas directement à cet appui.

La position à genoux est utilisée de façon très prolongée dans certaines professions (carreleur en particulier). Des inflammations de la bourse séreuse sous-rotulienne sont décrites, qui, exceptionnellement, peuvent se calcifier. Ces calcifications, anciennement appelées « pierres de piété », pourraient être conservées *post mortem*. Quoique nous les ayons systématiquement recherchées sur le terrain pour les tombes individuelles bien conservées, aucune n'a été retrouvée.

Si l'on excepte cette pathologie rare, la question est de savoir si la morphologie osseuse est modifiable par la position à genoux.

Lors des positions à genoux prolongées, il se forme des callosités en regard de la tubérosité tibiale antérieure. Nous en avons observées chez deux musulmans très pratiquants. En revanche, aucune anomalie osseuse tibiale n'était retrouvée sur des radiographies des genoux de ces deux personnes. Chez un ancien carreleur de 56 ans ayant des antécédents de bursites prérotuliennes, la radiographie des genoux objectivait des ostéophytes importants de la tubérosité tibiale antérieure et de la rotule en l'absence de calcification, de gonarthrose et d'hyperostose vertébrale.

Il est important de préciser que l'arthrose fémoro-tibiale ne peut être un stigmate de position à genoux répétée. En effet, les pressions tibio-fémorales sont très faibles dans cette posture. Seule une arthrose fémoro-patellaire pourrait, en cas de malposition rotulienne, être aggravée. Ainsi, l'étude des ostéophytes et de l'arthrose fémoro-tibiale n'est d'aucun secours pour l'étude des postures à genoux. Cette gonarthrose est favorisée par la surcharge pondérale, et les ostéophytes augmentent avec l'âge, en particulier chez la femme, sans que l'on puisse préjuger de l'atteinte spécifiquement articulaire (Hernborg, 1973).

Ainsi, il ne nous paraît pas possible de retrouver des séquelles osseuses qui soient suffisamment spécifiques d'une posture habituelle pour les utiliser dans les études anthropologiques des populations religieuses. Même des calcifications de la bourse séreuse ne témoigneraient que d'une bursite chronique favorisée par l'appui, mais ne prouverait pas une piété particulière.

## Bibliographie

- ADAMS HOLT (C.), 1978.— A reexamination of parturition scars on the human female pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 49, 1 : 91-94.
- ALEXANDRE-BIDON (D.), 1994.— *La place du cimetière dans l'iconographie médiévale*. Communication au Colloque Vie et mort du cimetière chrétien. Orléans (à paraître).
- ANDERSEN (B.C.), 1988.— Pelvic scarring analysis parturition or excess motion. Abstract of the 57<sup>th</sup> annual Meeting. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 75, 2 : 181.
- BIGLIANI (L.U.), TICKER (J.R.), FLATOW (E.L.), SOSLOWSKI (L.J.), 1991.— The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clin. in Sport Med.*, 10, 4 : 823-838.

- BRUZEK (J.), 1991.— *Fiabilité des procédés de détermination du sexe à partir de l'os coxal*. Implication à l'étude du dimorphisme sexuel de l'Homme fossile. Thèse pour le doctorat du Muséum d'histoire naturelle de Paris : 420 p.
- CASTEX (D.), 1990.— Insertion du grand pectoral et du grand rond sous forme de fosse. *Bull. et mém. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, t. 2, 3-4 : 185-190.
- CHADWICK (C.J.), 1989.— *Tendinitis of the pectoralis major insertion with humeral lesions*. *J. Bone Joint Surg. (Br)*, 989, 1-B : 816-818.
- CHIRÉTIEN (J.), BARD (M.), 1989.— Articulations sacro-iliaques. *Encycl. méd. chir.* (Paris, France), Radiodiagnostic I, 30720 A10, 6-1989 : 15 p.
- COX (M.), SCOTT (A.), 1992.— Evaluation of the obstetric significance of some pelvic characters in an 18<sup>th</sup> century British sample of known parity status. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 89 : 431-440.
- CZARNETSKI (A.), 1971.— Epigenetische skelettmerkmale im populationsvergleich. I. *Zeit. für Morphol. und Anthropol.*, 63, 2 : 238-254.
- DERRY (D.E.), 1909.— Note on the innominate bone as a factor in the determination of sex with special reference to the sulcus preauricularis. *J. of Anat. Physiol.*, 43 : 266-276.
- DUNLAPP (S.S.), 1979.— Sex parity and the praeauricularis sulcus. Abstract of the 48<sup>th</sup> Annual Meeting, *Am. J. Phys. Anthropol.*, 50, 3 : 434-435.
- FERRERAS (J.L.), 1990.— *Antropología del hueso coxal : Evolucion, dimorfismo sexual y variabilidad*. Universidad Complutense de Madrid édit : 399p., 21 pl.
- GEMMERICH (I.), RAMAR (C.), PERRÉARD LOPRENO (G.), SIMON (C.), 1993.— Évaluation de quelques interactions « mortalité-pathologie » par l'étude de squelettes de sexe et âge connus provenant de cimetières désaffectés du canton de Vaud (Suisse). *Bull. et mém. de la Société d'anthropologie de Paris*, n.s., t. 5 : 301-312.
- HAWKEY (D.E.), SREET (S.R.), 1992.— Activity-induced stress markers in prehistoric human remains from the eastern Aleutian islands. Poster présenté au 61<sup>th</sup> Meeting of the *American Association of Physical Anthropologist*, avril 1992. Las Vegas : Nevada.
- HÉRISSON (G.), BARJON (M.C.), SIMON (L.), 1984.— Pathologie dégénérative intra-articulaire de l'épaule. *Revue du praticien*, 34 : 2981-1986.
- HERNBORG (J.), NILSSON (B.E.), 1973.— Age and sex incidence of the osteophytes in the knee joint. *Acta Orthop. Scand.*, 44 : 66-68.
- HOLT (C.A.), 1978.— A reexamination of the parturition scars of the female pelvis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 9 : 91-94.
- HOUGHTON (P.), 1974.— The relationship of the pre-auricular groove of the ilium to pregnancy. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 41 : 381-390.
- KELLEY (M.A.), 1979.— Parturition and pelvic changes. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1 : 541-546.
- LE HORS (P.), 1987.— *Étude anthropologique des ossements de Fréjus-Cathédrale (Var)*. Mémoire de maîtrise, université de Nice : 172 p.
- LÖHR (P.), 1894.— Über den Sulcus praeauricularis des Darmbeins und ähnliche Furchen anderen Knochen. *Anat Anz*, 9 : 521-536.

- LOVEJOY (C.O.), 1985.— Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium : a new method for the determination of adult skeletal age at death. *Am. J. of Phys. Anthropol.*, 68 : 15-28.
- MAFART (B.-Y.), 1980.— *L'Abbaye Saint-Victor de Marseille, étude anthropologique de la nécropole des V<sup>e</sup> et VI<sup>e</sup> siècles*. Marseille : CNRS : 13 p., 133 fig., 231 tabl.
- MAFART (B.-Y.), 1983.— *Pathologie osseuse au Moyen Âge en Provence*. CNRS Éd. : 266 p., 116 fig., 3 tabl.
- MAFART (B.-Y.), 1984.— *Étude anthropologique de la nécropole paléochrétienne et médiévale de La Gayole (Var)*. Thèse pour le doctorat en 3<sup>e</sup> cycle de géologie des formations sédimentaires, université de Provence : 360 p., 100 pl., 160 fig., 180 tabl.
- MAFART (B.-Y.), 1997.— Approche de la pathologie infantile dans les populations inhumées. In : L. Buchet (Dir.), *L'enfant, son corps, son histoire*. 7<sup>e</sup> Journées Anthropologiques de Vallbonne, Paris : CNRS. (*Dossiers de documentation archéologique*, 19).
- MUDGE (M.K.), WOOD (V.E.), Frykman (G.K.), 1984.— Rotator cuff tears associated with os acromiale. *J. Bone Jt Surg.*, 65A : 1232-1244.
- MURPHY (S.), 1990.— Cortical defects of the proximal humerus : an indicator of physical stress. *Am. J. of Phys. Anthropol.*, 81 : 273.
- PASQUALINI (M.), TURC (P.), MAFART (B.), 1991.— *L'abbaye Saint-Pierre de l'Almanarre, Recherches 1988-1991*. Rapport de fouille, t. 1 : 65 p., t. 2 : 152 p. dactyl.
- PELISSIER (J.), PRAT-PRADAL (D.), ASCENCIO (G.), 1993.— *Conflit coraco-sous-acromial et conflit coraco-huméral*. In : J. Pelissier, L. Simon, J. Rodiman (Dir.), *Pathologie de la coiffe des rotateurs de l'épaule*. Paris, Masson Éd. : 344 p.
- SARKAR (K.), TAINE (W.), UHTHOFF (H.K.), 1990.— The ultrastructure of the coraco-acromial ligament in patients with chronic impingement syndrome. *Clin. Orthop. Rel Res.*, 254 : 49-54.
- SAUNDERS (S.R.), 1978.— *The development and distribution of discontinuous morphological variation of the human infracranial skeleton*. National Museum of Canada, Mercury series 81 : 549 p.
- SIGAL (P.A.), 1989.— *La prière dans l'idéal de sainteté en Occident, du XI<sup>e</sup> au XIV<sup>e</sup> siècle*. Colloque interconfessionnel sur l'anthropologie de la prière, abbaye royale de Fontevraud, 10-12 septembre 1989 : 7-103.
- SPRING (D.B.), LOVEJOY (C.O.), BENDER (G.N.), DUER (M.), 1989.— The radiographic pre-auricular groove: its non-relation to past pregnancy. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 79 : 247-252.
- TAGUE (R.G.), 1988.— Bone resorption of the pubis and pre-auricular area in humans and nonhuman mammals. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 6 : 251-267.
- ULLRICH (H.), 1975.— Estimation of fertility by means of pregnancy and childbirth alterations at the pubis, the ilium and the sacrum. *Ossa*, 2, 1 : 23-39.
- ZAAIJER (T.), 1866.— Recherches sur le bassin des femmes javanaises. *Arch. néerl. sci.*, 1 : 329-337.

mettre d'éliminer aisément les lésions *post mortem*. La fragmentation de nombreuses extrémités proximales d'humérus a réduit considérablement le nombre de trochiters étudiables, et ces résultats sur l'effectif colligé jusqu'à ce jour ne sont pas statistiquement exploitables. En revanche, le trochin, donc l'insertion du sous-scapulaire, est mieux conservé, et nous avons signalé plus haut les particularités des lésions de ce tendon (tabl. 3).

Insertion	St-Victor	Fréjus	La Gayole	Moniales
Hommes droit	1/4	6/11	2/5	
Hommes gauche	2/4	5/9	4/5	
Femmes droit	0/3	2/4	4/8	1/13
Femmes gauche	1/6	3/6	3/6	3/14
Femmes D + G	1/9	5/10	7/14	4/27
Hommes et femmes D + G	8/55	22/36	17/36	

**Tabl. 3.** Fréquence des géodes du trochin dans les populations provençales médiévales.

Pour les deux sexes, les deux populations rurales réunies (Fréjus et La Gayole) ont une plus grande fréquence d'anomalie du trochin que la population urbaine de Saint-Victor ( $\chi^2$ ,  $p < 0,001$ ). Dans cette dernière série, il avait été noté un plus grand nombre de fractures du membre supérieur, et en particulier des os des mains, élément en faveur de fréquentes activités artisanales ou ouvrières (Mafart, 1983). Ces deux constatations ne sont pas antinomiques, car les fractures des mains sont liées à des chocs directs par chute d'objet ou coup porté, circonstances très différentes des microtraumatismes répétés ou même des ruptures traumatiques tendineuses, qui sont liées à une mise en tension brusque du tendon.

Pour les populations féminines dont l'effectif est limité (détermination du sexe inconstant, moindre conservation des restes osseux), nous observons la même tendance pour ces trois sites. Les moniales de Saint-Pierre de l'Almanarre ont des fréquences de lésions du sous-scapulaire intermédiaires entre celles de Saint-Victor et des sites ruraux. La comparaison des moniales aux sujets féminins des deux sites ruraux (La Gayole et Fréjus) montre une différence significative ( $\chi^2$ ,  $p < 0,001$ ).

Ainsi, les géodes du trochin à l'insertion du tendon du sous-scapulaire sont moins fréquentes chez les moniales que chez les femmes des autres sites.

L'analyse de ces résultats doit être prudente. L'âge est un des principaux facteurs favorisant ces lésions. La détermination de l'âge individuel au décès est entachée d'erreurs dont les conséquences pour les études paléopathologiques ont été récemment soulignées (Gemmerich *et al.*, 1993).

L'étude de la population de Saint-Pierre de l'Almanarre n'étant pas achevée, l'estimation de l'âge au décès des moniales n'a pu être établie qu'à partir de la surface articulaire auriculaire de l'os coxal (Lovejoy, 1985). Une proportion élevée de