

CONTRIBUTION DE L'ANALYSE D'IMAGES A L'ETUDE CRANIOLOGIQUE

R. PERROT, H. PIONCHON, C. SOUCHIER *

RESUME

En complément des paramètres et des indices classiquement utilisés en crâniométrie, les auteurs proposent la prise en compte des neuf surfaces suivantes : surface verticale, latérale totale, latérale au neurocrâne, latérale au splanchnocrâne, faciale, occipitale, orbitaire droite, orbitaire gauche, nasale.

La réalisation pratique fait appel au Quantimet 900 (Cambridge instruments) situé dans le Centre Commun de Quantimétrie. L'analyseur d'images travaille sur le décalque des neuf contours obtenus à l'échelle $\frac{1}{2}$ au dioptroraphe cubique.

Dans un premier travail, 117 crânes (67 H - 48 F) provenant de la nécropole romano-britannique de Colchester (GB) ont été utilisés : 6 surfaces sont corrélées de façon significative (deux chez l'homme, 4 chez la femme) ; par ailleurs 6 surfaces présentent une différence sexuelle significative.

Ces premiers résultats prometteurs seront précisés par une analyse multivariée sur une plus grande série.

I. INTRODUCTION

L'étude crânienne représente une part importante de l'anthropologie anatomique du squelette, en permettant, en effet, la diagnose du sexe, de l'âge et du phénotype racial. Seule la taille est redevable des os longs.

Nous avons l'habitude, en ce qui nous concerne, et suivant en cela l'exemple de nos devanciers, de dessiner systématiquement tous les crânes étudiés. Cette pratique nous a conduit au fil des années, à édifier une importante iconothèque crânienne. Il nous est apparu, à la longue, que ces archives renfermaient un certain nombre d'informations non utilisées : et en particulier celles concernant les surfaces crâniennes.

Des méthodes géométriques existent pour le calcul de ses surfaces mais elles sont d'un emploi complexe et lent, d'où l'idée de faire appel à l'analyse d'images. Nous avons pensé que cette recherche était assez originale pour mériter d'en présenter ici la méthodologie et les premiers résultats (1).

*Centre Commun de Quantimétrie, Université LYON I,
8, avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 08

2. METHODOLOGIE

21. Représentation des crânes.

Tout crâne étudié (sauf s'il est trop délabré) est dessiné à l'échelle $\frac{1}{2}$ au dioptrigraphe cubique, selon les quatre normae classiques : norma verticalis (NV), norma lateralis (NL), norma facialis (NF) et norma occipitalis (NO)(fig. 1)

22. Les différentes surfaces.

A partir des quatre vues précédentes, nous avons retenu 9 surfaces réparties ainsi :

N°	Surface	Norma correspondante
S1	Verticale	NV
S2	Latérale (+S2 A et S2 B)	NL
S3	Faciale	NF
S4	Occipitale	NO
S5	Orbitaire D	NF
S6	Orbitaire G	NF
S7	Nasale	NF

La forme des surfaces est obtenue par décalque en utilisant un marqueur à pointe assez large : la portion externe du tracé ainsi effectué, correspondant au contour retenu (fig. 2).

23. Modalités pratiques de représentation des surfaces.

231. Surface verticale.

Contour de la calotte à l'exclusion des arcades zygomatiques (leur prise en compte aurait entraîné une augmentation artificielle de la surface, avec impossibilité de distinguer d'après elle, les crânes phénozyges de ceux cryptozyges). Nous avons agi de même pour le maxillaire lorsqu'il était visible.

232. Surface faciale.

Elle correspond à la face supérieure et son contour exclut les mastoïdes et les dents (le tracé passant au niveau du rebord alvéolaire).

233. Surface latérale.

En tenant compte que certains sujets ne possèdent que le neurocrâne, nous avons arbitrairement distingué deux surfaces latérales :

S2 A, correspond au neurocrâne,

S2 B, au splanchnocrâne.

La limite entre les deux est représenté par une droite tracée du nasion à la base du conduit auditif.

234. Surface occipitale.

Elle exclut le maxillaire (pour le cas où il serait visible) mais intègre les deux mastoïdes.

235. Surfaces orbitaires D et G.

Elles correspondent au contour tel qu'il est dessiné au diopetrographe (le rebord interne n'étant pas le maxillo-frontal pris pour la mesure du diamètre transverse mais l'os lacrymal).

236. Surface nasale.

Ouverture comprise entre les os propres du nez et les deux maxillaires.

24. Calcul des surfaces

241. L'analyse d'images.

Rappelons brièvement (C. Souchier, 1984) que l'analyse d'images permet d'extraire de façon quantitative et plus ou moins automatique l'information contenue dans une image. Elle comporte classiquement 5 étapes :

- a. Enregistrement de l'image (par caméra vidéo)
- b. Visualisation de l'image (sur un écran de contrôle) permettant
- c. la sélection des détails à analyser,
- d. mesures,
- e. traitement des données.

Sur le plan pratique, notre travail a fait appel au Quantimet 900 (Cambridge Instruments, GB).

242. Prise en compte des surfaces.

Il eut été possible de faire travailler directement l'appareil sur la série des dessins originaux mais la complexité des informations qui y sont stockées, aurait entraîné une programmation longue et coûteuse, aussi avons-nous préféré utiliser le décalque des surfaces retenues.

Les huit contours (nous avons systématiquement - même pour les crânes entiers - dissocié S2 A et S2 B) ont été positionnés chaque fois par rapport à neuf cadres programmés une fois pour toute : un cadre par surface, un pour l'identification du crâne (fig. 3 et 4). Tenant compte de la réduction de moitié des dessins, le quantimètre automatiquement a fait la correction pour exprimer les surfaces en cm² réels.

3. LES RESULTATS

31. Le matériel utilisé.

Nous avons arbitrairement extrait un échantillon de 117 crânes (67 hommes et 48 femmes) provenant de l'étude, actuellement en cours, de la nécropole romano-britannique de Colchester (GB) située à une cinquantaine de kilomètres au NE de Londres.

32. Les valeurs obtenues

Elles ont été, pour l'essentiel, résumées dans les tableaux 1 et 2. Nous n'avons pas jugé utile pour ne pas alourdir l'article, de donner les valeurs individuelles qui seront intégrées ultérieurement dans un premier travail d'ensemble de la nécropole (H. Pionchon, 1986).

33. Corrélations entre surfaces.

331. Surface verticale (S1)
Elle est corrélée avec les surfaces latérales au neurocrâne, latérale totale, faciale, occipitale et orbitaire droite, dans les deux sexes. Elle n'est, pas contre, jamais corrélée avec les surfaces latérales au splanchnocrâne, orbitaire gauche et nasale.
332. Surface latérale totale (S2 A + B)
Elle est corrélée dans les deux sexes avec les surfaces verticale, latérale au neurocrâne et occipitale ; chez l'homme seulement avec la surface latérale au splanchnocrâne ; chez la femme seulement avec la surface faciale, jamais avec les surfaces orbitaire et nasale.
333. Surface latérale au neurocrâne (S2 A)
Elle est corrélée avec les surfaces verticale, latérale totale, occipitale pour les deux sexes ; avec les surfaces faciale, orbitaire droite, nasale (femme seulement) ; jamais avec les surfaces latérale au splanchnocrâne et orbitaire gauche.
334. Surface latérale au splanchnocrâne (S2 B)
Elle n'est corrélée qu'avec la surface latérale totale et ceci seulement chez l'homme.
335. Surface faciale (S3)
Elle est corrélée avec les surfaces verticale et occipitale dans les deux sexes ; les surfaces latérale au neurocrâne, latérale totale chez la femme ; jamais avec les surfaces latérale au splanchnocrâne, les surfaces orbitaires et nasales.
336. Surface occipitale (S4)
Elle est corrélée avec les surfaces verticale, latérale au neurocrâne, latérale totale et faciale dans les deux sexes ; jamais avec les autres surfaces.
337. Surfaces orbitaires (S5 et S6)
Elles sont corrélées avec les surfaces verticale (pour les deux sexes à droite), latérale au neurocrâne (femme à droite), nasale (pour les deux sexes à droite), pour l'homme à gauche seulement. Notons l'intercorrélation logique des orbites entre elles et ceci dans les deux sexes.
338. Surface nasale (S7)
Elle est corrélée avec les surfaces latérale au neurocrâne (femme), orbitaires (à droite pour les deux sexes, à gauche seulement chez l'homme).

339. Conclusions.

6 corrélations paraissent présenter un déterminisme sexuel, deux concernent les hommes, quatre les femmes ; à savoir :

- . chez l'homme,
 - la surface latérale totale / surface latérale au splanchnocrâne,
 - la surface nasale / surface orbitaire gauche.
- . chez la femme,
 - la surface latérale au neurocrâne / surface faciale
 - la surface latérale au neurocrâne / surface orbitaire droite,
 - la surface latérale au neurocrâne / surface nasale,
 - la surface latérale totale / surface faciale.

34. Différence significative des surfaces.

Les neuf surfaces ont été comparées dans les deux sexes (analyse univariée ; test t ; test F à 95%).

Six surfaces présentent une différence significative sur le plan sexuel

- . surface latérale au neurocrâne,
- . surface latérale totale,
- . surface faciale,
- . surface occipitale,
- . surface nasale.

Par contre la surface latérale au splanchnocrâne et les surfaces orbitaires ne montrent aucune différence sexuelle significative.

4. PERSPECTIVES

Les premiers résultats obtenus paraissent prometteurs : ils demanderont d'être confirmés par une analyse multivariée appliquée à de plus grandes séries.

BIBLIOGRAPHIE

Pionchon(H.)1986. Première contribution à l'étude anthropologique de la nécropole romano-britannique de Colchester (GB). Mémoire pour le DERBH, Lyon.

Souchier(C.)1984. Analyse d'images. Techniques de l'ingénieur, 1, 855-1, 855-13.

1. Un résumé de ce travail a été présenté par l'un de nous (R. Perrot) lors de la Journée de Biométrie Humaine organisée à Lyon le 13.09.1985 par l'Association Rhône-Alpes de Biométrie Humaine.

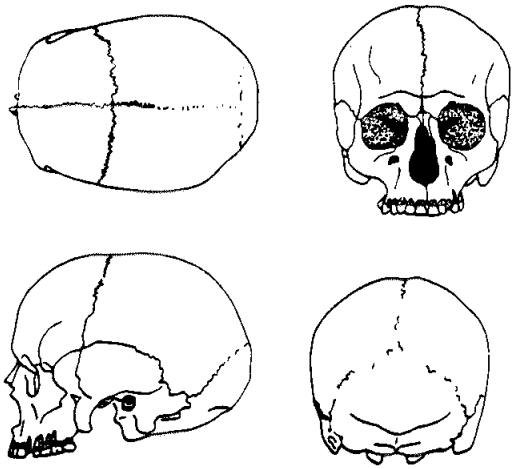
Tableau 1 : Valeurs masculines.

Surface	Effectif	Moyenne en cm ²	Ecart-type	Intervalle de confiance	Minimum en cm ²	Maximum en cm ²
S1 verticale	64	209,03	10,90	2,67	181,52	235,03
S2 A latérale au neurocrâne	64	192,98	13,86	3,39	162,21	234,11
S2 B latérale au splanchnocrâne	33	29,87	6,52	2,22	26,47	38,90
S2 A+B latérale totale	33	222,59	14,37	4,90	187,48	248,03
S3 faciale	36	176,18	8,37	2,73	160,29	196,68
S4 occipitale	58	169,44	8,83	2,27	146,70	187,67
S5 orbitaire D	33	10,35	0,90	0,30	8,63	12,92
S6 orbitaire G	33	10,39	0,89	0,30	8,88	12,84
S7 nasale	29	6,31	1,02	0,37	4,81	8,80

Tableau 2 : Valeurs féminines.

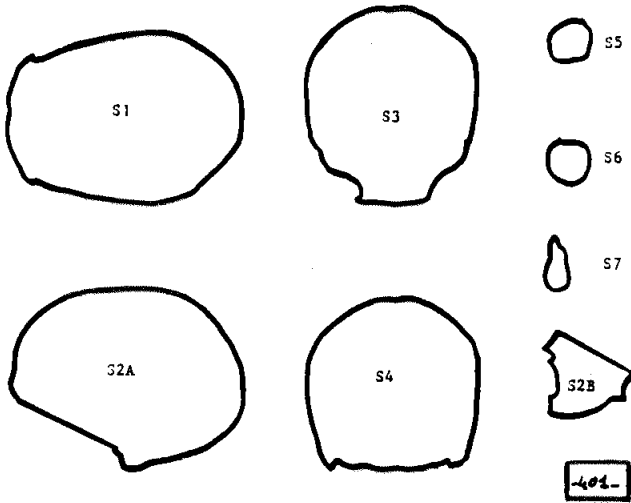
S1 verticale	45	198,02	10,88	3,17	176,73	220,57
S2 A latérale au neurocrâne	44	181,51	11,37	3,35	154,41	206,16
S2 B latérale au splanchnocrâne	32	27,28	4,21	1,45	17,48	37,68
S2 A+B latérale totale	32	209,08	12,46	4,32	178,14	231,34
S3 faciale	32	164,85	12,35	4,27	137,36	196,03
S4 occipitale	40	161,69	10,74	3,33	140,58	185,10
S5 orbitaire D	33	10,28	0,87	0,29	8,62	12,34
S6 orbitaire G	30	10,03	0,98	0,35	7,77	11,66
S7 nasale	29	5,54	0,97	0,35	3,98	8,13

FIGURE 1 – Les quatre normae du crâne 401 de Colchester (G.B.)



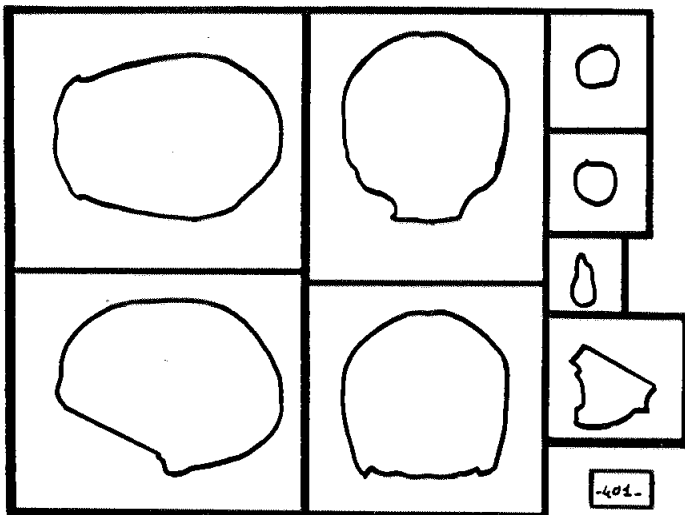
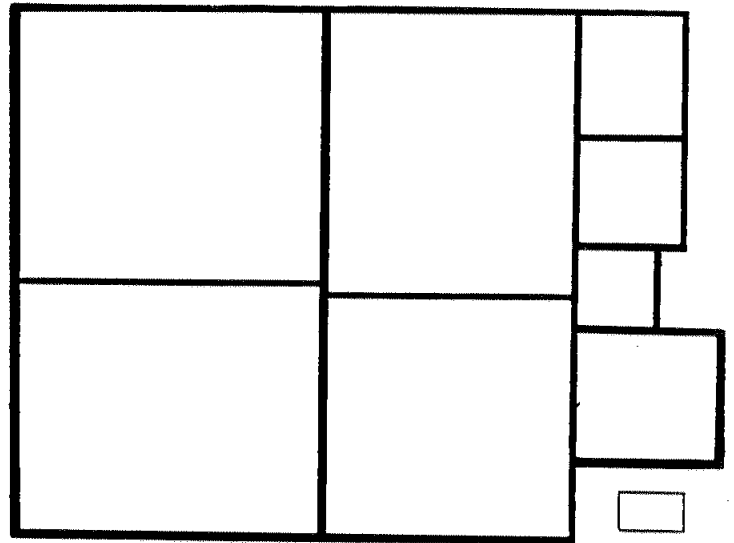
-401-

FIGURE 2 – Décalque des huit surfaces du crâne 401 prépositionnées par rapport aux neuf cadres programmés (Cf. Fig. 3)



-401-

FIGURE 3 – Les neuf cadres programmés.



-401-

FIGURE 4 – Aspect de l'écran de contrôle du quantimètre au moment de l'analyse des surfaces crâniennes.