

# ETIOLOGIE DES DEFORMATIONS DES MEMBRES INFERIEURS CHEZ LES ENFANTS D'AGE PRESCOLAIRE A YAOUNDE

A. JOSEPH\*  
O. PONDI NJIKI\*\*

## RESUME

Les données biochimiques et radiologiques recueillies chez 88 enfants de 1 à 7 ans présentant des déformations des membres inférieurs, ont permis de les classer en deux groupes : non-rachitiques et rachitiques.

Les moyennes de poids et de taille rapportées à l'âge moyen sont plus élevées chez les non-rachitiques.

L'anémie existe dans les deux groupes. Les teneurs sériques en calcium et en phosphore sont plus basses et la phosphatasémie plus élevée, chez les rachitiques.

En dehors d'une disproportion entre le poids et la taille et une grande laxité des ligaments articulaires, les facteurs étiologiques responsables des déformations des membres inférieurs chez les non-rachitiques restent indéterminés.

Chez les rachitiques, une relation entre signes radiologiques (lésions osseuses) et la calcémie a été mise en évidence. Un régime alimentaire inadéquat en calcium associé à un ensoleillement insuffisant, semblent être les causes principales de cette pathologie.

## ABSTRACT

*Biochemical and radiological data collected from 88 children, of preschool age, showing deformations of inferior limbs, have permitted us to classify them under two groups: with and without rickets.*

*The average weights and heights reported for the average age were higher in the without rickets ones.*

*Anaemia exists in the two groups. The serum calcium and phosphorus levels are lower and phosphatasemia higher in those rickets.*

*Apart from a disproportion between the weight and height and increased laxity of articular ligaments, etiological factors responsible for the deformation of inferior limbs in those without rickets remain undetermined.*

*In those with rickets, relationship between radiological signs (bone lesions) and calcemia were evident. A low calcium diet associated with an insufficient sunning appear to be probable main causes of this pathology.*

## INTRODUCTION

Dans la pratique quotidienne au Cameroun, il est fréquent d'observer des déformations des membres inférieurs chez le jeune enfant. Elles consistent en genu vara, genu valga, isolés ou associés, unis ou bilatéraux. S'agit-il d'anomalies d'origine rachi-

\* Chercheur ORSTOM en service au Centre de Nutrition, BP 6163 YAOUNDE  
\*\* Médecin - Pédiatre - Centre de Nutrition - YAOUNDE

17 OCT. 1988

99

N° : 25654 ex 1

Cote : B

tique ou de déformations physiologiques ? Au CENTRE NATIONAL DE REHABILITATION DES HANDICAPES (C.N.R.H) d'ETOUK-EBE (YAOUNDE) nous avons étudié 88 enfants venus se faire consulter pour des déformations des membres inférieurs dans le but de déterminer leur étiologie. Ont été exclus de l'étude, les enfants présentant des déformations congénitales ou secondaires à d'autres maladies.

## MATERIELS ET METHODES

55 garçons et 33 filles ont été suivis pendant un an.

- 65 appartiennent à l'ethnie BAMILEKE (originaire de l'Ouest du Cameroun), le reste se répartit inégalement dans les autres ethnies.

- Leur âge varie de 12 à 72 mois (moyenne 36.3), avec un pic entre 2 et 4 ans (soit 65 % des enfants).

- 90 % de ces enfants proviennent des quartiers peuplés de la ville et quelques-uns viennent également des quartiers résidentiels : 11 % des pères sont des cadres supérieurs de l'Administration ou du Secteur Privé, et 12.5 % des mères ont une activité rémunératrice.

Chez ces enfants nous avons procédé à un examen clinique complet, à des mesures anthropométriques (poids, taille, écart malléolaire), et cherché à obtenir des renseignements sur le terme de la grossesse, le poids de naissance, l'âge de la station assise, de la marche, de l'apparition de la première dent de lait et du sevrage, le mode d'alimentation.

Des prélèvements sanguins par ponction veineuse ont été effectués chez tous les enfants. A partir du sang total ont été déterminés l'hématocrite, l'hémoglobine par la méthode de DRABKIN DL modifiée et l'électrophorèse d'hémoglobine à l'aide d'un tampon tris-glycine. Dans le sérum ont été dosés : le fer (méthode colorimétrique à l'orthophénanthroline ferreuse), le calcium (photométrie de flamme à l'aide d'un photomètre EPPENDORF), le magnésium (absorption atomique à l'aide d'un spectrophotomètre VARIAN 175), le phosphore (méthode colorimétrique au phosphovanado-molybdate d'ammonium), la phosphatase alcaline (méthode colorimétrique de KIND et KING modifiée) et les protides totaux (méthode au biuret).

Les radiographies des membres inférieurs nous ont été fournies par le Centre d'ETOUK-EBE.

Vingt enfants ont été revus après traitement. Celui-ci consistait soit en la prise quotidienne de deux ampoules de FRUBIOSE CALCIQUE FORTE® pendant 1 mois, soit à la prise unique d'une ampoule de STEROGYL®15 associé à du CALCIUM SANDOZ®. Parallèlement un traitement orthopédique a été mis en place (immobilisation plâtrée).

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

### Terme de la grossesse et poids de naissance

- Sur 45 enfants, 43 sont nés à terme ; 2 seulement sont prématurés.

- Le poids de naissance varie entre 1500 - 4500 g (moyenne : 3.270 g) ; seuls 4 enfants sur 64 ont un poids inférieur ou égal à 2500 g.

### Age de la station assise, de la marche, de l'apparition de la première dent de lait.

- La station assise a été acquise entre 3 et 9 mois avec un maximum de fréquence entre 3 et 6 mois (30 enfants sur 38).

- 37 enfants ont marché avant l'âge de 18 mois, le reste (7) entre 18 et 30 mois.

• L'apparition de la première dent de lait se situe entre 3 et 12 mois ; 4 enfants sur 20 l'ont eu au-delà de 9 mois.

On ne peut parler de retard de la station assise, de la marche ou de l'apparition de la première dent de lait que dans une proportion de 13 à 18 %.

#### Age de sevrage, mode d'allaitement et régime alimentaire au cours de l'enquête.

• Sur 45 enfants, 28 ont été allaités au sein ; 16 ont reçu un allaitement mixte et 1 un allaitement artificiel.

• L'âge de sevrage varie entre 9 et 30 mois (moyenne : 16), dans la plupart des cas le sevrage a lieu au cours de la deuxième année. Il se fait habituellement à l'aide de bouillies de farines locales (maïs, manioc) ; par la suite l'enfant est soumis au régime de la famille, en grande partie à base de féculents. Si dans les zones forestières prédominent tubercules de macabo (*Xanthosoma spp*), ignames (*Dioscorea spp*), racines de manioc (*Manihot utilisima*) et banane-plantain (*Musa paradisiaca*), dans la région de l'Ouest, le régime est surtout à base de céréales (couscous de maïs), de tubercules de taro (*Colocasia spp*) et de haricot rouge (*Phaseolus vulgaris*). Il comporte très peu de viande (bœuf) et plus de poisson.

#### Mesures anthropométriques

4 enfants sur 25 (16 %) ont un poids inférieur à 80 % du standard de HARVARD, parmi lesquels un présente un retard statural. Le poids moyen et la taille correspondante rapportés à l'âge moyen sont au-dessus de 90 % du standard de HARVARD.

#### Manifestations cliniques

• Sur 88 enfants, 61 ont des genu valga (57 bilatéraux) ; 14 présentent des genu vara (12 bilatéraux) et 13 genu varo-valga. A ces déformations s'ajoutent des anomalies de positions des genoux dans 39.7 % des cas (genu recurvatum ou en hyperextension) ; et dans 60 % des cas des déformations diaphysaires (varus tibial uni ou bilatéral, varus fémoral).

• La figure 1 montre la répartition des déformations en fonction de l'âge : la fréquence des déformations est plus élevée entre 1 et 4 ans avec un pic entre 2 et 3 ans.

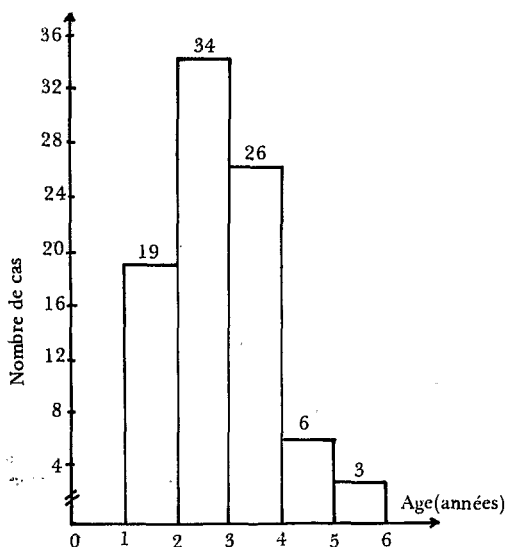


Fig. 1. Fréquence de toutes les déformations selon l'âge

• La figure 2 montre la fréquence des déformations en fonction de l'âge et du sexe : la fréquence des déformations est plus élevée chez les garçons. Cette fréquence reste maximale entre 2 - 3 ans.

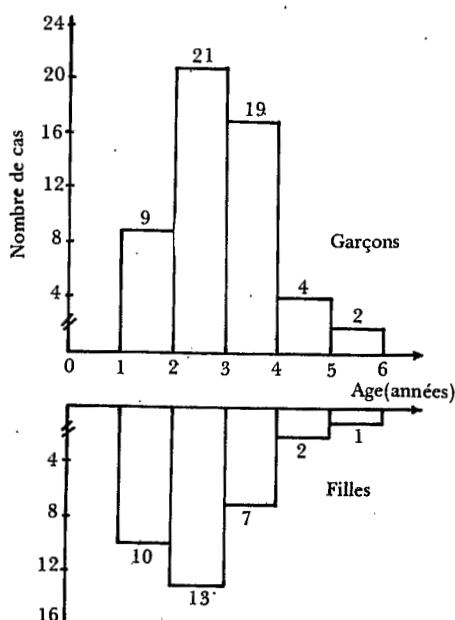


Fig. 2. Fréquence de toutes les déformations selon l'âge et le sexe

• La figure 3 montre la répartition des différentes déformations selon l'âge : en général on note une prédominance des genu valga avec un nombre de cas élevés entre 2 et 4 ans ; pour les genu vara la répartition des cas est uniforme entre 1 et 4 ans ; quant aux genu varo-valga la fréquence est en général faible.

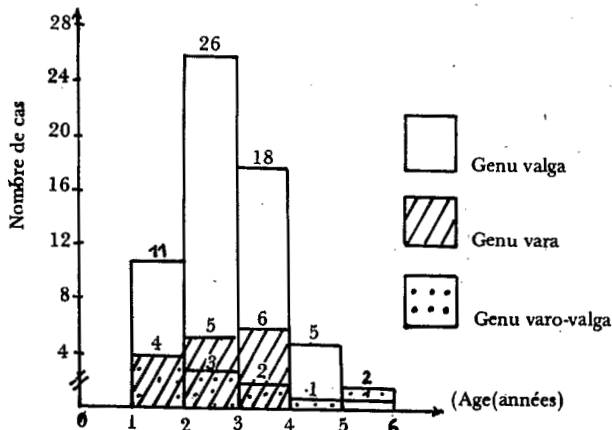


Fig. 3. Fréquence des différentes déformations selon l'âge

Les signes classiques du rachitisme commun sont rares voire exceptionnels : 4 enfants (24 - 36 mois) présentent des bourrelets épiphysaires auxquels s'associent chez 2 d'entre eux un sulcus du HARRISON. Un enfant présente un chapelet costal. Par contre la proéminence de l'abdomen est fréquente, mais ce signe est courant au sein de la population infantile en particulier chez les enfants polyparasités, il est donc difficile de l'attribuer ou de la rattacher à une hypotonie musculaire liée au rachitisme.

#### Ecart inter-malléolaire

L'écart inter-malléolaire (distance entre les deux malléoles internes, le sujet étant en position debout) a été mesuré dans 78 cas. Normalement cet écart est infé-

rieur à 2.5 cm. Dans aucun cas nous n'avons noté un écart en-dessous de 3 cm. Il varie entre 3.5 et 21 cm. Il est plus important chez des enfants présentant des genu vara ou varo-valga et reflète la gravité des déformations.

### Données biochimiques

Le tableau 1 indique les valeurs moyennes des différents paramètres biochimiques.

**Tableau 1 : Valeurs moyennes des paramètres anthropométriques et biochimiques chez les 88 enfants étudiés**

Paramètres		Nombre de cas ( <sup>1</sup> )	Moyenne ± écart-type	Valeurs Anormales (n) (%)	
Sexe	Masculin	55			
	Feminin	33			
Age	(mois)	88	36.3 ± 12.4 (12 - 72)		
Poids naissance	(kg)	64	3.27 ± 0.51 (1.5 - 4.5)	< 2.5	4 6.2
Poids actuel	(kg)	25	13.4 ± 1.9 (10 - 16)	< 80 % Standard de HARVARD	4 16
Taille	(cm)	38	88.4 ± 8.1	< 80 % Standard de HARVARD	1 2.6
Age marche	(mois)	44	14.5 ± 5.0 (8 - 30)	> 18	7 15.9
Age station assise	(mois)	38	5.7 ± 1.6 (3 - 9)	> 7	7 18.4
Age 1 <sup>o</sup> dent	(mois)	29	6.9 ± 2.1 (4 - 12)	> 9	4 13.7
Age de sevrage	(mois)		15.9 ± 4.5 (8 - 30)	> 15	18 41.9
Genu : Valga		61 :			
: Vara		15 : 88			
: Varo-valga		12 :			
Ecart malléolaire	(cm)	78	9.4 ± 3.8 (3.5 - 21)		
Hématocrite	(%)	75	36.0 ± 3.9 (25.2 - 55)	< 37	45 60
Hémoglobine	(g/100 ml)	76	11.0 ± 1.4 (6.5 - 13.9)	< 11	43 55.3
Fer	(µg/100 ml)	86	57.2 ± 29.1 (21.5 - 233.1)	< 50	39 45.3
Protides	(g/100 ml)	86	6.8 ± 0.6 (5.47 - 8.31)	< 6.5	21 24.4
Phosphore	(mg/100 ml)	88	5.62 ± 1.03 (3.3 - 8.5)	< 4 > 7	3 9 13.6
Calcium	(mg/100 ml)	86	9.43 ± 0.8 (7.09 - 10.73)	< 9	23 25.5
Magnésium	(mg/100 ml)	87	2.36 ± 0.21 (1.90 - 2.85)	< 2	4 4.6
Phosphatase alcaline	(u.k.k/100 ml)	88	33.7 ± 17.9 (10 - 89.0)	> 30	34 38.6

(1) Nombre de cas avec renseignements obtenus ou valeurs déterminées.

• 11 enfants sont porteurs du trait drépanocytaire.

• Dans 45 cas on note un taux d'hématocrite inférieur à 37 % dont 4 sont en-dessous de 30 % ; 43 enfants ont une teneur en hémoglobine inférieure à 11 g/100 ml, 14 étant en-dessous de 10 g/100 ml. On note 39 cas avec un fer sérique en-dessous de 50 µg/100 ml. Parmi ceux-ci, 27 enfants ont une teneur faible en un de ces trois éléments, 17 cas en deux et 18 en trois de ces paramètres.

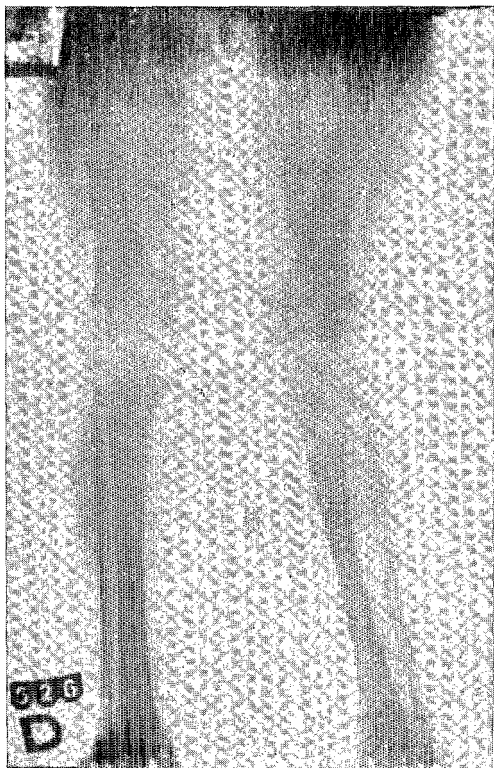
21 enfants ont une hypoprotidémie (<6.5 g/100 ml) et 23 une hypocalcémie (<9 mg/100 ml). On note une hypophosphorémie (<4 mg/100 ml) dans 3 cas et une hyperphosphorémie (>7 mg/100 ml) dans 9 cas. L'activité phosphatasique est variable. Dans 4 cas les teneurs sériques en magnésium sont inférieures à 2 mg/100 ml.

Il existe une corrélation négative statistiquement significative entre calcium et phosphatase alcaline ( $r = -0.63$  ;  $p < 0.01$ ).

Si l'on tient compte de tous les paramètres biochimiques, six enfants seulement ne présentent aucune anomalie ; dix-huit ont des valeurs anormales en quatre ou cinq paramètres.

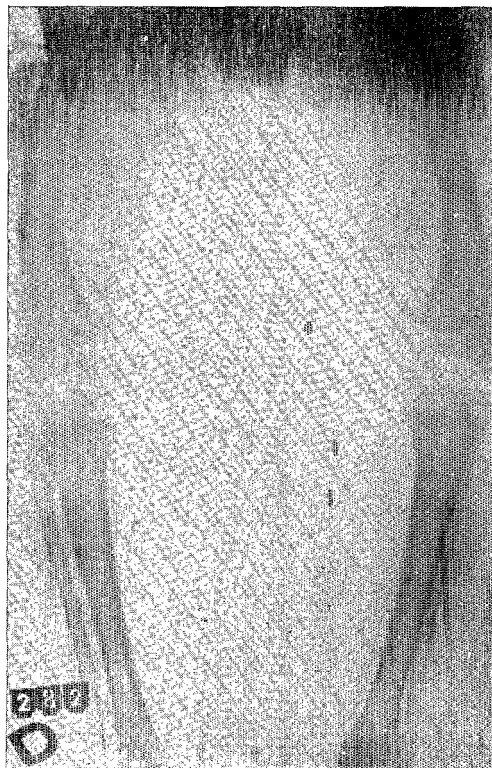
### Signes radiologiques

Les radiographies portent sur les membres inférieurs. En dehors des déformations cliniques on note : 27 cas avec des signes discrets ou évidents d'un rachitisme latent ou évolutif ; 61 cas ne présentent aucun signe en faveur du rachitisme. Dans ce dernier groupe on constate, d'une part des déformations sans anomalies de la structure osseuse (photo N° 1) (groupe A) dans 47 cas ; et d'autre part 14 radiographies montrent un épaissement du fût diaphysaire au niveau de la corticale interne des os longs, tibia et/ou fémur, donnant un aspect en console. (photo N° 2) (groupe A<sub>1</sub>).



#### GROUPE A

*Genu valgum, sans anomalies de la structure osseuse*



#### GROUPE A<sub>1</sub>

*Genu varum, avec épaissement de la corticale interne du fémur et tibia (a). Aspect en console (b)*

Les cas ayant des signes en faveur du rachitisme ont été classés en 3 groupes :

- groupe B : signes discrets : déformations diaphysaires avec dédoublement ou amaïncissement du périoste (15 cas) ;
- groupe C : signes modérés : déminéralisation diffuse, élargissement épiphysaire, ligne métaphysaire floue (5 cas) ;
- groupe D : en dehors des signes ci-dessus mentionnés, on note un aspect flou des noyaux épiphysaires, un aspect en dents de peigne et des cupules (photo N° 3), des traits de Looser-Milkman (photo N° 4) (7 cas).



#### GRUPE D

*Genu varum, aspect flou des noyaux épiphysaires (c), aspect en dent de peigne (d) présence de cupules (e).*



#### GRUPE D

*Génu vara-valgum, traits de LOOSER-MILKMAN (f), déformation diaphysaire (g).*

En général, la gravité des lésions osseuses des groupes A, A<sub>1</sub>, B, C et D semble plus étroitement liée au calcium sérique ( $Ki^2 = 60.9, p < 0.001$ ) qu'au phosphore ( $p < 0.01$ ).

### ETUDE COMPARATIVE ENTRE RACHITIQUES ET NON RACHITIQUES (Tableaux II et III)

a) Si l'on observe presque autant de garçons que de filles (15 pour 12) dans le groupe des rachitiques, le sex-ratio pour les non-rachitiques est environ de 2 garçons pour 1 fille.

Il existe également des différences statistiquement significatives entre les deux groupes, pour la moyenne de poids, de taille et l'écart malléolaire.

L'anémie est également fréquente dans les deux groupes. La valeur moyenne en protides sériques est identique (6.8 g/100 ml), mais le pourcentage des valeurs anormales ( $< 6.5$  g/100 ml) est plus élevé chez les rachitiques (33.3 % contre 20.3 %).

Tableau 2 : Valeurs moyennes des paramètres anthropométriques et biochimiques : étude comparative entre les groupes d'enfants rachitiques (a) et non-rachitiques (b)

	(a) Rachitiques (n = 27)			(b) Non-rachitiques (n = 61)			Signification Statistique (a) et (b)
	Nombre de cas <sup>(1)</sup>	Moyenne ± Ecart-Type	Valeurs Anormales (%)	Nombre de cas <sup>(1)</sup>	Moyenne ± Ecart-Type	Valeurs Anormales (%)	
Masculin	15			40			
Sexe	27			61			
Feminin	12			21			
Age (mois)	27	40.0 ± 14.5 (12 - 72)		61	35.0 ± 10.5 (17 - 60)		NS
Poids de naissance (kg)	17	3.16 ± 0.56 (1.5 - 3.74)	5.9	47	3.31 ± 0.49 (1.95 - 4.5)	64	NS
Poids actuel (kg)	8	11.9 ± 2.0 (9 - 13)	25	17	14.1 ± 1.5 (11 - 16)	11.8	0.01 < p < 0.001
Taille (cm)	12	82.2 ± 5.9 (74 - 95)	8.3	26	91.1 ± 7.6 (17 - 107)	0	p < 0.001
Age marche (mois)	14	15.5 ± 6.6 (8 - 30)	28.6	30	14.0 ± 4.1 (8 - 30)	10	NS
Age station assise (mois)	12	5.9 ± 1.4 (4 - 8)	16.6	26	5.5 ± 1.7 (3 - 9)	19.2	NS
age 1 <sup>o</sup> dent (mois)	10	7.0 ± 2.1 (4 - 11)	10.0	19	6.9 ± 2.2 (4 - 12)	15.8	NS
Age de sevrage (mois)	13	15.0 ± 5.4 (8 - 30)	14.3	29	16.1 ± 3.9 (11 - 30)	17.2	NS
: Valga	7			54			
Genut Vara	11			4			
: Varovalga	9			3			
Ecart malléolaire (cm)	22	11.8 ± 5.1 (3.5 - 21)		56	8.4 ± 2.7 (3.5 - 15.5)		p < 0.001
Hématocrite (%)	23	37.7 ± 5.1 (25.2 - 55)	47.8	52	35.4 ± 2.7 (27.2 - 41)	65.4	0.02 < p < 0.001
Hémoglobine (g/100 ml)	23	11.1 ± 1.6 (6.5 - 13.9)	47.8	53	10.9 ± 1.3 (7.2 - 13.9)	58.5	NS
Fer (µg/100 ml)	27	57.0 ± 21.3 (30.8 - 134.8)	37.0	59	57.4 ± 32.2 (21.5 - 223)	49.1	NS
Protides (g/100 ml)	27	6.8 ± 0.7 (5.47 - 7.9)	33.3	59	6.8 ± 0.6 (5.63 - 8.31)	20.3	NS
Phosphore (mg/100 ml)	27	4.88 ± 0.91 (3.3 - 7.4)	11.1	61	5.95 ± 0.90 (4.48 - 8.5)	0	p < 0.001
Calcium (mg/100 ml)	27	8.71 ± 0.81 (7.09 - 10.08)	62.9	59	9.76 ± 0.56 (8.51 - 10.73)	8.5	p < 0.001
Magnésium (mg/100 ml)	27	2.39 ± 0.19 (2.02 - 2.72)	0	60	2.34 ± 0.22 (1.90 - 2.85)	6.7	NS
Phosphatase alcaline (u.k.k/100 ml)	27	54.6 ± 17.9 (21.3 - 89.0)	88.9	61	24.1 ± 5.9 (10.0 - 35.5)	16.4	p < 0.001

(1) = Nombre de cas avec renseignements obtenus ou valeurs déterminées.



Tableau 3. Effet du traitement sur quelques paramètres biochimiques

Paramètres	RACHITIQUES (n=10)		Significa- tion Statistique	NON-RACHITIQUES (n=10)		Significa- tion Statistique
	1 <sup>o</sup> Tour (n=10)	2 <sup>o</sup> Tour (n=10)		1 <sup>o</sup> Tour (n=10)	2 <sup>o</sup> Tour (n=10)	
Fer ( $\mu$ g/100 ml)	50.8 $\pm$ 14.9	47.1 $\pm$ 17.9	NS	51.2 $\pm$ 29.1	52.8 $\pm$ 14.6	NS
Protides (g/100ml)	7.03 $\pm$ 0.63	6.56 $\pm$ 0.51	NS	6.78 $\pm$ 0.59	6.46 $\pm$ 0.65	NS
Phosphore (mg/100ml)	5.09 $\pm$ 1.07	5.33 $\pm$ 0.90	NS	5.85 $\pm$ 0.71	5.43 $\pm$ 0.76	NS
Calcium (mg/100ml)	8.39 $\pm$ 0.56	9.16 $\pm$ 0.71	0.02 < p < 0.01	9.55 $\pm$ 0.70	9.64 $\pm$ 0.76	NS
Magnésium (mg/100ml)	2.39 $\pm$ 0.21	2.49 $\pm$ 0.14	NS	2.28 $\pm$ 0.23	2.41 $\pm$ 0.14	NS
Phosphatase alcaline (u.k.k/100 ml)	51.4 $\pm$ 20.7	36.9 $\pm$ 16.7	NS	23.3 $\pm$ 7.1	22.1 $\pm$ 5.6	NS

On note une différence très significative entre les deux groupes pour les moyennes en calcium, phosphore et phosphatase alcaline sérique ( $p < 0.001$ ). L'hypophosphorémie ( $< 4$  mg/100 ml) s'observe uniquement chez les rachitiques.

Le produit de HOWLAND-KRAMER est en moyenne de 48.2 pour les rachitiques (11 enfants ont un produit inférieur à 37 et dans 3 cas il est inférieur ou égal à 30), contre 58.4 pour les non-rachitiques.

Sur le plan qualitatif, il a été mis en évidence une relation entre les signes radiologiques (lésions osseuses du type B, C, D du groupe rachitique) et la calcémie ( $Ki^2 = 13.5$  ;  $0.05 < p < 0.02$ ). Aucune liaison éventuelle entre lésions osseuses (type A et A<sub>1</sub> du groupe non-rachitique) et la calcémie ou la phosphorémie n'a été observée.

De même, sur le plan quantitatif, des corrélations significatives négatives entre phosphorémie et phosphatasémie ( $r = -0.43$ ,  $p < 0.02$ ), calcémie et phosphatasémie ( $r = -0.43$ ,  $p < 0.05$ ) n'ont été obtenues que dans le groupe rachitique.

b) Le traitement antirachitique a été testé : entre le premier et le second tour, dans le groupe rachitique la calcémie augmente significativement ; la phosphatasémie diminue et se rapproche des valeurs normales. On ne note aucune variation pour la phosphorémie. Le traitement n'a aucun effet dans le groupe non-rachitique.

## DISCUSSION

Dans la littérature, les déformations des membres inférieurs sont habituellement considérées comme d'origine rachitique. Néanmoins certains auteurs (HOLT et coll, 1954 - SHERMAN, 1960) ont considéré ces anomalies du jeune enfant comme physiologiques et pouvant se redresser à l'âge de 6-8 ans. En Afrique du Sud (RICHARDSON et coll, 1975) chez des enfants de 7 à 17 ans, il n'a été signalé aucun lien entre ces déformations et l'avitaminose D. Au Nigéria (OYEMADE, 1975) chez les enfants de 1-13 ans les mêmes constatations que dans notre étude ont été faites, à savoir : le pic maximal des déformations se situe entre 2-3 ans, la prédominance du sexe masculin et la distinction en deux groupes des enfants ayant des déformations des membres inférieurs : non-rachitiques et rachitiques. Les taux sériques du calcium (7.09 - 10.73 mg/100 ml) et du phosphore (3.3 - 8.5 mg/100 ml) sont plus élevés alors que la phosphatasémie est en moyenne plus basse (10 - 89 u.k.k/100 ml) par rapport aux valeurs des enfants nigériens.

L'existence de deux groupes (non-rachitiques et rachitiques) nous amène à étudier les facteurs étiologiques pouvant intervenir dans la pathogénie de ces déformations.

#### Chez les non-rachitiques :

L'étiologie reste incertaine. Cependant plusieurs hypothèses ont été formulées :

La survenue des déformations s'expliquerait par une croissance différentielle en longueur du tibia et du péroné après une atteinte de la partie postérieure de l'épiphyse (OYEMADE, 1975). La marche précoce aux environs de 10 mois, la grande laxité des ligaments au niveau des articulations, seraient à l'origine d'une répartition inégale du poids sur les zones de croissance et entraîneraient l'apparition des lésions (BATESON, 1966 — GOLDING et coll, 1963). L'incidence de ces déformations est plus élevée, semble-t-il chez l'enfant obèse (GOLDING et coll, 1963 — MORLEY, 1957).

Dans notre étude, même si l'âge moyen de la marche se situe à 14 mois, on note une laxité ligamentaire dans la plupart des cas. De plus le poids moyen de ces enfants est supérieur à celui des rachitiques de façon significative : il correspond à 100 % du standard de HARVARD pour une taille moyenne de 96 % du standard par rapport à l'âge. En effet nous avons constaté que, sur les mesures anthropométriques complètes (poids, taille) recueillies seulement sur 13 enfants, le pourcentage de poids moyen par rapport à l'âge ne correspond pas au pourcentage moyen requis pour la taille : il est supérieur au standard (105 % du standard pour le poids et 94 % pour la taille). Cette constatation rejoint en partie la notion d'inégale répartition du poids sur le squelette.

Sur le plan radiologique, en dehors de l'aspect en console couramment rencontré chez nos enfants, nous n'avons pas remarqué d'autres signes radiologiques qui s'y associent et mentionnés par d'autres auteurs (OYEMADE, 1975) : zones irrégulières de sclérose avec fragmentation et dépression de la partie postéro-médiane de la métaphyse supérieure du tibia, et subluxation latérale de l'extrémité proximale du tibia par rapport au fémur.

Du point de vue biochimique, les teneurs sériques en calcium, phosphore, phosphatase alcaline, proches de la normale, s'échelonnent respectivement entre 8.5 et 10.7 mg/100 ml, 4.48 et 8.5 mg/100 ml et 10 à 35.5 u.k.k/100 ml, avec un pourcentage de valeurs anormales de 16.4 % et 8.5 % en phosphatase alcaline et en calcium : pourcentages faibles par rapport au groupe rachitique.

Dans aucun cas le produit de HOWLAND-KRAMER ne se situe en-dessous de 40, ceci plaide en faveur d'une moindre atteinte osseuse.

#### Cas des enfants rachitiques

Sous les tropiques, en raison de l'abondance de l'ensoleillement, le rachitisme a été longtemps sous-estimé sinon ignoré comme facteur de morbidité. Comme l'ont démontré les travaux dans de nombreux pays d'Afrique (OYEMADE, 1975 — LADITANT et coll, 1975 — JELIFFE, 1951 — AUSTKETTIS et al. 1965 — FELDMAN, 1960), le rachitisme carenciel existe et peut revêtir une forme sévère. Mais en l'absence de toute enquête au niveau national, son incidence reste difficile à évaluer. Elle est variable selon les critères de diagnostic clinique et se situe entre 0.8 et 20 % (GOSH et al, 1966 — RAO et al, 1969 — GUPPA et al 1972 — DATTA BANIK, 1973). Certains auteurs ont mentionné une incidence de 5 % en milieu urbain (MANKODI, 1974 — RAGHURAMULU et al, 1980). Lors de notre étude, sur 1030 consultations par au Centre National de Réhabilitation des Handicapés de Yaoundé, 15,7 % des enfants présentaient des déformations des membres inférieurs, et 5 % ont été considérés comme rachitiques à partir des données radiologiques et biochimiques.

Contrairement à la notion couramment admise et par rapport à d'autres auteurs (LADITAN et al, 1975 — MANKODI et al, 1974 — SALIMPUR, 1975), nous n'avons pas remarqué une prédominance du sexe masculin.

L'âge des enfants rachitiques varie entre 12 et 72 mois : la plupart sont âgés de plus de 24 mois. L'âge tardif où les déformations sont constatées explique peut être la raison pour laquelle peu de signes cliniques classiques ont été décelés (absence de crâniotabès, retard de fermeture des fontanelles...). Les parents ne prennent conscience du problème qu'au moment où les déformations apparaissent et s'accroissent, en général après la marche.

Malgré le bon état de santé apparent de nos enfants (deux ont un poids par rapport à l'âge inférieur à 80 % du standard de HARVARD), les moyennes de poids et de taille par rapport à l'âge sont en-dessous des normes (83 et 78 %).

Le retard de la marche ou d'apparition des dents de lait sont souvent cités comme signes de rachitisme ; nous n'avons noté de différence significative pour ces paramètres entre rachitiques et non rachitiques ; il en est de même de la station assise. Un allaitement maternel prolongé serait également un facteur favorisant du rachitisme : dans notre étude, sur 13 enfants où ces renseignements ont pu être obtenus, la plupart ont été sevrés avant 15 mois, période dans la coutume traditionnelle considérée pas excessive.

La plupart des enfants, dont l'âge moyen est de 40 mois, présentent des signes discrets ou modérés de rachitisme (20 cas sur 27) sur le plan radiologique, les 7 autres présentant des signes évolutifs (5 sont âgés de 24 à 40 mois et 2 de 60 mois).

Nos valeurs moyennes en calcium (8.71 mg/100 ml), phosphatase alcaline (54.6 u.k.k./100 ml) et phosphore (4.88 mg/100 ml) sont dans les limites mentionnées par d'autres auteurs (LADITAN et al, 1975 — RAGHURAMULU et al, 1980 — SALIMPOUR, 1975 — BENGT HOJER et al, 1977). Les pourcentages de valeurs anormales en ces trois paramètres chez nos enfants rachitiques sont élevés ; de plus le pourcentage d'enfants avec hypoprotidémie est également élevé même si dans notre série les symptômes de malnutrition ne sont pas évidents. L'association fréquente entre malnutrition et rachitisme a été rapportée par certains auteurs (RAGHURAMULU et al, 1980 — SALIMPOUR, 1975 — BENGT HOJER et al, 1977).

L'anémie est fréquente au cours du rachitisme : en principe elle s'améliore au cours du traitement anti-rachitique, tel ne semble pas être le cas dans notre étude : ceci suppose que d'autres facteurs interviennent (anémie d'origine alimentaire, parasitisme).

La stabilité relative de la phosphorémie à des valeurs normales au cours du traitement s'explique par le fait que la plupart de nos enfants rachitiques (15 cas) se trouvent selon la classification de FRASER au stade I (hypocalcémiques et normophosphorémiques) et seulement trois au stade III (hypocalcémiques et hypophosphorémiques). Dans le cas particulier des dix enfants revus, neuf d'entre eux au premier examen étaient au stade I.

L'importance d'un ingéré calcique faible à l'origine des lésions osseuses semblables à celles du rachitisme a été bien montrée (MALTZ et al, 1970 — KOOH et al, 1977 — PETTIFOR et al, 1978 — PETTIFOR et al, 1979).

Des enquêtes faites ailleurs montrent que les ingérés calciques sont inférieurs aux recommandations des besoins nutritionnels de l'homme (PASSMORE et al, 1974). En Afrique du Sud des ingérés calciques entre 175 et 475 mg par jour ont été mentionnés chez l'adulte (WALKER, 1972) ; chez l'enfant de 7 à 12 ans il a été trouvé des valeurs aussi faibles que 125 mg par jour (PETTIFOR et al, 1979), valeur limite à partir de laquelle des modifications biochimiques anormales apparaîtraient. De même au Cameroun, l'apport en calcium alimentaire est en dessous des 500 mg recommandés par jour : en milieu rural dans une enquête de consommation alimen-

taire (MASSEYEFF et al, 1958) un ingéré calcique de 375 mg par jour a été trouvé chez l'adulte. En milieu urbain (YAOUNDE), chez des enfants de 6 à 10 ans (KOMBOU, JOSEPH, 1982), l'apport calcique moyen est de 315 mg et de 218 mg par jour respectivement chez les garçons et les filles : parmi eux, dix avaient un ingéré calcique inférieur à 200 mg par jour. La consommation du lait et ses dérivés est très limitée. Les principales sources en calcium alimentaire proviennent des différents aliments de base (macabo, taro, manioc, banane-plantain, igname, maïs) et des produits qui en découlent après transformation. Ces aliments moyennément pauvres en calcium renferment des qualités non négligeables en phosphore phytique. Les teneurs en phosphore phytique de certains de ces aliments crus après épulchage ont été déterminées (A. JOSEPH, résultats non publiés) : pour le manioc, le pourcentage de phosphore phytique par rapport au phosphore total est compris entre 50 et 55 % ; il est de 20 à 60 % dans l'igname selon les variétés, et plus élevé dans le taro et le macabo : de 67 à 80 %. Les teneurs en phosphore phytique des aliments (à base du manioc, l'un des principaux aliments consommés dans la région) cuits et préparés selon la technologie traditionnelle, ont également été déterminées (JOSEPH, 1973). Selon la forme consommable, ce pourcentage est variable : 0 % pour le bâton de manioc et le «foufou», 10 à 33 % dans les farines séchées au soleil, 52 % dans la préparation du «medua-me-mbong» (manioc épulché, coupé en fragments et bouilli à l'eau).

Il ressort de l'enquête menée en milieu urbain (KOMBOU, JOSEPH, 1982) que la couverture des besoins en calcium est insuffisante : en moyenne 54 % d'apport, dont un tiers des enfants a seulement 31 %. Cette carence associée à un régime de base en outre riche en phosphore phytique peut contribuer à la genèse du rachitisme.

L'insuffisance d'exposition des enfants au soleil peut être aussi incriminée. La majorité de nos enfants en âge préscolaire, sont issus des milieux socio-économiques défavorisés et habitent dans les quartiers peuplés. La grande densité des habitations ne permet pas le passage des rayons solaires dans les petits espaces faisant office d'aires de jeu pour enfants. Certaines coutumes par ailleurs (par exemple le port des enfants au dos de la mère souvent au-delà du sevrage) privent l'enfant de l'ensoleillement.

Nous n'avons obtenu des renseignements concernant la prise éventuelle de la vitamine D au cours des deux premières années que pour 45 enfants sur 88 : 17 ont reçu de la vitamine D, le plus souvent associée à d'autres vitamines (ALVITYL, HYDROSOL POLYVITAMINE). Parmi ceux-ci 5 présentaient des signes de rachitisme évolutif. L'absence de toute autre investigation ne nous permet pas d'expliquer la persistance du rachitisme chez ces 5 enfants. Il pourrait s'agir soit de rachitisme vitamino-résistant, soit d'une administration irrégulière et sporadique de la vitamine D.

Il est nécessaire d'envisager une action préventive consistant en une distribution régulière de vitamine D au cours des séances de vaccination, et de Protection Maternelle et Infantile. En effet, l'allaitement maternel prolongé ne fournit pas tous les éléments nutritifs en quantité suffisante, l'introduction tardive d'une alimentation substitutive carencée (bouillies de tubercules ou de maïs) sont autant de facteurs qui favorisent l'installation du rachitisme.

## BIBLIOGRAPHIE

- AUST-KETTIS, A ; BJÖRNESJÖ, K.B ; MANHEIMER, E ; CVIBATH, T ; CLARK, P ; DEBELLE, M., 1965 — Rickets in Ethiopia. *Ethiopian Medical Journal*, 3, 109-113.
- BATESON, E.M., 1966 — Non-rachitic bow leg and knock-knee deformities in young Jamaican children. *British Journal of Radiology*, 39, 92-101.
- BENGT HOJER ; MEHARI GEBRE-MEDHIN ; GÖRAN STERKY ; ROLF ZETTERSTROM ; KESSETE DANIEL, 1977 — Combined vitamin-D. Deficiency rickets and protein-energy malnutrition in Ethiopian infants. *Environmental Child Health*, 73-79.
- DATTA BANIK, N.D ; NAMAR, S. ; KRISHMAN, R ; LILA RAJ., 1973 — A study of epidemiologic basis of malnourished in preschool children in slum areas in Delhi. *Indian Pediatrics*, 10, 19-25.
- FELDMAN, N., 1950 — Infantile rickets. Its occurrence in non-europeans in Johannesburg. *South African Medical Journal*, 24, 51, 1053-1056.
- GHOSH, S ; BHARDWAJ, O.P ; SAINI, L ; VERMA, K.P.S., 1966 — A survey of rickets. *Indian Pediatrics*, 3, 1, 9-14.
- GOLDING, J.S.R ; Mc NEIL-SMITH, J.D.G., 1963 — Observations on the etiology of Tibia vara. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 45 B, 320-325.
- GUIPIA, M ; AGARWAL, K.N., 1972 — Nutritional status of preschool children. II. Clinical Assessment of nutritional deficiencies. *Indian Pediatrics*, 9, 450-453.
- HOLT, J.K ; LATOURETTE, H.B ; WATSON, E.H ; ARBOR, A., 1954 — Physiological bowing of the Legs in young children. *Journal of the American Medical Association*, 154, 390-395.
- JELIFFE, D.B., 1951 — Clinical rickets in IBADAN NIGERIA. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 45, 1, 119-124.
- JOSEPH, A., 1973 — Influence de la technologie traditionnelle du manioc sur les teneurs en éléments minéraux et en phosphore phytique. *Annales de Nutrition et de l'Alimentation*, 27, 125-139.
- KOMBOU, M.N. ; JOSEPH, A., 1982 — Apports alimentaires en protéines et minéraux chez les enfants de 6 à 10 ans en milieu urbain (YAOUNDE). *Revue Science et Technique, série Science de la Santé*, 1-2, 93-102.
- KOOH, S.W. ; FRASER, D ; REILLY, B.J ; HAMILTON, J.R ; GALL, D.G ; BELL, L., 1977 — Rickets due to calcium deficiency. *New England Journal of Medicine*, 297, 23, 1264-1266.
- LADITAN, A.A.O ; ADENIYI, A., 1975 — Rickets in Nigerian children. Response to Vitamin D. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 78, 9, 206-209.
- MALTZ, H.E ; FISH, M.B ; HOLLIDAY, M.A., 1970 — Calcium deficiency rickets and the renal response to calcium infusion. *Pediatrics*, 46, 865-870.
- MANKODI, N.A ; MANKIKAR, A ; SHIDDHYE, S ; SHAH, P.M., 1974 — Rickets in preschool children in and around BOMBAY. *Tropical and Geographical Medicine*, 26, 375-378.
- MASSEYEFF, R ; CAMBON, A ; BERGERET, B., 1958 — Etude sur l'alimentation. I. Groupe d'Evodoula. *Sciences Humaines Outre-Mer*, 68 p.

- MORLEY, A.J.M., 1957 — Knock-Knee in children. *British Medical Journal*, 2, 976-979.
- OYEMADE, G.A.A., 1975 — Aetiological factors in Genu Valga, vara and varo-valga in Nigerian children. *Journal of Tropical Pediatrics*, 21, 4, 167-172.
- PASSMORE, R ; NICOL, B.M ; RAD, M.N., 1974 — Handbook on human nutritional requirements *W.H.O. MONOGR. Ser.*, 61 : 1-70.
- PETTIFOR, J.M ; ROSS, P ; MOODLEY, G ; SHUEN, Y., 1979 — Calcium deficiency in rural black children in South Africa : a comparison between rural and urban communities. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 32, 2477-2483.
- PETTIFOR, J.M ; ROSS, P ; WANG, J ; MOODLEY, G ; COOPER — SMITH, J., 1978 — Rickets in children of rural origin in South Africa : is low dietary calcium a factor ? *The Journal of Pediatrics*, 92, 2, 320-324.
- RAGHURAMULU, N ; VINODINI REDDY, 1980 — Serum 25 — hydroxy — vitamin D levels in malnourished children with rickets. *Archives of Disease in childhood*, 55, 285-287.
- RAO, N.P ; SINGH, D ; SWAMI NATHAN, M.C., 1969 — Nutritional status of preschool children of rural communities near Hyderabad city. *Indian Journal of Medical Research*, 57, 2132-2146.
- RICHARDSON, B.D ; WALKER, A.R.P., 1975 — Prevalences of leg and chest abnormalities in four South African School Child populations with special Reference to vitamin D status. *Post graduate Medical Journal*, 51, 22-29.
- SALIMPOUR, R., 1975 — Rickets in Teheran. *Archives of Disease in childhood*, 50, 163-166.
- SHERMAN, M.: — Physiologic bowing of the legs. *Southern Medical Journal*, 53, 830-835.
- WALKER, A.R.P., 1972 — The human requirements of calcium. Should low intakes be supplemented ? *The American Journal of Clinical Nutrition* 25, 518-530.