

H. GWET

**Analyse d'une enquête anthropométrique  
et médicale : les populations villageoise et  
pygmées du bassin de l'Oubangui**

*Les cahiers de l'analyse des données*, tome 11, n° 2 (1986),  
p. 155-184

[http://www.numdam.org/item?id=CAD\\_1986\\_\\_11\\_2\\_155\\_0](http://www.numdam.org/item?id=CAD_1986__11_2_155_0)

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1986, tous droits réservés.  
L'accès aux archives de la revue « Les cahiers de l'analyse des données » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

## ANALYSE D'UNE ENQUÊTE ANTHROPOMÉTRIQUE ET MÉDICALE : LES POPULATIONS VILLAGEOISE ET PYGMÉES DU BASSIN DE L'OUBANGUI

[OUBANGUI]

par H. Gwet\*

### 1 Cadre géographique de l'enquête et données recueillies

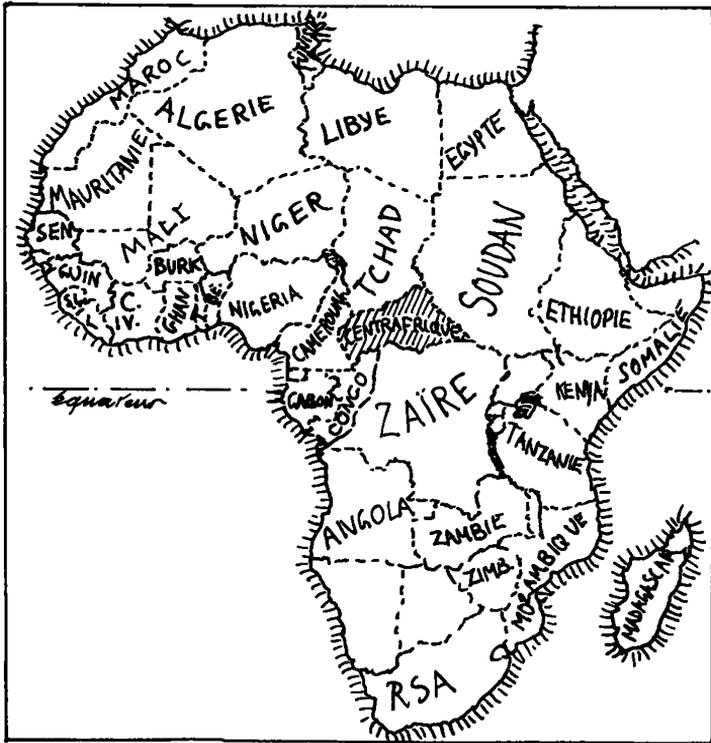
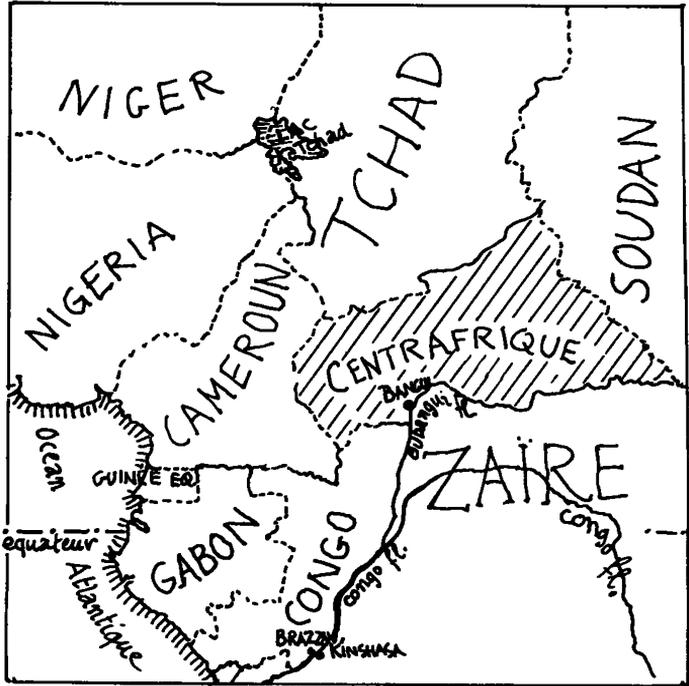
Depuis plusieurs années, la région des grandes forêts en Afrique équatoriale fait l'objet de recherches tant anthropologiques qu'ethnologiques. Le climat chaud et humide ainsi que l'abondance des parasites font de cette partie de l'Afrique une région aux conditions de vie par moment très dures. Il existe pourtant, à proximité des grands cours d'eau, des populations qui y vivent depuis des millénaires et ce, en parfaite harmonie avec la nature. Tels sont en particulier les Pygmées Aka, habitants des grandes forêts et les Bantous Kaka et Zoméa, habitants des villages au bord des grands cours d'eau. C'est sur ces deux groupes de populations que porte l'enquête conduite par Madame H. Pagezy, enquête qui a fourni les tableaux de base de la présente étude ; avec, pour objectif lointain de comprendre comment ces populations se sont adaptées et quelle peut être l'influence actuelle du climat sur elles.

Nous donnons dans cette introduction des précisions sur la région de l'enquête (§ 1.0), l'enquête elle-même (§ 1.1) et les données analysées ici (§ 1.2).

1.0 La région de l'enquête : L'enquête s'est déroulée au Sud du pays de Centrafrique, à la frontière avec le Congo et le Zaïre. La frontière entre le Zaïre et la Centrafrique suit le cours de l'Oubangui qui coule d'abord d'Est en Ouest, puis, après un coude, se dirige franchement vers le Sud à partir de Bangui (capitale de la Centrafrique sur la rive droite de l'Oubangui). A 100 km au Sud de Bangui, l'Oubangui reçoit la Lobaye qui, dans la fin de son cours, coule d'Ouest en Est à quelques kilomètres seulement au Nord de la frontière entre la Centrafrique et le Congo. (Au-delà de son confluent avec la Lobaye, l'Oubangui poursuit son cours vers le Sud, jusqu'à son confluent avec le Congo, servant de frontière entre le Zaïre à l'Est et le Congo à l'Ouest.

Dans la région de l'enquête, l'Oubangui et le Lobaye sont les deux voies de navigation les plus importantes. Tous les cours d'eau se jettent dans l'une ou l'autre. Pendant très longtemps, l'ensemble du réseau hydrographique (réseau dense) est resté impraticable à toute navigation. Seuls les Pygmées osaient lutter contre les débits irréguliers, les nombreux rapides et chutes, et l'abondante végétation qui envahissait la surface de l'eau lorsque le débit de celle-ci devenait faible. L'aménagement de l'Oubangui et de la Lobaye par la création de canaux navigables toute l'année permet maintenant à de gros bateaux commerciaux et touristiques de s'engager jusqu'au fond de la forêt équatoriale. L'importance des fleuves en tant que voies de communication est capitale dans cette partie de l'Afrique où la forêt dense freine le développement d'une infrastructure routière.

(\*) *Etudiant en thèse .* Laboratoire de statistique de  
l'université Pierre & Marie Curie.



Le climat au-dessous du parallèle 4° de latitude Nord est de type équatorial guinéen forestier caractérisé par une pluviométrie annuelle de 1600 à 1800 mm, une température moyenne de 25°5, une humidité relative moyenne supérieure à 95%. Il y a deux saisons sèches : la grande saison sèche (SS) de Novembre à Mars et la petite saison sèche (ss) de Juin à Juillet, séparées par les saisons des pluies : la petite saison des pluies (sp) d'Avril à Mai et la grande saison des pluies (SP) d'Août à Octobre. Dans cette partie de l'Afrique équatoriale, saison sèche ne signifie pas absence totale de pluie, mais seulement raréfaction des pluies accompagnée d'une luminosité plus grande et de températures plus élevées qu'en saison des pluies.

Quant à la population de la Centrafrique, le manque de moyens de recensement et l'importance des migrations internes font qu'elle est mal connue. Elle se laisse répartir schématiquement en trois groupes : les populations des savanes, celles habitant le long des cours d'eau et celle des grandes forêts. Seuls les deux derniers groupes rentrent dans le cadre du présent travail. Plus précisément, comme nous l'avons signalé dès le début de cette introduction, on s'intéresse d'une part à la tribu des Pygmées Aka, d'autre part aux villageois Kaka et Zoméa, vivant au Sud de la Centrafrique, les premiers dans la forêt, les seconds à proximité des cours d'eau.

Le type Pygmée présente des caractères anthropologiques qui le distinguent du type noir :

- petite taille (1,45 à 1,65 m de moyenne)
- teint plus clair que celui des villageois
- nez plus large
- corps trapu et poilu, membres inférieurs courts par rapport aux membres supérieurs.

Les Pygmées ont un mode de vie spécifique et directement lié à la forêt sans laquelle toute forme de vie leur semble impossible. Ils vivent essentiellement de la chasse et de la cueillette. Les exigences de la maternité font que les femmes, parfois aidées des enfants, ont une activité limitée à la cueillette. Il arrive, dans certaines tribus, qu'elles fassent aussi de la pêche. Les hommes, quant à eux, s'occupent exclusivement de la chasse. Celle-ci se fait, soit en groupe, soit individuellement avec la sagaie, l'arbalète ou l'arc. Cette constance dans la recherche du gibier impose aux Pygmées une vie nomade.

Les villageois Kaka et Zoméa, s'ils se distinguent aisément des Pygmées, n'ont pas de caractères propres au sein du reste de la population d'Afrique équatoriale. Cela n'a rien d'étonnant, compte tenu du brassage racial qui a lieu dans cette partie du continent au cours des temps. Peuple de pêcheurs et de cultivateurs, les villageois Zoméa et Kaka sont sédentaires et vivent à proximité des cours d'eau et des terres fertiles. Le partage du travail suivant le sexe n'a rien d'original en Afrique équatoriale : c'est encore et toujours la femme qui, en plus de la maternité, supporte la plus grande charge du travail. Excepté l'abattage et le débroussaillage qui demandent beaucoup de force physique, tout ce qui est travail au champ revient à la femme.

Avant la mise en place d'une nouvelle plantation, il est nécessaire de procéder à l'abattage de la forêt, ceci afin de dégager le sous-bois et de permettre au feu de se propager rapidement à l'intérieur de la forêt. Ce travail s'effectue pendant la saison sèche (Décembre et Janvier), période au cours de laquelle le bois coupé peut facilement sécher. Une fois le défrichement terminé, le terrain est laissé tel quel 6 à 8 semaines. A la fin de cette période, les villageois mettent à la broussaille sèche, le feu qui joue un triple rôle. D'abord celui de nettoyage, ensuite celui de désinfectant détruisant germes de champignons et mauvaises herbes. Il joue enfin le rôle de

fertilisant car les femmes viennent immédiatement après pour semer. De nombreuses plantes sont cultivées en mélange. La majorité des semences se font en Mai et les récoltes sont échelonnées sur de longs mois à partir d'Octobre pour réduire au maximum les risques de disette. Sur un même champ, l'arrachage du manioc peut se poursuivre pendant plus d'un an. Ensuite, le champ retourne à la forêt.

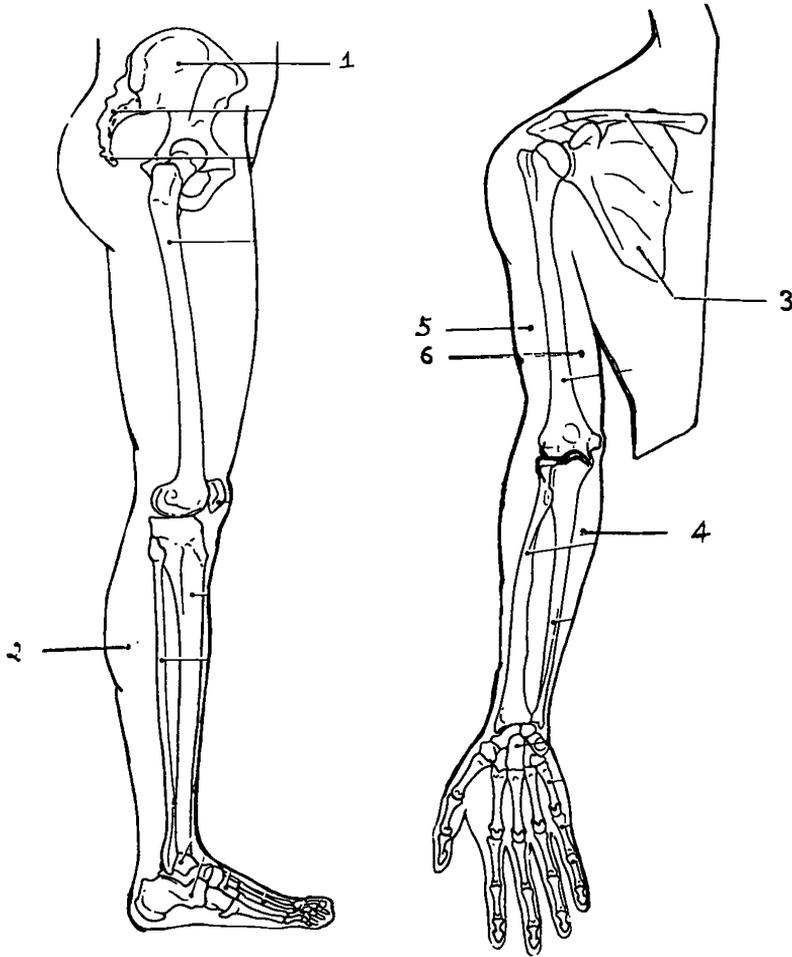
[DOUBANGUI] §1.0		Calendrier des activités des villageois									
		récolte : les villageois ont leur poids et graisse maximum									
nov	déc	abattage									
	janv	abattage									
	fév	débroussaillage et séchage									
	mars	plantation d'arachide, de maïs, d'ignames et de manioc									
	avril	plantation de manioc, de taros, de tabacs et de légumes									
	mai	idem									
	juin	entretien des champs									
	juil	entretien des champs									
	août	plantation des bananiers									
	sept	plantation des bananiers									
	oct	récoltes									
GRANDE SAISON SECHE			petite saison des pluies			petite saison sèche			GRANDE SAISON DES PLUIES		

1.1 *L'enquête* est menée par une équipe de chercheurs dirigée par H. Pagezy du laboratoire d'anthropologie de Paris 7. Ce groupe de chercheurs a effectué quatre missions entre Novembre 82 et Novembre 83 ; une mission au début et à la fin de chacune des deux grandes saisons climatiques :

- 1-ère mission en Novembre 82 (début de la saison sèche)
- 2-ème mission en Mars 83 (fin de la saison sèche)
- 3-ème mission en Juillet 83 (début de la saison des pluies)
- 4-ème mission en Octobre 83 (fin de la saison des pluies)

Entre deux missions, les informateurs de base recrutés sur place continuent la récolte des données. Tous villageois, ces informateurs restent les mêmes pendant toute la durée de l'enquête.

Il faut noter que les habitudes de chasse et de cueillette, le nomadisme et la méfiance des Pygmées vis-à-vis des villageois ont quelque peu compliqué le travail sur le terrain. Cela se traduit par un plus grand nombre de données manquantes chez les Pygmées par rapport aux villageois. Ce manque d'informations est en partie compensé par le très léger habillement des Pygmées qui facilite la prise de certaines mensurations anthropométriques telles que le pli ou la circonférence de la cuisse. Cette compensation est très partielle car l'échantillon de base de la population pygmées qui compte 57 personnes dont 23 hommes et 34 femmes, n'est que la moitié de celui de la population villageoise qui comporte 115 personnes dont 49 hommes et 66 femmes. Il s'agit dans les deux cas d'individus adultes dont les âges varient entre 20 et 70 ans.



1 - pli cutané sous-iliaque (PSI)

2 - pli du mollet (PMD)

2 - périmètre du mollet (MOL)

3 - pli cutané sous-scapulaire (PSS)

4 - périmètre du bras (BRA)

5 - pli cutané bicipital (PCB)

6 - pli cutané tricipital (PCT)

- poids (POI)

[OUBANGUI] § 1.2: tableau des

mesures anthropométriques

Les deux dernières missions ont été particulièrement laborieuses à cause de la lassitude des enquêteurs mais aussi et surtout de l'exaspération des populations qui n'ont jamais su pour quelles raisons elles étaient torturées de questions, mesures et autres piqûres. De ce fait, les résultats de ces deux missions sont pratiquement inexploitable, le nombre des données manquantes étant trop important.

### 1.2 Les données analysées : Celles-ci comprennent :

- 8 variables anthropométriques : énumérées et expliquées sur une planche ; nous notons seulement que le poids total (POI) et les périmètres constituent une évaluation de la masse musculaire ; tandis que les plis, concernent la réserve graisseuse.

- 3 variables issues d'un examen médical ; il s'agit de variables à 2 ou 3 modalités ({sain, atteint} ; ou {sain, atteint, très atteint}) relevées par palpation du foie et de la rate et recherche d'un goître.

- 4 variables issues d'un examen parasitologique : ces variables sont à deux modalités (présence ≠ absence) et concernent 4 parasitoses.

{Ankylostomose ; Trichocéphalose ; Ascaridiose ; Amibiase}.

Il importe de souligner encore que les examens n'ont pu avoir toute l'ampleur désirée. Sans tenter un inventaire des présences et des absences (inventaire qui se dégagera au cours de l'exposé des analyses, objet des §§ 2, 3, 4) nous noterons que :

- Examen médical et examen parasitologique n'ont été fait qu'une seule fois, en Novembre 1982, au début de la saison sèche (1-ère mission)

- Aucun examen parasitologique n'a pu être fait sur les Pygmées

- Certains villageois ont été soumis deux fois à des mesures anthropométriques, au début et à la fin de la Saison Sèche (1-ère et 2-ème missions) ; mais ce n'a été le cas que pour un nombre insignifiant de Pygmées.

## 2 Etude anthropométrique de la population villageoise

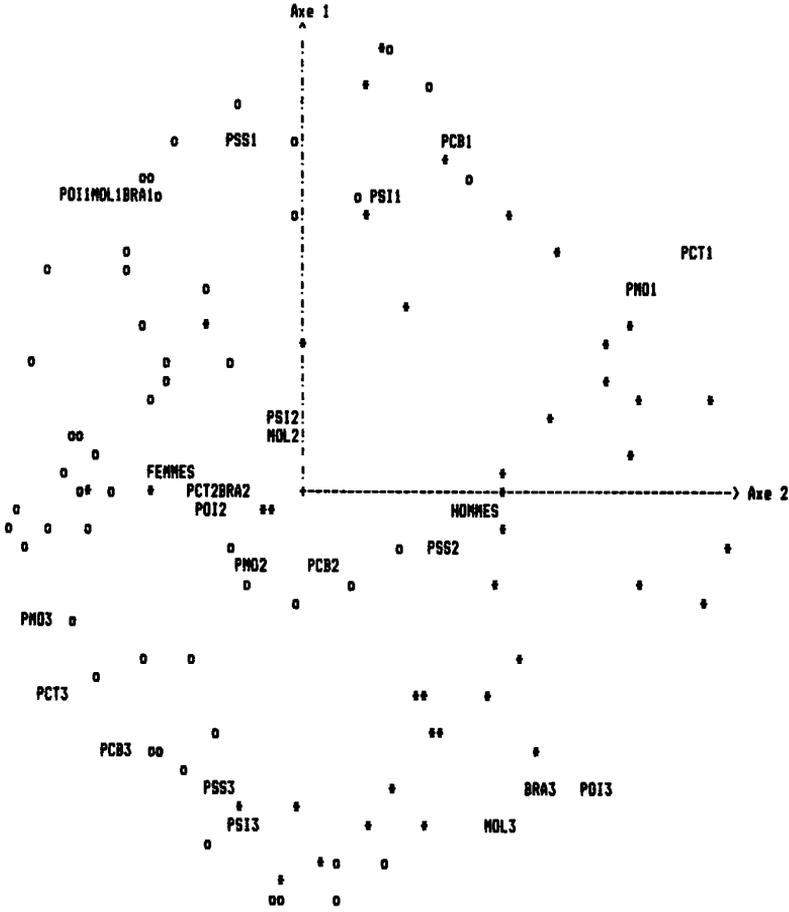
Dans ce §, nous analysons 8 mesures anthropométriques et leurs variations au cours de la saison sèche ; à l'exclusion des variables de l'examen médical et de l'examen parasitologique. Nous considérons successivement l'état des villageois au début de la saison sèche (§ 2.1), à la fin de la saison sèche (§ 2.2), et la comparaison entre les deux états (§ 2.3).

### 2.1 Etude de la saison sèche

2.1.0 Codage des données : Le tableau de base est le tableau  $I1 \times V$ , croisant l'ensemble  $I1$  des 92 villageois examinés au début de la saison sèche, (51 femmes et 41 hommes) et l'ensemble  $V$  des 8 mensurations (cf. § 1.2).

Les variables anthropométriques sont transformées en un ensemble  $J$  de modalités logiques, par un codage disjonctif complet à 3 modalités par variables. Les bornes des différentes classes sont choisies de telle sorte que chacune de celle-ci comprenne environ un tiers des individus. Sur les graphiques, les sigles des mensurations seront suivis des chiffres 1, 2 ou 3, selon qu'il s'agit d'une modalité faible moyenne ou forte.

rang	1	2	3	4	5	6	7
$\lambda$	.412	.262	.184	.167	.161	.130	.120
$\tau$	20%	13%	9%	8%	8%	6%	5%



Analyse du tableau IixJ des 92 villageois présents en début de saison sèche et 24 mod. anthro. sexe en ligne supplémentaire.  
 Hommes: \* Femmes: o  
 Largeur: 2.0 Hauteur: 2.4

A partir du tableau  $I1 \times J$ , on construit deux lignes HOMM et FEMM obtenues respectivement par cumul des lignes afférentes aux individus de chacun des deux sexes ; e.g. : (en notant  $IH1$  le sous-ensemble des hommes) :

$$k(\text{HOMM}, j) = \sum \{k(i, j) \mid i \in IH1\}$$

2.1.1 Analyse factorielle du tableau  $I1 \times J$  : A cette analyse, sont ad-jointes en supplémentaires, les deux lignes HOMM et FEMM ; et sur les graphiques, HOMM et FEMM se placent au centre de gravité des sous-ensembles  $IH1$  et  $IF1$  des individus de chaque sexe.

Il nous suffira de publier le plan (1,2) ; car d'une part le facteur 2 est nettement séparé du facteur 3 qui le suit ( $\tau_2 = 13\%$  ;  $\tau_3 = 9\%$ ) ; d'autre part nous n'avons trouvé d'interprétation intéressante que pour les facteurs 1 et 2.

Le facteur 1 est un facteur général, ou facteur de taille : sur l'axe 1, les modalités 1 (faibles  $F1 > 0$ ) s'opposent aux modalités 3 (fortes  $F1 < 0$ ).

Le facteur 2 est un facteur de sexe : car d'une part les points HOMM et FEMM sont très bien représentés sur cet axe ( $COR2(\text{HOMM}) = COR2(\text{FEMM}) = 0,871$ ) ; d'autre part sur l'axe 2 les points figuratifs des hommes (\*) et ceux des femmes (o) se séparent assez bien, ce qui laisse bien augurer des résultats de l'analyse discriminante (cf. § 2.1.2).

L'examen du nuage des modalités sur l'axe 2, montre comment, sur les variables qui ont été mesurées, apparaît la différence entre les deux sexes : cette différence sera précisée à l'analyse discriminante (§ 2.1.2). On a :

- côté  $F2 > 0$ , hommes, grands périmètres et faibles plis ;
- côté  $F2 < 0$ , femmes, faibles périmètres et forts plis.

Cette opposition traduit le fait que les femmes ayant plus de graisses sous-cutanées que les hommes, ont en conséquence des plis plus épais. En revanche, la forte corrélation entre les modalités faibles des variables de poids ( $MOL1$ ,  $BRA1$ ,  $POI1$ ) et le modalité FEMM indique que la masse musculaire des femmes est nettement moins importante que celle des hommes. Notons enfin que les plis cutanés bicipital (PCB), sous-scapulaire (PSS) et sous-iliaque (PSI) semblent ne pas intervenir de façon significative dans la discrimination homme/femme.

2.1.2 Analyse discriminante entre les deux sexes : L'analyse discriminante n'est autre que l'analyse du tableau  $\{\text{HOMM}, \text{FEMM}\} \times J$ , à deux lignes, auquel l'ensemble  $I1$  des individus est adjoit en supplémentaires. A ceci près que, comme il est de règle, on a amené les deux lignes HOMM et FEMM à avoir le même total, en sorte que la séparation optimale entre  $IH1$  et  $IF1$  soit réalisée par le point 0. Les variables les plus discriminantes sont le pli cutané tricipital (PCT) et le pli du mollet (PMO). Avec les trois variables musculaires que sont BRA, MOL et POI, ces deux plis suffisent à effectuer une assez bonne séparation entre les hommes et les femmes (85% d'individus bien classés contre 86% dans une analyse incluant les huit variables).

Le faible pouvoir discriminant des trois variables  $PSI =$  pli de la hanche,  $PSS =$  pli de l'omoplate et  $PCB =$  pli du biceps, traduit le fait que la masse de graisse sous-cutanée au niveau des trois parties du corps précitées ne varie pas en fonction du sexe des individus. Ce résultat, s'il semble tout à fait normal pour les plis bicipital et sous-scapulaire vu la quantité de travail que les femmes effectuent

-25 .	.
-24 .	.
-23 .	.
-22 .	.
-21 .	.
-20 .	. PCT3
-19 .	.
-18 .	.
-17 .	.
-16 .	. PMD3
-15 .	.
-14 .	.
-13 .	.
-12 .	. POI1
-11 .	. MOL1
-10 .	.
-9 . 00	. BRA1 POI2
-8 . 0000	.
-7 . 0000000	.
-6 . 000000	.
-5 . 00000000*	. PSS1 PSS3
-4 . 0000	. PCB3
-3 . 000000	. BRA2 MOL2
-2 . 00**	. PSI1
-1 . 000000****	. PCB1
0 . 0	.

---

0 . ****	. PS13
1 . 00000*	. PCT2 PSI2 PMD2
2 . 0*****	.
3 . **	. PCB2
4 . *****	.
5 . *****	.
6 . *****	.
7 . **	.
8 . *	. PSS2
9 . *	. BRA3
10 . *	.
11 .	. MOL3
12 .	.
13 .	. PMD1
14 .	.
15 .	.
16 .	. POI3
17 .	. PCT1
18 .	.
19 .	.
20 .	.
21 .	.
22 .	.
23 .	.
24 .	.
25 .	.

INDIVIDUS                      VARIABLES

ANTHRO1-VILL: Variables de taille.  
 Discrimination barycentrique entre  
 hommes et femmes d'après 24  
 modalités anthropométriques.  
 5 femmes et 7 hommes  
 mal classés; soit 14% de la pop.  
 Femmes: 0  
 Hommes: \*

-25 .	.
-24 .	.
-23 .	.
-22 .	.
-21 .	.
-20 .	. PCT3
-19 .	.
-18 .	.
-17 .	.
-16 .	. PMD3
-15 .	.
-14 . 000	.
-13 .	.
-12 . 00000	. POI1
-11 . 0000	. MOL1
-10 . 00	.
-9 . 000	. BRA1 POI2
-8 . 0000	.
-7 . 00	.
-6 . 00000*	.
-5 . 00	.
-4 . 0000*	.
-3 . 00*	. BRA2 MOL2
-2 . 0000*	.
-1 . *	.
0 . 000000****	.

---

0 .	.
1 . 0**	. PCT2 PMD2
2 . 0**	.
3 . 000*	.
4 . ***	.
5 . ***	.
6 . ****	.
7 . *****	.
8 . *****	.
9 . *	. BRA3
10 .	.
11 . **	. MOL3
12 .	.
13 . ***	. PMD1
14 .	.
15 .	.
16 .	. POI3
17 .	. PCT1
18 .	.
19 .	.
20 .	.
21 .	.
22 .	.
23 .	.
24 .	.
25 .	.

INDIVIDUS                      VARIABLES

ANTHRO1-VILL: Variables de taille.  
 Discrimination barycentrique  
 réduite aux mensurations  
 POI, PCT, PMD, MOL et BRA .  
 5 femmes et 9 hommes mal classés;  
 soit 15% de la pop. villageoise.  
 Femmes: 0  
 Hommes: \*

dans les champs, apparaît assez surprenant pour ce qui est du pli cutané sous-iliaque. Les femmes bantoues ont, en effet, la particularité d'avoir beaucoup de graisse au niveau du bassin et de la hanche. Cette règle trouverait ici une exception.

2.2 Etude à la fin de la saison sèche

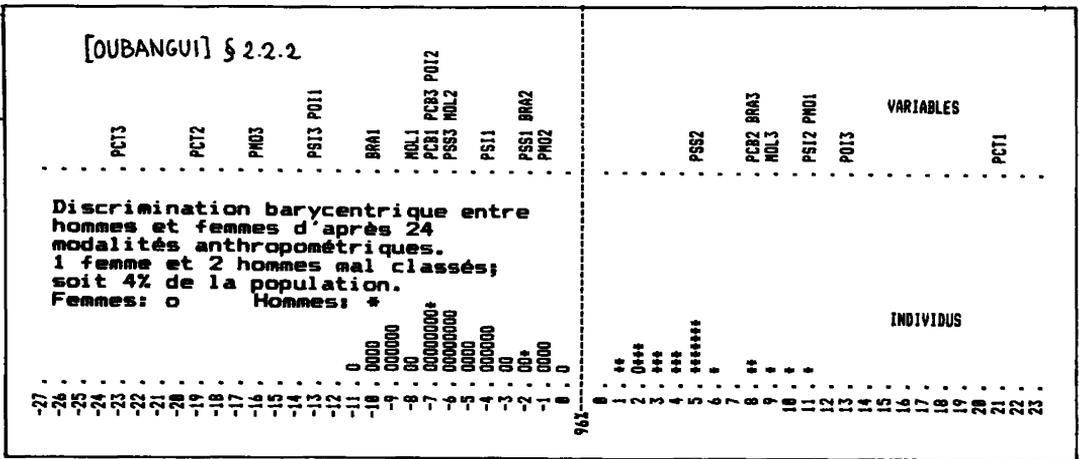
2.2.0 Codage des données : On procède comme pour l'étude au début de la saison sèche ; à ceci près qu'à la fin de la saison sèche on n'a pu retrouver qu'un ensemble I2 de 75 villageois : 49 femmes et 26 hommes.

2.2.1 Analyse factorielle du tableau I2 x J : Comme au § 2.1.1, l'axe 1 est un axe de taille ; et l'axe 2 manifeste l'opposition entre les deux sexes. L'originalité de l'analyse est de montrer dans le plan (1,2) un nuage des individus de forme plutôt triangulaire ; avec un sommet sur

rang	1	2	3	4	5	6	7
$\lambda$	.369	.295	.198	.181	.165	.125	.116
$\tau$	18%	14%	9%	9%	8%	6%	5%

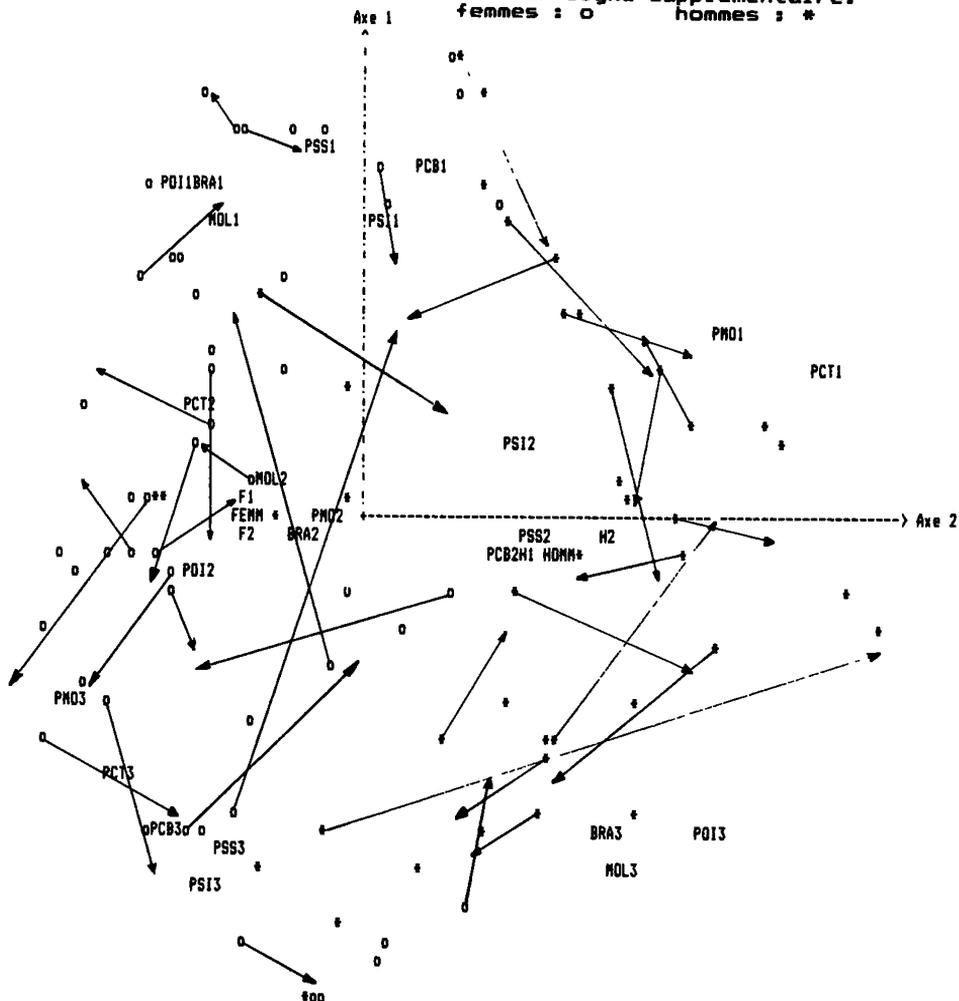
le demi-axe ( $F2 > 0$ ) (Hommes) ; et une base parallèle à l'axe 1 du côté ( $F2 < 0$ ) (Femmes) : ce qui atteste une dispersion des femmes bien plus grande que celle des hommes, en fin de saison sèche, sur l'axe général (axe 1 où les modalités 1, faibles s'opposent aux modalités 3, Fortes). Cette figure étant retrouvée au § 2.3.1 (analyse I1 + I2) J) où nous en proposerons l'interprétation, nous ne la publions pas ici.

2.2.2 Analyse discriminante entre les deux sexes : Cette analyse est tout analogue à celle du § 2.1.2. Toutefois la discrimination entre les deux sexes est bien meilleure en fin de saison qu'en début de saison. L'explication de ce fait sera donnée au § 2.3.1 lors de l'analyse comparative.



[OUBANGUI] § 2.3.1

Analyse du tableau (I1+I2)xJ:  
 correspondance entre individus en  
 début de saison (origines des flèches)  
 et individus en fin de saison sèche  
 (extrémités des flèches).  
 On a omis de flécher les individus  
 dont les déplacements sont faibles.  
 sexe en ligne supplémentaire.  
 femmes : o hommes : \*



rang	1	2	3	4	5	6	7
$\lambda$	.3834	.2651	.1779	.1666	.1594	.1263	.1143
$\tau$	19%	13%	9%	8%	8%	6%	6%

### 2.3 Etude comparative entre le début et la fin de la saison sèche

Nous considérerons successivement l'ensemble des états instantanés des individus (deux états par individu, chaque état caractérisé par 8 variables) ; et l'ensemble des profils de variation d'état (un profil par individu, caractérisé par 8 variables différences).

#### 2.3.1 Les états instantanés et leurs mouvements : tableau (I1 + I2)J

N.B. : en toute rigueur la notation I1 + I2 est incorrecte : il s'agit plutôt des 62 individus de I2 = I1 ∩ I2 considérés chacun deux fois : en début et en fin de saison sèche.

Quant aux variables, cette analyse n'apporte rien de nouveau ; sur le 1-er axe les modalités 1, faibles, (F1 > 0), s'opposent aux modalités 3, fortes (F1 < 0). Sur l'axe 2, les sexes sont caractérisés comme précédemment (HOMM : F2 > 0) (FEMM : F2 < 0), par la prédominance de la musculature chez les hommes.

L'originalité de l'analyse réside en ce qu'elle montre l'évolution des sujets au cours de la saison sèche ; avec pour chacun de ceux mesurés deux fois, une flèche ayant pour origine son état initial, et pour extrémité son état à la fin de la saison sèche. De même, on a figuré les profils moyens F1, F2, H1, H2, afférents aux états initial(1) et final (2) des sujets des deux sexes.

Bien que les flèches de déplacements individuels diffèrent grandement entre elles en taille et en direction, une tendance moyenne apparaît pour les hommes de H1 vers H2 dans la direction de l'axe 2 positif : c'est-à-dire vers une accentuation des caractères masculins de forte musculature et de faible réserve graisseuse. Pour les femmes, les variations se font en tous sens.

L'homogénéité de tendance des hommes est due aux travaux d'abatage qu'ils effectuent pendant la saison sèche. Ces travaux de force étant à peu près identiques pour tous les hommes, leurs mensurations subissent des évolutions comparables. Pendant ce temps, les femmes participent à des activités les plus diverses : pêche, ménage, ... Cette diversité se retrouve au niveau des mensurations.

On trouve ici la réponse aux questions posées au § 2.2. La discrimination entre les deux sexes est améliorée en fin de saison (§ 2.2.2) parce que les travaux de force ont accentué le caractère des hommes. La dispersion des profils de mesures des femmes, bien supérieure à ce qu'elle est pour les hommes (en pointe vers F2 > 0), correspond à la forme triangulaire du nuage des individus dans le plan (1,2) (§ 2.2.1)

2.3.2 Analyse des variables différences : tableau 11.ΔJ : Dans cette analyse, il correspond à chacun des individus mesurés deux fois, une seule ligne ; et aux variations de chacune des 8 variables anthropométriques, 3 modalités colonnes.

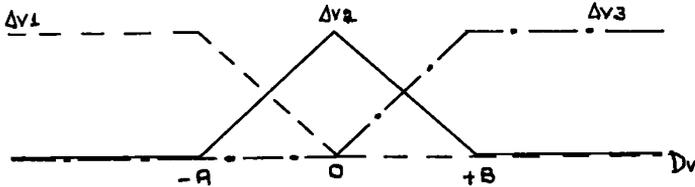
2.3.2.1 Codage des variations : Soit v une mensuration ; v1, v2 respectivement les valeurs prises par la variable v au début et à la fin de la saison sèche ; l'accroissement relatif Dv de v pendant la saison sèche, est donné par :

$$Dv = (v2 - v1) 100/v1.$$

Cet accroissement est positif ou négatif selon qu'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution de la mensuration v ; et Dv sera recodé suivant trois modalités de variables continues positives Δv1, Δv2, Δv3, de somme 1 :

$$\begin{aligned}
 \Delta v_1(Dv) &= 1 && \text{si } Dv < -A \\
 &= -Dv/A && \text{si } -A < Dv < 0 \\
 &= 0 && \text{si } Dv > 0 \\
 \\
 \Delta v_2(Dv) &= 0 && \text{si } Dv < -A \\
 &= Dv/A + 1 && \text{si } -A < Dv < 0 \\
 &= -Dv/B + 1 && \text{si } 0 < Dv < B \\
 &= 0 && \text{si } Dv > B \\
 \\
 \Delta v_3(Dv) &= 0 && \text{si } Dv < 0 \\
 &= Dv/B && \text{si } 0 < Dv < B \\
 &= 1 && \text{si } Dv > B
 \end{aligned}$$

Les valeurs positives A et B sont choisies pour chaque variable v de telle sorte que  $\Delta v_1$ ,  $\Delta v_2$  et  $\Delta v_3$  aient sensiblement le même poids. Ces seuils fixent en quelque sorte les limites au-delà desquelles une variation sera considérée comme étant anormalement forte (accroissement) ou faible (diminution) ; ainsi la modalité  $\Delta v_1$  correspond à



une diminution ;  $\Delta v_3$  à un accroissement ; et  $\Delta v_2$  à des variations de faible amplitude de signe quelconque.

### 2.3.2.2 Résultats de l'analyse

rang	1	2	3	4	5	6	7
$\lambda$	.246	.174	.164	.135	.123	.091	.080
$\tau$	17%	12%	9%	8%	6%	5%	5%

Sur l'axe 1, les modalités 3 (accroissement ;  $F_1 > 0$ ) s'opposent aux modalités de diminution  $\Delta_1$  ( $F_1 < 0$ ). Cette opposition est rendue encore plus nettement dans le plan (1,3) ou de par un effet Guttman, les trois sous-ensembles  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$  se séparent bien. Quant à l'interprétation cette solidarité de toutes les variations entre elles, montre que sur l'ensemble des individus on a deux tendances principales : accroissement général (de toutes les variables) ou diminution générale.

Du principe barycentrique, il résulte qu'un individu est d'autant plus à l'intérieur de la parabole que ses mensurations ont subi pendant la saison sèche des variations extrêmes et opposées. De l'autre côté, les individus du fond de la parabole sont ceux dont les mensurations n'ont pas varié de façon significative pendant la saison sèche.

Sur l'axe 2, toutefois, cette solidarité est rompue : le 2-ème facteur marque une opposition entre les membres inférieurs et les membres supérieurs. En effet, on a

- côté  $F_2 > 0$ , l'augmentation des mensurations relatives aux membres supérieurs (PCT3, PCB3, BRA3) et la diminution des mensurations liées aux membres inférieurs (PMO1, MOL1).



- côté F2 <0, l'augmentation des membres inférieurs (PMO3, MOL3) et la diminution des membres inférieurs (PCT1, PCB1, BRA1).

Quant aux individus aucune tendance nette relative au sexe n'apparaît ; il reste à chercher au § 3.4 le lien entre les variations anthropométriques et la santé des individus.

### 3 Anthropométrie et pathologie chez les villageois

Au § 3.1 on considère la correspondance entre mensuration au début de la saison sèche et résultats de l'examen médical. La cas du goître, est étudié au § 3.2 en distinguant les deux sexes ; et les résultats obtenus sont validés au § 3.3 par comparaison avec des analyses de tableaux simulés. Au § 3.4 on considère à la fois les anomalies signalées par l'examen médical et l'examen parasitologique du point de vue de leur effet éventuel sur l'évolution des variables anthropométriques au cours de la saison sèche.

3.1 Correspondance entre examen médical et anthropométrie : On considère successivement les variables relevées à l'examen médical une par une (§ 3.1.1), puis combinées ensemble (§ 3.1.2).

#### 3.1.1 Analyse après codage logique des 3 variables de l'examen médical:

tableau JM × J : Les résultats des 3 examens sont codés suivant 3 variables logiques ayant au total 7 modalités qui constituent l'ensemble JM. Sur les sigles le signe + signifie "état normal" ou "santé" et non présence d'un signe (e.g. GOI+ = absence de goître) on a :

RAT+/RAT-            rate non palpable/palpable  
FOI+/FOI-            foie sain/malade  
GOI+/GOI-/GOI--    goître non palpable/palpable/très net

Le tableau JM × J est construit comme un bloc de tableau de Burt, avec

$k(jm, j)$  = nombre des individus de l'ensemble I1 (des 92 présents au début de la saison sèche) qui rentrent à la fois dans la modalité jm de l'examen médical et dans la modalité j des mensurations anthropométriques (cf. § 2.1.0).

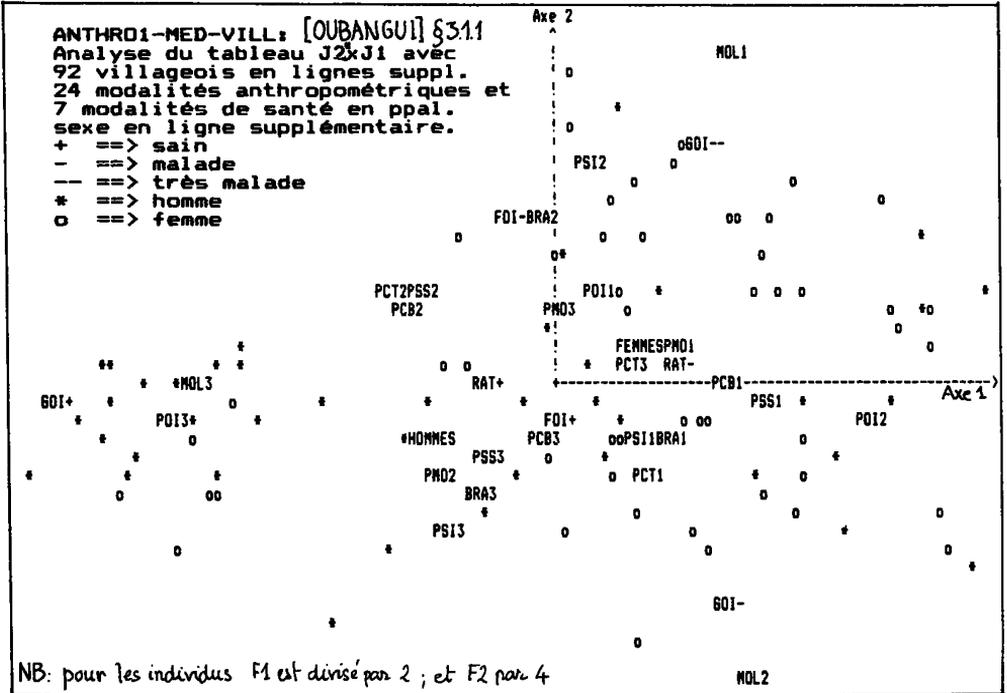
Est mis en supplémentaire le tableau I1 × J (cf. § 2.1.1, avec une ligne par individu).

rang	1	2	3	4
$\lambda$	.0278	.0105	.0046	.0032
$\tau$	60%	23%	10%	7%

On constate que ces valeurs propres sont assez faibles. Cela a pour conséquence de produire des facteurs principaux de faibles modules. Le tableau des individus supplémentaires étant sous forme disjunctive complète (en 0,1), on aura à la sortie des facteurs supplémentaires de très grands modules par rapport aux facteurs principaux. Pour ne pas avoir une grande densité de points au centre des nuages, les facteurs des éléments supplémentaires (individus) sont divisés par 2 pour le premier, et par 4 pour les suivants.

Quant aux résultats, le plan (1,2) apparaît dominé par les trois modalités du goître ; les sujets indemnes étant principalement des hommes ; et ceux le plus atteint des femmes ; ce qui semble conforme à ce qui est généralement admis, en Europe également. Par le fait, l'interprétation des corrélations entre goître et anthropométrie est à rechercher dans des analyses ultérieures, (§ 3.2), prenant en compte

explicitement la distinction entre les deux sexes : il n'y a rien à conclure en particulier du fait que sur l'axe de la présente analyse "absence de goître" (GOI+) associé à "fortes mensurations musculaires" ( $F1 < 0$ ) s'oppose à "présence de goître" (GOI- et GOI--) associé à "faibles mensurations musculaires" ( $F1 > 0$ ) ; sinon que le goître épargne plus les hommes que les femmes.



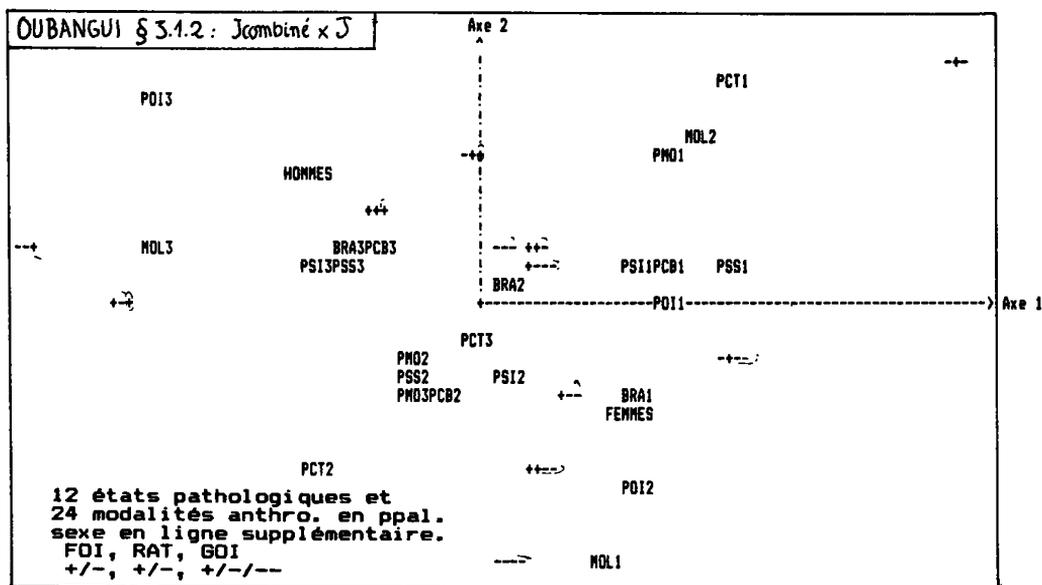
Au-delà de l'axe 2, on trouve par exemple sur l'axe 3 l'opposition entre RAT- et RAT+ (rate saine, non palpable) ; mais la faiblesse des valeurs propres nous fait douter qu'il y ait là rien de significatif (cf. § 3.3).

3.1.2 Analyse des résultats combinés de l'examen médical : tableau JCxJ:

Si un questionnaire comporte n questions, à deux modalités de réponse chacune, le nombre de combinaisons de réponses possibles est  $2^n$ , nombre qui pour  $n = 10$  dépasse 1000 ; ce qui interdit en général de considérer explicitement dans l'analyse ces combinaisons. Mais avec un petit nombre de questions cela est possible. Ici avec deux questions à 2 modalités (FOI.,RAT) et une question à 3 modalités (GOI), on a 12 combinaisons possibles qui constituent l'ensemble JC. Elles sont désignées simplement sur le graphique par une suite de signes : e.g. +--- signifie : Foie sain ; Rate saine ; et goître très net.

!rang!	1	2	3	4	5	6	7
! λ !	.112	.051	.041	.036	.028	.018	.015
! τ !	35%	16%	13%	11%	9%	5%	4%

Notre but était de définir d'éventuels types morphologiques associés à des combinaisons d'atteintes organiques. Mais ce qui est nettement apparu est sur l'axe 1 l'opposition, liée au sexe, entre combinaisons se terminant en + (absence de goître) et combinaisons se terminant en - (présence de goître).



3.2 Etude par sexe de la correspondance entre goître et anthropométrie:

Chacune des trois modalités de la variable goître (+, -, --) peut être considérée sur chacun des deux sexes séparément. Par exemple GF+ signifiera : sujet de sexe féminin indemne de goître ; GH-- = sujet de sexe masculin présentant un goître très net ; etc. chaque modalité combinée du goître et du sexe, a un profil sur J, qui n'est autre que la somme des lignes décrivant les individus qui y entrent (e.g. pour GF+ : somme des lignes afférentes aux femmes n'ayant pas de goître. On a donc un tableau à 6 lignes et 24 colonnes :

$$(GH \cup GF) \times J ; \text{ où } GH = \{GH+, GH-, GH--\} ; GF = \{GF+, GF-, GF--\}.$$

On a analysé le tableau à 6 lignes (§ 3.2.1) et les deux tableaux à 3 lignes GH x J et GF x J (§§ 3.2.2 et 3.2.3).

3.2.1 Analyse pour les deux sexes : tableau (GH + GF) x J :

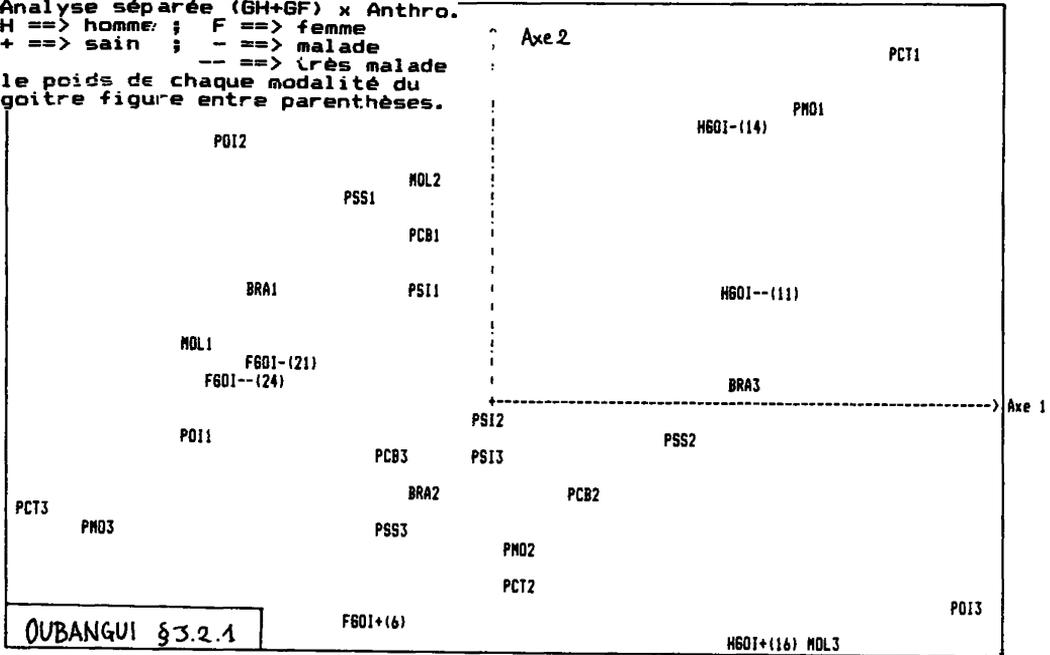
rang	1	2	3	4	5
$\lambda$	.145	.065	.029	.008	.003
$\tau$	57%	26%	12%	3%	2%

Sur l'axe 1, on retrouve des oppositions déjà rencontrées entre les hommes (côté  $F1 > 0$ ), associés aux plus faibles et aux plus fortes mensurations musculaires, et les femmes (côté  $F1 < 0$ ), associées aux plus épais et aux faibles mensurations musculaires.

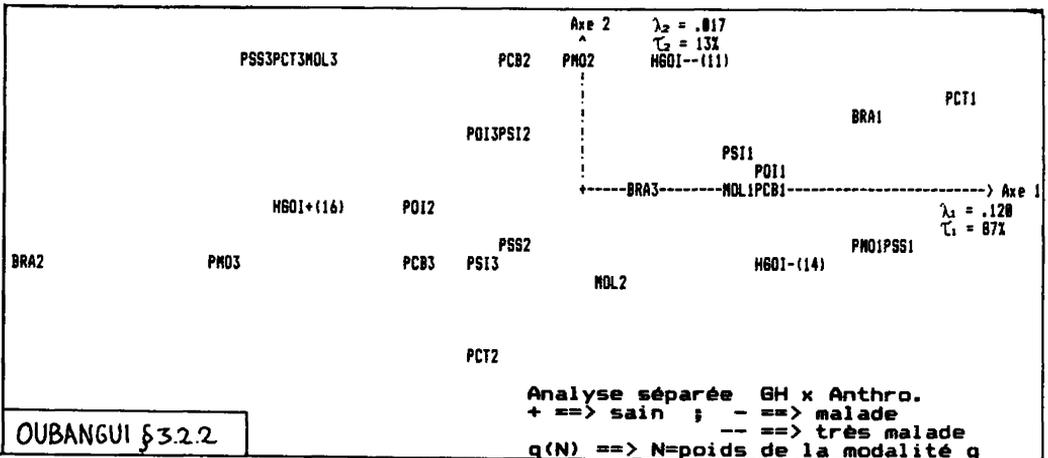
Le deuxième facteur effectue une bonne séparation entre les goitreux côté  $F2 > 0$  et les individus sains côté  $F2 < 0$  ; de plus, les femmes

saines sont avec les hommes sains ( $F_2 > 0$ ). Cela suggère que en plus de la nette corrélation du sexe avec le goître (la proportion d'hommes sains est triple de celle des femmes saines), il y a une corrélation du goître avec les mensurations anthropométriques, qui joue de manière assez semblable pour les deux sexes (axe 2).

Analyse séparée (GH+GF) x Anthro.  
 H ==> homme ; F ==> femme  
 + ==> sain ; - ==> malade  
 -- ==> très malade  
 le poids de chaque modalité du goître figure entre parenthèses.



3.2.2 Correspondance entre modalités du goître et anthropométrie pour les hommes : tableau GH x J : Le premier facteur issu du tableau GH x Anthropométrie contribue à lui seul pour 88% à l'inertie du nuage tout entier. Il oppose les malades, associés aux faibles mensurations



Analyse séparée GH x Anthro.  
 + ==> sain ; - ==> malade  
 -- ==> très malade  
 q(N) ==> N=poids de la modalité q

(côté  $F1 > 0$ ), aux individus sans goître (côté  $F1 < 0$ ), associés aux fortes mensurations anthropométriques. Ce 1-er facteur ressemble au 2-ème facteur issu de l'analyse séparée (GH+GF) Anthropométrie (§ 3.2.1). Le coefficient de corrélation entre ces deux facteurs est de .724. Les calculs de simulation du § 3.3 confirment la validité de ce facteur.

### 3.2.3 Correspondance entre modalités du goître et anthropométrie pour

les femmes : tableau  $GF \times J$  : Avec une première valeur propre très faible ( $\lambda_1 = 0,045$ ) ce tableau ne produit pas de résultats dont l'ordre de grandeur dépasse celui des fluctuations statistiques : nous ne le représenterons pas.

## 3.3 Epreuve de validité

3.3.1 Construction de tableaux simulés : Tout tableau produit généralement des facteurs ; en général, la validité de ceux-ci est assurée par l'interprétation. Mais dans un cas tel que celui du § 3.2.2 où l'un des ensembles (GH) n'a que trois éléments, celui-ci sort nécessairement sur le plan (1,2) disposé en triangle ; quant à l'ensemble J des modalités des variables anthropométriques, il ne peut confirmer une interprétation car l'analyse est justement faite pour découvrir un rapport éventuel entre J et GH ...

Une voie s'ouvre : attribuer aux sujets les modalités du goître aléatoirement, mais en respectant pour chaque sexe leurs probabilités respectives ; et considérer par exemple le tableau  $GHs \times J$ , construit comme  $GH \times J$ , mais avec une attribution simulée des modalités du goître, manifestera un contraste, une dispersion nettement moindre que ce qu'on obtient avec les données réelles.

3.3.2 Résultats des calculs de simulation : En bref les résultats relatifs aux corrélations entre goître et anthropométrie chez les hommes sont confirmés. Pour les femmes, l'analogie avec le cas des hommes apparue au § 3.2.1 est peut-être valide ; dans la mesure où la réalité du facteur 2 est confirmée ; mais il ne faut pas oublier que ce facteur est créé principalement par les modalités de GH (relatifs aux hommes).

Voici quelques résultats précis.

Dans le cas de la simulation de l'analyse (GH+GF)  $\times J$ ; le tableau simulé fournit d'abord un facteur 1 identique à celui issu du tableau réel : et cela est normal car l'axe 1 manifeste l'opposition entre profils anthropométriques des sujets des deux sexes ; profils qui n'ont pas été l'objet de simulation. En revanche l'inertie sur l'axe 2 est dans le cas simulé, environ la moitié de celle du cas réel : ce qui valide le facteur 2.

Pour les tableaux  $GH \times J$  et  $GF \times J$  nous donnons ci-dessous les v.p. issues de 10 simulations différentes. Dans le cas de  $GH \times J$ , la valeur propre  $\lambda_1$  simulée est toujours inférieure à celle  $\lambda_1$  issue des données réelles ; et dans tous les cas sauf un de l'ordre de  $\lambda_1/2$ . Ce qui confirme la validité des résultats du § 3.2.2. Mais pour  $GF \times J$ ,  $\lambda_1$  et  $\lambda_1$  sont du même ordre de grandeur : nos données ne permettent pas de trouver pour les femmes de types morphologiques associés au goître ou à l'absence de goître.

GH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\lambda_1$	.065	.078	.061	.038	.111	.079	.064	.048	.062	.053
$\lambda_2$	.037	.028	.036	.025	.027	.048	.025	.021	.044	.023
				[OUBANGUI]						
GF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\lambda_1$	.039	.023	.039	.064	.043	.050	.042	.082	.033	.039
$\lambda_2$	.017	.018	.021	.024	.027	.038	.026	.023	.024	.020

### 3.4 Correspondance entre état de santé et variations anthropométriques:

Après avoir décrit les données disponibles (§ 3.4.0) on met en correspondance, dans une première analyse, les modalités de l'examen médical et de l'examen parasitologique d'une part, l'ensemble  $\Delta J$  des modalités des 8 variables anthropométriques d'autre part (§ 3.4.1). Cette 1<sup>ère</sup> analyse ayant suggéré une certaine similitude entre les profils  $\Delta J$  des 4 parasitoses étudiées, on fait une 2<sup>ème</sup> analyse croisant avec  $\Delta J$  le nombre des parasitoses.

3.4.0 Les données disponibles : Pour un ensemble  $I_2''$  de 45 villageois, on dispose à la fois de deux jeux de 8 mesures anthropométriques prises au début et à la fin de la saison sèche, des résultats d'un examen médical (Foie, Rate, Goitre) et d'un examen parasitologique portant sur 4 parasitoses :

Ankylostomose, Trichocéphalose, Ascarisdirose, Amibiase .

On construit d'abord pour ces 45 villageois un tableau  $I_2'' \times \Delta J$ , analogue à celui créé au § 2.3.2.1, pour l'ensemble  $I_2'$  ; mais avec les bornes A, B adaptées à l'échantillon  $I_2''$ .

Pour l'examen médical, on a un ensemble JM de 7 modalités, ensemble introduit au § 3.1.1. Pour les 4 parasitoses, on crée de même un ensemble JP de 8 modalités ; avec comme dans JM des sigles en + pour les modalités saines (absence de parasites) et - pour les modalités morbides (présence de parasites) : par exemple :

AMB+ = absence d'amibes ; AMB- = présence d'amibes.

A chaque modalité j de  $JM \cup JP'$ , il correspond une ligne de nombres indicée par  $\Delta J$ , ligne obtenue en cumulant les lignes du tableau  $I_2'' \times \Delta J$ , afférentes aux individus rentrant dans la modalité j. D'où un tableau  $(JM \cup JP) \times \Delta J$ .

Semblablement la considération des résultats de l'analyse du tableau  $(JM \cup JP) \times \Delta J$  (cf. § 3.4.1) conduit à créer un ensemble :

NP = {+, -, --, ---, ----}

représentant le nombre d'atteintes : + = indemne ; - = une seule parasitose ; -- = deux parasitoses ... Et on construit un tableau  $NP \times \Delta J$ . (comme  $(JM \cup JP) \times \Delta J$ ).

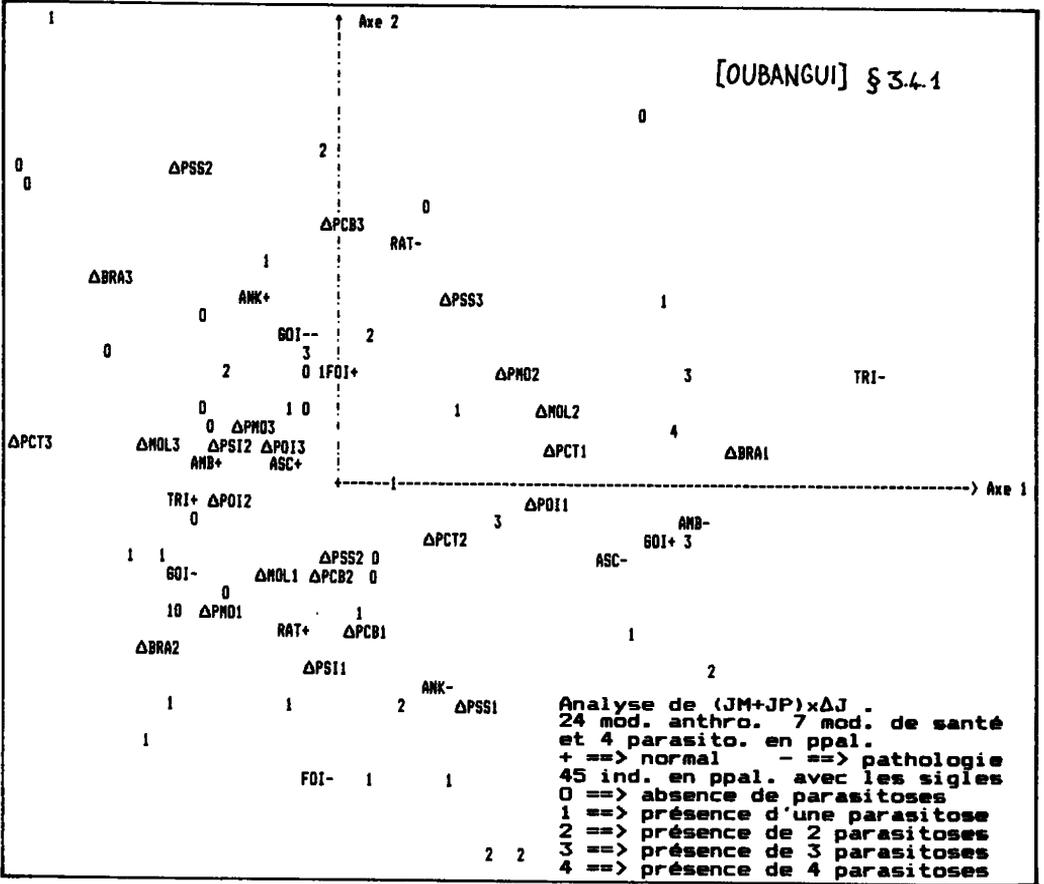
Enfin sur les graphiques les individus (villageois) placés en éléments supplémentaires sont désignés chacun par le chiffre (de 0 à 4) du nombre de parasitoses dont il est atteint.

#### 3.4.1 Analyse du tableau $(JM + JP) \times J$ , avec $(I_2'') \times \Delta J$ en supplémentaire:

Le but de cette analyse est d'observer comment, à partir d'un état basal défini par les deux examens, médical et parasitologique, évoluent les mensurations au cours de la saison sèche.

Le plan (1,2) apparaît dominé par les parasitoses : en particulier, les modalités de JP contribuent pour plus de 80% à l'inertie sur l'axe 1. Dans le quadrant ( $F_1 > 0$ ,  $F_2 < 0$ ) à la périphérie du nuage, sont alignées 3 modalités d'atteintes parasitaires ANK-, ASC-, AMB- ; la ligne se prolonge du côté ( $F_2 > 0$ ) par TRI-. Au voisinage de cette ligne, se projettent des individus atteints : chiffres 1, 2, 3, et même 4 ; s'y associent des modalités de décroissance des mensurations ( $\Delta 1$ ) sans aucune modalité de croissance ( $\Delta 3$ ).

rang	1	2	3	4	5	6	7	
$\lambda$	.0135	.0083	.0051	.0036	.0027	.0013	.0010	§3.4.1
$\tau$	37%	23%	14%	10%	7%	4%	3%	



Ce résultat suggère de considérer l'atteinte parasitaire en général, sans distinguer les parasites en cours par leur espèce mais en comptant seulement le nombre d'atteintes, d'où le suivant §.

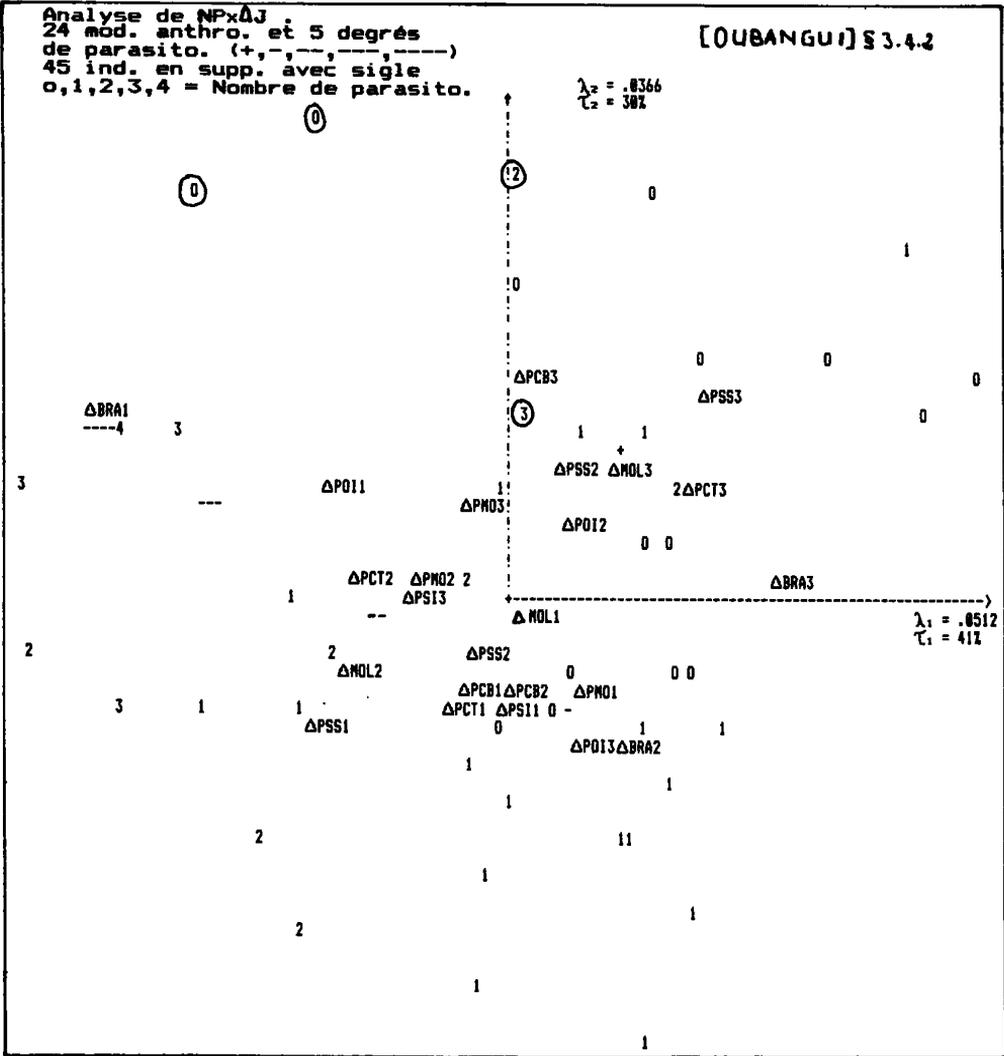
3.4.2 Analyse du tableau (NP)xΔJ, avec (I2'')xΔJ en supplémentaire :

L'ensemble NP apparaît dans le plan (1,2) rangé dans son ordre naturel, ce qui valide l'analyse (la probabilité étant faible qu'une telle configuration soit issue du hasard : 5 ! = 120 ...).

Dans le quadrant (F1 > 0, F2 > 0) avec la modalité (+) (absence de toute parasitose = sujet sain) on trouve de nombreux zéros (figurant des sujets sains) et 5 des 8 modalités de croissance Δ3. Du côté (F1 < 0), à l'extrémité de l'axe sont des individus atteints de 2, 3 ou même 4

parasitoses, avec les modalités (----), (---). Cette interprétation générale nous paraît incontestable, mais il y a des exceptions notamment 4 individus dont nous avons encerclé les chiffres. Il y a un lien entre parasitose et dénutrition ; mais les deux ne sont pas absolument solidaires.

rang	1	2	3	4
$\lambda$	.0512	.0366	.0228	.0140
$\tau$	41%	30%	18%	11%



N.B. : La modalité FOI-, atteinte hépatique, étant dans le plan (1,2) du § 3.4.1, à l'extrémité de la ligne des parasitoses, on a tenté de dénombrer ensemble atteinte parasitaire et atteinte hépatique : mais une analyse analogue à celle du § 3.4.2 faite dans ce sens n'a rien apporté de clair.

#### 4 Etude de la population pygmée et comparaison avec les villageois

Nous considérerons successivement, l'anthropométrie et l'état de santé des Pygmées (§ 4.1) ; la comparaison anthropométrique entre Pygmées et villageois (§ 4.2) ; et un essai de comparaison sanitaire d'après l'examen médical (seul effectué sur les Pygmées), à l'exclusion de l'examen parasitologique.

##### 4.1 Anthropologie et état de santé des Pygmées

4.1.0 Les données disponibles : La récolte des données auprès des Pygmées a été rendu particulièrement difficile par le nomadisme propre à ce groupe de population. Entre deux missions consécutives, on a rarement à faire aux mêmes individus. Par ailleurs, pendant la période des grandes chasses, les hommes s'éloignent des campements pour plusieurs mois. Au cours de la première mission, les enquêteurs ont travaillé sur 41 personnes dont 16 hommes et 25 Femmes. Lors de la deuxième mission en Février 83, il n'y avait plus que 20 individus parmi lesquels 16 n'avaient pas participé à la mission de Novembre. Difficile dans ces conditions d'établir l'histoire d'un individu sur une année. On se limitera donc à l'étude de la population pygmée au début de la grande saison sèche.

Les Pygmées n'ayant pas subi d'examen parasitologique, on ne dispose que des mensurations anthropométriques et des données issues de l'examen médical : soit 8 mensurations (codées comme pour les villageois en 3 modalités logiques) et les 3 variables (FOI, RAT, GOI) codées en 2 modalités seulement (+ = sain, - = malade), y compris GOI, car dans la région où s'est déroulée l'enquête, la présence du goître chez les adultes est très fréquente. Il est par conséquent intéressant de faire, non pas une distinction absence/présence de goître, mais une différence petit/gros goître. La modalité + du goître représente de ce fait le cas normal et la faible pathologie tandis que la modalité - indique la forte pathologie.

Pour éviter que l'analyse ne soit marquée par la différence d'effectif entre les hommes et les femmes, on procède à une équipondération du tableau logique en multipliant chaque ligne homme par 25 et chaque ligne femme par 16.

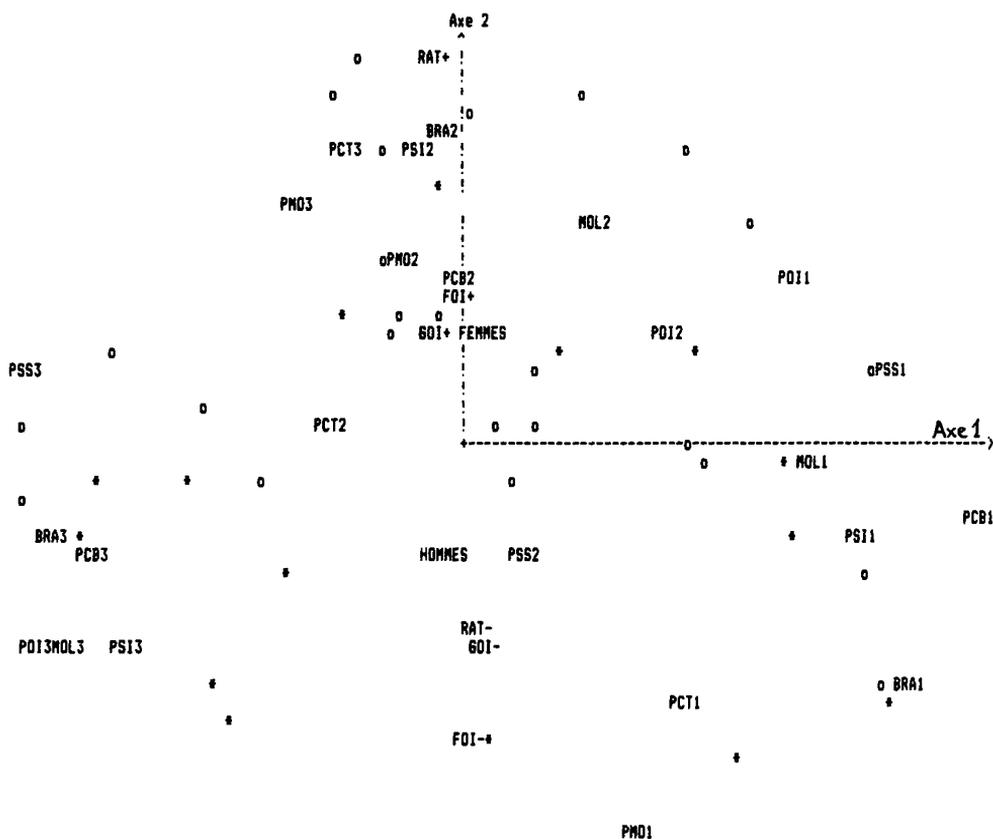
##### 4.1.1 Correspondance entre individus et variables : tableau 41x30

4.1.1.1 Le plan (1,2) Taille et effet Guttman : Le premier facteur est nettement un facteur de taille, opposant les modalités 1 des variables anthropométriques (faibles valeurs ; côté  $F1 > 0$ ), aux modalités 3 (fortes valeurs ; côté  $F3 > 0$ ). Il faut noter que les 3 variables issues de l'examen médical (FOI, RAT, GOI) ne contribuent aucunement à la création de l'axe 1, et que leurs modalités s'y projettent au voisinage de l'origine. Quant au sexe on a :  $COR1(HOMM) = COR1(FEMM) \approx 0$ .

Dans le plan (1,2) apparaît un effet Guttman : le nuage des individus et celui des modalités anthropométriques affectent la forme d'un croissant, à l'intérieur duquel on ne trouve que les modalités négatives (FOI-, RAT-, GOI- = pathologique) de l'examen de santé. Sur l'axe 2, HOMM ( $F2 < 0$  négatif, intérieur du croissant) s'oppose à FEMM ( $F2 > 0$ ). L'axe 2 suggère ainsi une association trompeuse entre (HOMM  $\approx$  pathologie) d'une part, (FEMM  $\approx$  santé) de l'autre : cet effet sera corrigé

dans le plan (2,3) en tenant compte du facteur 3 qui, quant à l'inertie, a une importance presque égale à celle du facteur 2. Quant à l'association entre santé (FOI+, RAT+, GOI+) et développement harmonieux (modalités 2, moyennes), suggérée sur le demi-axe (F2 > 0), elle sera confirmée dans le plan (2,3).

rang	1	2	3	4	5	6	7
$\lambda$	.301	.201	.188	.165	.129	.128	.114
$\tau$	17%	11%	10%	9%	7%	7%	6%



[OUBANGUI] § 4.1.1.1

+ ==> cas normal  
 - ==> cas pathologique  
 \* ==> hommes      o ==> femmes

Analyse du tableau 41x30 ;  
 41 pygmées, 24 mod. anthropométr  
 et 6 mod. de santé.  
 sexe en ligne supplémentaire

4.1.1.2 Le plan (2,3) : sexe et état de santé : Les points HOMM/FEMM ont une qualité de représentation de .720 sur ce plan. Les facteurs 2 et 3 ayant été préalablement normalisés, (i.e. divisés chacun par  $\sqrt{\lambda}$ , pour avoir variance 1), on peut se servir du plan 2x3 pour effectuer une discrimination entre les hommes et les femmes. La cloison passant par l'origine et perpendiculaire à la droite joignant les centres de gravité HOMM/FEMM laisse trois femmes et un homme mal classés. Ce qui donne un pourcentage de bien classés de 90%. Ce taux peut être amélioré en effectuant une discrimination barycentrique sur les variables principales. On a alors dans ce cas, 97% de bien classés (cf. § 4.1.2).

Sur l'axe 2 (cf. plan 1x2), les hommes apparaissent associés aux cas pathologiques (-) et les femmes aux cas normaux (+). Mais sur le plan 2x3, on voit que les cas pathologiques et les cas normaux s'opposent entre eux suivant la direction perpendiculaire à la ligne (HOMM, FEMM).

Chez les Pygmées, à peu près comme chez les villageois, c'est par le volume musculaire et l'épaisseur des plis cutanés que les hommes se distinguent des femmes ; d'un côté les femmes avec plus de graisse et moins de muscles ; et de l'autre, par principe du bras de levier, les hommes avec plus de muscles et moins de graisse. Cette séparation est logique : d'un côté les hommes qui courent à longueur d'année derrière le gibier ; et de l'autre, les femmes qui font essentiellement de la cueillette, celles-ci ont par ailleurs besoin d'un surplus de graisse pour la maternité.

4.1.2 Discrimination entre les deux sexes : On procède comme pour les villageois (§ 2.1.2) ; à ceci près que l'on prend en compte non seulement les variations anthropométriques, mais aussi celles de l'examen médical.

La place des modalités de ces variables confirme ce que l'examen du plan (2,3) pouvait tout au plus suggérer. Comme chez les villageois, le goître est associé aux femmes et l'absence de goître aux hommes ; de même que RAT+ et FOI+ sont associés aux femmes, RAT- et FOI- associés aux hommes.

4.2 Pygmées et villageois ; étude anthropométrique comparée : Les différences morphologiques entre Pygmées et villageois sont bien connues. La plus frappante est sans nul doute la petite taille des Pygmées. Une observation rapide des histogrammes des différentes mensurations anthropométriques montre que les Pygmées sont associés aux faibles mesures tandis que les villageois ont plutôt de fortes mensurations. On peut tenter (cf. thèse) de comparer les deux populations en calculant des variables de forme, c'est-à-dire des proportions entre mesures. Toutefois comme les mesures considérées ici sont hétérogènes, et qu'aucune n'est une longueur, il vaut la peine de faire une comparaison directe ; qui montrera notamment comment la différence de population (Pygmée  $\neq$  villageois) s'articule avec la différence de sexe (H  $\neq$  F).

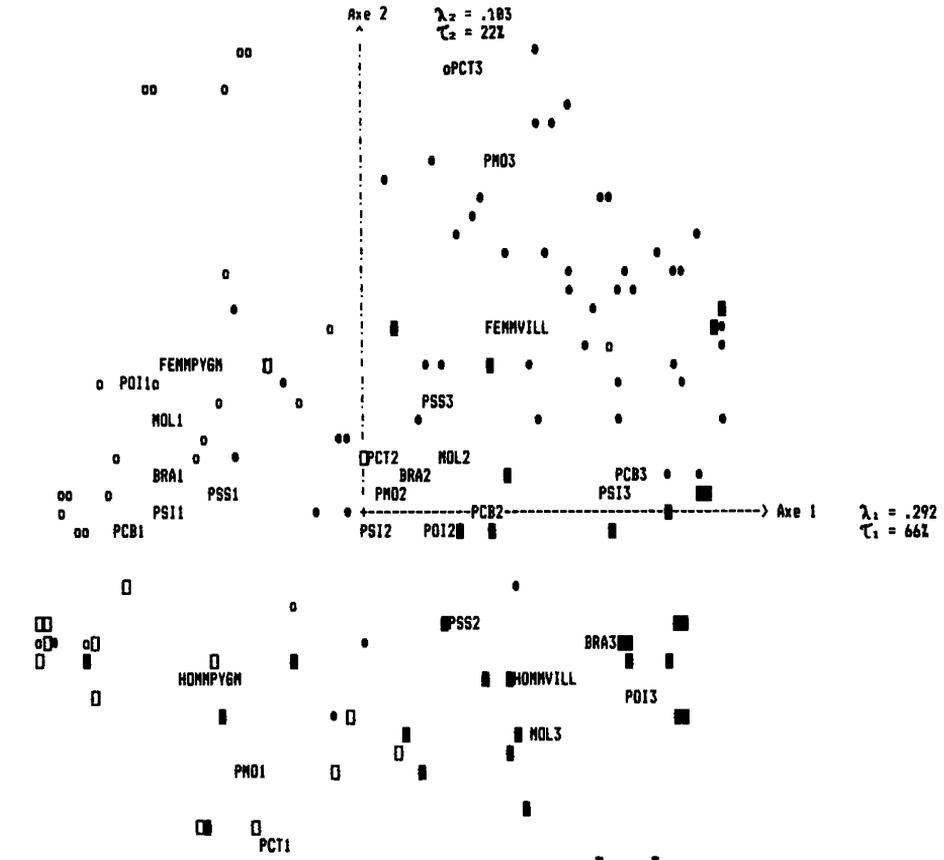
Les 8 mensurations anthropométriques sont comme précédemment découpées chacune en 3 classes ; mais les bornes sont choisies en fonction de la population totale (Pygmées et villageois) pour égaliser le poids des modalités.

Après codage des individus sous forme disjonctive complète, on construit un tableau à 4 lignes {HP, HV, FP, FV} avec, e.g.

Ligne HP = total des lignes afférentes aux hommes pygmées.

Les lignes de ce tableau sont alors divisées chacune par son total, afin d'équilibrer les quatre sous-populations (définies par le





		affectation			
		! HP !	! HV !	! FP !	! FV !
origine	HP !	12 !	2 !	2 !	0 !
	HV !	4 !	30 !	0 !	7 !
	FP !	5 !	0 !	18 !	2 !
	FV !	2 !	2 !	7 !	38 !

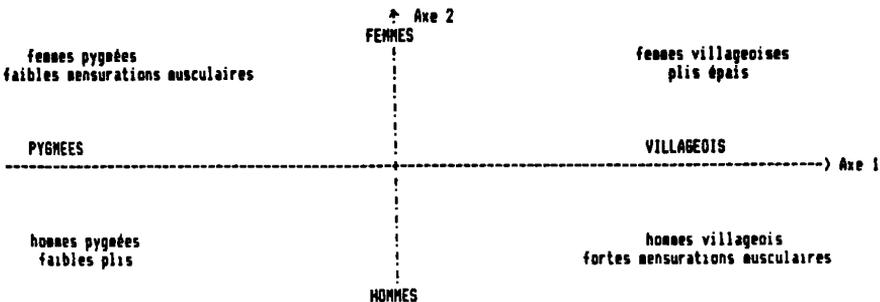
*Affectation par quadrants*

[OUBANGUI] § 4.2

hommes vill. pygm.  
femmes

Groupe x Anthro. (variables de taille facteurs normalisés.  
4 gpes et 24 mod. anthro. en ppal,

	PCT	PCB	PSS	PSI	PHO	BRA	MOL	POI
FNVL	4 12 33	5 17 27	10 19 20	7 19 23	4 14 31	9 22 18	8 27 14	9 26 14
HNVL	20 18 3	4 18 19	8 19 14	6 14 21	17 17 7	5 11 25	5 10 26	2 10 29
FNPG	5 12 8	20 5 8	14 3 8	16 7 2	8 10 7	19 5 1	21 3 1	23 1 1
HNPG	14 2 11	13 2 1	8 6 2	10 6 8	13 3 8	10 5 1	8 5 3	9 7 8



croisement des variables d'ethnie et de sexe) qui comportent des nombres d'individus très inégaux. Le tableau ainsi pondéré est analysé avec les individus en lignes supplémentaires.

On obtient un premier facteur d'ethnie, opposant villageois (F1>0) à Pygmées (F1 < 0) ; et un deuxième facteur de sexe opposant Femme (F2>0) à Homme (F2 < 0). Les 4 sous-populations occupent à peu près chacune un quadrant, mais il y a quelques empiètements ; ce qui confirme le fait que les variables utilisées ici ne discriminent pas villageois de Pygmées aussi nettement que le ferait la taille.

Les données précises, ainsi que le schéma, qui accompagne le plan (1,2) issu de l'analyse factorielle, permettront au lecteur de vérifier notre commentaire, en le nuanciant.

4.3 Pygmées et villageois : comparaison médicale : Après avoir comparé les résultats globaux des examens médicaux des sujets des deux ethnies (§ 4.3.1), nous tenterons de mettre en correspondance examen médical et anthropométrie (§ 4.3.2).

4.3.1 Résultats comparés des examens médicaux : Avec des genres de vie bien différents, on peut attendre que les deux ethnies diffèrent quant à la prévalence des maladies. C'est pourquoi on construit deux tableaux donnant pour chacun des 4 sous-groupes définis par le sexe et l'ethnie, le nombre de sujets rentrant dans chacune des modalités simples de l'examen de santé ainsi que dans chacune des modalités combinées. On lit, e.g., que parmi les Femmes Pygmées, 19 ont un FOie sain (+) et 6 un foie malade (-) ; que plus précisément pour 7 femmes pygmées l'examen médical n'a décelé aucun défaut (+++) ; etc. .

La lecture directe d'un tableau ne suffisant pas à évoquer toutes les proportions des nombres qu'il contient, nous avons fait l'analyse du tableau {FV, HV, FP, HP} x JM ; avec en supplémentaires les lignes des 131 individus sur lesquels on a effectué un examen médical. Ces individus se groupent en 8 îlots, dont chacun correspond à une combinaison de modalités ou en d'autres termes à un résultat complet de l'examen.

Sur l'axe 1, les Pygmées et plus particulièrement les hommes pygmées, associés aux trois modalités (FOI-, RAT-, GOI+) (dont la combinaison se trouve 5/6 chez les Pygmées et 4/6 chez les HP) s'opposent aux villageois et villageoises associés aux trois modalités complémentaires (FOI+, RAT+, GOI-) (dont la combinaison est réalisée chez 15HV et 16 FV contre 3 FP et zéro HP...).

Sur l'axe 2 (RAT+, GOI+) (F2 > 0) s'oppose à (RAT-, GOI-) (F2 < 0) ; avec une association forte entre GOI- et FV ; et moins nette entre RAT+ et HV.

4.3.2 Examens médicaux et anthropométrie chez les deux ethnies : ta-

bleaux JM x J : Comme au § 4.2, on part d'un tableau (en 0,1) 131 24 décrivant 131 individus des deux ethnies suivant les 24 modalités des 8 variables anthropométriques. Le tableau principal 6x24, de la présente analyse est construit en associant à chaque modalité de l'examen médical une ligne qui est le cumul de celles des individus rentrant dans cette modalité : par exemple la ligne GOI+ est le cumul des lignes des 48 individus n'ayant pas de gros goître. A ce tableau on adjoint en supplémentaires les lignes des 131 individus, et les 4 lignes {HP, HV, FP, FV} du tableau du § 4.2.

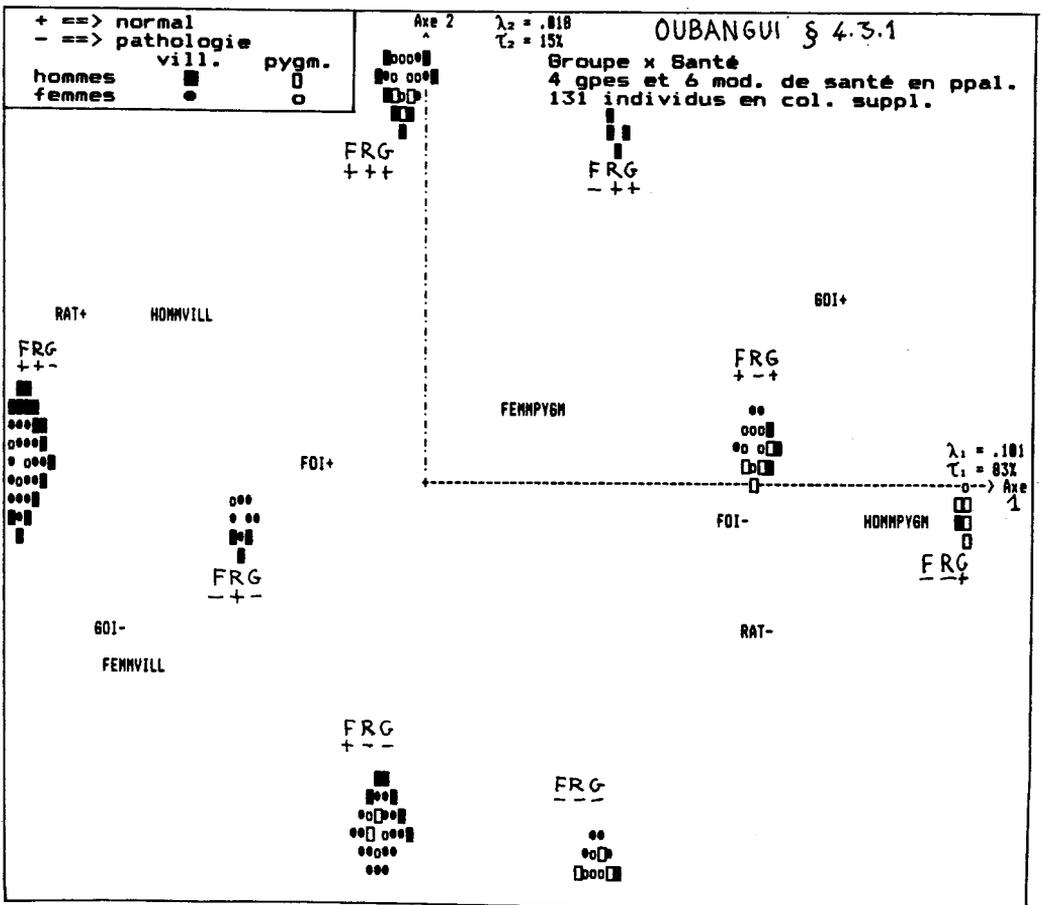
tableau des modalités simples.

	FOI+	FOI-	RAT+	RAT-	GOI+	GOI-
FMVL	39	10	26	23	7	42
HMVL	32	9	30	11	16	25
FMPG	19	6	11	14	14	11
HMPG	9	7	3	13	11	5

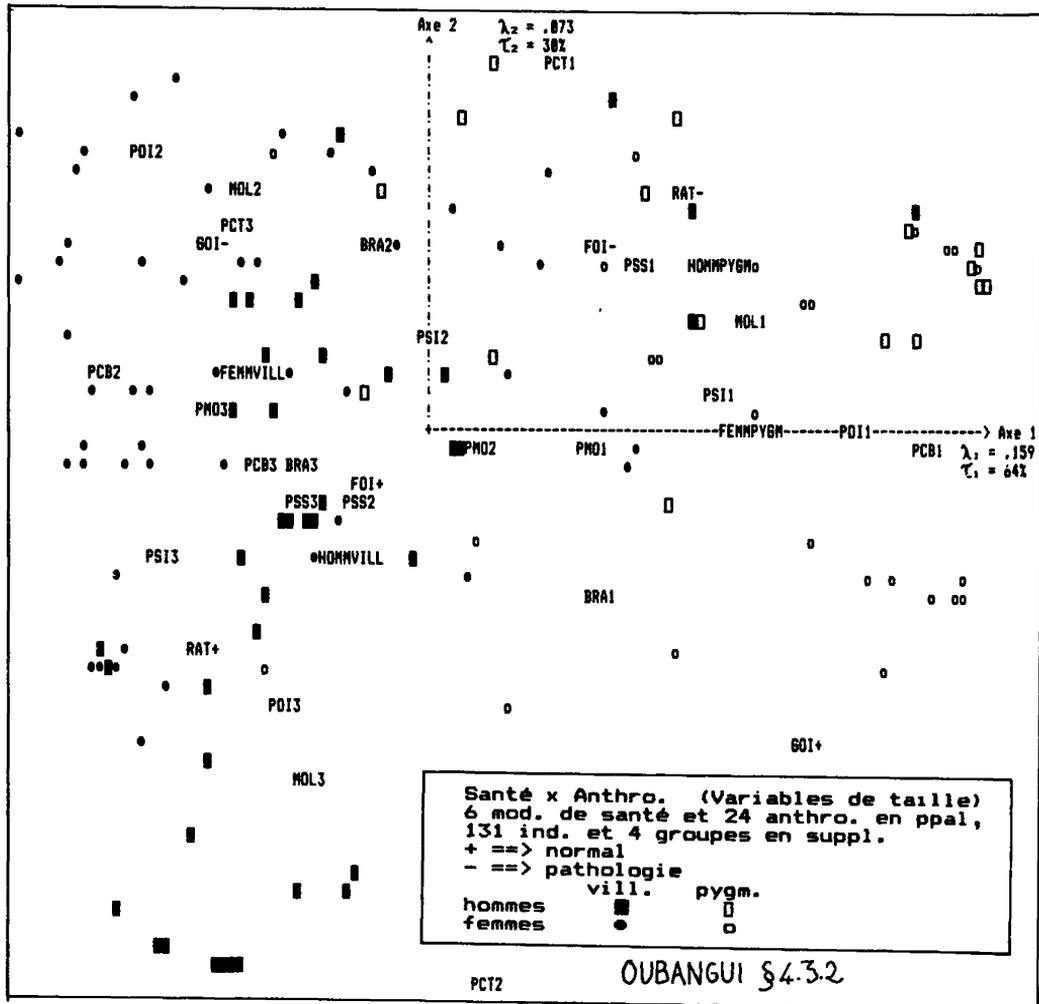
tableau des modalités combinées.

	+++	++-	+ - +	+ - -	- + +	- + -	- - +
FMVL	4	16	3	16	0	6	0
HMVL	8	15	3	6	4	3	1
FMPG	7	3	6	3	0	1	1
HMPG	3	0	4	2	0	0	4

N.B. à côté de chaque amas d'individu, on a écrit la signature de son examen médical



Bien que les caractères de sexe et d'ethnie ne soient pas explicitement pris en compte dans le tableau principal, ils ressortent pourtant par l'intermédiaire de l'anthropométrie, en sorte que l'axe 1 diffère peu de celui du § 4.3.1. Du côté  $F1 > 0$ , on trouve (FOI-, RAT-, GOI+) associé aux modalités 1 caractéristiques des Pygmées ; du côté  $F1 < 0$ , (FOI+, RAT+, GOI-) modalités 3, et villageois. Quant à l'axe 2 il sépare les sexes pour les deux ethnies, mais le décalage de H à F se fait dans la direction  $F2 \nearrow$  pour les villageois et  $F2 \searrow$  pour les Pygmées. Au niveau de la santé en effet, il y a une opposition entre les hommes villageois dont la rate est généralement saine (RAT+/RAT- = 30/11) et les hommes pygmées dont la rate est généralement atteinte (RAT+/RAT- = 3/13).



Il est frappant de voir dans le plan (1,2) des zones assez étendues occupées presque exclusivement par des individus de même sexe. Notamment, dans le quadrant ( $F1 < 0$ ;  $F2 < 0$ ), douze robustes villageois, à la rate saine (RAT+) avec une belle masse musculaire (POI3), de gros mollets (MOL3)... et des bras dont les plis ne couvrent peut-être que du muscle (PCT2)...

La présente analyse fournit donc des résultats suggestifs ; même entre deux ethnies aussi différentes que celles que nous étudions, les comparaisons anthropométriques sont dominées par des contrastes violents donc peu susceptibles de révéler des nuances originales.