

NOTES DE LECTURE (R. PERROT)

LES OSSEMENTS INCINERES DE DESTELBERGEN

(Gand, Belgique)

P.A. JANSSENS

1. INTRODUCTION

Les ossements incinérés sont assez fréquemment rencontrés par l'anthropologue, qu'il s'agisse de sites pré à protohistoriques (I. Kuhl, 1983 - R. Perrot et R. Perichon, 1969 - R. Perrot et coll., 1976) ou médiévaux (R. Perrot, 1974).

La publication toute récente (1986) de notre collègue et ami Paul A. Janssens, présente l'intérêt de proposer, entre autre, une longue introduction consacrée à la méthodologie des crémations. Aussi il nous a paru utile (en accord avec l'auteur) d'en donner ici de larges extraits, selon le plan suivant : identification comparative des ossements humains et animaux, diagnose du sexe, de l'âge, de la taille, nature du bûcher funéraire, paléopathologie.

2. IDENTIFICATION COMPARATIVE DES OSSEMENTS HUMAINS ET ANIMAUX

L'os humain se distingue de celui de l'animal par le fait que, chez ce dernier, la face externe est plus lisse, que l'os compact est moins massif, la trame osseuse plus fine et que le volume total des ossements est de loin inférieur à celui de l'homme. Dans le cas d'animaux jeunes, la démarcation osseuse de la diaphyse ou de l'épiphyse est en général très incisée.

3. DIAGNOSE DU SEXE

L'évaluation du sexe a été tentée sur base du poids des fragments incinérés. Toutefois, pour les cimetières préhistoriques avec un nombre restreint de tombes à incinération, tels que ceux de notre pays, les calculs sophistiqués ne pourront jamais donner de résultat exact. Rösing (1977) avançant le poids de 1842 g pour les ossements incinérés d'homme et de 1711 g pour ceux de femme, nous met toutefois en garde, car les crémations préhistoriques ne nous parviennent presque jamais de façon complète. Personnellement, nous n'avons jamais eu connaissance d'une technique spécifique pour séparer tous les fragments d'origine humaine (y compris les plus petits, aux dimensions d'une tête d'épingle, qui constituent parfois la plus grande partie du contenu osseux d'une tombe) des restes du bûcher, de la terre, du charbon de bois et surtout des ossements calcinés d'animaux. En outre, nous sa-

vons maintenant que cette méthode, fondée uniquement sur le poids des ossements, est absurde : l'examen doit se faire avant tout par la recherche de fragments typiques pour le sexe masculin ou féminin. Seuls quelques rares cas de syndromes chromosomiques et les cas extrêmes de la courbe de répartition normale (courbe de Gauss) procurent aux ossements d'une femme une robustesse qu'il est difficile de distinguer de celle d'un homme de constitution plutôt gracile. Une corrélation entre le poids des ossements et le sexe n'existe pas (Wahl, 1982), c'est le fragment typique qui prime, surtout dans les cas où le poids total est minime.

Gejvall et Persson (1970) ont, de leur côté, tenté d'établir un rapport entre le poids et le volume. Il va de soi que la masse d'ossements incinérés provenant d'un homme fournira, par la robustesse et l'épaisseur de ses ossements, de plus grands fragments que celle provenant d'une femme.

L'examen anthropologique est rendu encore plus difficile, compte non tenu de la masse d'impuretés dont il a déjà été question (charbon de bois, terre, fragments de poterie, cailloux, objets en os brûlés, objets en métal fondu, ossements d'animaux), par le type de conservation qui dépend de la manière rituelle de la mise en terre et de la technique de la mise au jour.

L'hypothèse de "l'enterrement symbolique" avancée par certains auteurs, nous paraît possible : on connaît des cas où l'on ne trouve qu'une petite quantité d'ossements incinérés, comportant presque exclusivement soit des os du crâne, soit des fragments diaphysaires.

On a parfois constaté que la fosse de certaines tombes contenait uniquement du charbon de bois, sans traces visibles d'ossements incinérés. Considérées par d'aucuns comme des fosses rituelles nous pensons qu'il pourrait bel et bien s'agir de tombes dont les ossements ont disparu, dissous par l'action physico-chimique de l'eau de pluie, saturée d'acide carbonique, dans un sol sablonneux très pénétrable.

La quantité des ossements atteint parfois un poids considérable. Dans ce cas on pourrait envisager la présence des restes de deux ou de plusieurs personnes dans la même tombe. RÜsing (1977) estime que lorsque le poids des ossements d'une tombe masculine dépasse les 2262 g et celui d'une tombe féminine les 2141 g, il pourrait s'agir d'une tombe double. C'est avec raison, que P. Caselitz (1981) s'oppose à ce raisonnement : le poids de cette masse osseuse pourrait en effet être faussé par la présence d'ossements animaux. Au contraire, il est fort possible qu'une tombe de femme n'atteignant même pas ce minimum, comporte non seulement les ossements de cette femme mais aussi ceux d'un nouveau né.

En général, les ensevelissements doubles posent peu de problèmes de diagnostic, grâce à la présence de plus de deux rochers, d'apophyses mastoïdes ou d'autres fragments bien reconnaissables, ou à la différence en épaisseur des os de la voûte crânienne et des diaphyses. Des difficultés surgissent surtout dans les cas où les os plats de la voûte crânienne sont minces comme du papier : le diagnostic différentiel entre des ossements d'animaux (p. ex. mammifères de petite taille, oiseaux) et ceux d'un foetus ou d'un nouveau-né en sera moins assuré.

Pour l'évaluation anthropologique du sexe du défunt, Rösing (1977) a retenu les régions anatomiques suivantes avec leurs caractères et leur fréquence parmi les crémations (cf. Tableau I).

Une telle évaluation ne peut se faire que sur des fragments de dimensions assez grandes. Il va de soi que ceux d'une femme sont en général plus petits que ceux d'un homme. Il faut toutefois tenir compte de l'influence de la température du bûcher : des températures très élevées "fossilisent" pour ainsi dire les os, mais leur font perdre cet avantage par leur déformation.

On distingue 5 phases dans le processus de la crémation (Franchet, 1934) (cf Tableau II).

En comparaison, rappelons que le verre devient mou à 550°C ; à partir de 650-700°C il devient plus ou moins coulant. A 900°C les objets en bronze commencent à fondre ; cette fonte sera complète à 1000°C. L'argent fond à 950°C, l'or à 1060°C et le verre à 1300-1500°C. A 1600°C l'os se vitrifie. Il faut cependant tenir compte du fait que la présence dans le sol d'un dérivé d'arsenic peut provoquer une coloration noirâtre des fragments osseux. D'autre part, la présence d'étain (qui fond déjà à 239°C) ne se retrouvera pas comme telle dans une crémation. L'analyse spectrographique des colorations grisâtres s'impose.

Nous devons également tenir compte de certains rites. Déjà en 1960 C. Wells (1960) avait attiré l'attention sur l'influence que la position du cadavre sur le bûcher peut avoir sur l'état de préservation des ossements : si le corps du défunt a été déposé sur le bûcher, les ossements seront fortement fragmentés lors de l'effondrement du bûcher vers la fin de la crémation ; par contre, si le cadavre a été recouvert par le bûcher, les fragments osseux seront plus grands et les os de la partie dorsale du squelette seront les mieux conservés, notamment les corps des vertèbres, la partie occipitale du crâne et les os du bassin. Une fois même nous avons pu déterminer que le cadavre avait été déposé en position ventrale sous le bûcher (Janssens, 1968).

Le diagnostic objectif à base de mensurations a été établi par Gejvall (1963) et complété par Rösing (1977)(cf Tableau III).

Cette méthode connaît un succès croissant, surtout depuis qu'à notre époque la crémation devient de plus en plus courante. G.N. van Vark (1974-1975) a livré une contribution remarquable, en partant de crémations dont on connaissait, pour une grande partie, l'âge, le sexe et la taille. Selon J. Wahl (1981) il serait possible d'obtenir un résultat exact pour la détermination du sexe dans 85% des cas, avec une marge d'erreur d'environ 5 ans pour l'âge, surtout pour les phases matus/senilis.

Toutefois, lorsque l'on compare les mensurations d'incinérations préhistoriques, on constate une différence considérable selon les auteurs. Cette remarque est également valable lorsque l'on compare les crémations actuelles avec celles de l'époque préhistorique. A la base de ces différences peuvent se trouver des facteurs raciaux ou biométriques, le rétrécissement étant égal pour les deux.

B. Herrmann (1982) signale un rétrécissement relativement faible par perte d'eau jusqu'à 300°C ; à partir de cette température les dimensions restent quasi constantes jusqu'à 750°C, mais elles atteignent un maximum vers 800°C, soit de 1 à 2% entre 750 et 800°C et de 8 à 14% à partir de 800-1000°C. Les parties spongieuses de l'os (épiphyses et os plats) présentent un rétrécissement plus prononcé. Nous retrouvons ce même phénomène pour la largeur des os longs par rapport à leur longueur. Les parties corticales épaisses des hommes rétrécissent moins que celles des femmes, grâce à leur plus haute teneur en minéraux - un facteur de plus en faveur de l'évaluation fondée sur l'évaluation subjective de la robustesse/gracilité.

D'autres os que ceux mentionnés par Rösing pourraient eux aussi donner de bons résultats pour la détermination du sexe : ce sont des os courts qui ne se brisent pas si facilement par la différence de tension - quoique prévue - entre la corticale mince et l'os spongieux. En premier lieu nous voulons fixer l'attention sur la rotule. Un autre élément qui nous paraît important et qu'on retrouve assez fréquemment, est la trochlée de l'astragale, dont l'index de largeur trochléenne indiquerait aussi un caractère primitif, tandis que Wahl a déjà fait l'étude du rocher (Janssens, 1960 ; Wahl, 1980).

En anthropologie physique on fait parfois usage de valeurs dites "absolues" pour la détermination du sexe. Un fragment d'ossement trouvé assez fréquemment parmi les restes incinérés, est la cavité glénoïde de l'omoplate. Si sa largeur est supérieure à 29 mm il s'agit d'un homme, et si cette largeur est inférieure à 26 mm, il s'agit d'une femme (Olivier, 1960). Pour la longueur les valeurs moyennes seraient respectivement de 39,2 et 33,6 mm.

4. DIAGNOSE DE L'AGE

L'évaluation de l'âge pose encore plus de problèmes que celle du sexe. Pour déterminer l'âge d'un squelette d'enfant, c'est la dentition qui joue le rôle principal. Cette possibilité ne se présente cependant que très rarement pour les incinérations. En effet, déjà à 600°C les couronnes des dents déciduales et définitives se détachent, et seules les germes des dents restent épargnés, nous procurant ainsi un terminus ante quem.

Le développement continu du corps et de son squelette va toujours crescendo, non seulement en longueur, mais aussi en largeur, jusqu'à l'âge adulte. En mesurant les diamètres des os longs sur des radiographies, Virtama et Helelä, ainsi que Greulich et Pyle ont pu fournir à Rösing (1977) la possibilité de calculer l'âge de l'enfant de 1 à 18 ans (cf Tableau IV).

Rösing fait remarquer que dans les crémations, seul le col du radius et la partie centrale du fémur peuvent être retrouvés, vu la grande friabilité des autres os et la difficulté de fixer l'endroit exact du milieu diaphysaire.

Le processus de la croissance se manifeste par une zone cartilagineuse (métaphyse, cartilage de conjugaison, ligne épiphysaire) qui disparaîtra au moment où l'os aura atteint son développement complet. Ce moment est différent, non seulement pour chaque os long, mais même pour les deux métaphyses du même os. Quoique ce moment diffère aussi suivant les auteurs - étant attribué à la nutrition, au climat et à la surcharge de l'os - l'examen de cette zone reste le meilleur moyen pour l'évaluation de l'âge durant la phase de l'adolescence. En ce qui concerne la croissance en longueur du squelette, ce processus se termine vers la 19^e année, mais plus tard pour la clavicule (H : 24 ans ; F : 23 ans) et pour l'épiphysse distale du péroné (H : 18-22 ans ; F : 15-20 ans)(Kopsch, 1940).

Le diagnostic de l'âge foetal, du nouveau-né et du nourrisson, n'est pas toujours facile, car l'os de la voûte crânienne, mince comme du papier, peut parfois être confondu avec des os d'animaux. Les sutures crâniennes deviennent denticulées entre 2 et 3 ans.

Comme on admet généralement que la période de l'adolescence (Juvenis) prend fin vers la 22^e année, au moment de l'ossification complète de la synchondrosis sphenoccipitalis, on peut se demander si les crémations fournissent facilement des fragments prouvant l'état du processus d'ossification de cette zone. Vers cette époque un nouveau fait anatomique, qui n'est pas une vraie prolongation de la croissance, se présente : la synostose au niveau de la table interne (ou le côté cérébral) des os de la voûte crânienne. Nous ne disposons donc d'aucun moyen pour l'évaluation de l'âge entre 19 et 22 ans ; c'est la première phase critique. Pour cette période il n'y a que des indications négatives : absence de lignes épiphysaires et d'un début de synostose au niveau de la table interne. Or, d'une part, la zone cartilagineuse de croissance (ou mieux, son impression sur l'épiphysse ou la diaphysse) reste un endroit de peu de résistance au feu ; d'autre part, un début de synostose de la suture peut se séparer de nouveau en diminuant ainsi erronément l'âge à évaluer. Notons incidemment, dans les cas un peu plus avancés, que la fracture de la table interne ne présentera plus un aspect denticulé, mais plutôt un bord lisse et continu. Dans d'autres cas, l'os plat de la voûte crânienne s'est fendu au niveau de la diploë, ne permettant plus de diagnostic ni du sexe ni de l'âge. Certains auteurs attribuent ce phénomène à l'incinération, quoiqu'on pourrait l'attribuer aussi au gel dans le sol qui ferait éclater des fragments par la congélation de l'eau dans la diploë.

Nous nous trouvons donc souvent en présence d'un grand nombre d'"adultes" qui pourraient être (et très souvent le sont !) de vrais adultes jeunes, mais aussi des adolescents. Il est compréhensible que les chances de trouver encore des restes de lignes épiphysaires diminuent en approchant l'âge de 19 ans. Et, en effet, la présence d'adolescents est relativement rare. D'autre part, il y aura réellement des jeunes adultes de 20 ans, mais aussi des "vieux maturi", dont la suture complètement synostosée, aurait pu échapper à l'anthropologue. C'est pourquoi nous avons voulu faire rentrer dans le groupe des "20 ans" tous les adultes dont l'âge maximum n'a pu être évalué. On pourrait aussi les faire rentrer dans le groupe des "juvenes" de 18 à 22 ans de R. Martin (1957) ou dans celui de 14 à 22 ans de Rösing, mais nous préférons la classification d'I. Kühl (1980) à laquelle nous ajouterons non seulement ce groupe mais aussi celui des "nourrissons" (de 0 à 1 an) :

Infans I de 0 à 7 ans (éruption de la molaire I)
 Infans II de 7 à 14 ans (éruption de la molaire II)
 Juvenis de 14 à 20 ans (ossification de la synchondrosis sphenoccipitalis)
 Adultus de 20 à 40 ans (sutures crâniennes largement ouvertes)
 Maturus de 40 à 60 ans (synostose avancée des sutures crâniennes)
 Senilis à partir de 60 ans (synostose entière ou presque, de toutes les sutures).

Quoique tombée en disgrâce, l'évaluation de l'âge d'après la fermeture des sutures reste la seule à utiliser dans l'examen des restes incinérés : au niveau de la table externe, la synostose de la portion 3 de la suture sagittale est terminée à la trentième année ; à l'âge de 40 ans celle de la suture coronale et le rete de la sagittale ; celle de la lambdoïde se fera entre 40 et 50 ans. Pour les restes incinérés, la connaissance du tracé des sutures et son excursion et celle de la relation avec les sinus veineux est indispensable.

C'est pendant cette dernière phase et surtout la suivante que nous rencontrons la deuxième période difficile : celle de la sénilité. A partir de 40 ans, nous devons surtout tenir compte des stigmates de l'âge avancé : la spondylarthrose à partir de cet âge, sous forme de "becs de perroquet", d'arthrose, de la perte considérable de dents avec oblitération des alvéoles ainsi que de l'hyperostose frontale interne (Janssens, 1980) qui se déclare après la soixantaine et qui ne peut être confondue avec la maladie de Paget, typique en général pour des hommes relativement jeunes (Janssens, 1963). La fermeture des sutures progressera jusqu'à la disparition complète à 80 ans.

La trouvaille d'une facette pubienne parmi les restes incinérés est exceptionnelle et à comparer au cartilage de conjugaison des adolescents : la facette n'est autre chose que l'impression du cartilage de la symphyse pubienne (Janssens, 1980).

5. DIAGNOSE DE LA TAILLE

Au point de vue anthropologique, il nous reste encore l'évaluation de la taille. Chr. Müller (1958) l'a calculée en partant du diamètre de la tête du radius. Rösing (1977) a dressé un nomogramme avec les mensurations des diamètres des têtes de l'humérus, du radius et du fémur. Nous sommes d'avis que la taille ainsi évaluée présente un chiffre trop élevé, parce que l'auteur accepte 12% comme rétrécissement de l'os au lieu de 1,4% de Müller, obtenu par l'expérience, sur la tête du radius même. En conclusion il semble que Rösing a commis une erreur de \pm 6,9 cm pour le calcul d'un seul os pour la femme et de \pm 8,6 cm pour celui d'un homme.

6. NATURE DU BUCHER FUNERAIRE

En ce qui concerne le bûcher, Wahl (1981) estime son volume à 2 m³. Le bois utilisé est énuméré par Kühl (1983) : noisetier, chêne, charme, bouleau, érable, aulne, pin. Il s'agissait surtout de branches ; celles de moins d'un centimètre de diamètre ne provenaient jamais du chêne : on utilisait aussi des racines de bruyère.

7. PALEOPATHOLOGIE

La paléopathologie des crémations a aujourd'hui dépassé le stade de l'inventaire et a atteint celui de la synthèse ; on recherche la solution de certains problèmes comme ceux des lignes de Harris (Kühl, 1980) et des cribra orbitalia (Janssens, 1981). C'est en 1886 que von Schulenburg a remarqué pour la première fois dans le contenu d'une urne, une articulation qui avait été incisée deux fois (Grimm, 1982). A présent, nous connaissons déjà une certaine quantité de lésions parmi les ossements incinérés, comme p. ex. une vertèbre fracturée et guérie (Janssens, 1980 8), une pointe de flèche dont la base était plus calcinée que la pointe et qui se trouvait parmi les ossements incinérés (Janssens, 1970).

Outre de telles lésions traumatiques, on a trouvé des traces d'ostéomyélite (Kühl, 1983) de la maladie de Paget (?) (Janssens, 1963), des lésions dentaires, des cribra orbitalia et même un cas de trépanation (Grimm, 1974).

BIBLIOGRAPHIE

Elle a été volontairement réduite : pour l'ensemble des références signalées par P.A. Janssens dans son travail, nous renvoyons le lecteur intéressé, à ce dernier.

JANSSENS(P.A.) 1986. Les ossements incinérés de Destelbergen. Etude anthropologique. In : Les fouilles du Séminaire d'archéologie de la Rijksuniversiteit Tegerat a Destelbergen - Eenbeekeinde (1960-1984) et l'histoire la plus ancienne de la région de Gent (Gand). I. La période préhistorique. Dissertationes Gandenses Archaeological, vol. XXIII, Brugge, pp. 116-136

KUHL(I.) 1983. Some anatomical variations and pathological changes from the urnfield at Schierssel, Kreis Segeberg, North Germany. Paleobios, 1, pp. 69-90.

PERROT(R.) 1974. Contribution à la connaissance du peuplement médiéval dans le Massif Central : étude anthropologique de la nécropole mérovingienne de la place du Château (Roanne - Loire). Trav. Doc. Centre paléoanthrop. paléopathol. UERBH, Lyon, t. 1, 237 p.

PERROT(R.) PERICHON(R.) 1969. Sépulture de la Tène découverte à Pretieux (Loire). Rev. arch. Centre, 30, pp. 149-158.

Nouvelles observations sur des vestiges humains de La Tène à Aulnat (Puy de Dôme). *Rev. arch. Centre*, 32, pp. 334-358

PERROT(R.) ANDRE(M.)JUILLARD(J.) BLANC(A.A.) CREMILLIEUX(A.) PLAZA(R.) 1976
 Anthropologie d'un abri-sous-roche préhistorique, le Rond-du-Lévrier (Haute Loire). *Trav. Doc. Centre paléanthrop. paléopathol. (CNRS - ERA 574) UERB-H*, Lyon, t. 3, 261 p.

Région anatomique	Masculin	Féminin	Fréquence
Arcus superciliares	bombés	lisses	très rare
Margo supraorbitalis	obtuse	aigüe	fréquente
Protuberantia occipitalis externa	saillante	lisse	fréquente
Processus mastoideus	massif	petit	fréquent
Arcus zygomaticus	épais, de section triangulaire	mince, de section lenticulaire	fréquent
Os zygomaticum, Margo temporalis	saillie postérieure	sans saillie	très fréquent
Capitulum mandibulae	grand	petit	très fréquent
Angulus mandibulae	saillant	lisse	rare
Angulus pubis	moins de 90	plus de 90	rare
Incissura ischiadica major	moins de 90	plus de 90	très rare
Linea aspera	saillante	plate	fréquente

Tableau I

Phase	Couleur des ossements	Température	Observations
I	jaune à blanc ivoire aspect vitreux (gris brunâtre)	jusqu'à 200 °C ± 250 °C	aspect d'os frais non brûlés premier rétrécissement (± 1 %) par perte d'eau jusqu'à 300 °C Ensuite, jusqu'à 750 °C, plus de rétrécissement
II	brun brun foncé noir	± 300 °C ± 400 °C	combustion incomplète, carbonisation de la substance osseuse organique
III	gris gris blanc (gris clair laiteux)	± 550 °C	souvent l'os compact est encore noir à l'intérieur
IV	blanc laiteux, mat crayeux	de 600 à 700 °C à partir de 750 °C	Surface crayeuse, l'os devient peu résistant et léger (calciné) Rétrécissement continu et prononcé
V	blanc cassé (devenu ± beige par la mise en terre, mais blanc à la cassure)	± 800 °C plus de 800 °C	Surface d'abord plus ou moins lisse, ensuite dure et friable (apart de calcium, scorification) Par la chaleur, formation de lentes paraboliques Rétrécissement maximum (10-12 % du diamètre) Les os spongieux des vertèbres, du bassin et du sacrum (et souvent des épiphyses) prennent une couleur jaune ocre

Tableau II

Mesuration	n _H	n _F	\bar{x}_H	\bar{x}_F	s _H	s _F
Épaisseur de la calotte crânienne (G)	46	45	6.5	5.9	1.30	1.30
Épaisseur au Proc. Occ. Ext.	17	22	13.0	11.5	2.30	2.30
Diamètre vertical tête humérus	56	47	44.4	41.8	2.30	2.40
Diamètre transversal tête humérus	44	39	38.9	35.5	2.70	2.40
Épaisseur corticale au milieu de l'humérus (G)	30	32	4.1	2.7	0.80	0.80
Largeur épiphyse distale de l'humérus (R)	75	82	54.3	48.4	5.76	4.26
Diamètre maximum au niveau de la Tuberositas Radii (R)	71	78	15.9	14.2	1.59	1.39
Épaisseur corticale au milieu du radius (G)	32	26	2.7	2.0	0.50	0.40
Largeur épiphyse distale du radius (R)	65	61	27.6	24.8	1.93	1.87
Diamètre transversal du col du radius (V)	839	838	13.5	11.6	-	-
Diamètre du Capitulum Ulnae (R)	50	48	15.6	13.5	1.91	1.29
Diamètre horizontal de la tête du fémur (R)	93	104	42.4	37.9	2.81	2.25
Épaisseur corticale au milieu du fémur (G)	47	41	6.7	5.3	1.60	1.10

H = Hommes, F = Femmes, n = nombre d'individus, \bar{x} = moyenne arithmétique, s = déviation standard. G = données d'après Geysall, R = données d'après Rosing, d'après des numéros de mesuration de Martin, V = d'après Virtama + Helela, avec omission des diamètres transversaux au milieu du fémur et du péroné

Tableau III

Age (années)	A	B	C	D
Naissance	—	8.6	5.5	—
0	—	10.9	7.4	—
1	6.6	14.1	8.3	8.8
2	7.4	15.6	8.9	11.3
3	8.1	16.7	9.4	12.9
4	9.2	18.8	10.3	15.9
6	9.7	19.6	10.7	17.2
7	10.1	20.2	11.2	18.4
8	10.5	20.9	11.7	19.4
9	10.8	21.5	12.1	20.3
10	11.0	22.0	12.7	21.1
11	11.3	22.6	13.2	21.9
12	11.5	23.2	13.7	22.7
13	11.7	23.8	14.1	23.3
14	11.9	24.6	14.4	23.8
15	12.1	25.2	14.7	24.3
16	12.2	25.7	14.9	24.8
17	12.4	26.1	15.1	25.1
18	12.5	26.6	15.3	25.7
19	12.6			26.1
20	12.7			26.4

A diamètre transversal (latéro-médial) du col du radius.
 B diamètre transversal (maximum) de l'extrémité distale du radius, respectivement la ligne épiphysaire distale du radius.
 C diamètre transversal de l'extrémité distale de l'ulna, respectivement la ligne épiphysaire de l'ulna.
 D diamètre transversal au milieu du fémur

Tableau IV (d'après ROSING, 1977)