

ORGANISATION DE COORDINATION ET DE COOPERATION
POUR LA LUTTE CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

Secrétariat Général

B.P. 153 - Bobo-Dioulasso - Haute-Volta

Tél.: 911-79 - 911-91

Enquêtes nutritionnelles en Haute-Volta et au Mali Sud

S. CHEVASSUS-AGNES, E. BENEFICE, P. LE FRANCOIS,

J.L. DYCK, A. EPELBOIN et M. N'DIAYE

XIXe CONFERENCE TECHNIQUE

BOBO-DIOULASSO DU 5 AU 8 JUIN 1979

- 9 JUIN 1987

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 20754 ex 1

Cpte : B 79 M

N° 7.118/79 DOC. TECHN. OCCGE

O.R.S.T.O.M.

Fonds Documentaire

N° :

ENQUETES NUTRITIONNELLES EN HAUTE-VOLTA ET AU MALI SUD

E. BENEFIGE, S. CHEVASSUS-AGNES, P. LE FRANCOIS,
J.L. DYCK, A. EPELBOIN ET A.M. NDIAYE.

INTRODUCTION.

Ces 2 enquêtes ont en commun d'avoir été réalisées selon le même protocole c'est-à-dire :

- examen d'un échantillon obtenu par sondage et tirage au sort, visant à être le plus représentatif possible de la région étudiée.
- portant sur des familles entières et non pas sur les sujets des groupes dits à risque (femmes, enfants...) afin de pouvoir cerner au mieux les conditions dans lesquelles se développe la malnutrition.

On a recueilli des données de type socioéconomique par interrogatoire du chef de famille.

Données individuelles après examen clinique, biologique et anthropométrique.

METHODE DE TRAVAIL.

1- Le tirage au sort a été fait après une préenquête dans la zone étudiée, la grappe étant constituée par le village d'enquête ou dans le cas de villes par le quartier.

Dans les circonscriptions administratives trop vastes le tirage des villages était précédé du tirage de l'arrondissement (cas du Mali).

Les données démographiques récentes, la liste de toutes les unités administratives ont servi de base de sondage.

La fraction de sondage a été de 1 pour 1.000.

Au niveau du village, les familles ont été tirées au sort sur une liste exhaustive dressée par le chef de village ou de quartier.

.../...

2 - L'examen clinique a été fait par un médecin, surveillant également les mesures anthropométriques, et les prélèvements de sang exécutés par un infirmier mis à la disposition des enquêteurs par le pays demandeur.

Les mesures anthropométriques ont été : celles de la taille (taille couchée jusqu'à 2 ans), du poids, du périmètre du bras, du pli cutané tricipital et du périmètre crânien jusqu'à 5 ans.

3 - Les dosages biologiques suivants ont été faits : hémocrite, hémoglobine, fer sérique, transferrine, protides totaux, albumine, préalbumine, vitamine A, caroténoïdes, folates plasmatiques, après un prélèvement sanguin de 10cc dans des tubes de type "vacutainer".

TECHNIQUE DE DOSAGE.

- hémoglobine : dosage sur place par la méthode à la cyanméthémoglobine, au moyen d'un spectrophotomètre.

- hémocrite : mesure sur place après centrifugation dans des tubes capillaires.

Après centrifugation les plasmas étaient recueillis dans des tubes en matière plastique résistante aux basses températures, congelés dans de l'azote liquide et transporté au laboratoire de l'O.R.A.N.A. à DAKAR dans un récipient cryogénique pour les autres analyses :

- dosage du fer sérique sur autoanalyseur II, méthodologie AA II, par réaction colorée à la Ferrozine.

- dosage des protides totaux sur autoanalyseur II, méthodologie AA II - 15, par réaction colorée à l'HABA.

- dosage des deux protéines spécifiques : préalbumine et transferrine par immunodiffusion radiale selon la technique de MANCINI.

- dosage de la vitamine A et du carotène par la méthode de ROELS.

- dosage des folates par méthode microbiologique (lacto-bacillus casei - méthode de BAKER, HERBERT et coll.).

.../...

I ENQUETE NUTRITIONNELLE EN HAUTE-VOLTA

GENERALITES :

Cette enquête s'est déroulée dans les secteurs médicaux X (département du centre Est), IV (département du Nord Est), IX (département du Sahel) et le secteur de Tougan (département de la Volta noire). Cette zone est étalée du Nord Ouest au Nord Est en arc de cercle allant des frontières du Mali à celles du Niger, avec un appendice vers le Sud aux confins du Togo et du Ghana.

Un gradient climatique découpe la région en trois domaines du Nord au Sud.

- Domaine sahélien ; englobe le secteur IX (sahel) et le Nord du Secteur IV (Nord Est) c'est-à-dire les régions de Titao, Djibo, Aribinda, Dori.

- Domaine Nord soudanien : englobe la plus grande partie du secteur IV et le sous secteur de Tougan.

- Domaine Sud soudanien ; englobe le secteur X (région de Tenkodogo, Bittou, Koupela).

La disponibilité en eau va être un facteur déterminant des activités humaines de la région, (7) et par suite de l'état de nutrition des populations :

Les pasteurs Peuls pratiquent l'élevage extensif sur les immenses parcours herbeux des steppes sahéliennes ; la savane qui fait suite a été largement défrichée par les paysans mossis, samos, bissas... pour la culture du mil.

Autour de certaines villes du Nord, Djibo, Dori, Ouahigouya, des barrages et des digues ont été construits afin de mieux utiliser les eaux de ruissellement ; sur le bord de ces lacs artificiels, les riverains peuvent faire des cultures potagères.

Les rivières pérennes ont été aménagées et servent à irriguer certaines régions comme celles de Di, où le Sourou, affluent de la Volta noire, rend possible la culture de la canne à sucre.

.../...

HAUTE VOLTA

○ LIEUX D'ENQUETE

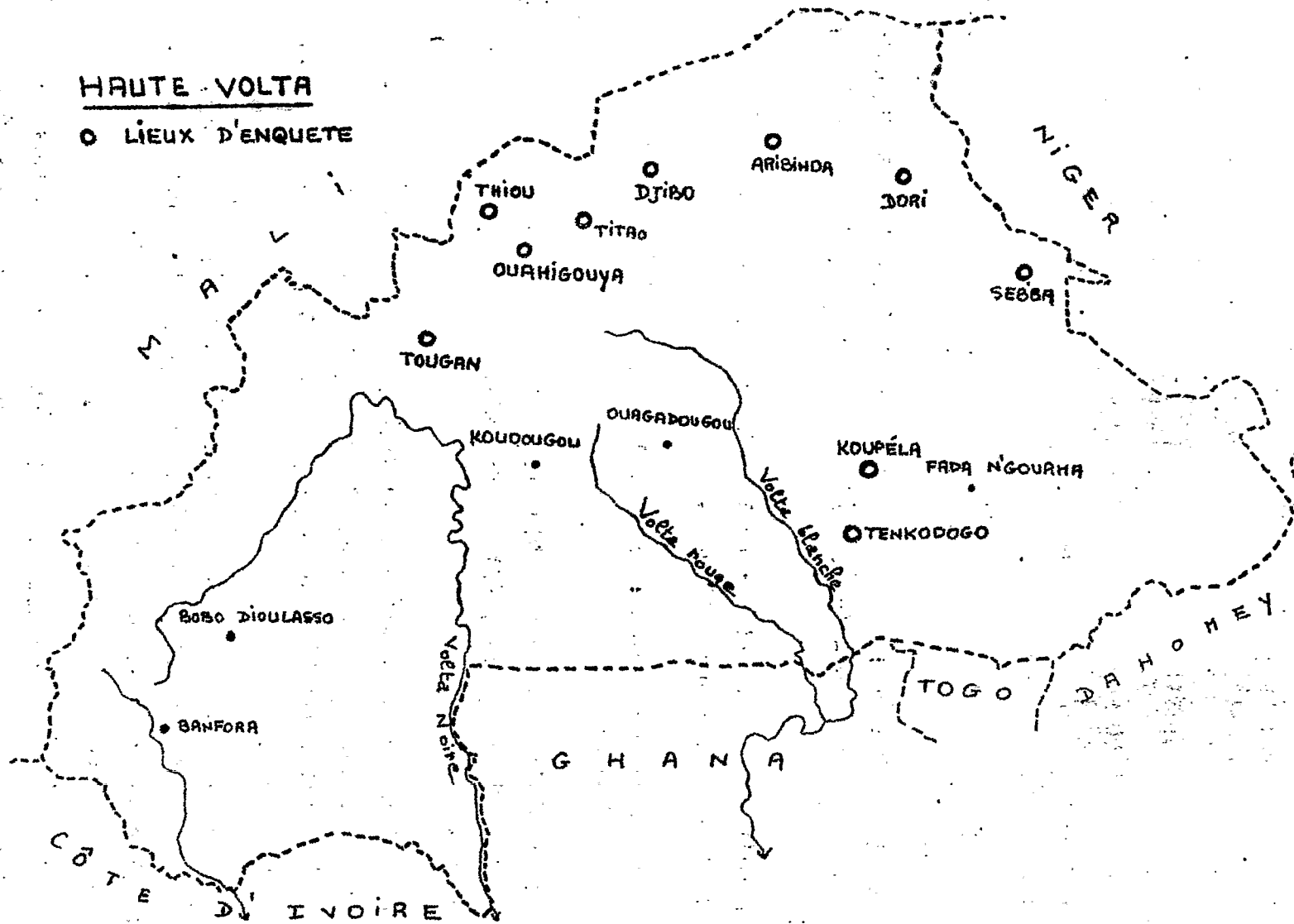


Figure n° 1

Dans quelques cas l'énergie solaire est utilisée pour faire fonctionner des pompes ; malgré tous ces efforts la situation est critique dans beaucoup d'endroits, et les puits tarissent au fur et à mesure que la saison sèche s'avance ; l'économie de cette région reste précaire et soumise aux aléas de la pluviométrie : le raccourcissement de l'hivernage bouleverse l'équilibre pastoral et perturbe la germination et le développement des céréales.

Cette situation est encore aggravée par un problème démographique sous-jacent (8) la densité du Yarenga est très forte : 49,5 habitants au km² avec un accroissement naturel de 1,8, en pays Bissa elle est de 32,5 habitants au km², une des conséquences est la migration saisonnière ou prolongée des hommes vers la Côte d'Ivoire, mais cette migration prive du même coup, les pays des sujets les plus vigoureux et les plus dynamiques...

L'état de nutrition de ces populations va être une résultante de toutes ces difficultés, il constitue en quelque sorte un indicateur biologique de développement (6) intéressant à connaître sur le plan de la santé publique mais également sur le plan économique.

.../...

ENQUETE HAUTE VOLTA 1978

PYRAMIDE DES AGES

HOMMES

n = 480

0-20 = 62,9 %

20-40 = 17,5 %

40-78 = 19,6 %

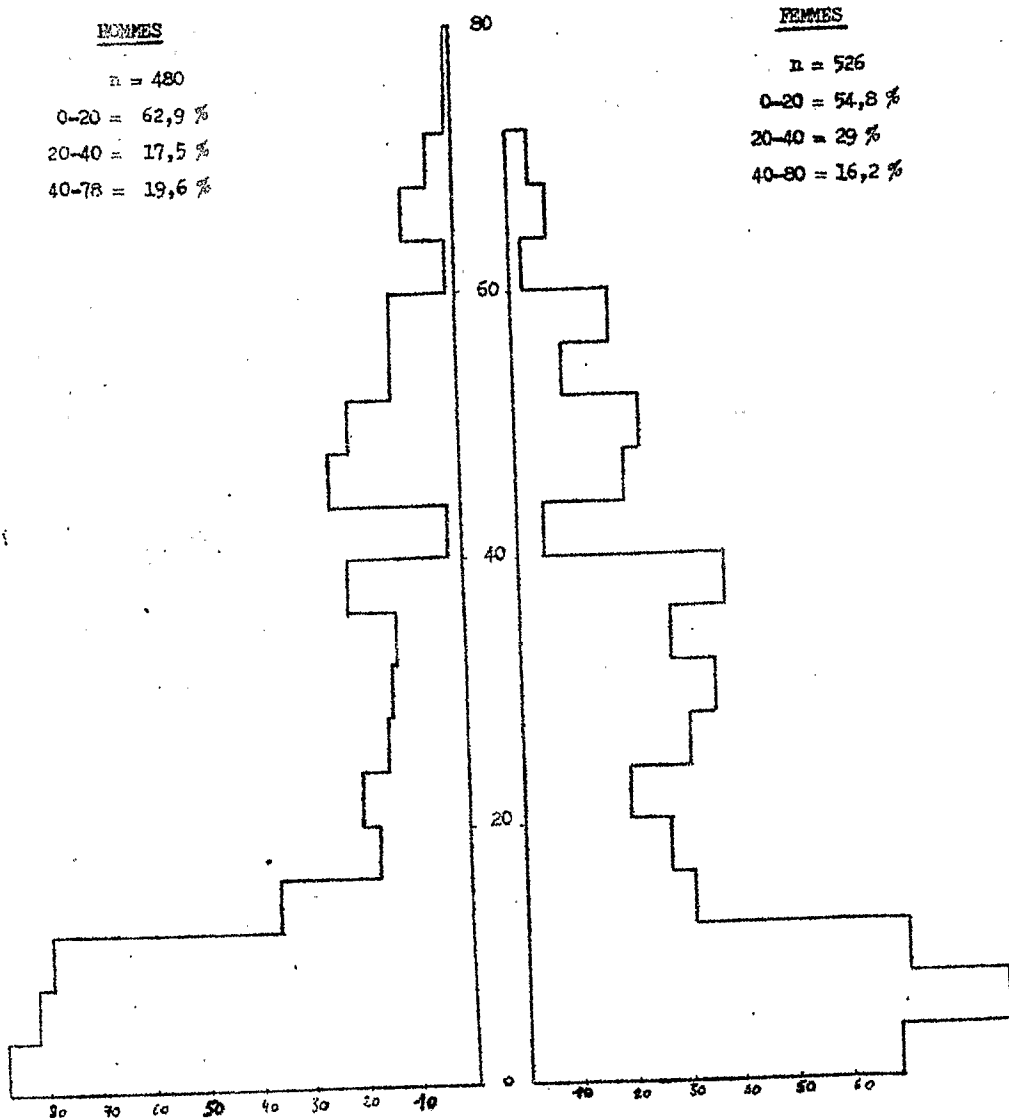
FEMMES

n = 526

0-20 = 54,8 %

20-40 = 29 %

40-80 = 16,2 %



CARACTERISTIQUE DE LA POPULATION ETUDIEE :

114 familles soit 1006 personnes groupées en 23 villages ont été examinées. La répartition de cet effectif est la suivante :

| | |
|--|---------------|
| - sous-secteur de Tougan (Volta noire) | 150 personnes |
| - secteur IV (Nord Est) | 300 " |
| - secteur IX (Sahel) | 250 " |
| - secteur X (Centre Est) | 306 " |

La pyramide des âges (n° 2) donne une représentation de l'échantillon, c'est une pyramide classique à base large, avec légèrement plus de femmes que d'hommes, notamment entre 20 et 40 ans, les migrations peuvent expliquer ce phénomène.

Il y a des échantrures pour certaines tranches d'âge : 40 - 45, 60 - 65 ans, il s'agit probablement d'artefacts dus à une tendance à "sauter" certains âges dans leur estimation, car il n'y a pas d'état-civil précis.

Répartition des sujets par sexe et tranche d'âge :

| | Hommes | Femmes | Total |
|-------------|--------|--------|--------|
| Effectif | 480 | 526 | 1006 |
| ! 00 - 20 ! | 63 % | 54,8 % | 59 % ! |
| ! 21 - 40 ! | 17,5 % | 29 % | 23 % ! |
| ! 41 - 80 ! | 19,5 % | 16,2 % | 18 % ! |

La population de l'enquête est jeune : 59 % de l'effectif a moins de 20 ans.

Répartition des familles par ethnies :

| Ethnie | Peul | Rimaïbe | Mossi | Bissa | Yance | Dafing | Kassé | Foulcé | Samoghos |
|------------------|------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|----------|
| Nbre de familles | 27 | 9 | 34 | 17 | 6 | 3 | 1 | 1 | 14 |
| % | 23,7 | 7,9 | 29,9 | 14,9 | 5,3 | 2,6 | 0,9 | 0,9 | 12,3 |

Les mossi, les peuls, les bissa et les samoghos sont les ethnies dominantes.

.../...

Répartition des familles par religion :

| Religion | Animistes | Musulmans | Catholiques | Imprecis | Protestants |
|------------------|-----------|-----------|-------------|----------|-------------|
| Nbre de Familles | 26 | 79 | 3 | 5 | 1 |

Le groupe "imprécis" concerne les familles chez qui il n'a pas été possible de distinguer clairement le culte pratiqué mélange (d'islam et d'animisme).

Les musulmans constituent 69 % de l'échantillon, l'animisme reste dominant dans certaines régions.

Structure des familles :

La taille des familles peut varier dans des grandes proportions selon que l'on distingue la famille étendue ou les ménages ; de notre point de vue 2 éléments sont à considérer : l'unité budgétaire c'est-à-dire le nombre de personnes vivant du même revenu, ici très souvent le nombre de personnes vivant des ressources des mêmes champs et le groupe alimentaire, c'est-à-dire le nombre de personnes se nourrissant à partir de la même préparation ; ces deux sous unités se recoupent souvent.

Dans les régions étudiées la taille moyenne de l'unité budgétaire est de 11 personnes avec une grande dispersion allant de 2 à 45 personnes celle du groupe alimentaire est de 10 personnes également très dispersée.

Nous avons interrogé les femmes en état de procréer sur leurs antécédents obstétricaux, les résultats sont les suivants il y aurait en moyenne 4,7 accouchements par femmes pendant la durée de leur vie féconde, le nombre d'enfants décédés serait de 1,7 enfants par femme le taux de mortalité des enfants de 38,7 %.

Le chef de famille est le père dans 92 % des cas, il a souvent auprès de lui un ou plusieurs fils mariés. Il coexiste très fréquemment 3 générations dans la même famille. Le taux moyen de polygamie est de 1,4 ce qui est faible du même ordre qu'à DAKAR (1,39).

.../...

Niveau socio-économique. Appréciation du revenu :Professions des chefs de famille

| Profession | Salarié | Cultivateur | Eleveur (exclusif) | Artisan | Commerçant | Divers |
|------------|---------|-------------|--------------------|---------|------------|--------|
| Fréquence | 2 | 76 | 2 | 17 | 7 | 10 |
| | 1,8 % | 66,7% | 1,8 % | 15 % | 6 % | 8,7% |

Le travail de la terre constitue donc l'activité de la majorité des chefs de famille (66 % sont cultivateurs).

99 chefs de familles soit 87 % de l'effectif sont analphabètes, ils ont fréquenté l'école coranique et l'école publique.

Le revenu monétaire est très difficile à apprécier, sur 20 familles où il a pu être déterminé sérieusement il serait de 5.000 francs CFA par mois en moyenne ; en fait il n'y a pas de revenus réguliers mais des rentrées ou des sorties d'argent à certaines occasions (paiement d'impôt, achat d'outils, vente de graines...).

Le nombre de tête de bétail est en moyenne de 3 vaches par famille, il va de 0 à 50 vaches, 31 familles n'ayant pas de bétail.

La surface cultivée, autre élément d'appréciation difficile et incertaine, permettrait une récolte moyenne de 920 kg de céréales par an et par famille, mais les chiffres s'étendent de 100 kg à 4 tonnes de céréales par an.

Enfin les familles vivent dans des régions souvent enclavées :

- 27 familles habitant dans des villages facilement accessibles.
- 56 familles habitant dans des villages à proximité de pistes secondaires.
- 17 familles habitant dans des villages non accessibles avec des véhicules ordinaires.

.../...

14 familles vivent en milieu urbain.

En conclusion on peut aboutir à l'image suivante :
il s'agit d'une population dont la production agricole est faible, où
les cultures vivrières dominent, donnant un caractère de subsistance à
l'économie, il y a peu de circulation monétaire.

Les familles sont encore très traditionnalistes, la hiérarchie
reste vigoureuse, les ethnies individualisées, et bien qu'en majorité
islamisées, il subsiste de forts noyaux animistes.

La pénétration des idées et des techniques modernes sont dif-
ficiles entravées par l'analphabétisation des adultes responsables et
les difficultés d'accès au village et aussi dans une certaine mesure par
le départ en migration des sujets jeunes.

.../...

ETUDE DES DIFFERENTS INDICATEURS DE
L'ETAT NUTRITIONNEL ET IDENTIFICATION DES
PROBLEMES NUTRITIONNELS.

Nous allons passer en revue les données fournies par les indicateurs individuels de l'état nutritionnel : clinique - anthropométrie et biologie.

A - CLINIQUE

L'examen clinique a été pratiqué sur chacun des 1.006 sujets de l'enquête. Leur état clinique a été jugé bon dans 86 % des cas.

Parmi les signes se rattachent à une pathologie nutritionnelle. Nous avons relevé :

a) 5 cas de marasmes nutritionnels avec forte musculaire, 7 cas de dépigmentation de la face et 5 cas de faciès lunaire, 21 cas de modifications de la texture des cheveux, signes évocateurs d'un déficit protéique.

b) 1 cas de kératomalacie (chez un enfant marasmique), 1 cas de xérosis conjonctivale, 1 cas de xérose cornéenne évocateurs d'un déficit en vitamine A.

c) 1 cas de langue magenta, 1 cas de stomatite angulaire que l'on pourrait attribuer à une carence en riboflavine.

En plus nous avons observé 14 cas d'émail marbré dans un village du Centre Est, posant un problème de surcharge en fluor des eaux, les autres observations nutritionnelles ajoutent peu de choses à cette énumération : 1 cas de rachitisme guéri avec lésions cicatricielles, 3 goîtres sans signes de thyroïdisme dans des villages du Nord Est, en dehors d'un contexte d'endémicité.

Le faible nombre de cas pathologiques relevés prouve seulement que la clinique ne saisit les troubles nutritionnels qu'à un stade évolué et que l'enquête doit s'appuyer sur des éléments chiffrés données par l'examen biologique et anthropométrique.

.../...

HAUTE VOLTA: ANTHROPOMÉTRIE DES FILLES

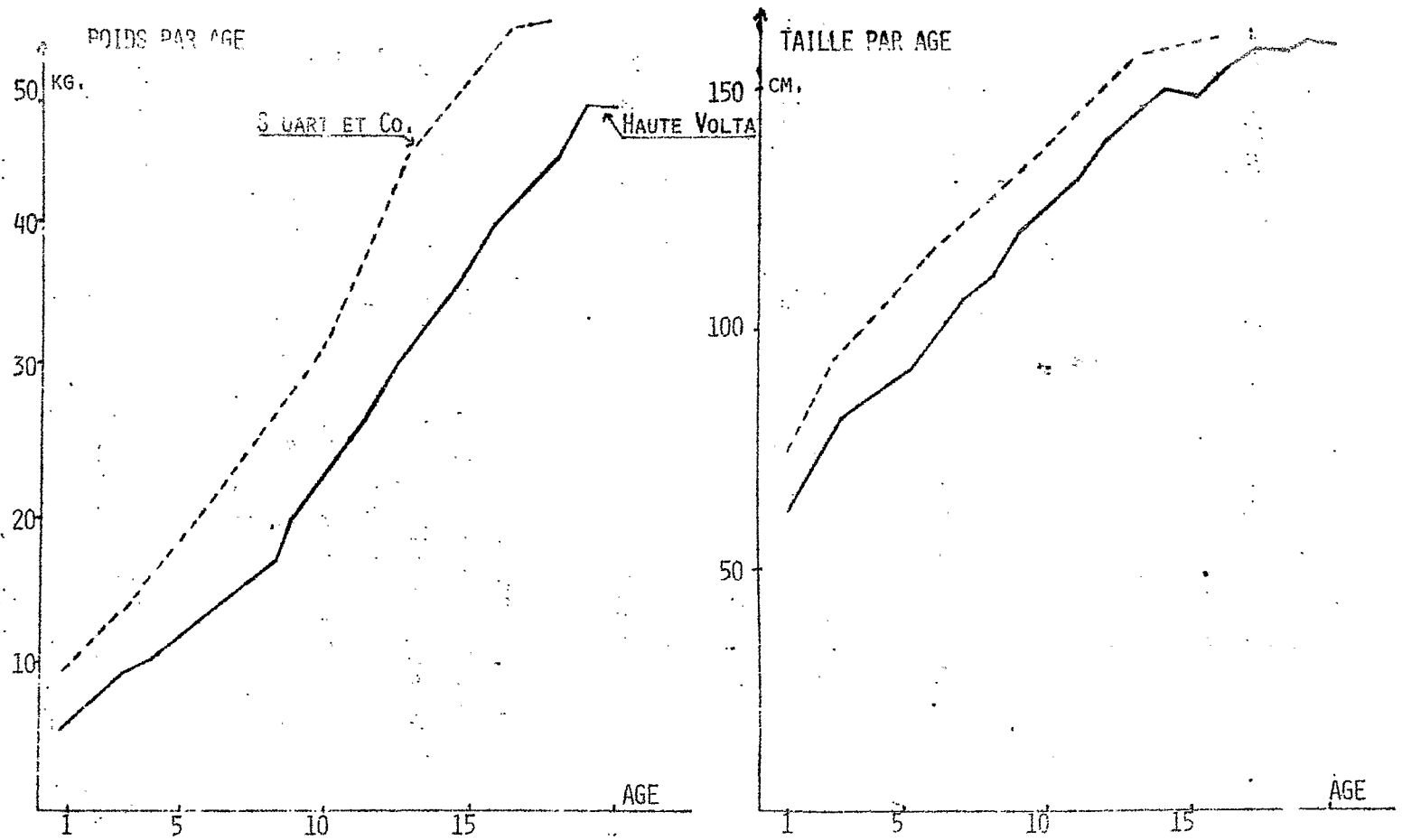


Fig. 1

En dehors de cette pathologie nutritionnelle nous avons observé d'autres troubles : infectieux et parasitaires (pneumonie, bilharziose, lèpre, onchocercose), cardiovasculaires (tachyarythmie, souffles mitraux chez des sujets, dont l'origine streptococcique est probable), cancers de localisations diverses... Ces maladies concernant une faible proportion de sujets, mais le fait de les retrouver sur un échantillon limité obtenu par tirage au hasard prouve leur importance et leur gravité sur l'ensemble de la population.

Enfin nous avons mesuré la pression artérielle chez 473 sujets des 2 sexes de plus de 15 ans.

- La pression systolique moyenne est de 133 ± 24 mm de Hg
- La pression diastolique moyenne est de 80 ± 12 mm de Hg

Si on prend comme seuil d'hypertension les chiffres classiques de 160 - 90 mm de Hg, 13 % des sujets mesurés peuvent être considérés comme hypertendus ce qui est faible par rapport aux populations européennes.

B - ANTHROPOMETRIE

L'Anthropométrie est schématisée par des courbes de poids (P), taille (T), périmètre du bras (PB), circonférence musculaire (CM) par âge, et par des histogrammes de répartitions des P par T exprimés en pourcentage d'écart par rapport aux normes.

1- Poids et taille par âge.

Les courbes des filles (n° 3) et des garçons (n° 4) sont en dessous du 50ème percentile des normes de HARWARD, normes de STUART STEVENSON (1).

Le déficit est comparable pour les 2 sexes.

2- Périmètre du bras et circonférence musculaire par âge.

La norme choisie est le 50ème percentile de l'enquête dite "ten state survey" (10).

Elle a l'avantage de présenter des circonférences musculaires calculées sur des groupes homogènes de sujets, contrairement aux normes de JELLIFFE - VOLANSKI.

.../...

HAUTE VOLTA: ANTHROPOMÉTRIE DES GARÇONS.

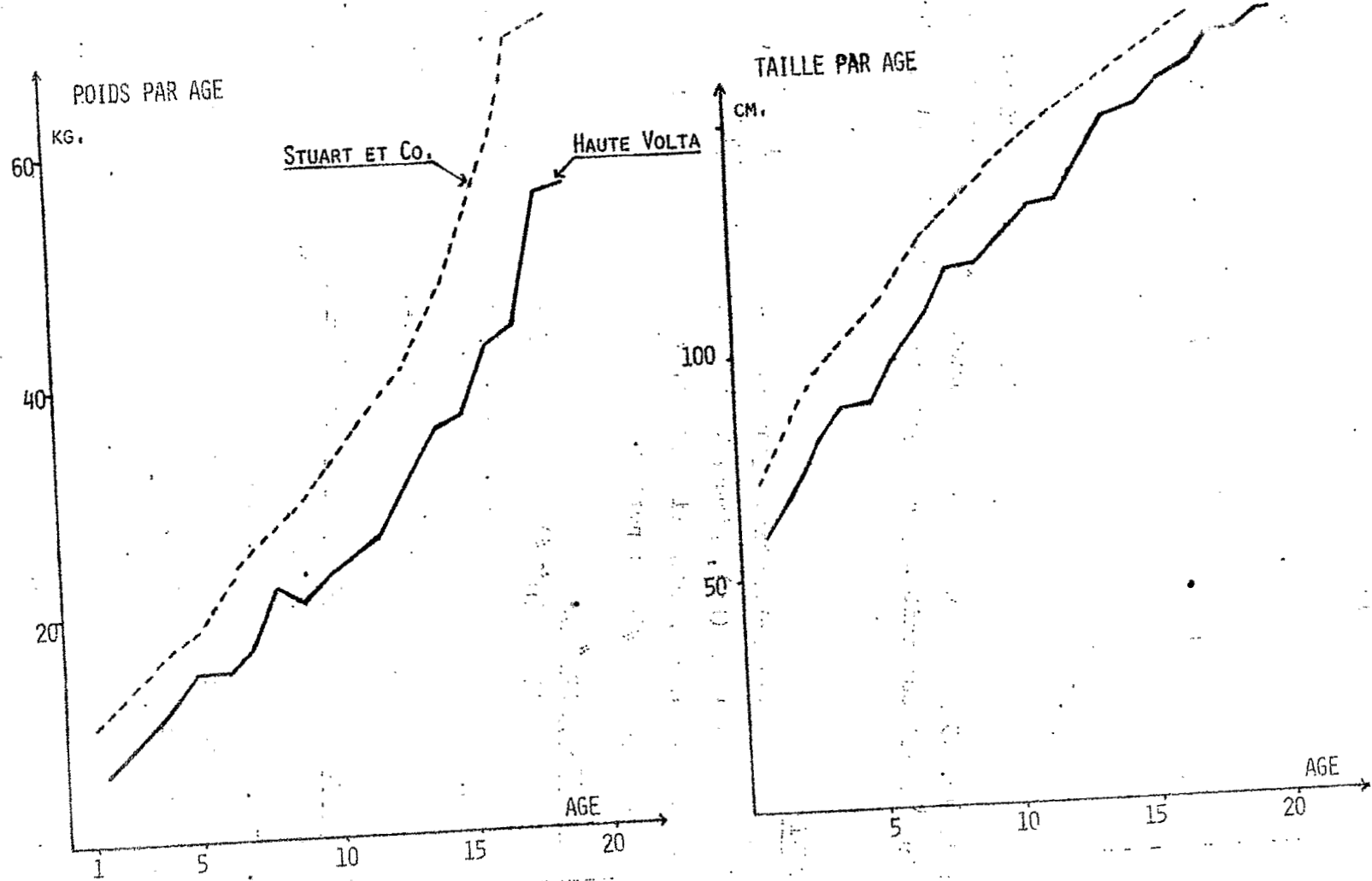


Figure n° 4

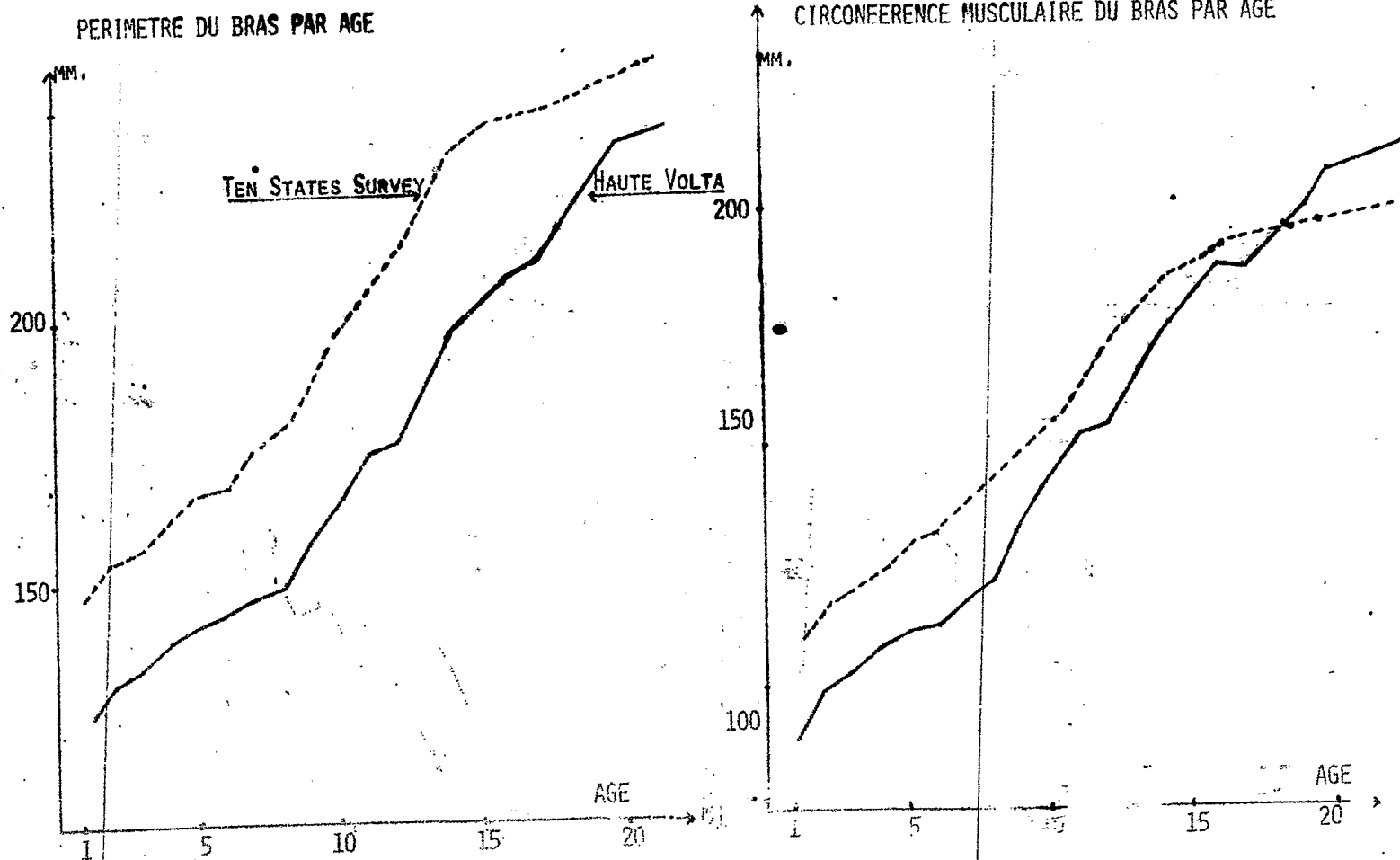


Figure n° 5

HAUTE VOLTA: ANTHROPOMETRIE DES GARÇONS.

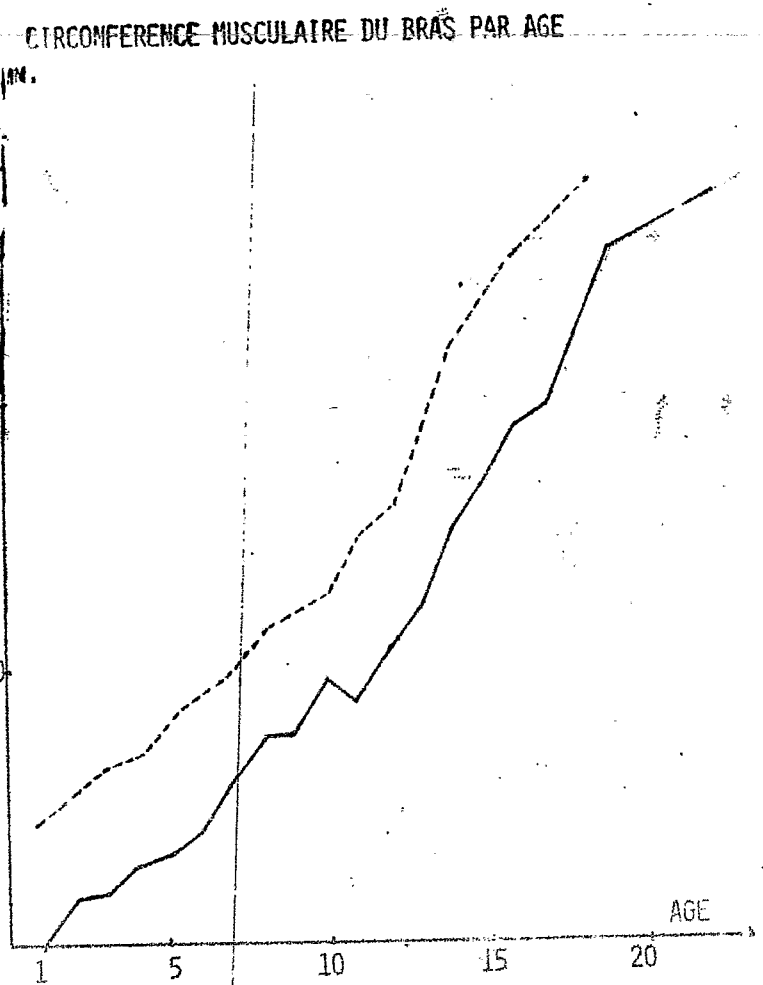
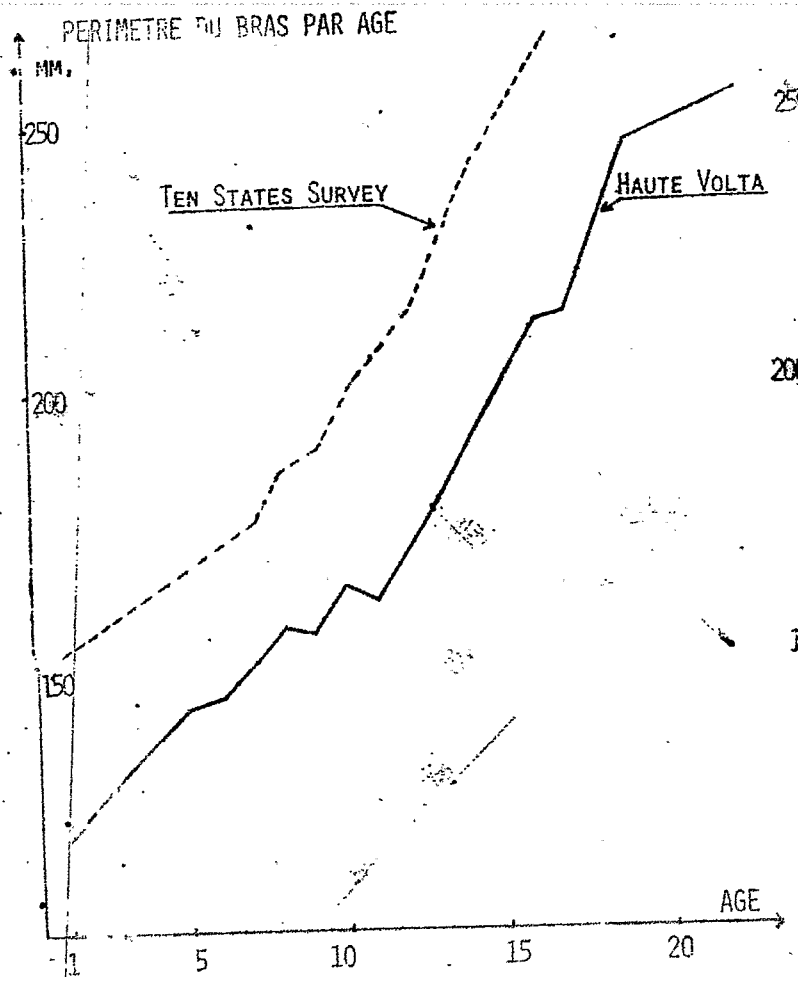
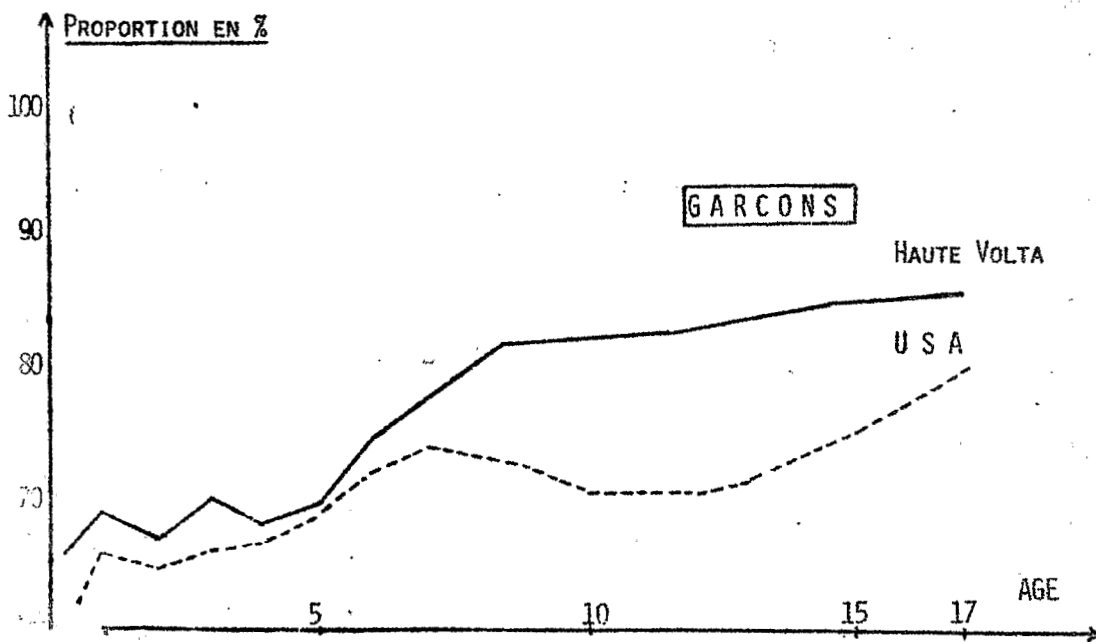
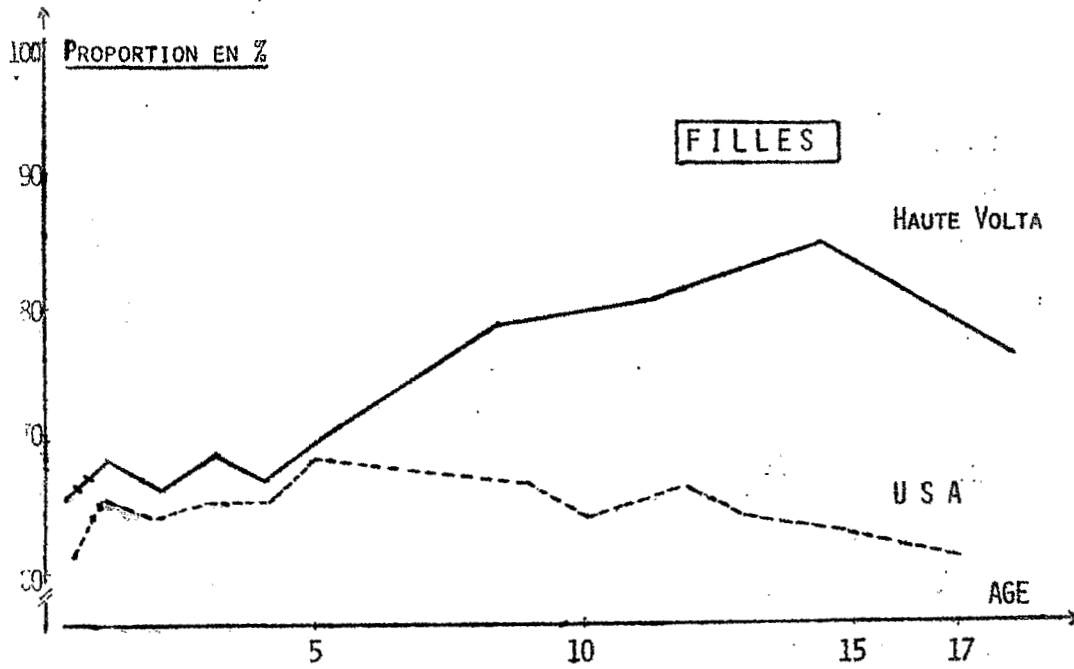


Figure n° 7

HAUTE VOLTA: ANTHROPOMÉTRIE DES ENFANTS

PROPORTION DU MUSCLE SUR L'ENSEMBLE DU BRAS



Les filles (n° 5) ont un déficit musculaire modéré, en comparaison au déficit global du périmètre du bras ; cette différence est beaucoup moins nette chez des garçons (n° 6).

A partir de ces données on peut calculer la proportion du muscle par rapport aux autres constituants du bras (courbe n° 7). La proportion de muscle des enfants voltaïques est supérieure à celle des enfants américains.

Cela signifie que chez les enfants de l'enquête la part de graisse est très faible, le déficit musculaire est moins important que le déficit en graisse, la mesure isolée du pli cutané n'est pas un indicateur suffisamment discriminatif pour apprécier l'état nutritionnel de ces populations amaigries ; enfin le muscle constituant une réserve de protéines disponible pour l'organisme, son maintien suggère que le problème nutritionnel posé est plus celui d'un apport énergétique insuffisant que d'un manque de protéines.

3- Répartition des écarts à la norme des poids en fonction de la taille (sera noté poids par taille dans le reste du texte).

Dans chacun des histogrammes (n°8) que ce soit pour les sujets masculins ou féminins la proportion de sujets malnutris (P par T inférieur à 80 % de la norme) est importante ; 30 % des enfants de 0 - 2 ans sont malnutris, 12 % de 2 à 10 ans mais au prix d'un ralentissement de croissance staturale (rabougrissement qui concerne 32 % des enfants et qui évoque une malnutrition chronique).

La répartition des poids par taille inférieure à 80 % des grands enfants et des adultes est la suivante :

| Sexe | Age | |
|--------|---------|---------|
| | 10 - 20 | 21 - 80 |
| Femmes | 22 % | 12 % |
| Hommes | 18 % | 27 % |

MOYE VOLTA: REPARTITION DE L'AGE PAR VILLE

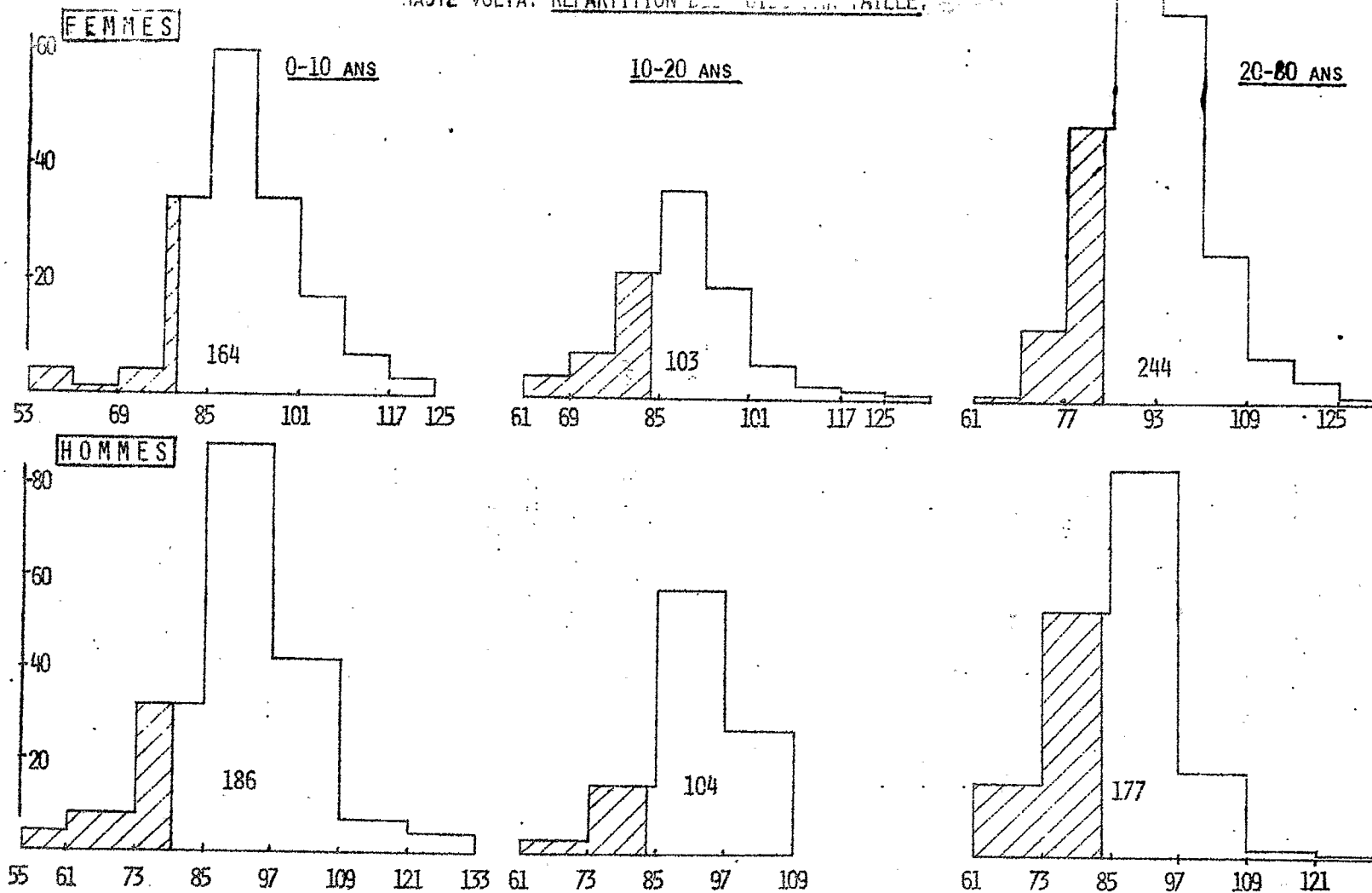


Figure n° 8

On constate que la proportion d'hommes malnutris est plus forte que celle des femmes.

Si on compare les moyennes des poids par taille on obtient les résultats suivants.

Comparaison des moyennes des P par T par sexe et par tranche d'âge.

| Ages | Femmes (m ± σ) | Hommes (m ± σ) | Signification de la différence des moyennes |
|---------|-------------------|-------------------|--|
| 0 - 10 | 89,9 ± 11,2 | 88,6 ± 13,4 | NS |
| 11 - 20 | 87,7 ± 12,7 | 91,4 ± 9,1 | 0,02 < P < 0,01 |
| 21 - 80 | 91,1 ± 10,4 | 86,6 ± 9,7 | P < 0,00001 |

moyenne + écart type.

Les garçons de 10 à 20 ans ont en moyenne des P par T supérieur à ceux des filles alors que c'est l'inverse chez les hommes adultes.

Est-ce la conséquence de l'action de facteurs locaux ?

Les hommes lors de notre passage dans la zone sahélienne étaient obligés d'accomplir de très longues marches pour abreuver leurs troupeaux l'eau étant rare en cette saison ; il pourrait y avoir des différences régionales.

Moyenne des P par T des hommes adultes par région en %.

| Département | n | m ± σ |
|-------------|----|-------------|
| Centre Est | 54 | 87,1 ± 9,9 |
| Nord Est | 51 | 84,7 ± 10,5 |
| Sahel | 50 | 87,0 ± 9,7 |
| Volta Noire | 26 | 88,7 ± 7 |

.../...

Il semble que les adultes du Nord Est soient plus maigres que ceux des autres régions en réalité, cette différence n'est pas significative comme le montre l'analyse de la variance.

Il est difficile avec les seuls éléments de l'enquête d'expliquer cet amaigrissement des hommes adultes, il traduit indiscutablement une situation alimentaire et nutritionnelle médiocre dans la communauté.

C - RESULTATS BIOCHIMIQUES

1 - Résultats concernant les variables qui permettent d'évaluer l'état de nutrition protéique : protéides totaux, albumine, préalbumine.

Ces valeurs peuvent être influencées par d'autres événements pathologiques : infections, néphropathies, maladies digestives et pancréatiques...

La planche (n° 9) montre des valeurs moyennes de ces paramètres par âge et par sexe : Elles sont acceptables pour les protéides totaux et l'albumine, mais très basses pour la préalbumine : du même ordre que celles relevées dans d'autres enquêtes en milieu rural Africain (Sénégal oriental, Sine saloum).

.../....

HAUTE VOLTA: BIOCHIMIE PAR AGE

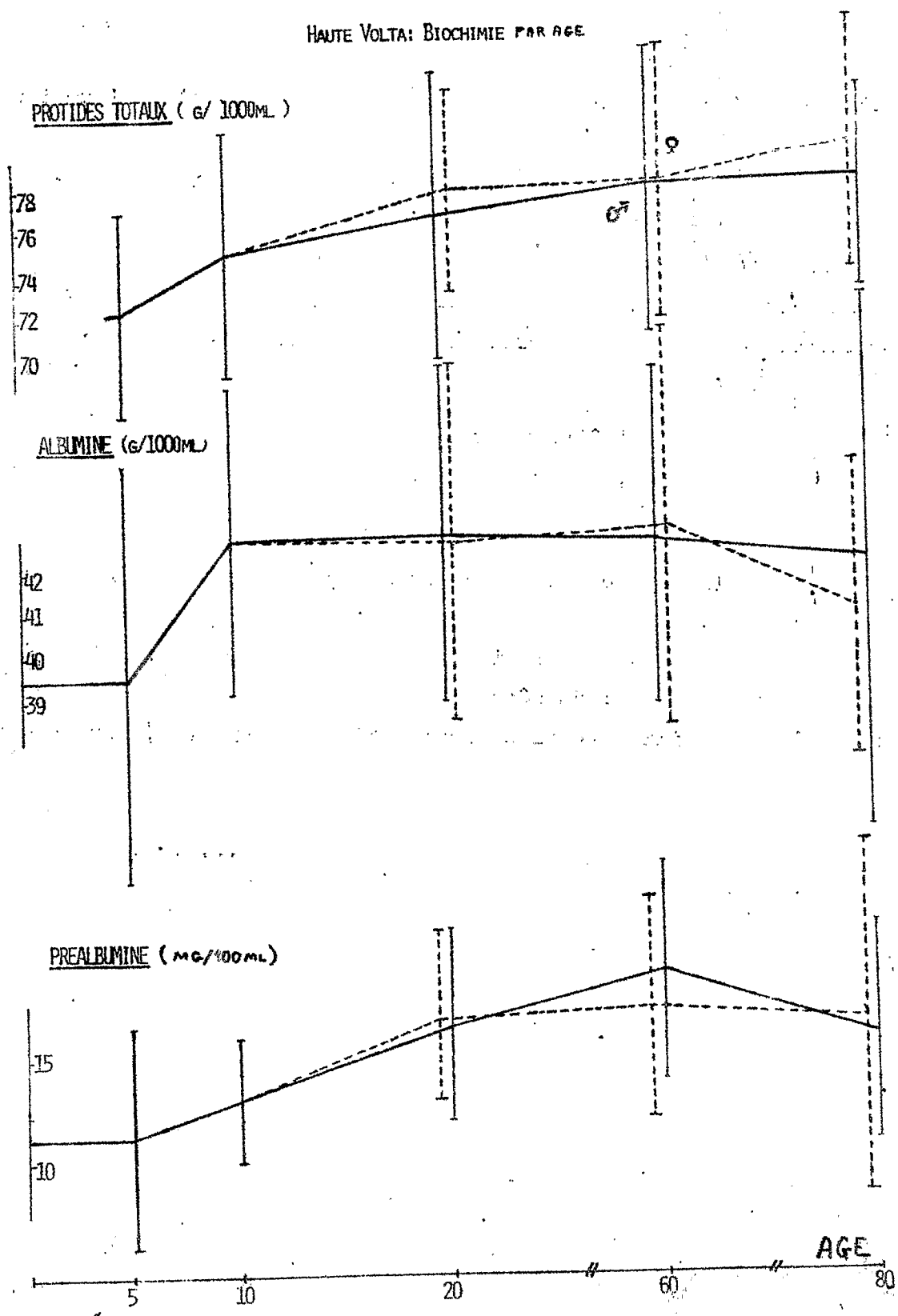


Tableau des valeurs moyennes protides, albumine et
préalbumine.

- Tableau 1 -

| Catégories et âge | Protides totaux g/100 ml | Albumine g/100 ml | Préalbumine mgr/100 ml |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 0-5 sexes confondus | * (12) ** 75,2 ± 4,9 | (11) 39,5 ± 4,8 | (11) 11,3 ± 5,1 |
| 6-10 sexes confondus | (66) 75,1 ± 5,8 | (66) 42,7 ± 3,6 | (64) 12,9 ± 3,5 |
| 11-20 Femmes | (29) 78 ± 4,9 | (29) 42,7 ± 4,2 | (29) 16,1 ± 4,0 |
| 11-20 Hommes | (70) 76,8 ± 5,8 | (70) 42,8 ± 3,9 | (70) 16,5 ± 4,5 |
| 21-60 Femmes | (120) 78,2 ± 5,4 | (120) 43,0 ± 4,7 | (118) 17,2 ± 5,2 |
| 21-60 Hommes | (111) 78,4 ± 6,4 | (112) 41,7 ± 3,1 | (110) 19,6 ± 5,2 |
| 61-80 Hommes | (13) 78,4 ± 5,3 | (13) 41,7 ± 6,4 | (13) 16,6 ± 5,3 |
| Femmes encéintes | (21) 69,2 ± 9,4 | (21) 36,0 ± 7,3 | (19) 16,8 ± 4,0 |

* = effectif

** = $m \pm \sigma$ = moyenne ± écart type2 - Résultats du dosage de la vitamine A et du carotène. (fig 10 à 11).

Les teneurs en caroténoïdes plasmatiques (inférieures à 40 µg/100 ml) chez 68 % des personnes examinées témoignent d'une ration alimentaire pauvre en provitamines A. On peut en déduire que les populations mangeraient peu de végétaux verts ou de fruits à l'époque considérée.

Du tableau 2, il ressort que 8,2 % des enfants ont une vitaminémie A insuffisante, autrement dit qu'ils sont susceptibles de développer une carence en vitamine A.

D'après l'OMS (1976), des taux plasmatiques de vitamine A inférieurs à 10 µg/100 ml chez plus de 5 % de la population d'âge préscolaire sont évocateurs de risques élevés de xérophtalmie dans cette population.

.../...

DISTRIBUTION DES INDIVIDUS EN
FONCTION DE LEUR TENEUR EN VITAMINE A PLASMATIQUE

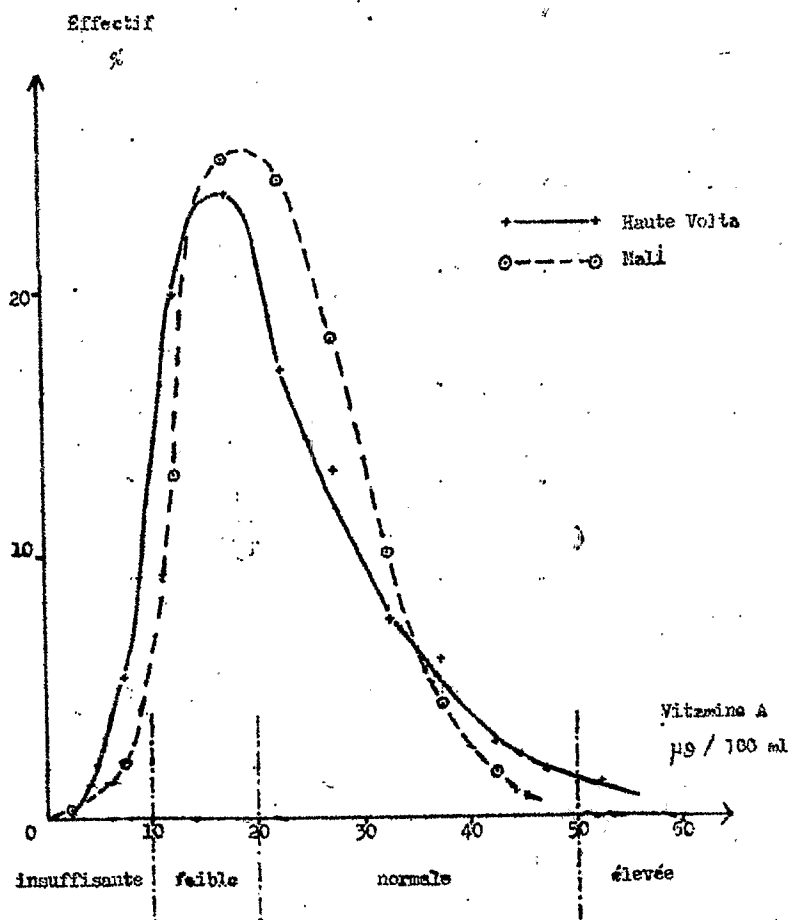


Figure N° 11

DISTRIBUTION DES INDIVIDUS EN FONCTION DE
LEUR TENEUR EN CAROTENOIDES PLASMATIQUES

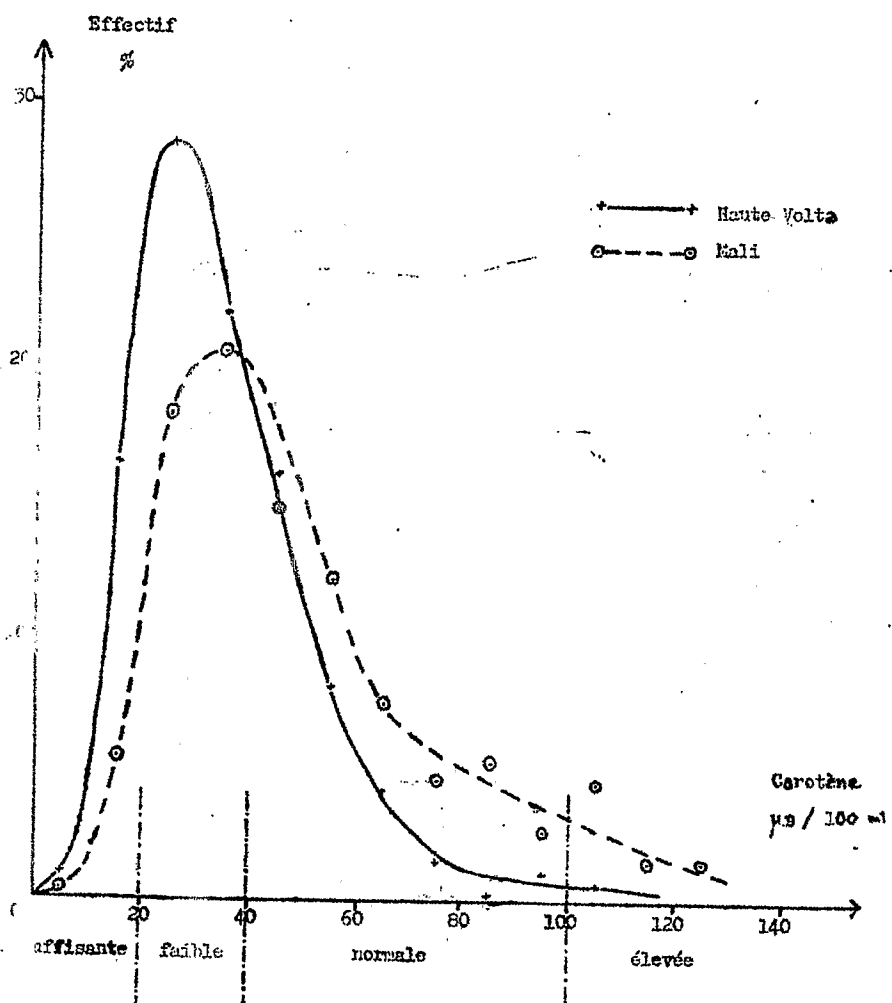
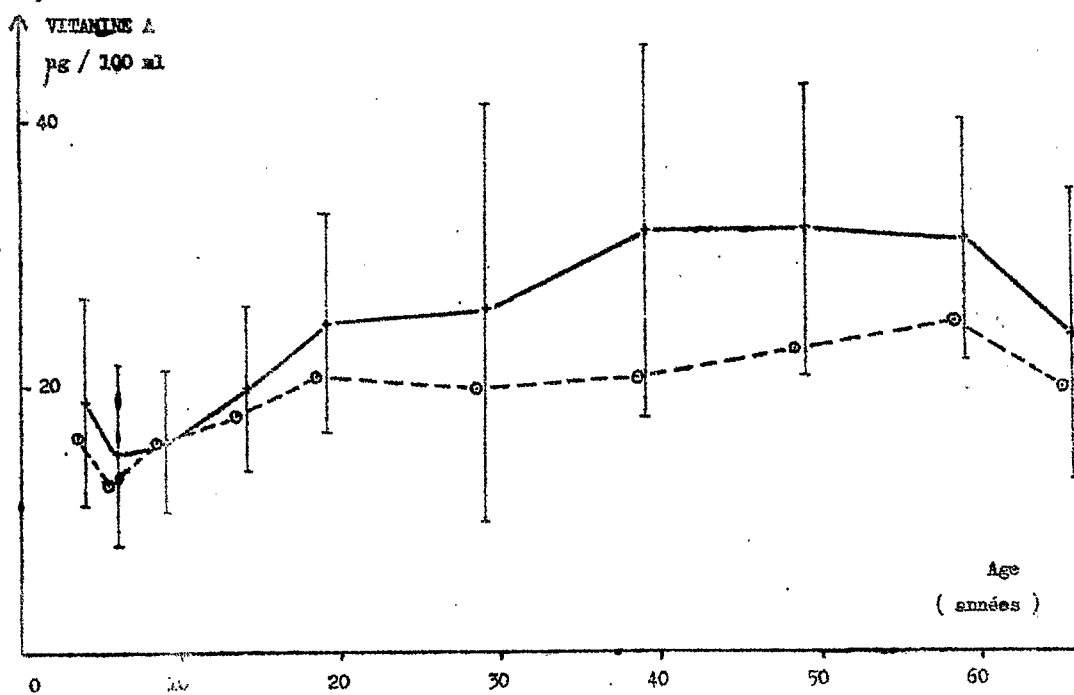
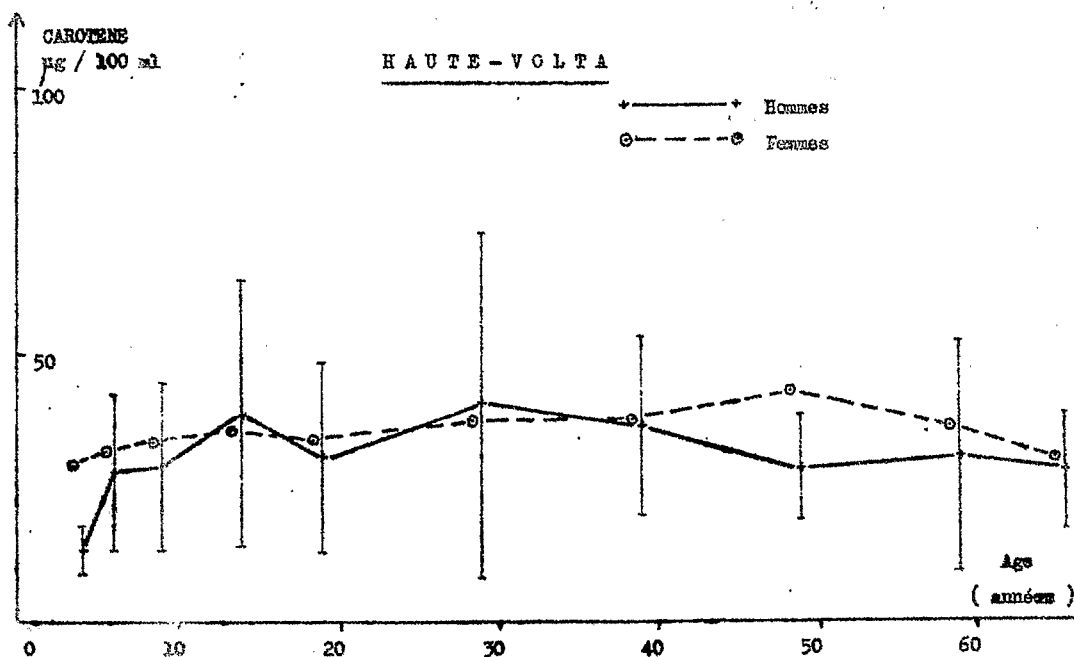


Figure n° 11 bis



Pour des raisons techniques nous n'avons pu déterminer la vitaminémie A que chez 15 enfants âgés de moins de 5 ans.

Néanmoins les risques de xérophtalmie semblent réels puisque le pourcentage observé chez tous les enfants (1-14 ans) dépasse largement 5 %.

D'ailleurs ils ont été confirmés par l'examen clinique qui a mis en évidence 3 cas de xérophtalmie sur un total de 190 enfants âgés de 1 à 5 ans.

RAOULT (1974), à l'occasion d'une enquête dans de nombreux dispensaires de Haute-Volta notait qu'il existait indiscutablement des xérophtalmies et des kératomalacies cornéennes ; il a observé 2 kératomalacies en évolution et 3 xérophtalmies cornéennes graves sur 1313 enfants de 0 à 6 ans, soit 3,8 %. Selon cet auteur il y a très peu de cas de cécité causés par la xérophtalmie.

Les teneurs moyennes les plus faibles de carotène et de vitamine A ont été observées dans la région Volta Nord Est (tableau 3) où les gens sont principalement des cultivateurs. Par contre dans la région sahélienne (Département Ségou), les teneurs plus élevées pourraient être dues à la consommation de produits laitiers dans cette population d'éleveurs.

On a observé une liaison hautement significative entre les teneurs en vitamine A et en carotène plasmatiques chez les enfants ($r = 0,520$) et les adultes ($r = 0,251$). Les coefficients de corrélation deux fois plus élevés chez les enfants tend à prouver que les apports de carotène sont leur principale source de vitamine A et que leurs réserves hépatiques en vitamine A sont plus basses que chez les adultes.

La vitamine A est transportée dans le plasma sous forme liée à une protéine spécifique elle-même liée à la préalbumine, ce qui explique pourquoi la corrélation préalbumine-vitamine A est aussi élevée ($r = 0,574$).

.../...

Figure n° 12

HAUTE VOLTA: DONNÉES BIOLOGIQUES PAR AGE.

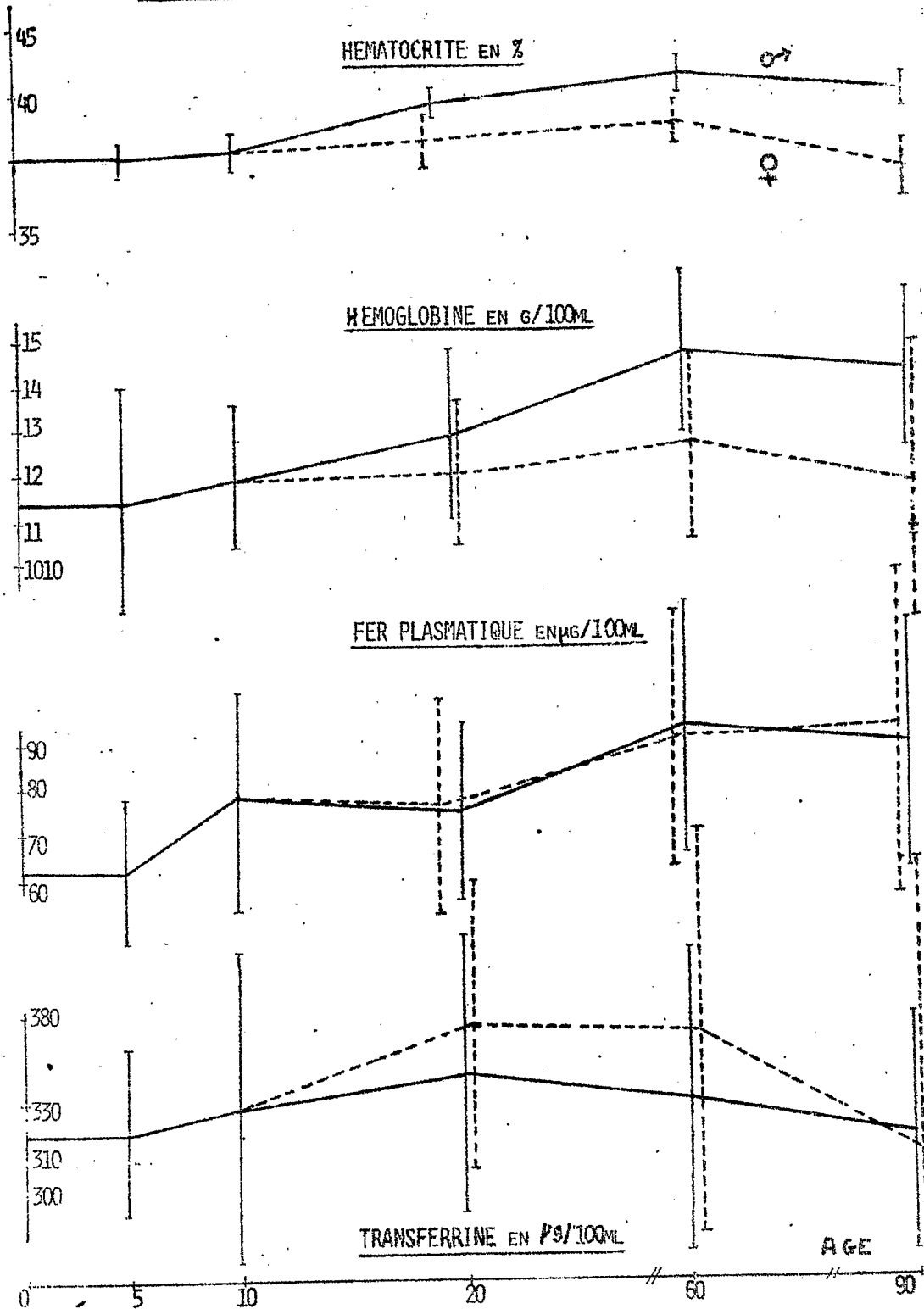


Tableau - Répartition des individus examinés en fonction de leurs teneurs en carotène et en vitamine A plasmatiques.

| Carotène µg/100 ml | 0 - 19 | 20 - 39 | 40 - 99 | 100 et + |
|----------------------|--------------|---------|---------|------------|
| Interprétation (1) | insuffisante | faible | normale | élevée |
| Enfants (194 cas) % | 20.1 | 49.0 | 30.4 | 0.5 |
| Adultes (318 cas) % | 15.7 | 51.6 | 30.8 | 1.9 |
| Vitamine A µg/100 ml | 0-9 | 10-19 | 20-49 | 50 et plus |
| Interprétation (1) | insuffisante | faible | normale | élevée |
| Enfants (194 cas) % | 8.2 | 58.2 | 33.5 | 0 |
| Adultes (316 cas) % | 3.8 | 34.8 | 58.2 | 3.2 |

(1) d'après l'I C N N D (1963).

3 - Résultats des variables visant à caractériser l'anémie.

a) Résultats moyens par âge et par sexe.

La planche 12 montre les valeurs moyennes d'hématocrite, hémoglobine, fer sérique et transferrine par âge et par sexe ; hématocrite et hémoglobine sont inférieurs aux taux recommandés par l'O.M.S. ; (15) on constate l'augmentation classique de ces valeurs avec l'âge jusqu'à 60 ans où il y a une baisse.

Fer sérique et transferrine sont à des niveaux moyens acceptables.

Pour la transferrine on observe chez des femmes un décalage vers les valeurs hautes, évocateur d'une tendance à l'anémie ferriprive.

.../...

TABLEAU 3 - Résultats moyens des teneurs en carotène et en vitamine A plasmatiques
suivant les régions considérées. (1)

| H A U T E - V O L T A | | | | |
|-------------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | Nord Est | Centre Est | Sahel | V. Noire |
| Enfants | 25.1 ± 9.4 (16) | 32.8 ± 23.8 (92) | 38.4 ± 16.8 (55) | 32.7 ± 11.4 (31) |
| CAROTENE ug/100 ml | | | | |
| Adultes | 27.8 ± 9.0 (18) | 31.0 ± 19.7 (145) | 42.5 ± 16.1 (94) | 39.5 ± 17.1 (61) |
| Enfants | 12.2 ± 4.4 (16) | 18.0 ± 6.6 (92) | 18.4 ± 6.8 (55) | 17.1 ± 7.1 (31) |
| VITAMINE A ug/100 ml | | | | |
| Adultes | 19.4 ± 10.9 (18) | 25.2 ± 11.6 (145) | 24.5 ± 12.2 (94) | 26.1 ± 10.3 (59) |

(1) moyenne ± écart type (effectif)

Tableau - des valeurs moyennes d'hématocrite, hémoglobine, fer sérique, transferrine.

n = effectif, moyenne + écart type.

| Catégories | Hématocrite | Hémoglobine | Fer sérique | Transferrine |
|-----------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 0 - 5 | (n=45) | (n=28) | (n=12) | (n=11) |
| sexes confondus | 35,5 ± 4,2 | 11,4 ± 2,3 | 62,0 ± 16,19 | 326,7 ± 392 |
| 6-10 | (n= 87) | (n=76) | (n = 70) | (n= 66) |
| sexes confondus | 36,2 ± 4,1 | 12,0 ± 1,6 | 78,6 ± 23,8 | 337,4 ± 69,2 |
| 11 - 20 | (n= 30) | (n = 26) | (n = 29) | (n = 29) |
| Femmes | 36,1 ± 4,5 | 12,3 ± 1,6 | 76,7 ± 24,8 | 373,4 ± 65,6 |
| 11 - 20 | (89) | (n = 72) | (n = 73) | (n = 68) |
| Hommes | 38,6 ± 3,9 | 12,9 ± 1,9 | 74,8 ± 20,6 | 353,0 ± 62,6 |
| 21 - 60 | (n = 159) | (n = 114) | (n = 175) | (n = 119) |
| Femmes | 37,1 ± 4,7 | 12,7 ± 2,0 | 81,8 ± 28,8 | 370 ± 127,2 |
| 21 - 60 | (n = 144) | (n = 102) | (n = 114) | (n = 113) |
| Hommes | 42,9 ± 4,2 | 14,7 ± 1,8 | 93,24 ± 28,6 | 340,3 ± 68,9 |
| 61 - 80 | (n = 16) | (n = 11) | (n = 13) | (n = 13) |
| Hommes | 40,7 ± 4,05 | 14,2 ± 1,7 | 89,9 ± 27,1 | 324,6 ± 53,5 |
| Femmes | (n = 22) | (n = 20) | (n = 21) | (n = 20) |
| enceintes | 34,6 ± 5,9 | 10,8 ± 1,7 | 76,3 ± 23,8 | 430,7 ± 119 |

b) Folates plasmatiques.

L'histogramme (n° 13) montre les valeurs observées sur un sous-échantillon de 38 hommes (moyenne : 6,4 µg/100 ml ± 3,8) et 45 femmes (moyenne : 7,01 µg/100 ml ± 3,1) il n'y a pas de différence significative entre ces 2 résultats 15 % des sujets sont en-dessous des valeurs acceptables (normes O.M.S. : 3 µg/100 ml) le déficit peut être à l'origine de certaines anémies mégaloblastiques.

.../...

HAUTE VOLTA: FOLATES PLASMATIQUES (EN NG/100ML)

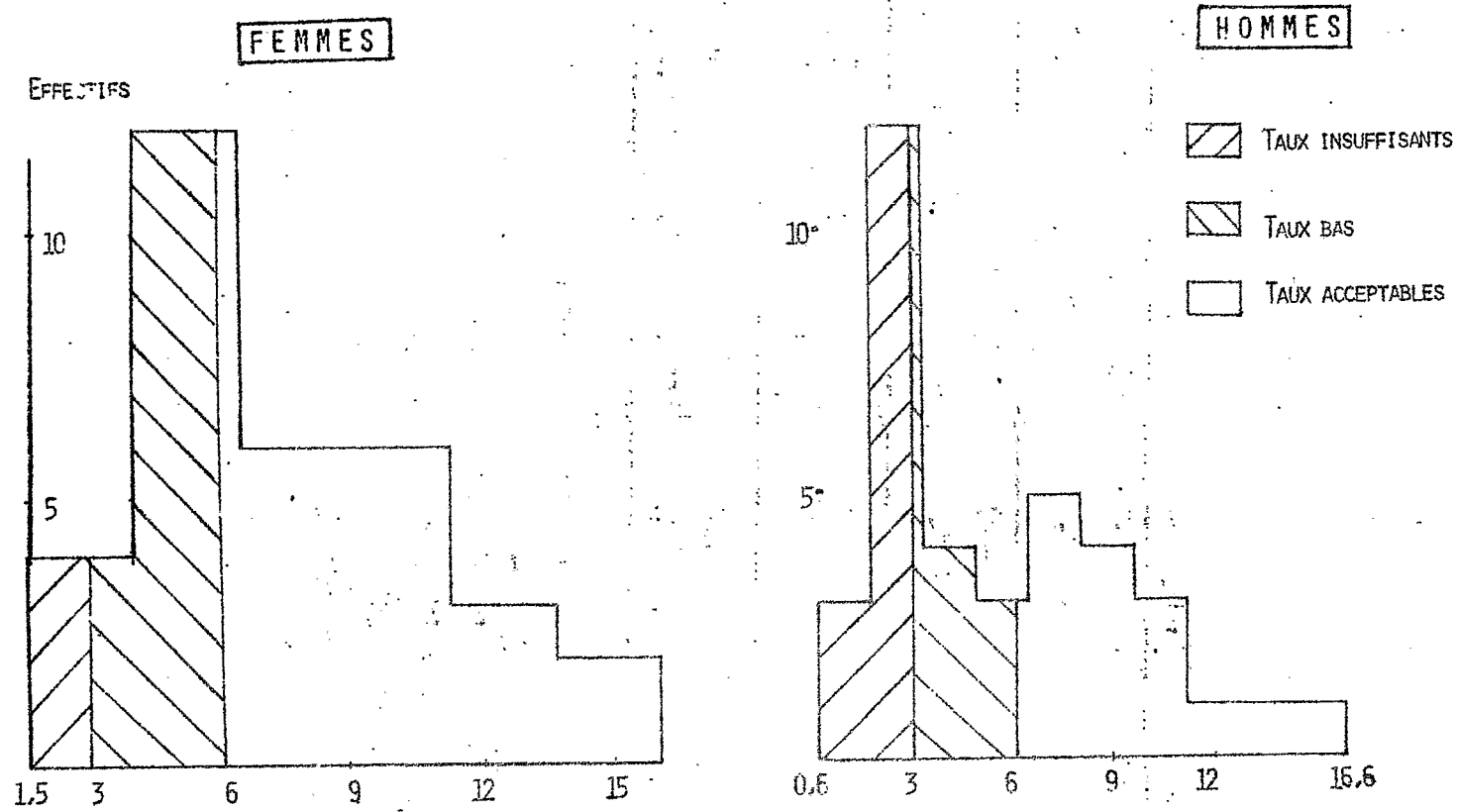


Figure n° 13

c) prévalence des anémies

Les sujets ayant des valeurs d'hémoglobine inférieures aux normes de l'OMS sont considérés comme anémiés (1)

(0 - 10 ans = 11,5, 10 - 14 = 15,5, adultes masculins = 14, femmes 12, et femmes enceintes 10 g./100 ml)

Répartition des anémies par âge et par sexe

0 - 10 ans

| | Garçons | Filles | Total absolu |
|-------------|---------|--------|--------------|
| Anémiés | 42 % | 25 % | 72 (32 %) |
| Non Anémiés | 58 % | 75 % | 153 (68 %) |

$\chi^2 = 6,7$ pour 1 ddl : il y a plus de garçons que de filles anémiés
(ddl = degrés de liberté)

11 - 14 ans

| | Garçons | Filles | Fréquence absolue |
|-------------|---------|--------|-------------------|
| Anémiés | 48 % | 56 % | 49 (51 %) |
| Non anémiés | 52 % | 44 % | 46 (49 %) |

$\chi^2 = 0,59$, pas de différence significative

15 - 80 ans

| | Hommes | Femmes | Fréquence absolue |
|-------------|--------|--------|-------------------|
| Anémiés | 40 % | 42 % | 160 (41 %) |
| Non anémiés | 60 % | 58 % | 229 (59 %) |

$\chi^2 = 0,115$ pas de différence significative

Matrice des coefficients de corrélation Adultes Haute Volta (1)

| Paramètres | Age | Hémato. | Hémoglo. | Fer | Album. | Prot. tot. | Transf. | Préalb. | Fol. plas | Carot |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|---------|--------------|-----------|--------------|
| Hématocrite | 0.087 | | | | | | | | | |
| Hémoglobine | 0.064 | <u>0.677</u> | | | | | | | | |
| Fer | 0.085 | <u>0.289</u> | <u>0.380</u> | | | | | | | |
| Albumine | 0.018 | <u>0.214</u> | <u>0.268</u> | 0.071 | | | | | | |
| Protides totaux | 0.020 | <u>0.880</u> | <u>0.192</u> | -0.004 | <u>0.252</u> | | | | | |
| Transferrine | <u>-0.185</u> | -0.020 | -0.060 | 0.016 | -0.025 | 0.072 | | | | |
| Préalbumine | 0.019 | <u>0.198</u> | <u>0.203</u> | <u>0.242</u> | <u>0.296</u> | -0.014 | 0.066 | | | |
| Folates plasmatiques | -0.070 | 0.091 | 0.011 | 0.158 | 0.156 | 0.004 | 0.391 | -0.085 | | |
| Carotène | -0.105 | -0.099 | -0.102 | -0.069 | 0.029 | -0.007 | 0.080 | 0.184 | -0.270 | |
| Vitamine A | 0.094 | <u>0.301</u> | <u>0.270</u> | <u>0.205</u> | <u>0.232</u> | 0.029 | -0.031 | <u>0.496</u> | -0.221 | <u>0.251</u> |

(1) Les coefficients de corrélation soulignés indiquent une liaison hautement significative : P < 0.001.

La prévalence des anémies est maximum entre 11 et 14 ans et minimum entre 0 et 10 ans.

Si on utilise le taux d'hématocrite pour déterminer cette prévalence (normes OMS) on ne retrouve pas de différences entre sexes ; on obtient les résultats suivants :

| | | |
|------|--------------------------|---|
| 23 % | des sujets de 0 à 10 ans | est des taux d'hématocrite insuffisants |
| 59 % | " de 11 à 14 ans | " |
| 44 % | " de 15 à 80 ans | " |

Les classifications comportent une part d'arbitraire, mais elles sont indispensable pour fixer les idées, la prévalence des anémies chez les adultes est ici de 40 % ce qui est considérable.

Il est difficile de poser avec sûreté un diagnostic étiologique étant donné que des examens complémentaires n'ont pu être faits : numération globulaire, parasitologie des selles, dosage des folates érythrocytaires, vitamine C recherche d'hémoglobine anormales etc..., cependant l'étude des coefficients de corrélation montre qu'hématocrite et hémoglobine sont liés aux teneurs en albumine préalbumine, fer et vitamine A ; il pourrait y avoir une déficience à la fois protéique et minérale où pourrait se surajouter de la vitamine A dont l'action sur l'hématopoïèse a été prouvée récemment (HODGES et al. 1978).

(adultes coefficient de corrélation hémoglobine - vit. A = 0,27, hémoglobine - fer 0,38 ; enfants corrélation hémoglobine vit. A = 0,228)

C O N C L U S I O N

Au terme de cette analyse les types de problèmes nutritionnels suivants émergent :

- Les Anémies à caractère nutritionnel (manque de protéides, fer, vitamine A...)
- La malnutrition protéinoénergétique qui est d'ailleurs généralement associée à une anémie ; dans le chapitre suivant nous allons étudier de façon plus détaillée la MPE qui synthétise ces différents problèmes.

Matrice des Coefficients de corrélation enfants Haute Volta (1)

| Paramètres | Age | Hémato. | Hémoglo. | Fer | Album. | Prot. tot. | Transf. | Préalb. | Fol. plas. | carot. |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|---------|--------------|------------|--------------|
| Hématocrite | <u>0.184</u> | | | | | | | | | |
| Hémoglobine | <u>0.195</u> | <u>0.527</u> | | | | | | | | |
| Fer | 0.127 | 0.085 | 0.135 | | | | | | | |
| Albumine | 0.159 | <u>0.301</u> | <u>0.271</u> | 0.105 | | | | | | |
| Protides totaux | <u>0.230</u> | 0.156 | <u>0.272</u> | 0.120 | 0.124 | | | | | |
| Transferrine | 0.097 | 0.072 | 0.038 | 0.036 | <u>0.285</u> | 0.169 | | | | |
| Préalbumine | <u>0.271</u> | 0.178 | 0.188 | <u>0.226</u> | <u>0.310</u> | 0.021 | 0.167 | | | |
| Folates plasmatiques | -0.239 | 0.111 | -0.235 | 0.178 | 0.127 | 0.000 | 0.587 | -0.347 | | |
| Carotène | <u>0.260</u> | 0.213 | 0.205 | 0.139 | 0.173 | 0.134 | 0.075 | <u>0.320</u> | 0.173 | |
| Vitamine A | <u>0.234</u> | 0.216 | 0.228 | 0.188 | 0.189 | 0.024 | 0.126 | <u>0.558</u> | 0.191 | <u>0.520</u> |

(1) les coefficients de corrélation soulignés indiquent une liaison hautement significative : $P < 0.001$.

ETUDE DE LA MALNUTRITION PROTEINO ENERGETIQUE (MPE)

Cette étude est basée sur la classification anthropométrique de Waterlow qui actuellement recommandée par l'OMS pour les enquêtes transversales (4 et 5), les normes servant à l'établir sont celles de l'U.S. national academy of Sciences, également préconisées par l'OMS (5).

Cette classification consiste à regrouper les sujets en 4 catégories (ou plus) selon leur P par T et leur T par âge ; nous avons pris les limites suivantes

- P par taille inférieur à 80 % (de la norme), T par âge inférieure à 90% sujets amaigris et rabougris
- P par T inférieur à 80 %, T par âge supérieure à 90 %, sujets amaigris non rabougris (malnutrition aigue)
- P par T supérieur à 80 %, T par âge inférieure à 90 % : sujets rabougris (malnutrition chronique)
- P par T supérieur à 80 %, T par âge supérieure à 90 % : sujets normaux.

Dans certains calculs nous avons regroupé les deux premières catégories sous le terme de MPE, afin de "gonfler" les effectifs sur l'ensemble des enfants de 0 - 10 ans, la répartition de leur état nutritionnel en fonction de la MPE est la suivante :

| | | P par T | | |
|-----------|--------|---------|--------|------------------------|
| | | < 80 % | > 80 % | |
| T par âge | < 90 % | 1,7 % | 28 % | total = 400 enfants |
| | > 90 % | 11,5 % | 60 % | |

classification de la MPE de 0 à 10 ans

Il faut souligner que nos calculs ont été effectués sur des âges estimés et ne constituent donc qu'une approximation de la réalité, les chiffres donnant la fréquence d'enfants "rabougris" présentent donc une certaine marge d'erreur.

Il est intéressant d'étudier comment réagit l'état nutritionnel en fonction de quelques variables que nous avons relevées pendant l'enquête ; (2) pratiquement nous les décomptons en facteurs individuels et facteurs familiaux et socio économiques.

1 - Etat nutritionnel et facteur individuels

1.1 - âge :

L'âge est un facteur de risque classique de MPE, principalement au moment du sevrage, période de ce que Raoult nommait la crise nutritionnelle.

Répartition des âges en fonction de l'état nutritionnel

| âge | 0 - 1 | 1 - 2 | 3 - 6 | 7 - 10 |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|
| état nut. | | | | |
| MPE | 25 % | 43 % | 10 % | 5 % |
| Rabougris | 18 % | 3 % | 40 % | 28 % |
| Normaux | 57 % | 54 % | 50 % | 67 % |
| fréquence relative | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| fréquence absolue | 56 | 39 | 128 | 177 |

il y a un effet très significatif l'âge : $\chi^2 = 31,3$ pour 9 ddl

- la MPE est maximum entre 1 et 2 ans (sevrage)
- Les sujets rabougris sont les plus nombreux entre 3 et 6 ans
- Les sujets normaux sont les plus nombreux après 6 ans.

Tout se passe comme si après un temps d'adaptation à la malnutrition sous forme de rabougrissement, les enfants récupéraient une taille normale après 6 ans.

.../...

1 - 2 Rang de naissanceRépartition de l'état nutritionnel en fonction du rang de naissance

| rang de naissance \ état nutritionnel | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | M P E | 10 % | 7 % | 19 % | 14 % |
| rabougris | 32 % | 27 % | 21 % | 18 % | 13 % |
| normaux | 58 % | 66 % | 60 % | 68 % | 79 % |
| fréquence relative | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| fréquence absolue | 87 | 110 | 93 | 50 | 53 |

il y a une différence de répartition significative ($\chi^2 = 15,7$) les enfants de rang 3 sont proportionnellement les plus malnutris et ceux de rang 5 ou plus les mieux nutris.

Cette relation peut être expliquée en partie par l'âge puisqu'il y a une liaison significative entre âge et rang de naissance, et que les enfants de 1 à 2 ans sont maximum au rang 3, mais d'autres éléments interviennent également : âge des mères, parité, nombre d'enfants décédés dans la patrie.

Les enfants les mieux nutris se rencontrent au rang 5, ce sont les enfants de 2 à 6 ans qui sont les plus nombreux à ce rang, on peut raisonnablement penser que les familles nombreuses sont celles où la mortalité et la morbidité et par extension la malnutrition sont au plus bas, ceci expliquent cela.

1 - 3 Sexe

Répartition de l'état nutritionnel en fonction du sexe

| état nutritionnel / sexe | MPE | rabougris | normaux |
|--------------------------|-------|-----------|---------|
| Garçons | 60 % | 50 % | 49 % |
| Filles | 40 % | 50 % | 51 % |
| fréquence relative | 100 % | 100 % | 100 % |
| fréquence absolue | 52 | 93 | 260 |

il n'y a pas de différence entre sexe, alors que dans la tranche 10 - 20 ans on observait une moyenne de P par T plus faible chez les filles que chez les garçons.

1 - 4 Relation entre état nutritionnel et certaines variables biologiques

état nutritionnel et comparaison des moyennes des variables biologiques

| état nutritionnel / variables biologiques | MPE | rabougris | normaux | résultat de l'analyse de la variance |
|---|------------------|----------------|----------------|--------------------------------------|
| hématocrite | n (14) | (66) | (178) | $F^2_{255} = 8 (S)$ |
| | m $35 \pm 3,8$ | $38,1 \pm 3,8$ | 36 ± 4 | $P < 0,001$ |
| hémoglobine | n 11 | 21 | 36 | $F^2_{65} = 4,3$ |
| | m $10,3 \pm 2,3$ | $12,3 \pm 1,6$ | $11,5 \pm 1,7$ | $0,01 P 0,02$ |
| transferrine | n 12 | 36 | 104 | NS |
| | m 335 ± 104 | $336,1 \pm 81$ | $336,2 \pm 62$ | |
| albumine | n 12 | 37 | 103 | NS |
| | m $40,6 \pm 4,3$ | $42,4 \pm 3,7$ | $43,2 \pm 4$ | |
| préalbumine | n 12 | 35 | 103 | NS |
| | m $13,4 \pm 2,8$ | $12,1 \pm 3,2$ | $12,9 \pm 3,6$ | |

Les taux d'hématocrite et d'hémoglobine varient en fonction de l'état nutritionnel, les comparaisons individuelles montrent que les sujets rabougris ont des valeurs supérieures à celles des sujets des 2 autres groupes.

Il n'y a pas de différence avec les autres variables.

Une comparaison de moyenne a été faite avec la vitamine A. Si l'on compare les 3 catégories dans leur ensemble on ne trouve pas de différence par contre si on compare directement sujets normaux et malnutris, la différence est nette :

sujets malnutris : $m = 12,45 \pm 5,15$

sujets normaux : $m = 16,48 \pm 5,5$

$t = 2,2$ pour 89 ddl (significatif $0,03 < P < 0,02$).

Les sujets normaux ont des taux de vitamine A meilleurs que les malnutris.

4 - 5 Relation entre l'état nutritionnel et variables anthropométriques autres que P et T.

Nous avons établi des comparaisons chez les sujets de 0 - 1 et 1 - 2 ans qui forment des groupes homogènes ; les comparaisons sont faites pour le périmètre du bras et la circonférence musculaire.

Entre 0 et 1 ans : il n'y a pas de différence nette entre les 3 classes d'état nutritionnel et indicateurs ; ceci est probablement dû aux grandes variations individuelles de ces paramètres lors de la première année.

Pour les sujets de notre enquête ces index ne constituent pas un indicateur suffisamment sensible.

Entre 1 et 2 ans : les différences sont extrêmement significatives comme l'indique le tableau suivant :

.../...

Etat nutritionnel et comparaison des moyennes de PB et CM de 1 à 2 ans

| état nutritionnel | | MPE | rabougris | normaux | signification de la comparaison |
|-------------------|---|--------------|-----------|------------|---------------------------------|
| PB | n | 15 | 0 | 24 | t = 3,88 |
| | m | 121,6 ± 15 | 0 | 138 ± 11,5 | p < 0,001 |
| CM | n | 15 | 0 | 24 | t = 3,2 |
| | m | 102,3 ± 11,5 | 0 | 150 ± 12,2 | p < 0,001 |

Le périmètre du bras est considéré comme constant entre 1 et 5 ans, dans le cas de la Haute-Volta il semble donc être un bon indicateur nutritionnel pour cette tranche d'âge.

2 - Etat nutritionnel et facteurs socio-économiques et généraux

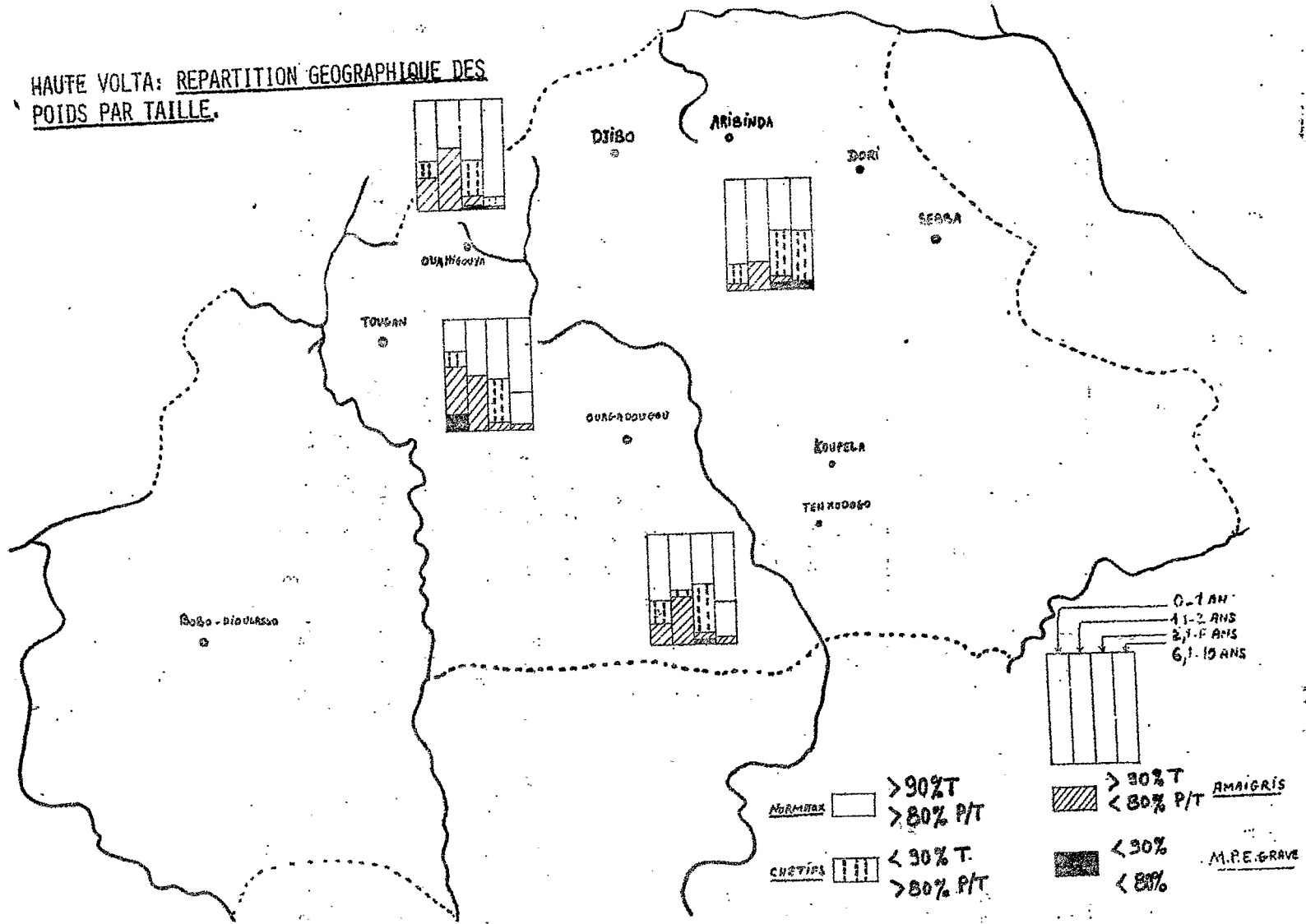
Sous ce titre sont rassemblés les résultats de l'anthropométrie des chefs de famille : certaines données sont générales comme la région, l'ethnie, d'autres familiales comme le revenu, la religion, la taille de la famille..., mais toutes sont plus ou moins interdépendantes.

Les ethnies se localisent préférentiellement dans certaines régions s'adonnent aux mêmes cultures, pratiquent le même culte, par ces raisons il faut éviter les classifications trop rigides.

2 - 1 Etat nutritionnel en fonction des zones d'enquête

Au cours de l'enquête, nous avons eu l'impression que les départements du Nord-Est et du Centre-Est étaient plus défavorisés que les autres sur le plan nutritionnel?

HAUTE VOLTA: REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES POIDS PAR TAILLE.



Etat nutritionnel en fonction des régions

| régions | Centre Est | Nord Est | Volta noire | Sahel |
|--------------------|------------|----------|-------------|-------|
| Etat nut. | | | | |
| MPE grave | 14 % | 13 % | 15 % | 10 % |
| rabougris | 30 % | 17 % | 28 % | 36 % |
| normaux | 56 % | 70 % | 57 % | 54 % |
| fréquence relative | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| fréquence absolue | 133 | 106 | 67 | 94 |

Le test χ^2 ne fait pas apparaître de différences.

$$\chi^2 = 10,78 \text{ pour } 6 \text{ ddl}$$

Cependant si on utilise un test plus puissant par comparaison des moyennes des P par T dans la tranche 1 - 6 ans, en regroupant Volta noire et Nord Est pour avoir des sous groupes plus homogènes, on obtient les résultats suivants :

Centre Est : $m = 87,6 \pm 10,8$ (n = 56)

Nord Est + Volta noire : $m = 89,3 \pm 10,0$ (n = 70)

Sahel : $m = 90,2 \pm 12,9$ (n = 40).

Les moyennes sont significativement différentes dans leur ensemble (analyse de la variance $F^2_{163} = 3,95$, P (0,05)).

Il y aurait donc une sorte de "gradient nutritionnel" du Sud vers le Nord assez peu marqué mais réel ; ceci souligne l'intérêt qu'il y a à ne pas négliger ce facteur (avec tout ce qu'il sous entend comme différences culturelles, économiques, écologiques...) dans des enquêtes couvrant des zones très différentes comme celle faite en Haute-Volta.

2 - 2 Etat de nutrition en fonction de l'ethnie

Les différences ethnies rencontrées sont regroupées dans des territoires très précis.

Répartition des ethnies en fonction de l'état nutritionnel

| ethnies / état nutritionnel | Peul | Rimaïbe | Mossi | Bissa | Yance | Dafing | kossó | foulé | Samo- |
|-----------------------------|-------|---------|-------|-------|----------------------|--------|-------|-------|-------|
| | | | | | groupe "Volta noire" | | | sé | gos |
| MPE grave | 7 % | 4 % | 12% | 15% | | 14 % | | 10% | 11% |
| rabougris normaux | 22 % | 37 % | 12% | 29% | | 46 % | | 40% | 11% |
| | 71 % | 59 % | 76% | 56% | | 40 % | | 50% | 78% |
| fréquence relative | 100 % | 100 % | 100% | 100% | | 100 % | | 100% | 100% |
| fréquence absolue | 54 | 27 | 143 | 62 | | 45 | | 20 | 44 |

Le test du χ^2 est significatif : $\chi^2 = 34,5$ pour ddl $P < 0,001$

Les répartitions sont donc différentes :

- Les Peuls et Rimaïbes du Sahel ont de faibles taux de malnutrition.
- Les Mossi, ethnie la plus nombreuse, ont les taux normaux d'état nutritionnel les plus élevés ; les Samoghos suivent ce modèle.
- Le groupe "Volta noire" qui rassemble plusieurs petites ethnies de la même région est le plus défavorisé ; faible pourcentage de bien nutris, forts pourcentages de rabougris et de malnutris.

2 - 3 Etat de nutrition en fonction de la religion

| religion état nutritionnel | musulman | animiste |
|----------------------------------|-----------|----------|
| | MPE grave | 20 % |
| rabougris | 36 % | 14 % |
| normaux | 44 % | 80 % |
| fréquence relative | 100 % | 100 % |
| fréquence absolue | 167 | 225 |

Le $\chi^2 = 53,9$ pour 1 ddl est très significatif.

Les animistes sont mieux nutris que les musulmans ; plusieurs phénomènes doivent intervenir dans ce résultat : la zone écologique, le milieu culturel, les ethnies, mais également les façons culturelles.

- 4 Effet du revenu

Le revenu est indirectement apprécié par la surface cultivée et donc la récolte obtenue et le nombre de bovins possédés.

Il y a pas de différence significative dans la répartition de l'état nutritionnel en fonction des différents niveaux de production choisis (classes de 200 - 500 kg / 600 - 800 kg / 900 - 1 200 kg / 1 300 - 1 800 kg / 1 900 - 3 000 kg de céréales cultivées par an) Le χ^2 vaut 15,02 par 10 ddl.

Notre évaluation de la récolte par interrogatoire est évidemment très imprécise et de plus la validité des données n'est pas contrôlable.

Il est possible que le volume des récoltes influence davantage l'état nutritionnel de l'adulte que celui de l'enfant, comme certains travaux l'ont montré en Inde (11).

Il y a une relation significative entre l'état nutritionnel et le nombre de bovins possédés, cependant dans ce cas également de nombreux biais sont introduits par l'interrogatoire et il est difficile de conclure.

2 - 5 Taille de l'unité budgétaire et du groupe alimentaire

Ces 2 paramètres n'influencent pas significativement l'état de nutrition des enfants, il est intéressant de noter que le rang de naissance parmi les enfants vivants, c'est à dire indirectement outre l'âge du sujet, la grandeur de la famille jouait un rôle, ce qui paraît le plus important à considérer serait donc la fratrie et par là la relation avec la mère.

Les résultats suggèrent que la MPE est suffisamment fréquente et prolongée pour ralentir la croissance staturale des enfants ; l'association avec l'âge met en cause le rôle classique du sevrage ; si nos méthodes d'enquête ne sont pas suffisamment précises pour pouvoir observer une relation entre MPE et revenu, le fait que facteurs régionaux, culturels (religion, ethnies) interviennent rend vraisemblable cette relation, mais avec en plus la mise en jeu d'un facteur humain important : techniques agricoles, manière d'utiliser au mieux les aliments, soins plus appropriés pour les jeunes enfants dans certaines ethnies.

C O N C L U S I O N S

Cette enquête montre que dans les régions étudiées de Haute-Volta l'état nutritionnel est médiocre :

- Les enfants ont leurs poids, taille, périmètre du bras et circonférence musculaire bien inférieurs aux normes habituellement choisies pour établir des comparaisons ; 13 % des enfants de 0 à 10 ans présentent une malnutrition grave, et 28 % ont un retard de croissance staturale que l'on pouvait attribuer à une malnutrition chronique. (problème de détermination de l'âge)

- Les adultes ont également des caractéristiques anthropométriques basses notamment les hommes dont la moyenne des P par T n'atteint que 86 % de la norme.

- Les examens biochimiques montrent des valeurs basses, la prévalence des anémies est de 40 % chez les adultes pour les 2 sexes et de 51 % dans la pré-adolescence ; les 2/3 des sujets prélevés ont une caroténoïdémie basse ou insuffisante.

Parmi les facteurs qui interviendraient dans la constitution de la MPE il faut souligner le rôle de l'âge, du rang de naissance, également de la localisation géographique, et des facteurs culturels tels que l'ethnie ou la religion.

II

ENQUETE DU MALI SUD

E. BENEFIGE, S. CHEVASSUS-AGNES, P. LE FRANCOIS,
J.L. DYCK, A. EPELBOIN ET A.M. NDIAYE.

Cette enquête s'est déroulée dans la zone du programme régional de lutte contre l'onchocercose, c'est à dire la II ème région (cercles de Bamako, Dioïla) III ème région (cercle de Bougouni, Yanfolila, Sikasso, Kolondieba, Koutiala, Yorosso, San)?

Pour diverses raisons cette enquête a été scindée en 2 parties : ici sont présentés les résultats obtenus en juillet août 1978 dans les cercles de Bamako, Bougouni, Yanfolila et Sikasso ; les autres cercles ont été visités en mars avril 1979.

Cette partie du Mali est réputée être la plus favorable pour l'agriculture elle est située en zone de climat soudanien et guinéen. Elle est irriguée par le Niger et ses nombreux affluents Bani, Bafing, Banifing Bogoë... Le long des rivières peuvent exister des galeries forestières qui sont souvent un milieu de développement idéal pour certaines maladies parasitaires, ainsi l'installation humaine dans ces zones et leur exploitation sont très difficiles.

L'élevage n'est qu'un facteur marginal, en plus des cultures céréalières traditionnelles mil, sorgho également riz, maïs, se pratiquent des cultures industrielles sur une grande échelle (coton, arachide, sisal etc...) avec des moyens techniques adaptés : labours profonds, cultures attellées, notamment en pays Minianka dans les cercles de Koutiala et San.

L'émigration vers la Côte d'Ivoire est cependant fort banale, il s'agit le plus souvent d'une migration saisonnière, les causes étant moins directement économiques qu'en Yatenga, ici la poussée démographique est faible (5 à 20 habitants au Km² de densité), le peuplement du pays n'étant pas partout achevé. (9).

La situation alimentaire n'est pas critique, cependant l'existence de nombreuses maladies transmissibles invalidantes, en particulier onchocercose et lèpre rendent la mise en valeur de certaines régions problématiques.

Ces facteurs ont un impact nutritionnel que nous étions chargés d'évaluer.

ENQUÊTE MALI SUD 1978

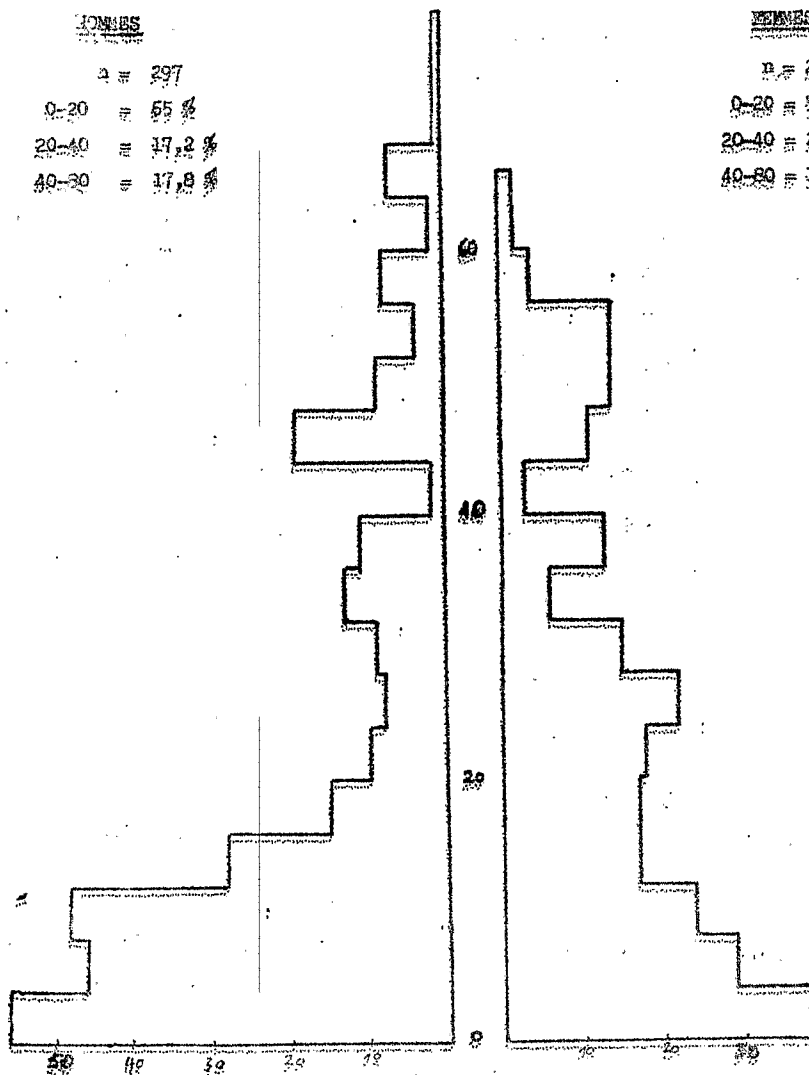
PYRAMIDE DES ÂGES

HOMMES

| | | |
|-------|---|--------|
| n | = | 297 |
| 0-20 | = | 55 % |
| 20-40 | = | 17,2 % |
| 40-80 | = | 17,8 % |

FEMMES

| | | |
|-------|---|--------|
| n | = | 246 |
| 0-20 | = | 50,4 % |
| 20-40 | = | 29,8 % |
| 40-80 | = | 19,6 % |



CARACTERISTIQUES GENERALES
DE LA POPULATION EXAMINEE

La population a été recrutée selon la même technique de sondage qu'en Haute-Volta.

1 - Composition par âge et par sexe

545 personnes réparties en 6 villages, de la manière suivante ont été examinées.

| âge | Hommes | Femmes | total |
|-------------------|--------|--------|-------|
| 0 - 20 | 65 % | 50,4 % | 58 % |
| 20 - 40 | 17,2 % | 29,8 % | 23 % |
| 40 - 80 | 17,8 % | 19,8 % | 19 % |
| fréquence % | 100 % | 100 % | 100 % |
| fréquence absolue | 297 | 248 | 545 |

Cette population est jeune : 58 % des sujets ont moins de 20 ans comme en Haute-Volta, il y a des "échantureaux" dans la pyramide des âges entre 40 et 60 ans, cependant la structure des échantillons des 2 pays diffère sensiblement : il y a ici plus d'hommes que de femmes ce qui est une conséquence de la période des cultures qui rassemble les migrants saisonniers et les voyageurs.

2 - Ethnies

Répartition des familles par ethnies.

| ethnie | Peul | Peul Bambara | Samogho | Bambara | Malinké |
|--------------------|-------|--------------|---------|---------|---------|
| nombre de familles | 22 | 23 | 36 | 38 | 39 |
| % | 6,7 % | 22,2 % | 13,3 % | 42,2 % | 15,6 % |

3 - Religion

7 familles (15,6 %) sont islamisées
 38 familles (84,4 %) sont animistes, certaines se déclarant en même temps musulmanes.

4 - Structure des familles

Le nombre moyen de personnes de l'unité budgétaire est de 15 l'écart allant de 3 à 52 personnes, il en est de même du groupe alimentaire.

L'interrogatoire des femmes en état de procréer aboutit au chiffre moyen de 4,45 accouchements par femme.

Le taux de mortalité des enfants peut être évalué de la même manière à 34,6 % soit 1,54 enfant décédé par femmes.

Le taux de polygamie est de 1,4 femmes par homme.

5 - Données caractérisant le chef de famille.- Profession :

88,9 % des chefs de famille (40) sont agriculteurs 6,7 % sont éleveurs 1 seul est salarié et 1 commerçant.

- 1 seul chef de famille a fréquenté l'école coranique, tous les autres sont analphabètes.

Dans plusieurs des villages où nous sommes passés fonctionnent des écoles d'alphabétisation en Bambara gérées par les habitants eux mêmes, mais ce sont généralement les jeunes qui les fréquentent.

6 - Sources de revenu des familles

- Revenu monétaire mensuel : 21 chefs de famille ont accepté de répondre leur revenu allant de 800 à 200 000 francs maliens par mois, la moyenne est de 15.000 F maliens par famille.

(il y a de grandes disparités entre villages dans une même région certains font de grosses récoltes de coton leur assurant parfois plusieurs millions de franc maliens par an ; d'autres, situés sur des terres ingrates, manquant de dynamisme ou décimés par des maladies invalidantes se cantonnent à de chiches cultures vivrières la main d'oeuvre jeune ayant migré vers des sites plus favorables, nous avons connu 2 villages du cercle de Bougouni dans ce cas).

• Récolte annuelle : 44 familles sur 45 vivent de l'agriculture la moyenne pour l'ensemble serait de 1700 kg de céréales, les productions vont de 200 à 8 000 kg de céréales, ces chiffres devant être accueillis avec la plus grande prudence.

• Nombre de têtes de bétail : 14 familles (31 %) n'ont aucun bovin, les 31 autres ont entre 1 et 4 vaches soit une moyenne de 3,6 vaches pour l'ensemble.

Conclusions :

Cette zone est l'une des plus productives du Mali sur le plan agricole ; les sujets examinés sont des cultivateurs peu islamisés très attachés à leurs traditions, les chefs de famille sont quasiment analphabètes.

L'accès des villages est difficile nécessitant un véhicule tout terrain sauf pour 2 villages du cercle de Bamako.

De manière générale la région enquêtée est beaucoup plus homogène que celles de Haute-Volta que ce soit sur le plan écologique ou humain.

MALI-SUDI ANTHROPOMETRIE DES FILLES

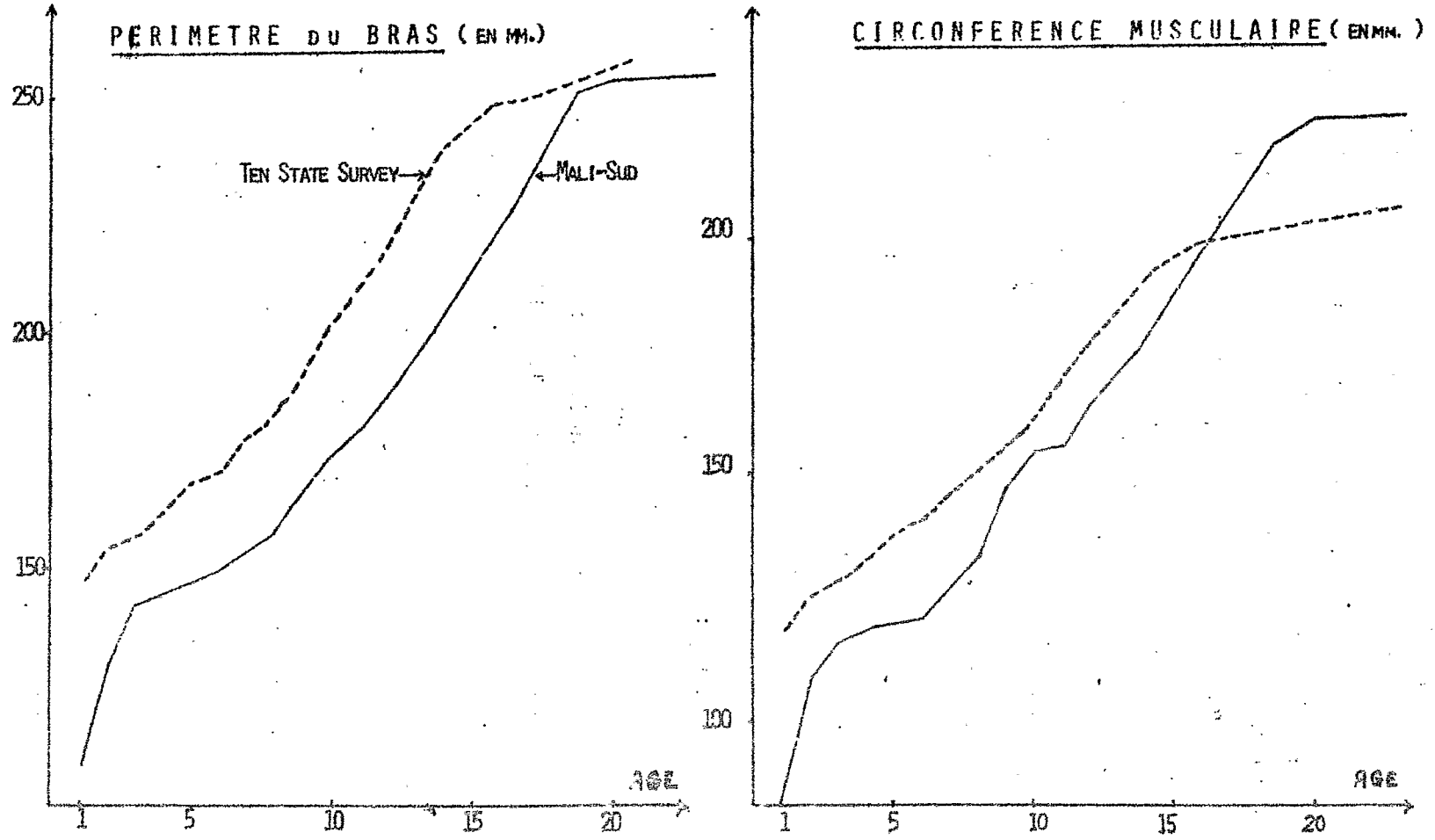


Figure no 1

ETUDE DES DIFFERENTS INDICATEURS DE L'ETAT NUTRITIONNEL
 ET IDENTIFICATION DES PROBLEMES NUTRITIONNELS.

A - Clinique

545 personnes ont été examinées, 468 ont été jugées avoir un état de santé général satisfaisant, 67 un état moyen, et 10 mauvais.

Parmi les signes pouvant se rattacher à une pathologie nutritionnelle nous avons observé 1 cas kwashiorkor marasmique (fonte musculaire plus oedème), 10 cas de modifications de la texture des cheveux, 5 cas de dépigmentation de la face évocateurs d'un déficit protéique.

Nous n'avons pas trouvé de lésions oculaires à mettre sur le compte d'une carence en vitamine A, par contre 7 cas d'hyperkératose folliculaire ont été diagnostiqués.

Il faut citer encore un cas de dermite sébacée nasolabiale (carence en riboflavine possible), 1 cas de langue écarlate (carence en niacine possible).

Par ailleurs, la pathologie infectieuse et parasitaire semble assez lourde n'ayant pas fait d'explorations systématiques dans ce sens n'avons pas de données précises à proposer : mais par exemple dans le hameau de Faraba (cercle de Bougouni) dont nous avons déjà parlé, sur 100 habitants, 20 ont des signes cliniques d'onchocercose évidents, 5 sont aveugles, 6 lépreux...

B - Anthropométrie.

Les mesures faites sont les mêmes qu'en Haute-Volta.

1 - Poids et taille par âge (courbes 1 et 2)

Filles et garçons ont des moyennes en dessous du 50^{ème} percentile des normes de Harward (1).

MALI-SUD: ANTHROPOMETRIE DES GARÇONS.

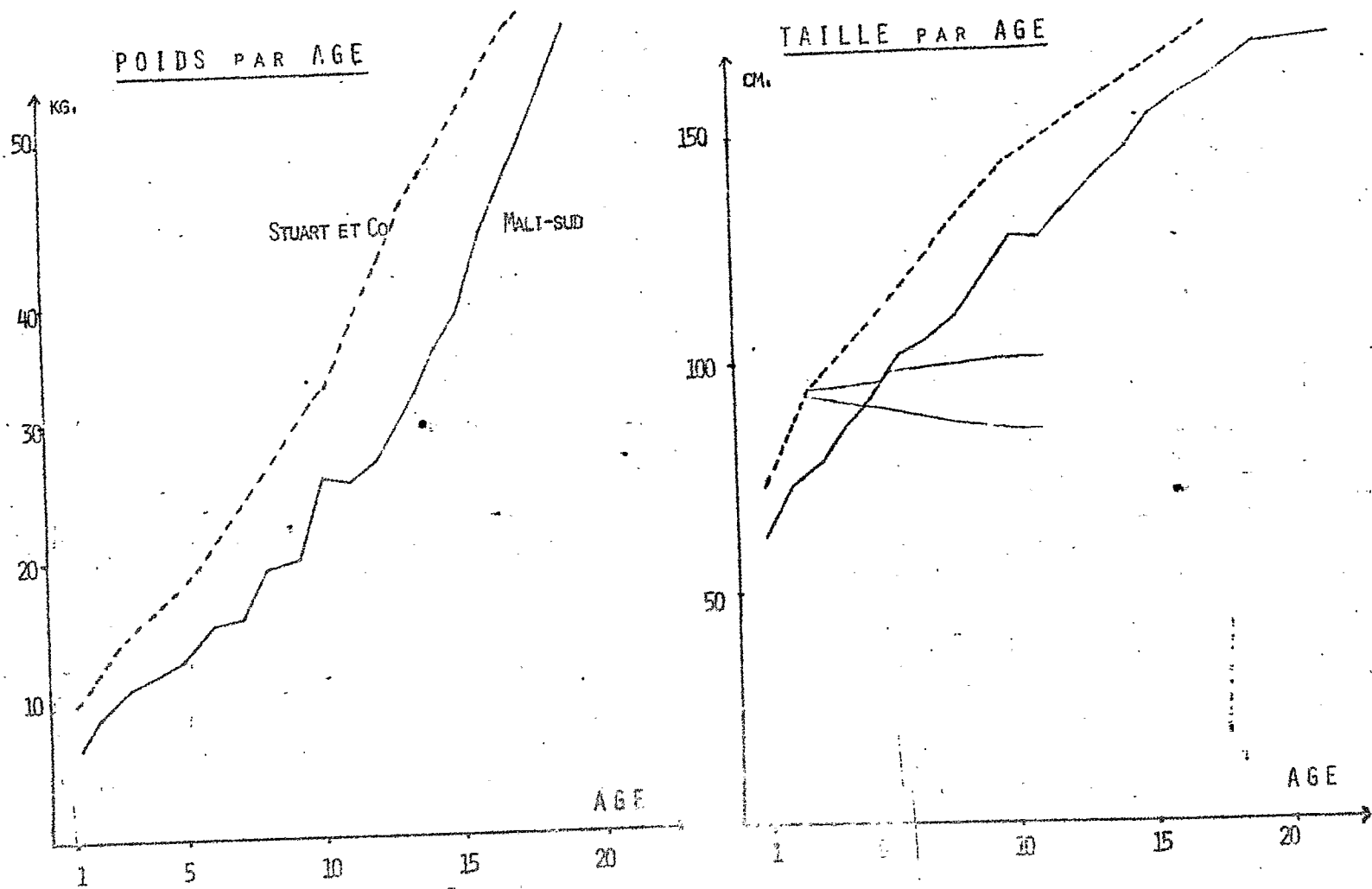
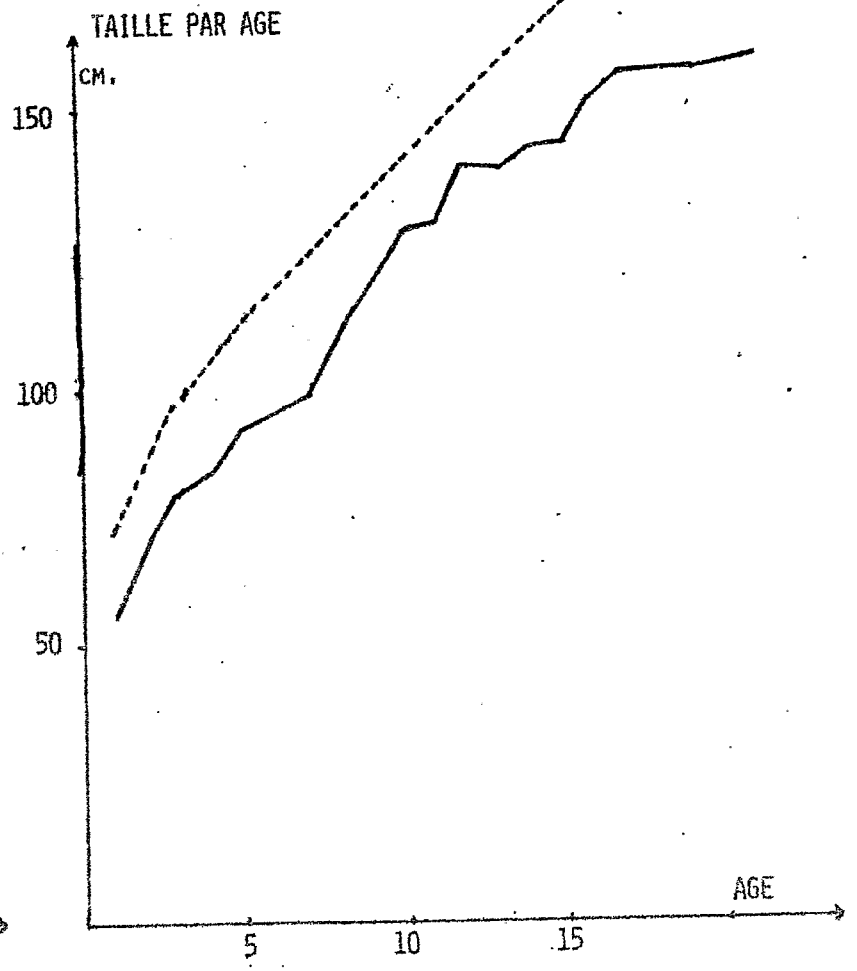
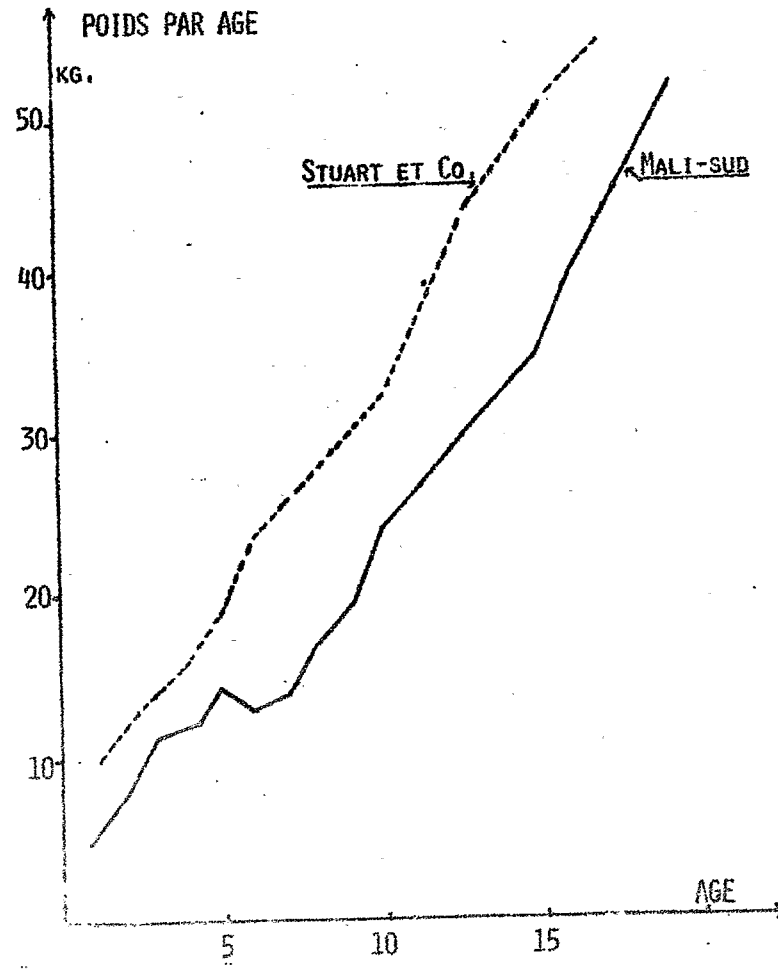
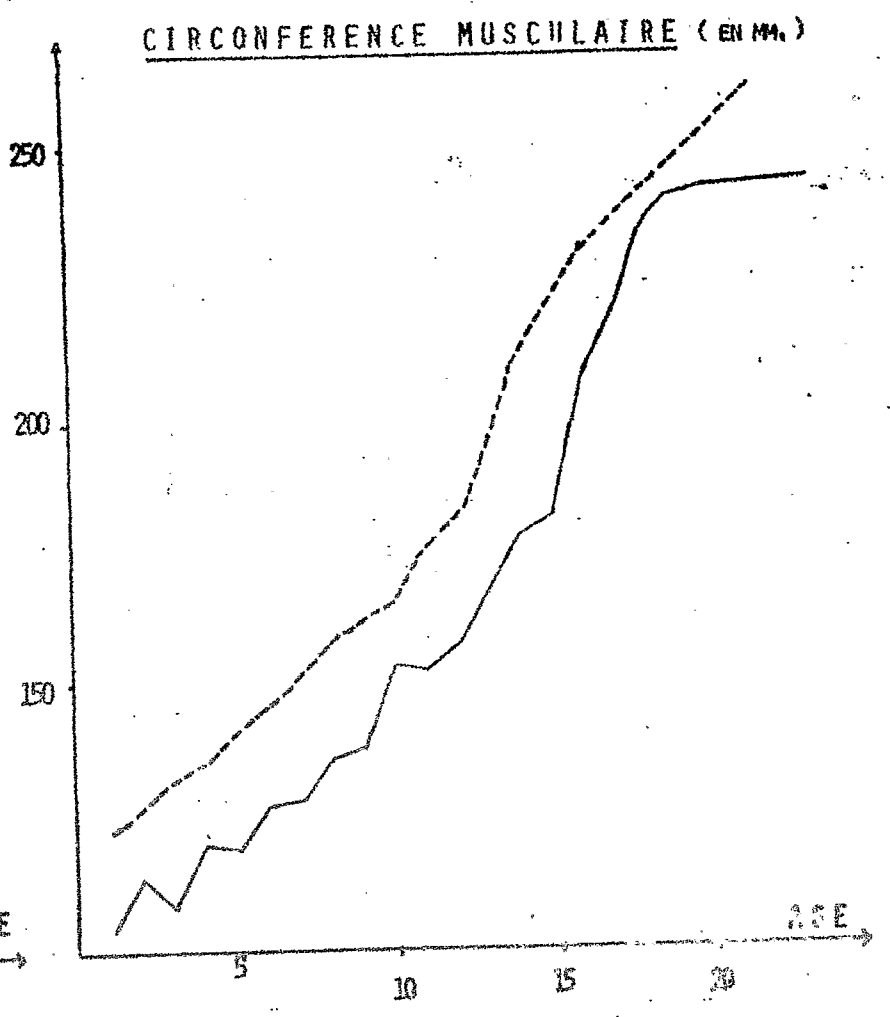
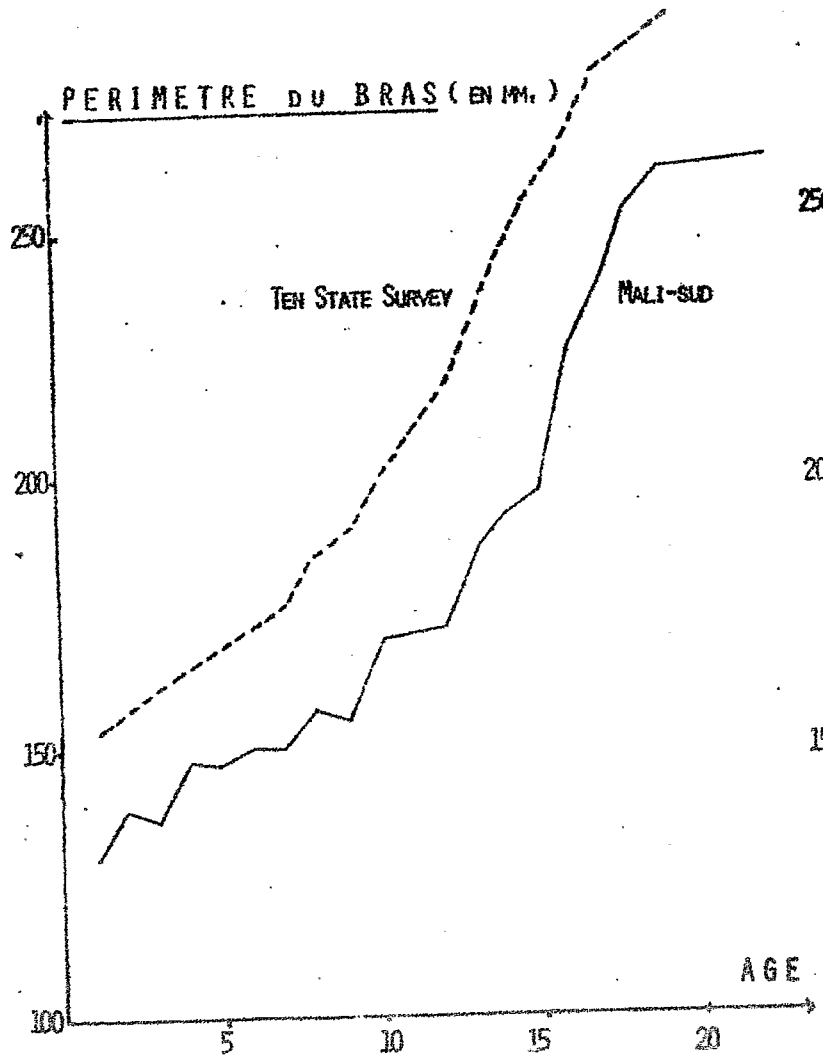


Figure n° 2

MALI-SUD: ANTHROPOMÉTRIE DES FILLES.



MALI-SUDI ANTHROPOMÉTRIE DES GARÇONS.



2 - Périmètre du bras et circonférence musculaire (courbe n° 3 et 4)

Le déficit musculaire apparaît moins important que le déficit global du bras ceci est particulièrement net chez les filles dont la courbe dépasse celle la "ten states survey" vers l'âge de 15 ans.

3 - Pourcentage d'écart à la norme des poids en fonction de la taille (poids par taille) (histogrammes n° 5).

Les valeurs des poids par taille sont centrés autour de 90 à 100 % d'écart à la norme.

Si l'on fait une comparaison des moyennes par sexe :

| Age | Femmes | | Hommes | | Signification de la comparaison des moyens |
|--------|--------|-------------|--------|-------------|--|
| | n | m | n | m | |
| 0 -10 | 70 | 94,8 ± 12,8 | 109 | 93,5 ± 12,7 | NS |
| 11 -20 | 52 | 89,3 ± 10,2 | 79 | 93,7 ± 9,5 | 0,02 < P < 0,01 |
| 21 -30 | 122 | 89,7 ± 10,9 | 104 | 91,5 ± 9,3 | NS |

Moyennes des P par T par tranches d'âges et sexe

Il y a un avantage des garçons de 10 à 20 ans par rapport aux filles (comme en Haute-Volta), mais pas de différence à l'âge adulte.

La répartition des poids par taille inférieurs à 80 % de la norme est la suivante :

- enfants de 0 à 2 ans : 20 %, 2 à 10 ans : 8 % mais avec 40 % de sujets ayant une taille inférieure à 90 % de la norme, ce qui les classe dans les sujets normaux alors qu'ils ne le sont pas en réalité ;

- Femmes de 11 à 20 ans : 19 % sur 52
- de 21 à 30 ans : 25 % sur 122
- Hommes de 11 à 20 ans : 4 % sur 79

EFFECTIF ABSOLU

MALI-SUD: REPARTITION DES POIDS /³ A LA TAILLE (en %)

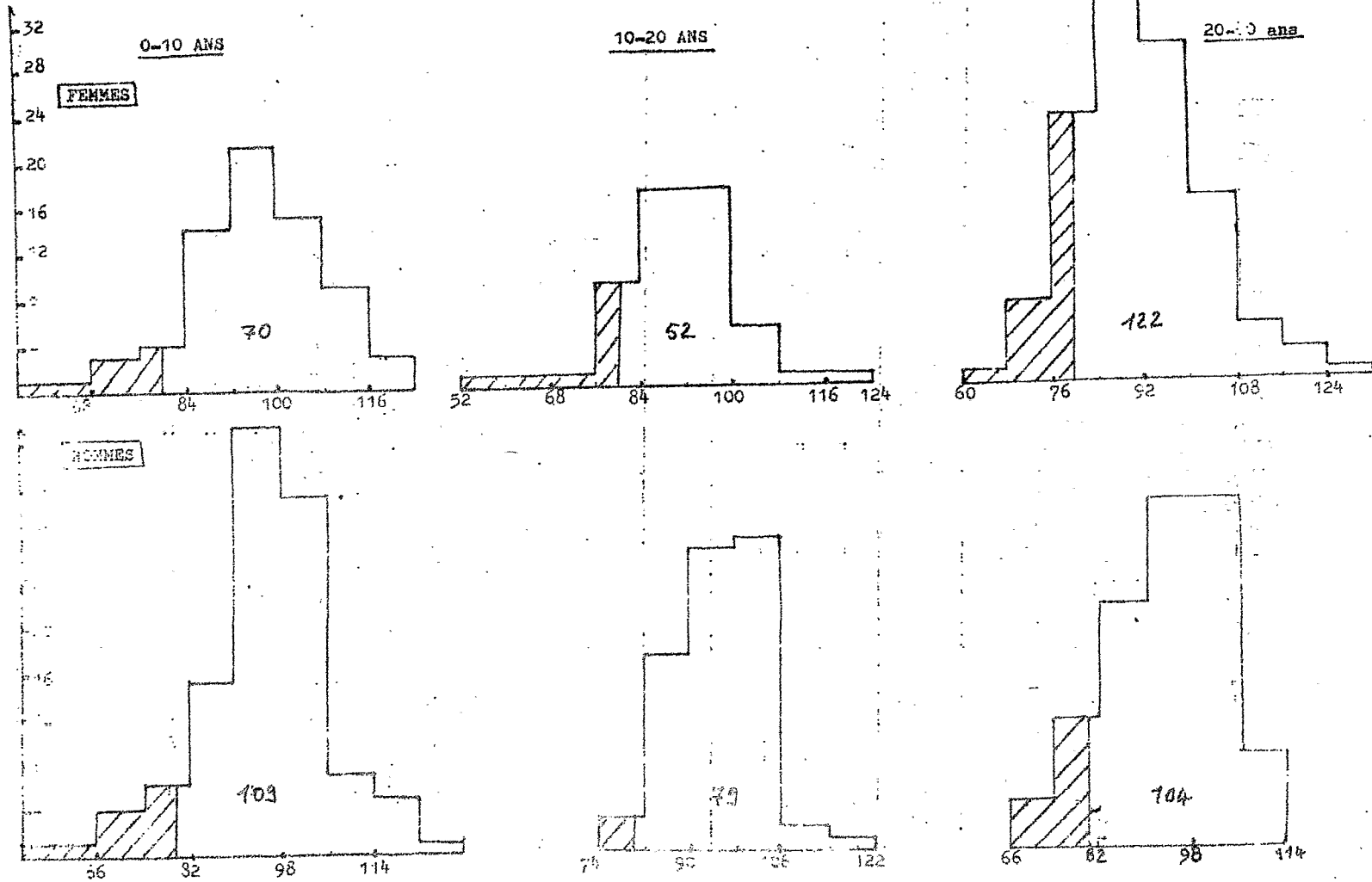


Figure n° 5

C - Résultats biochimiques

Les méthodes de dosage et de prélèvement sont identiques à celles de Haute-Volta.

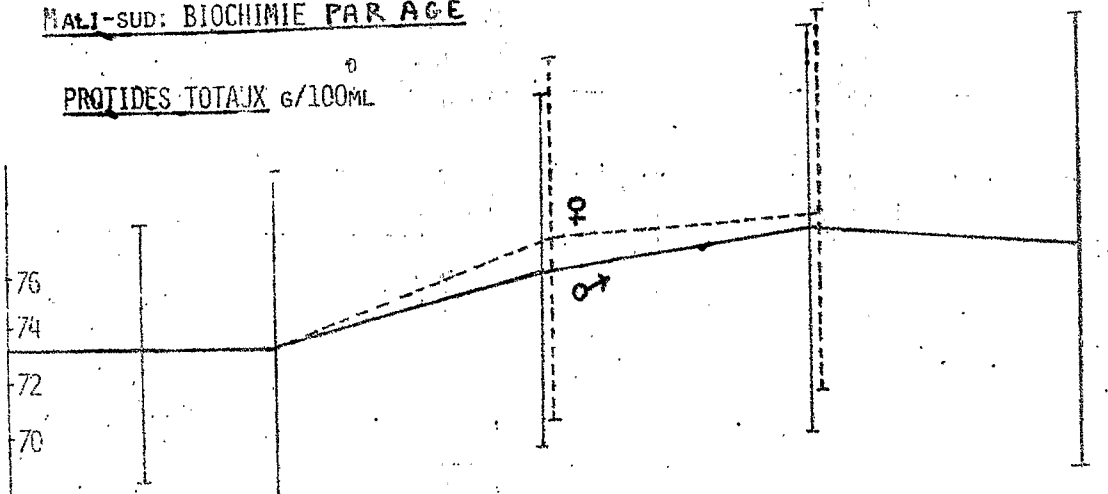
- Résultats des protéides totaux, albumine et préalbumine.Valeurs moyennes des protéides totaux, albumine et préalbumine

| Catégories | Protéides totaux g/100 ml | Albumine g/100 ml | Préalbumine mgr/100 ml |
|---------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------------|
| 0 - 5 sexes confondus | (9) 73,3 ± 4,6 | (9) 23,6 ± 33,7 | (9) 12,7 ± 5,0 |
| 6 - 10 sexes confondus | (48) 73,4 ± 6,6 | (42) 33,6 ± 3,1 | (46) 12,9 ± 2,8 |
| 10 - 20 Femmes | (20) 77,4 ± 6,8 | (20) 32,7 ± 4,2 | (19) 15,9 ± 2,9 |
| 11 - 20 Hommes | (62) 76,3 ± 6,6 | (62) 33,3 ± 3,5 | (60) 16,1 ± 3,9 |
| 21 - 50 Femmes | (95) 76,3 ± 6,9 | (95) 34,0 ± 2,8 | (94) 15,8 ± 3,8 |
| 21 - 60 Hommes | (81) 77,7 ± 7,6 | (81) 33,6 ± 3,5 | (79) 17,6 ± 5,6 |
| Femmes enceintes | (12) 70,5 ± 7,5 | (12) 27,0 ± 3,4 | (12) 16,7 ± 4,4 |
| 61 - 80 Hommes | (8) 77,0 ± 8,6 | (8) 34,2 ± 3,4 | (8) 14,8 ± 5,9 |

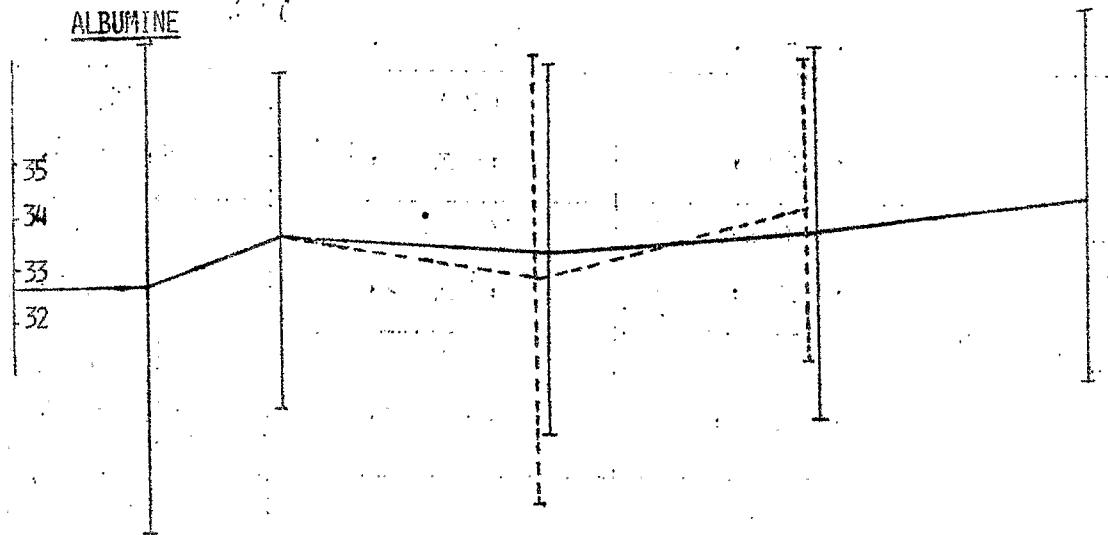
Les valeurs moyennes de la préalbumine sont basses, (planches n° 6) les femmes du Mali ont des taux significativement inférieurs aux taux des femmes voltaïques.

MALI-SUD: BIOCHIMIE PAR AGE

PROTEIDES TOTAUX g/100ML



ALBUMINE



PREALBUMINE MG/100ML

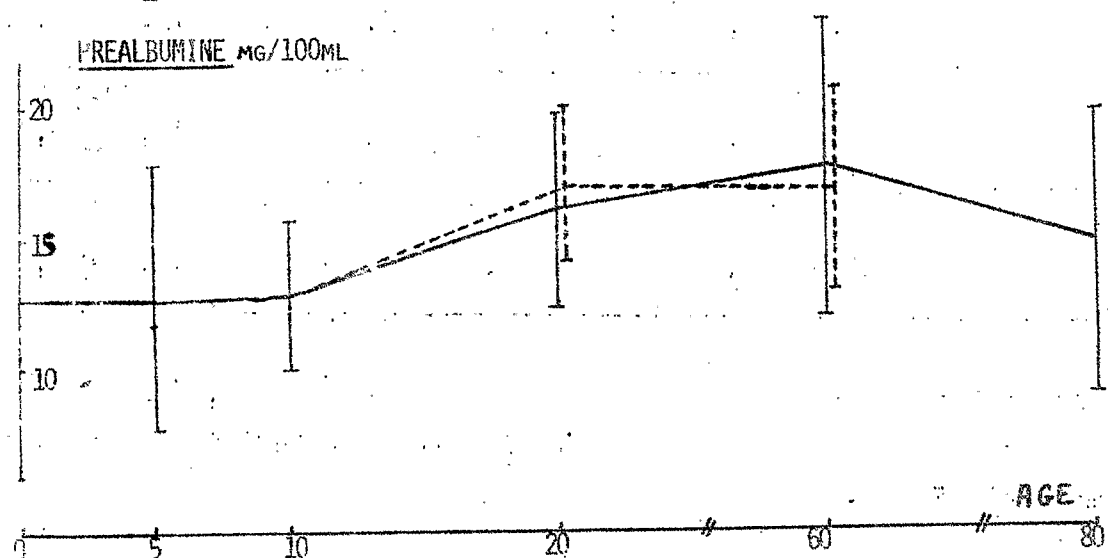


Figure n° 6

2- Résultats du dosage de la vitamine A et du carotène.

Les résultats des dosages des caroténoïdes plasmatiques ont permis de mettre en évidence des teneurs faibles (inférieures à 40 ug/100 ml) chez 45 % des personnes examinées. Ils montrent que la ration était pauvre en carotène (apportés surtout par les feuilles, fruits) à l'époque considérée.

Les teneurs en vitamine A insuffisantes (inférieures à 10 ug/100 ml chez 1,5 % des enfants) témoignent d'une subcarence en vitamine A. D'après l'OMS (12), il peut exister un problème d'avitaminose A dans une population quand plus de 5 % des enfants âgés de moins de 5 ans ont des teneurs en vitamine A insuffisantes, ce n'est pas le cas ici, d'ailleurs nous n'avons pas observé de cas de xérophtalmie.

Tableau : répartition des individus examinés en fonction de leurs teneurs en carotène et vitamine A plasmatiques.

| Carotène ug/100 ml | 0 - 19 | 20 - 39 | 40 - 99 | 100 et plus |
|----------------------|--------------|---------|---------|-------------|
| Interprétation (1) | Insuffisante | faible | normale | élevée |
| Enfants (135 cas) % | 5,9 | 37,0 | 45,9 | 11,1 |
| Adultes (253 cas) % | 5,5 | 39,9 | 47,0 | 7,5 |
| Vitamine A ug/100 ml | 0 - 9 | 10 - 19 | 20 - 49 | 50 et plus |
| Interprétation (1) | insuffisante | faible | normale | élevée |
| Enfants (194 cas) % | 1,5 | 58,5 | 39,3 | 0,7 |
| Adultes (253 cas) % | 2,8 | 27,3 | 69,2 | 0,8 |

(1) d'après l'I C N N D (1963)

MALI-SUD: DONNÉES BIOLOGIQUES PAR AGE.

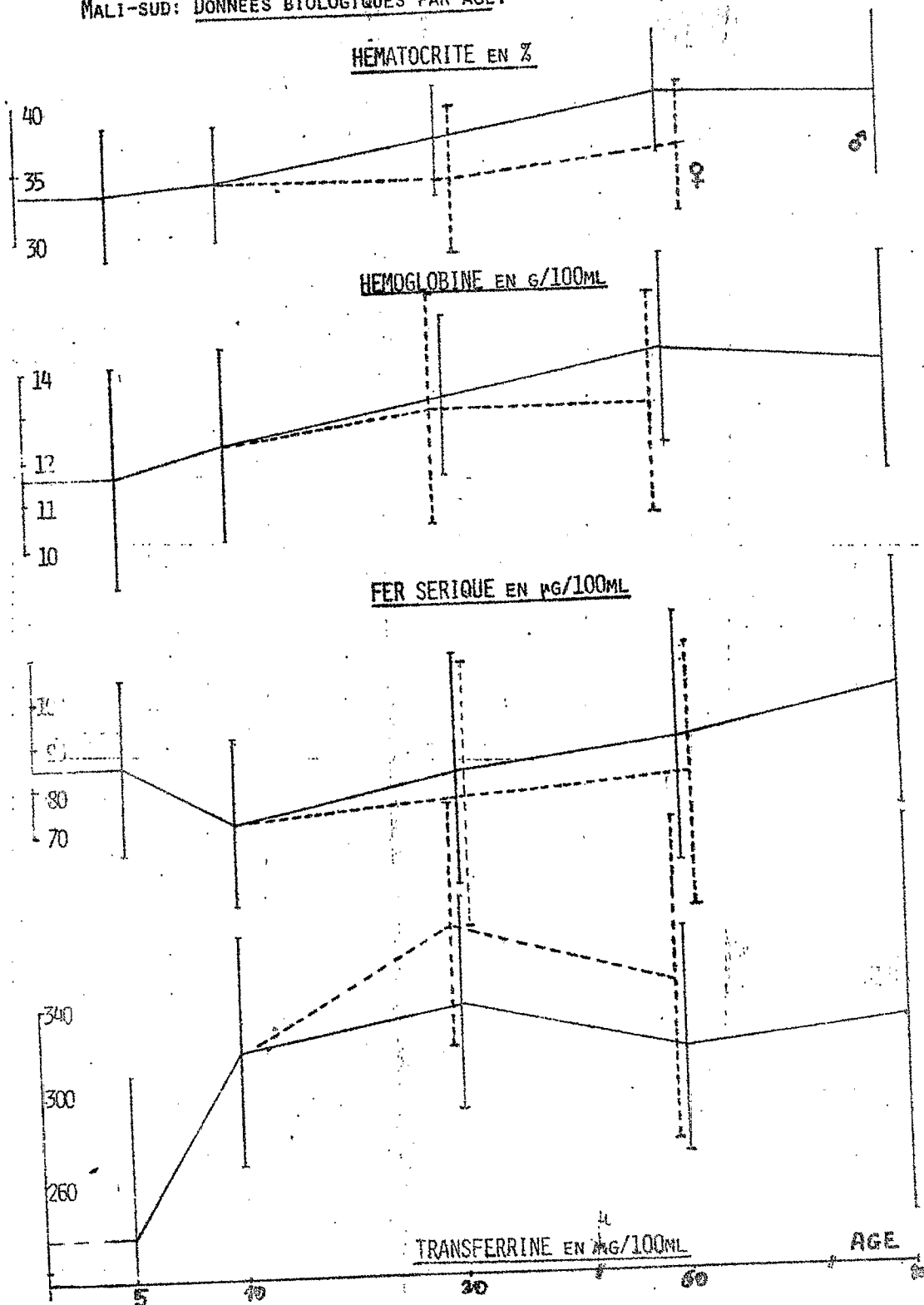


FIGURE N° 7

3 - Résultats des variables en relation avec les anémies

Le tableau et la planche (n° 7) représentent les valeurs moyennes de hématoците, hémoglobine, fer sérique et transferrine.

Valeurs moyennes des indicateurs hématologiques :

| Catégories | hématoците % | hémoglobine g/100 ml | fer sérique pgr/100 ml | transferrine mgr/100 ml |
|---------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 0 - 5 ans | (27) * | (17) | (8) | (8) |
| sexes confondus | 33,3 ± 5,1 | 11,6 ± 2,2 | 83,3 ± 20,4 | 236,1 ± 70, |
| 6 - 10 | (36) | (48) | (47) | (46) |
| sexes confondus | 34,1 ± 4,0 | 12,3 ± 2,2 | 72,4 ± 19,1 | 320,4 ± 52,1 |
| 11 - 20 femmes | (16) | (22) | (20) | (20) |
| | 34,3 ± 6,1 | 12,5 ± 2,6 | 76 ± 29,3 | 374,5 ± 59,2 |
| 11 - 20 hommes | (49) | (66) | (58) | (61) |
| | 37,8 ± 4,1 | 13,3 ± 1,8 | 82,9 ± 20,5 | 340,9 ± 48,2 |
| 21 - 60 femmes | (70) | (97) | (92) | (92) |
| | 36,5 ± 5,3 | 12,5 ± 2,5 | 80,7 ± 30,5 | 348,6 ± 73,4 |
| 21 - 60 hommes | (74) | (83) | (78) | (81) |
| | 40,5 ± 4,8 | 14,2 ± 2,1 | 89,7 ± 28,4 | 319,9 ± 53,6 |
| femmes enceintes | (9) | (12) | (12) | (12) |
| | 32,6 ± 5,7 | 11,4 ± 3,0 | 89,7 ± 28,4 | 389,5 ± 107,7 |
| 61 - 80 hommes | (7) | (10) | (7) | (8) |
| | 39,7 ± 6,3 | 13,8 ± 2,5 | 100,4 ± 28,1 | 330,5 ± 93,0 |

* (27) = effectif en valeur absolue

Les valeurs sont basses en particulier pour l'hématoците, nous allons approfondir ces résultats par l'étude de la prévalence des anémies.

4 - Prévalence des Anémies

En procédant de la même façon qu'en Haute-Volta, on obtient les tableaux suivants de classification des anémies en fonction du taux d'hémoglobine.

0 - 10 ans

| | Garçons | Filles | |
|-------------------|---------|--------|------|
| Anémiés | 38 % | 46 % | 40 % |
| non anémiés | 62 % | 54 % | 60 % |
| Total | 100 % | 100 % | 100% |
| fréquence absolue | 63 | 28 | 91 |

$\chi^2 = 0,55$ pour 1 ddl. il n'y a pas de différence significative entre les 2 sexes.

10 - 14 ans

| | Garçons | Filles | |
|-------------------|---------|--------|-------|
| Anémiés | 36 % | 46 % | 40 % |
| non anémiés | 64 % | 54 % | 60 % |
| Total | 100 % | 100 % | 100 % |
| fréquence absolue | 41 | 26 | 67 |

$\chi^2 = 0,6$, pas de différence significative.

14 - 80 ans

| | Hommes | Femmes | |
|----------------------------------|--------|--------|--|
| Anémiés | 51 % | 37 % | |
| non anémiés | 49 % | 63 % | |
| Total | 100 % | 100% | |
| fréquence ab. | 115 | 137 | |
| $\chi^2 = 5,04$ non significatif | | | |

Matrice des coefficients de corrélation

Efants Mali (1)

| Paramètre | Age | Hémato. | Hémoglo. | Fer | Album. | Prot. tot | Transf. | Préalb. | Carot. |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|-----------|---------|--------------|--------------|
| Hématocrite | <u>0.275</u> | | | | | | | | |
| Hémoglobine | 0.227 | <u>0.711</u> | | | | | | | |
| Fer | -0.015 | 0.168 | -0.028 | | | | | | |
| Albumine | -0.009 | <u>0.335</u> | 0.049 | 0.026 | | | | | |
| Protides totaux | 0.195 | 0.242 | 0.058 | -0.010 | 0.220 | | | | |
| Transferrine | <u>0.327</u> | 0.115 | 0.122 | 0.078 | 0.150 | -0.006 | | | |
| Préalbumine | <u>0.317</u> | <u>0.470</u> | <u>0.345</u> | 0.150 | <u>0.408</u> | 0.207 | 0.193 | 0.341 | |
| Carotène | 0.200 | 0.157 | 0.118 | -0.154 | 0.267 | 0.226 | 0.031 | 0.341 | |
| Vitamine A | <u>0.409</u> | <u>0.372</u> | <u>0.303</u> | 0.088 | <u>0.304</u> | 0.111 | 0.130 | <u>0.681</u> | <u>0.550</u> |

(1) les coefficients de corrélation soulignés indiquent une liaison hautement significative : P 0.001.

Matrice des coefficients de corrélation Adultes Mali (1)

| Paramètres | Age | Hémato. | Hémoglo. | Fer | Album. | Prot. tot | transf. | Préalb. | Carot. |
|-----------------|---------------|---------------|--------------|--------|--------------|-----------|---------|---------|--------|
| Hématocrite | 0.090 | | | | | | | | |
| Hémoglobine | 0.100 | <u>0.788</u> | | | | | | | |
| Fer | -0.076 | <u>0.315</u> | <u>0.258</u> | | | | | | |
| Albumine | 0.018 | <u>0.323</u> | 0.146 | 0.205 | | | | | |
| Protides totaux | 0.117 | 0.208 | 0.070 | 0.045 | <u>0.209</u> | | | | |
| Transferrine | <u>-0.260</u> | -0.204 | -0.160 | -0.149 | -0.004 | -0.119 | | | |
| Préalbumine | <u>-0.222</u> | <u>-0.249</u> | <u>0.227</u> | 0.098 | <u>0.313</u> | -0.088 | 0.144 | | |
| Carotène | -0.091 | 0.116 | 0.052 | -0.151 | -0.034 | 0.117 | 0.012 | 0.123 | |
| Vitamine A | -0.134 | 0.226 | 0.164 | 0.010 | 0.351 | -0.042 | 0.041 | 0.720 | 0.219 |

(1) les coefficients de corrélation soulignés indiquent une liaison hautement significative : $P < 0.001$.

Comme en Haute-Volta, l'hémoglobine est bien corrélée à la préalbumine et à la vitamine A chez les enfants (coefficient de corrélation hémoglobine - préalbumine = 0,34, hémoglobine - vitamine A = 0,30) chez les adultes elle est également corrélée avec le fer (corrélation fer-hémoglobine = 0,25)

L'hémoglobine est donc comme en Haute-Volta influencée par le métabolisme protidique et minéral, le déficit protidique prime apparemment chez les enfants et le déficit en fer chez les adultes, le résultat est un défaut de synthèse de l'hémoglobine ; il faut ajouter à cela, bien que nous n'ayons pu mesurer objectivement ce fait, que la charge parasitaire paraissait alors plus forte dans ce dernier pays que dans les zones enquêtées de Haute-Volta nettement plus sèches, et qu'elle constitue probablement un facteur aggravant ou même responsable.

Conclusions

Les problèmes nutritionnels rencontrés consistent en la malnutrition protéinoénergétique, et aux anémies dont nous venons de parler. Nous allons développer le problème de la MPE chez les enfants de 0 à 10 ans.

ETUDE DE LA MPE AU MALI

Le plan adopté est le même que celui de l'enquête Haute-Volta.

1 - Fréquence de la MPE dans la tranche 0 - 10 ans

- Rabougrissement + amaigrissement : 1 % des cas MPE grave: 11%
- Amaigrissement sans rabougrissement 10 % des cas
- Rabougrissement sans amaigrissement 34 % des cas
- Sujets normaux : 55 % des cas

Les âges étant estimés, l'indicateur taille par âge n'est pas nécessairement exact, aussi les taux mentionnés dans chaque catégorie ne sont-ils qu'une approximation de la réalité, ceci est particulièrement vrai pour la catégorie dite "rabougrie".

2 - Etat nutritionnel en fonction de l'âge

| état nut. âge | MPE | rabougris | normaux | fréquence relative | fréquence absolue |
|------------------|------|-----------|---------|-----------------------|----------------------|
| 0 - 1 | 20 % | 11 % | 68 % | 100 % | 44 |
| 1,1 - 2 | 6 % | 20 % | 74 % | 100 % | 15 |
| 3 - 6 | 5 % | 47 % | 48 % | 100 % | 68 |
| 7 - 10 | 7 % | 30 % | 63 % | 100 % | 74 |

Il y a des différences significatives dans la répartition par âge

$$\chi^2 = 19,3 \text{ pour } 6 \text{ ddl } (0,01 < p < 0,001)$$

Cette répartition n'est pas la même qu'en Haute Volta.

- Les sujets normaux sont plus fréquents entre 1 et 2 ans
- Les sujets malnutris sont plus fréquents entre 0 et 1 ans
- Les sujets rabougris sont plus fréquents entre 3 et 6 ans

En fait le groupe 1 à 2 ans est d'effectif trop réduit pour étendre les résultats au delà de l'enquête.

3 - Etat nutritionnel de fonction du sexe

| | MPE grave | rabougris | normaux | total % | fréquence absolue |
|---------|--------------|-----------|---------|---------|----------------------|
| Garçons | 6 % | 32 % | 62 % | 100 % | 124 |
| Filles | 13 % | 28 % | 59 % | 100 % | 77 |

il n'y a pas de différence entre garçons et filles ($\chi^2 = 2,98$)

4 - Etat nutritionnel en fonction du rang de naissance

| RN | MPE grave | rabougris | normaux | total % | fréquence absolue |
|----|--------------|-----------|---------|---------|----------------------|
| 1 | 10 % | 36 % | 54 % | 100 % | 50 |
| 2 | 6 % | 31 % | 63 % | 100 % | 51 |
| 3 | 12 % | 25 % | 63 % | 100 % | 32 |
| 4 | 7 % | 46 % | 47 % | 100 % | 28 |
| 5 | 10 % | 18 % | 72 % | 100 % | 39 |

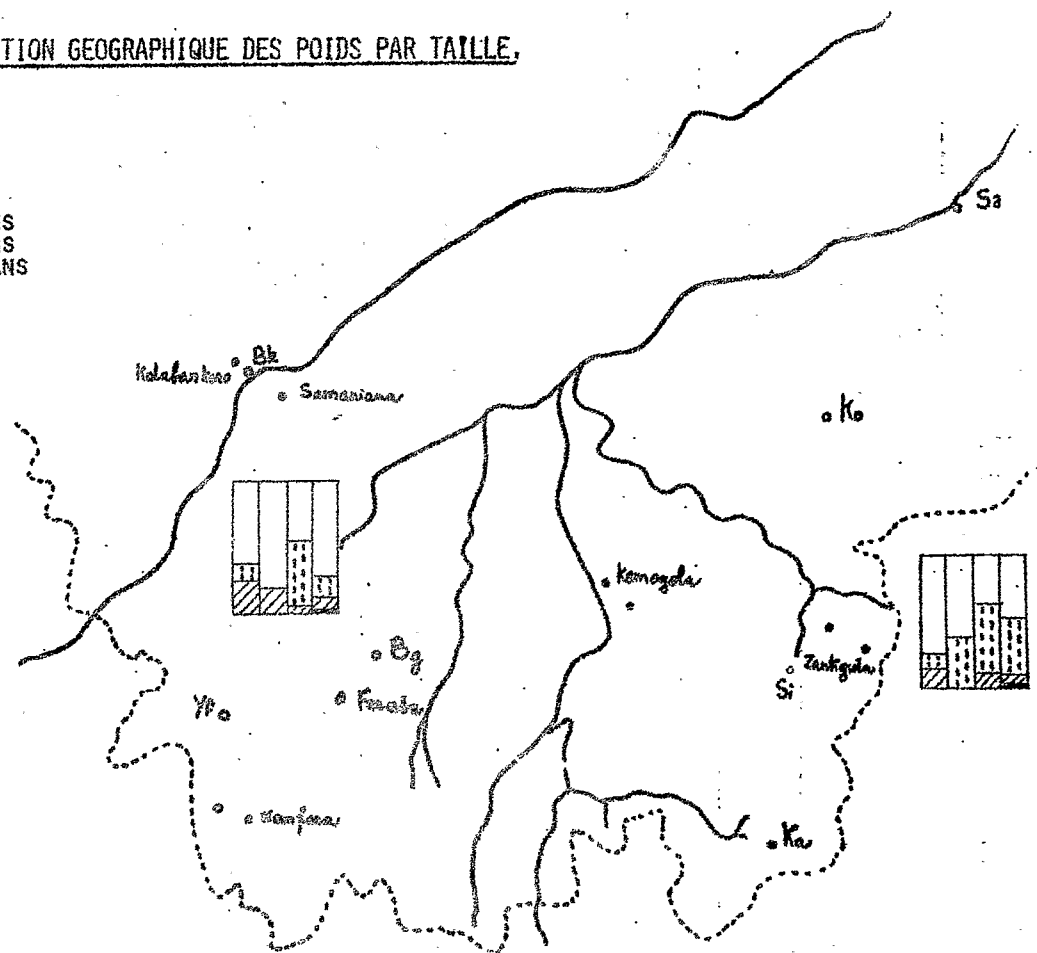
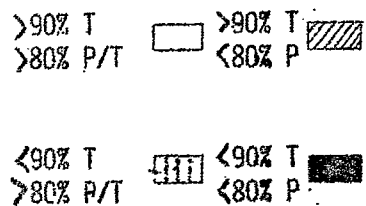
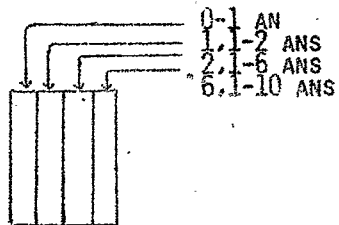
il n'y a pas de différence significative ($\chi^2 = 5,6$)

5 - Variables anthropométriques et biologiques en fonction de l'état nutritionnel

- variables anthropométriques :

Nous ne disposons pas d'effectifs suffisants dans chacun des groupes pour faire valablement des comparaisons ; dans la tranche 0 -1 an qui est la plus homogène il apparaît que les malnutris ont des périmètres du bras et des circonférences musculaires inférieurs en moyenne à ceux des sujets bien nutris et rabougris.

MALI-SUD: REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES POIDS PAR TAILLE.



- variables biologiques :

Comparaison des moyennes de préalbumine, albumine, hémocrite, hémoglobine, vitamine A en fonction de l'état nutritionnel.

| | MPE grave | Rabougris | Normaux | Signification la différence moyennes |
|--------------------------|------------|------------|------------|--------------------------------------|
| Hémoglobine (g/100 ml) | 11,2 ± 2,5 | 12,1 ± 2,3 | 12,0 ± 2,1 | NS |
| Hémoglobine (%) | 35,1 ± 3,6 | 33,6 ± 5,1 | 34,9 ± 3,7 | NS |
| Albumine (g/100 ml) | 33,8 ± 4,7 | 33,3 ± 4,3 | 33,8 ± 3,5 | NS |
| Préalbumine (mgr/100 ml) | 12,6 ± 3,2 | 13,0 ± 2,5 | 12,8 ± 3,5 | NS |
| vitamine A (kgr/100 ml) | 16,1 ± 4,6 | 15,2 ± 5,0 | 17 ± 6,0 | NS |

il n'y a pas de différence entre les moyennes de ces variables.

6 - Etat nutritionnel en fonction des données socio - économiques et familiales.

Le test du χ^2 appliqué aux mêmes groupes que pour la Haute-Volta taille des unités budgétaires, religion, ethnie, surface cultivée, nombre de bovins ne montre aucune différence dans la répartition de ces groupes.

Au total il apparaît que les variations de l'état nutritionnel en fonction de certains paramètres sont beaucoup moins nombreuses qu'en Haute-Volta, cela peut s'expliquer parce que l'enquête au Mali a été faite en milieu homogène et sur un petit échantillon, nous avons insisté déjà sur cet aspect très important, dont il faut tenir compte à la fois dans le sondage et la discussion des résultats.

C O N C L U S I O N S

Si l'on tient compte de l'époque de l'année qui réclame un effort physique accru alors que les rations alimentaires auraient tendance à diminuer, on peut considérer l'état nutritionnel de la région examinée comme passable, la situation des enfants apparaît précaire cependant : on note 11 % de MPE grave dans la tranche 0 - 10 ans, la fréquence des anémies est élevée, par contre les adultes producteurs sont dans un état nutritionnel satisfaisant.

Au terme de ces 2 enquêtes il est tentant de faire un bilan et d'en comparer les résultats, même si les différences régionales, humaines ainsi que la saison des enquêtes, forcent un peu le caractère de ces comparaisons.

Nous avons confronté les résultats anthropométriques des 2 pays par âge et par sexe.

Comparaison des moyennes des P par T entre Mali et Haute-Volta.

| Tranche d'âge ans | Mali m \pm $\sqrt{}$ (%) | Haute-Volta m \pm $\sqrt{}$ | Signification de la différence |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 0 - 1 | 44 98,6 \pm 23 | 57 88,9 \pm 18,1 | 0,02 < p < 0,03 |
| 1,1 - 2 | 45 103,1 \pm 17,2 | 39 82,4 \pm 10,4 | p < 0,001 |
| 2,1 - 6 | 69 96,8 \pm 17,8 | 127 91,2 \pm 10,5 | 0,01 p < 0,02 |
| 6,1 - 10 | 74 95,8 \pm 13,3 | 177 93,3 \pm 10,2 | NS |
| 10 - 20 | | | |
| G | 79 93,7 \pm 9,5 | 104 91,4 \pm 9,1 | NS |
| F | 52 89,3 \pm 10,1 | 103 87,7 \pm 12,7 | NS |
| 20 - 80 | | | |
| H | 104 91,5 \pm 9,5 | 177 84,0 \pm 9,8 | p 10 = 9 |
| F | 122 89,7 \pm 10,8 | 244 91,1 \pm 10,3 | NS |

Comme l'indique le tableau, l'état nutritionnel des enfants et des hommes adultes maliens est meilleur que celui de Haute-Volta, ces différences sont peu importantes mais significatives et ont toute leur importance dans ces 2 périodes clefs : enfance c'est à dire moment où la malnutrition compromet dangereusement la croissance, adulte moment où la force musculaire est la plus nécessaire pour assurer une ration alimentaire suffisante dans ces sociétés peu développées.

Les taux d'anémie sont les mêmes pour les 2 régions, ainsi que les valeurs moyennes des paramètres biochimiques (sauf pour la préalbumine qui est significativement plus élevée chez les femmes de Haute-Volta).

Enfin si l'on considère cet indicateur comme un reflet global de l'état de santé, le taux de mortalité des enfants voltaïques (38,7 %) est supérieur à celui des enfants maliens (34,6 %) (différence significative $P < 0,0001$)

Si en définitive on peut dire que l'état de nutrition du Mali Sud est supérieur à celui des zones enquêtées de Haute-Volta, cela ne fait que souligner l'importance qu'il faut accorder au rôle des facteurs écologiques et à la production agricole dans l'état de nutrition car le Mali Sud est une région fertile. Cependant le département voltaïque du sahel a été trouvé dans une situation nutritionnelle relativement favorable, il faut donc également tenir compte de la manière avec laquelle les hommes dominant et aménagent leur espace de façon à pouvoir vivre dans les meilleures conditions possibles.

L'état nutritionnel des populations est à considérer sous ce double aspect des facteurs écologiques et des ressources humaines, c'est l'approche que nous essayons de mettre en application dans nos enquêtes.

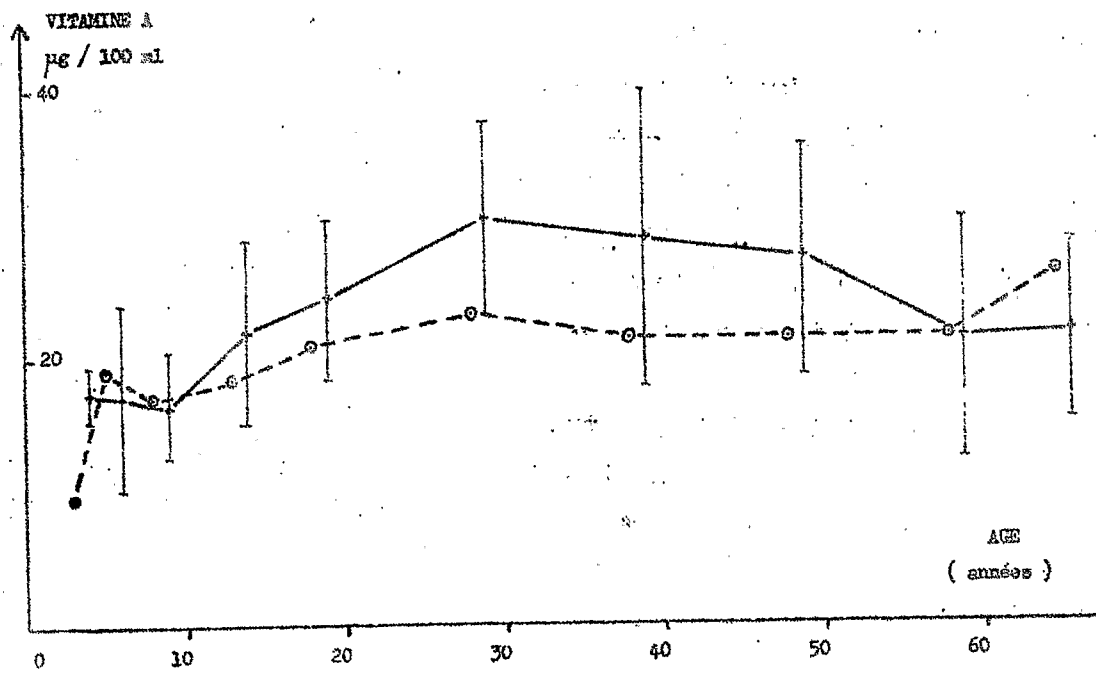
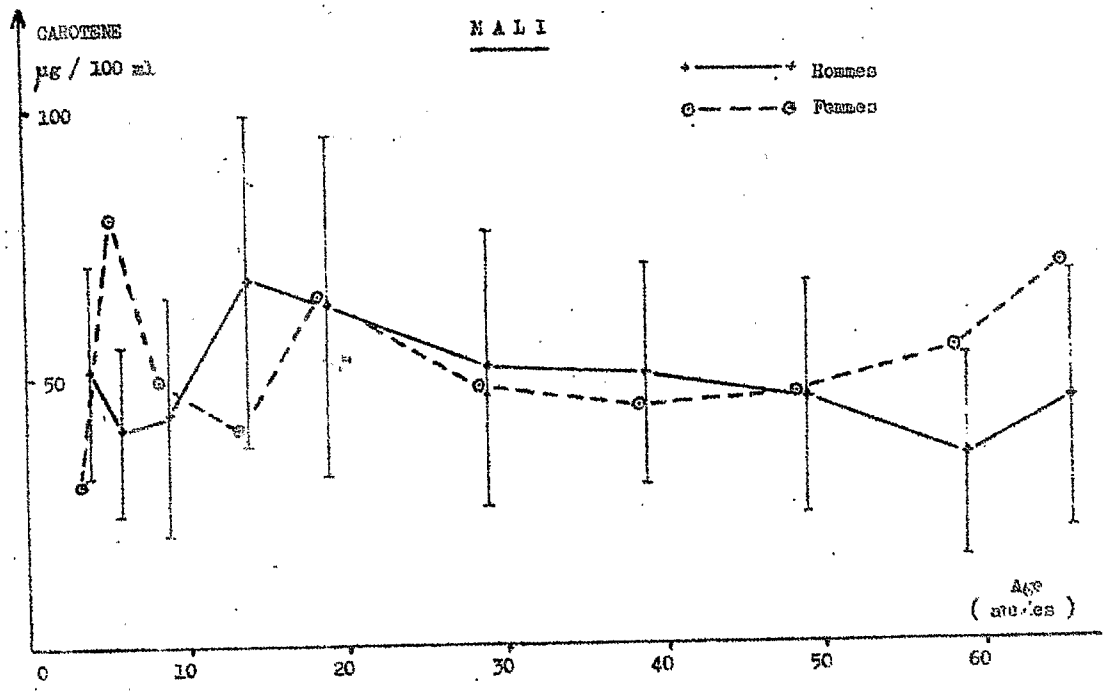


Figure n° 9

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - D.B. JELLIFFE : Appréciation de l'état nutritionnel des populations monographie OMS n° 53 Genève 1969 - 286 p.
- 2 - H. J. L. BURGESS, and A. BURGESS, A field work's guide to a nutritional status survey. Am. Journal of clinical nutrition, 28 -1975 - 1299 - 1321.
- 3 - D. SHWARTZ : Méthodes de statistiques à l'usage des médecins et biologistes. Flammarion sciences éditeur 1969.
- 4 - J.C. WATERLOW, Classification and definition of protein calorie malnutrition in preventive medicine in monographie OMS n° 62, 1975.
- 5 - J.C. WATERLOW et al., the presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. Bulletin of the W.H.O. 55 (4) 489,- 498, 1977.
- 6 - J. BLANC - Malnutrition et sous développement - Presses universitaires de Grenoble, 1970 - 378 p.
- 7.- F. BARLET. - La Haute-volta, essai de présentation géographique - Etudes Voltaïques - nouvelle série, 3, 1963.
- 8 - J.L. BOUTILLIER et al. - Systèmes socioéconomiques Mossi et migrations. Cahier ORSTOM de Sciences humaines. vol. XIV, n°4, 1973, 361-381.
- 9 - B. GERARD, Le Mali, notes et études documentaires, 4081 - 4083, 1974
- 10 - R. MARTORELL et al. - Upper arm indicators of nutritional status, Am. Journal of clinical nutrition, 29, 46 - 54, 1976
- 11 - F.S LEVISON - An economic analyse of malnutrition - Cornell international nutrition policy series Cambridge mars, 1974.
12. - O M S. - Carence en vitamine A et xérophtalmie - rapport d'une réunion mixte OMS / USAID, serie rapports techniques n° 590 Genève 1976
- 13 - A. RAOULT - Hypovitaminose A et maladies oculaires en Haute-Volta - rapport de mission 18 octobre et 21 décembre 1973 - O M S Bureau régional de l'Afrique - document ronéotypé.

14 - HODGES R.E., SAUBERLICH H.E., CAMHAM J.E., WALLAGE D.L., RUCKER R.B.,
MEIJA L.A. MONHANRAM M. - Hematopoietic studies in vitamin A deficiency
- Amer. Journal clinical nutrition 1978, 31, 876.- 885.

15 - OMS - Les anémies nutritionnelles 1972- Serie Rap. Techn. n°

16 - Cl. ROUQUETTE - Méthodes en épidémiologie, 1970, Flammarion.

C O M M E N T A I R E S

Le Président : Donne la parole au Représentant de la Haute-Volta.

Monsieur GOUBA Emile : Nous tenons à remercier l'ORANA pour cette enquête qui à notre avis pose beaucoup de problèmes, et certains de ces problèmes ont déjà été perçus par l'équipe de recherche biomédicale que vous dirigez et c'est d'ailleurs à cause de cela que la Haute-Volta a redemandé qu'une nouvelle enquête soit faite dans deux secteurs :

Secteur de TENKODOGO et le secteur IX de DORI et cette fois-ci, au moins, pendant une année, c'est à dire en suivant les trois périodes de l'année (présoudure, soudure et récolte).

L'enquête actuelle a été faite en période de présoudure et effectivement il semble que pendant cette période de présoudure le sahel avec le lait en particulier, présente une petite différence avec le Centre-Est qui est sédentaire et où l'élevage ne permet pas de combler le déficit du au rationnement provoqué par l'approche de la période de soudure.

Deuxièmement vous aviez trouvé en prenant la circonférence des muscles une différence avec la référence américaine et il me semble que cette différence est surtout nette entre 10 et 20 ans, et elle est beaucoup plus nette chez les filles que chez les garçons.

Vous avez donné deux explications que l'équipe de recherche biomédicale avait également retenu et elle avait retrouvé également cette même différence mais une troisième explication est possible, et à notre avis c'est la plus importante : c'est le travail.

En effet nous avons constaté que le pli cutané pris au niveau de la hanche donne une différence moins nette qu'au niveau des membres et cela s'explique chez les femmes par les travaux ménagers qui coûtent autant d'énergie que le sarclage et de tout façon c'est un travail mettant en cause les membres.

La relation nutrition travail, pour nous, serait également un élément pouvant expliquer cette différence là. En effet l'équipe de recherche biomédicale a trouvé pour la masse musculaire active des différences atteignant quelquefois 12 % en Haute-Volta par rapport à la population américaine.

Nous sommes très content et nous aimerions après cette deuxième enquête pouvoir tirer des conclusions en Santé Publique.

Le Président : Monsieur Moktar N'DIAYE voulez-vous répondre ?

Docteur Moktar N'DIAYE : L'ORANA a enregistré hier la demande de l'enquête nutritionnelle, mais nous avons bien précisé qu'il s'agit d'un travail qui se fera en étroite collaboration en nous appuyant sur l'infrastructure existante. C'est à dire que nous ne pouvons pas envoyer une équipe pendant un an sur place, nous serons donc obligé de compter sur l'infrastructure locale, l'ORANA pourra venir au début pour le tirage d'échantillons puis ensuite pour l'exploitation des résultats.

Cette enquête est demandée et nous essaierons de faire cette enquête en 1980.

En ce qui concerne l'influence du travail, effectivement comme je l'ai dit nous avons constaté que les garçons de 10 à 20 ans ont en moyenne des poids par taille supérieur à ceux des filles, alors que c'est l'inverse chez les hommes et nous avons pensé qu'il y a peut être des facteurs locaux en jeu.

Comme facteurs locaux nous avons retenu qu'à l'époque de notre passage les hommes étaient obligés d'accomplir de très longues marches pour abreuver leurs troupeaux, l'eau étant rare dans cette région. Il est possible que ce soit une explication que nous pourrions peut être justifier par une étude des relations travail-nutrition.

Docteur A. DIALLO Représentant du Mali : Merci Monsieur le Président, je voudrais apporter une précision, en effet l'orateur a parlé de greniers, et je pense que si les africains peuvent comprendre, par contre les étrangers à l'Afrique risquent de ne pas comprendre ce terme. Il est en effet courant de dénombrer les greniers, en effet dans la tradition, au Mali en Haute-Volta un peu partout, un bon paysan vit sur ces récoltes de deux, trois et même quatre ans. Auparavant il était considéré comme honteux que de devoir manger le mil de l'année en cours, mais je crois que cette conception a été romise en cause par la sécheresse. Actuellement la référence aux greniers doit être considérée comme une légende, par contre dans la région du sahel la richesse du paysan doit être appréciée par l'intermédiaire du bétail.

Docteur M. N'DIAYE : Les greniers ou le cheptel sont cependant des éléments d'appréciation du revenu, de même d'ailleurs que la surface cultivée. Tous ces éléments sont d'appréciation difficile, de même d'ailleurs que l'âge en l'absence d'état-civil.

Médecin Général RICHEL : Je suis passionné par le problème de la nutrition en Haute-Volta et je voudrais demander à mon ami N'DIAYE si dans son enquête sur TENKODOGO, où j'ai été Médecin pendant trois ans de 1936 à 1939, il a été fait une enquête dans la région de GARANGO, le pays BOUSSANGA, le grand foyer d'onchocercose de BOUSSANGA, le foyer le plus terrible du monde.

Docteur N'DIAYE : L'enquête a porté dans cette région.

Médecin Général RICHEL : Lorsque j'étais médecin chef du cercle de TENKODOGO, le grand TENKODOGO de l'époque comprenait 370 000 habitants, il est maintenant scindé en au moins quatre cercles (TENKODOGO, GARANGO, KOUPELA et ZABRE). J'ai eu l'occasion d'inventorier cet énorme foyer d'onchocercose de la Volta Blanche et j'ai trouvé dans ce foyer un très grand nombre de cas de marasme de kwoschiorkor, énormément de lèpre, de trypanosomiase. J'ai trouvé deux gros foyers de trypanosomiase l'un tout près de Garango dans ce foyer Boussanga les villages de Zidré, Tapsé... un énorme foyer aussi youga en bordure du Ghana actuel qui était conditionné comme celui de Zidré par un bois sacré tout cela à été nettoyé, on a dépisté pratiquement tous les trypanosomés, on les a tous guéri, on a fait de la prophylaxie agronomique de l'époque grâce à la laborieuse population Boussanga tout cela a été nettoyé.

Il y avait un mélange d'interférence des grandes endémies comme il est normal chaque fois que les endémies sont conditionnés par l'eau et par l'humidité, si vous voulez en ce qui concerne la lèpre.

Je regrette infiniment qu'il n'y ait pas eu à l'époque une enquête sur le statut alimentaire de ces régions, parcequ'il serait passionnant maintenant de voir la différence avec le grand programme Onchocercose qui se développe et dont bénéficient certainement en priorité ces régions là riveraines de la Volta Blanche et de la Volta Rouge c'est à dire qu'il serait possible maintenant de porter spécifiquement l'action de vos enquêtes sur ce foyer ?

Car il va y avoir un bouleversement considérable du statut nutritionnel en raison du développement économique qui va suivre maintenant avec la réoccupation des vallées fertiles alluvionnaires qui avaient désertées du fait de l'onchocercose et qui maintenant privé du secteur simulidien pourront être réhabité par ces malheureuses populations.

Le Président : Merci, mon Général, Monsieur le Directeur de l'ORANA, voilà encore une demande d'enquête.

Docteur N'DIAYE : L'enquête demandée par la Haute-Volta sera effectuée dans cette région. Maintenant le Général pose un problème de méthodologie et tout dépend des conditions que nous trouverons sur place l'année prochaine.

Docteur OUOBA délégué de Haute-Volta : Effectivement cette zone de Garango est dans le secteur qui a été cité, le problème de l'onchocercose trouve déjà sa solution avec le projet OCP mais en accord avec ce projet nous sommes maintenant attelés à réaliser surtout les soins de santé primaires. Je dois préciser que lors du dernier passage du Directeur Général de l'Organisation

Mondiale de la Santé, cette région a été visitée et je dirais que c'est les larmes aux yeux que le Directeur Général a quitté cette région, je le dis sans honte parcequ'il a été effectivement frappé par les problèmes secondaires qui sont venus se greffer sur l'onchocercose.

L'endémie peut être stabilisée mais d'autres problèmes se posent, en particulier les problèmes nutritionnels.

Le Coordonateur de l'OMS et les Représentants de l'OCP pourraient peut être nous apporter des éléments sur cette région et en particulier sur le village YAKALA.

Docteur M'BAYE Délégué du Sénégal : Le Docteur N'DIAYE a porté des enfants de 3^e et de 5^e rang en précisant que les enfants de 3^e rang sont noirs bien nourris que les enfants de 5^e rang, j'aimerais obtenir quelques précisions sur cette différence.

Docteur N'DIAYE : Nous avons étudié l'état nutritionnel en fonction du rang de naissance et nous avons constaté que ce sont les enfants de 3^e rang qui sont proportionnellement plus malnutris, ainsi que ceux du rang 5 ou plus.

Certains éléments tel que l'âge de la mère, la parité, le nombre d'enfants décédés dans la patrie interviennent aussi comme facteurs à prendre en compte.