

# APPORT ENERGETIQUE ET CALCIQUE DANS L'ALIMENTATION DES ADOLESCENTS DE LA VILLE DE PORTO-NOVO (République du Bénin)

DANSOU P.\*, AKPLOGAN B.\*\* , AVALLA C.-OMER W.\*\*\*

## RESUME

**Cette étude nutritionnelle conduite auprès de 120 sujets âgés de 14 à 18 ans dans 4 quartiers de la capitale du Bénin (Porto-Novo) rend compte de l'apport en calcium et en phosphore dans l'alimentation de cette population. Il ressort des résultats de l'enquête que les taux en calcium et en phosphore sont largement au-dessus des recommandations de l'O. M. S. et de la F.A.O.**

*Mots clés : Apport calcique et phosphorique, adolescents, produits halieutiques.*

## INTRODUCTION

Il n'y a pas de besoin plus fondamental de l'homme que celui de s'alimenter. Pour ceux qui meurent de faim, les autres besoins vitaux ont relativement peu d'importance. Ainsi les auteurs comme Hervé de CHARETTE (17) présumant que le défi le plus immédiat auquel l'humanité doit faire face est celui de la famine et de la sécurité alimentaire.

Bien que la consommation moyenne par personne ait augmenté ces trente dernières années et que nous connaissions les régimes alimentaires adéquats pour fournir les éléments nutritifs essentiels à la santé, on dénombre aujourd'hui près de deux milliards de gens qui souffrent de maladies liées aux carences en nutriments et huit cents millions victimes d'une malnutrition chronique. Si l'alimentation ne parvient pas à fournir ces nutriments en quantité appropriée, il s'ensuit un état de déficit ou de carence. Au nombre de ces substances, le calcium représente le minéral le plus important dont l'organisme a besoin en quantité suffisante. Dans le sang, il doit être maintenu de manière très étroite à des valeurs variant entre 2.2 et 2.6 mmol/l. Environ 50 % du calcium total plasmatique est présent sous forme ionisée, alors que 40 à 45 % est lié à des protéines (principalement aux albumines) et 5 à 10 % est sous forme

de complexes organiques. La concentration peut être sous-estimée en cas d'hypoprotidémie ou au contraire surestimée en cas d'hyperprotidémie. Le calcium est le cinquième élément inorganique le plus abondant de l'organisme. En effet, 99 % se trouvent dans l'os et les dents sous forme d'hydroxyapatite.

Au cours de la puberté, le capital calcique augmente pour atteindre son maximum à la fin de la deuxième décennie. Il est apporté dans l'alimentation par le lait et les laitages, le poisson, particulièrement les poissons fumés ou séchés, les crustacés, les légumes verts et les légumineuses.

Le calcium joue d'une part, un rôle fondamental dans la croissance du squelette pendant l'enfance et assure une masse minérale osseuse nécessaire durant la vie adulte ; d'autre part, il intervient dans la perméabilité cellulaire, l'excitabilité neuromusculaire, la fonction cardiaque et dans la coagulation sanguine. Ces différentes fonctions du calcium expliquent que les besoins soient couverts avec rigueur chez les jeunes enfants en pleine croissance. C'est le calcium ionisé qui joue ces rôles importants.

Au Bénin, une étude menée en 1995 par MAKONG sur 145 enfants âgés de deux ans à Cotonou a montré que 75 % des enfants ont un apport calcique inférieur aux normes (500 mg/j à 800 mg/j) recommandées par l'O.M.S. et la F.A.O pour cette tranche d'âge et que 40.7 % d'entre eux constituent un groupe à risque.

Au Togo, une enquête réalisée en 1991 dans une population de femmes âgées de 20 à 60 ans a montré un apport quotidien en calcium déficitaire. Les mêmes études réalisées en Afrique du Sud et au Nigeria respectivement par PETTIFOR (1991) et ERINOSO et al. (1992) dans une population d'adolescents ont révélé également un apport calcique journalier déficitaire. Par contre dans les pays développés, en France et aux Etats-Unis les différentes enquêtes montrent que les apports alimentaires quotidiens

\* Maître-Assistant - Porto-Novo (Rép. du Bénin) .

\*\* Etudiant en 3ème Année de Thèse. Laboratoire d'Anatomie et de Biomécanique ; 63001 Clermont-Ferrand (France)

(3) AVALLA Charles-Omer W. Etudiant en Maîtrise S.T.A.P.S. - INJEPS

Porto-Novo (Rép. du Bénin)

\*\*\* Laboratoire de la Performance Motrice. INJEPS Porto-Novo (République du Bénin).

en calcium sont largement au-dessus de 500 à 800 mg/j voire 1000 mg/j.

La population de Porto-Novo astreinte à la consommation des produits halieutiques et non laitiers devrait connaître un taux de recouvrement relativement bas et un délai de consolidation très long chez les patients hospitalisés suite aux diverses fractures nécessitant des immobilisations plâtrées à cause d'un déficit en calcium. C'est pourquoi cette étude se fixe pour objectifs :

- 1) d'évaluer l'apport alimentaire journalier en calcium chez les adolescents,
- 2) d'apprécier la biodisponibilité du calcium dans le sérum circulant et l'urine chez les sujets,
- 3) d'étudier l'apport en calcium des principaux aliments locaux,
- 4) d'apprécier l'apport énergétique.

### MATERIEL ET METHODE

Le cadre d'étude est représenté par la ville de Porto-Novo et le Centre National Hospitalier et Universitaire (CNHU) de Cotonou.

La population d'étude est mixte et compte 120 élèves âgés de 14 à 18 ans résidant dans les quartiers Avakpa, Ouando, Djrado, Tokpota de Porto-Novo depuis plus de deux ans au moins. Nous avons ensuite constitué par randomisation un sous-groupe de 27 sujets pour une enquête de consommation alimentaire à domicile aux heures de repas et pour des tests de dosage de calcium et de phosphore.

Dans chaque ménage, il a été réalisé deux enquêtes :

- une première sur les habitudes alimentaires pendant sept jours consécutifs. Les sujets mentionnent chaque jour sur une fiche d'enquête individuelle le nom de tous les aliments consommés,
- une deuxième enquête, basée sur la pesée des aliments consommés, est effectuée chez chaque sujet pendant trois jours consécutifs par un diététicien. Le sujet note chaque jour sur une fiche de consommation alimentaire, repas par repas, le poids de tous les aliments consommés ainsi que le poids des déchets d'assiette.

A la fin de l'expérimentation, il a été réalisé un prélèvement sanguin et urinaire chez chaque sujet pour le dosage de calcium et de phosphore. Le sang est prélevé d'une grosse veine au niveau du coude chez le sujet à jeun le

matin dans des tubes héparinés après un repos couché de trente minutes. Il est centrifugé en vue de séparer le culot globulaire du sérum sanguin. Ce sérum est conservé au froid. L'urine est prélevée très tôt le matin et diluée dans une solution de NaCl à 0.9 % avant le dosage. La méthode colorimétrique a permis de doser le calcium et le phosphore à la fois dans le sang et l'urine.

L'analyse statistique prend en compte la valeur moyenne (X) plus ou moins l'erreur standard de la moyenne (s.e.m.) des différents paramètres étudiés chez les sujets ;

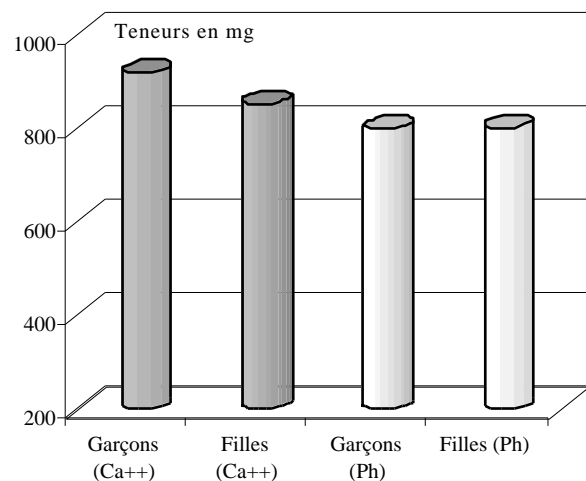
- un test par paire des moyennes de deux séries indépendantes pour comparer les valeurs d'un paramètre précis,
- le Student-test a été effectué pour comparer les moyennes des données anthropométriques et les moyennes des apports calciques et de certains nutriments chez les sujets.

L'analyse statistique a été jugée significative pour le risque  $p < 0.05$ .

### RESULTATS

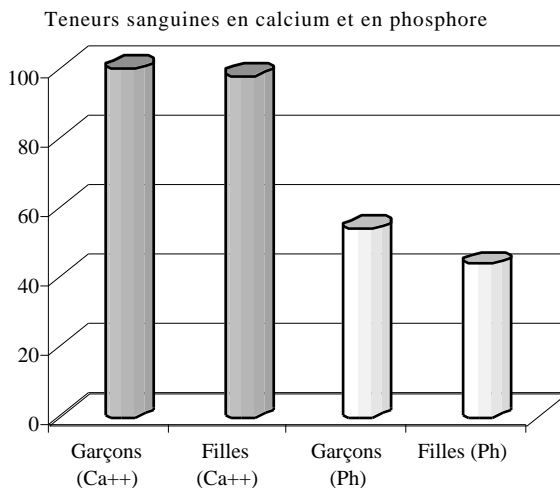
La figure n°1 présente l'apport en calcium et en phosphore dans l'alimentation des garçons et des filles. Ces valeurs sont pour le calcium de 923,3 mg chez les garçons (1) contre 856,1 mg chez les filles (2). Pour le phosphore, elles sont de 802 mg chez les garçons (3) contre 804,5 mg chez les filles (4).

**Figure n°1 : Apport en calcium et en phosphore dans l'alimentation des filles et des garçons**



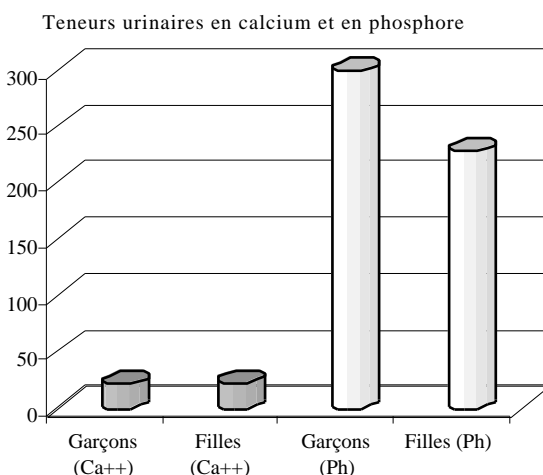
La figure n°2 représente les teneurs sanguines en calcium et en phosphore chez les garçons et les filles. Ces teneurs sont pour le calcium de 100 mg chez les garçons (1) contre 98 mg chez les filles (2). Pour le phosphore, ils sont de 54 mg chez les garçons (3) contre 44 mg chez les filles (4).

**Figure n°2 : Teneurs sanguines en calcium et en phosphore chez les garçons et les filles**



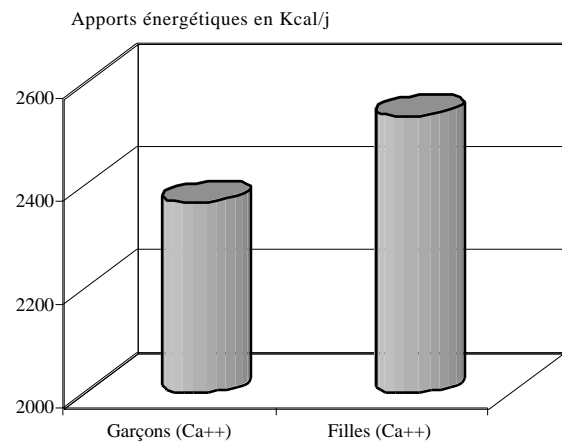
La figure n°3 présente les teneurs urinaires en calcium et en phosphore chez les garçons et les filles. Ces teneurs en calcium sont de 22 mg chez les garçons (1) contre 23 mg chez les filles (2). Pour le phosphore, ils sont de 309 mg chez les garçons (3) contre 229 mg chez les filles (4).

**Figure n°3 : Teneurs urinaires en calcium et en phosphore chez les garçons et les filles**



La figure n°4 rend compte de l'apport énergétique journalier chez les garçons et les filles. Ces valeurs sont de 2367,7 kcal/j chez les garçons (1) contre 2535 kcal/J chez les filles (2).

**Figure n°4 : Apport énergétique journalier chez les garçons et chez les filles en Kcal/j.**



L'enquête de consommation alimentaire révèle que les sujets consomment plus de légumes et de poissons que de lait et de produits laitiers. Le tableau n°1 comporte l'apport en calcium des principaux aliments consommés à Porto-Novo.

## DISCUSSION

Une enquête alimentaire quelle que soit la méthode appliquée ne conduit souvent qu'à une estimation assez grossière des quantités d'aliments réellement ingérés, à moins d'utiliser une procédure particulièrement minutieuse décrite par BOGGIO et al. (1988).

L'enregistrement sur une durée de trois jours consécutifs semble offrir d'après les spécialistes, de meilleurs résultats (2). La quantité des données recueillies étant constante du premier au troisième jour atteste ainsi de la bonne adhésion des volontaires. Les apports énergétiques moyens des garçons sont faibles (2367,7 kcal/j) comparativement à ceux trouvés dans d'autres travaux (5, 9). La consommation énergétique quotidienne moyenne des sujets pourrait laisser craindre un risque de sous-nutrition chez les adolescents. Par contre, les valeurs obtenues chez les filles (2535

kcal/j) sont supérieures aux recommandations usuelles des auteurs pour cette tranche d'âge qui sont de l'ordre de 2200 à 2500 kcal/j (10, 11). Dans les deux groupes, la répartition

des apports énergétiques selon les différentes catégories de nutriments énergétiques est conforme aux recommandations prescrites par les nutritionnistes.

**Tableau n°1 : Teneur en calcium des différents types d'aliments indigènes consommés à Porto-Novo pour 100 g de partie comestible**

Aliments accessibles		Aliments peu accessibles		Aliments pauvres en calcium	
Aliments	Calcium (mg)	Aliments	Calcium (mg)	Aliments	Calcium (mg)
Tchékéfumé (Ethamaloze)	3423	Lait en poudre	1260	Igname	28
Crevette d'eau douce	2700	Lait condensé écrémé en poudre	900	Patate douce (Wéli)	33
Tchawa (Hareng)	2023	Fromage local (Wagassi)	588	Farine de Manioc (gari)	45
Crabe (Agassa)	1280	Lait condensé sucré	270	Arachide grillée	49
Silure fumé (Sossoglosso)	1066	Lait écrémé	201	Riz	9
Carpe (owé)	112	Gingembre	180	Pain	37
Amanrante cuote (Fotètè)	506	Soja	160	Tomate mûre entière	10
Solanum (gboma)	391	Lait de vache	143-184	Huile de palme	6
Crain-crain	360	Lentille de terre	103	Huile d'arachide	0
Celonies (avounvo)	260	-	-	Huile de coco	0
Piment sec (Afoundja)	330	-	-	Viande de porc	11
Graine de néré (afinti)	278	-	-	Viande de mouton	10
Farine de maïs	150	-	-	Viande de poulet	10
Haricot	110	-	-	Pomme de terre	13

Les apports en calcium sont en moyenne respectivement de 923 mg/j et 856 mg/j chez les garçons et les filles. Ces apports quotidiens alimentaires en calcium sont largement suffisants pour couvrir les besoins en calcium selon les normes recommandées pour les adolescents qui ont plus besoin d'un apport calcique important pendant cette phase de la vie en vue d'assurer une ossification correcte et de prévenir à long terme l'ostéoporose dont souffrent souvent les personnes âgées (16).

Dans la littérature, les différentes enquêtes menées dans les pays sous-développés ont montré un taux relativement bas en calcium par rapport aux recommandations de l'O.M.S. et de la F.A.O. Par contre, les résultats de notre étude présentent une similitude avec ceux obtenus lors des diffé-

rentes enquêtes menées en Allemagne (1984) et en France (1986) sur un groupe d'adolescents par la méthode de pesée des aliments. Cependant, il convient de noter que contrairement aux sujets européens dont l'alimentation est plus basée sur les produits laitiers, les Africains tirent la majeure partie des apports en calcium des produits halieutiques. Il ressort de cette étude que la grande partie de calcium de l'alimentation est apportée par les poissons fumés ou séchés, les crustacés (crevettes, crabes), les légumes et les légumineuses notamment le niébé dont le pourcentage de consommation est élevé. Les poissons et les légumes sont consommés par presque tous les sujets. Les crustacés sont consommés par 55,6 % des adolescents. Le lait et les produits laitiers ne sont consommés que par 7,4 % des sujets. DRAUSSIN et Anderson (1992) et d'autres insistent

sur l'importance de la consommation du lait et des produits laitiers pendant l'enfance et l'adolescence pour assurer un capital osseux à l'âge adulte et préserver ainsi l'intégrité du squelette. La déminéralisation du squelette chez le sujet âgé est d'autant plus intense que la minéralisation était faible. On peut se poser la question de savoir si la fréquence de la pathologie fracturaire et les retards de consolidation osseuse observés chez les sujets adultes de la région de Porto-Novo n'est pas due à la qualité du calcium consommé par ces individus.

La biodisponibilité en calcium dans le sérum circulant montre bien que les besoins en calcium sont couverts avec une valeur moyenne de la calcémie de  $100 \pm 1.9$  mg/l chez les garçons et  $98 \pm 1.1$  mg/l chez les filles. Ce régime alimentaire, plus basé sur les produits halieutiques présente un rapport Calcium/Phosphore de 1,2 supérieur à 0,8 qui est le meilleur rapport pour l'absorption intestinale du calcium chez les adolescents (17). Aussi, l'apport en calcium diminue avec l'âge des sujets (7). L'hypocalcémie et l'hypophosphorémie sont l'une et l'autre la cause de la déminéralisation importante de l'os. Consciemment ou inconsciemment, on dira qu'une attention particulière est prêtée à l'apport alimentaire en phosphore à Porto-Novo.

Les résultats montrent aussi que les valeurs du phosphore sont nettement au-dessus des recommandations de l'OMS / F.A. /O.N.U. (10, 11, 18). Il y a lieu de s'inquiéter par rapport au taux de phosphore relevé au cours de cette étude.

Par ailleurs, nos résultats n'ont mis en évidence aucun cas d'anémie, mais ce fait ne garantit pas pour autant aux adolescents d'en être à l'abri. Bien des facteurs peuvent être tenus pour responsables, parmi lesquels la sudation excessive et le paludisme (13).

### CONCLUSION

Les résultats obtenus mettent en évidence un apport quotidien en calcium suffisant en tout cas supérieur aux recommandations des nutritionnistes pour cette tranche d'âge de sujets. Il ressort également de cette étude, une biodisponibilité en calcium et une grande consommation d'aliments riches en légumes verts, en légumineuses, en fretins fumés ou séchés qui constituent de véritables sources de calcium. Il est utile de faire remarquer que les conclusions de cette étude restent valables pour l'échantillon étudié et méritent d'être confirmées chez les patients adultes de la même localité.

### BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ANDERSSON E., DRAUSSIN CH.  
Consommation des produits laitiers chez les enfants de 9 à 14 ans dans la région parisienne.  
Médecine et Nutrition, 1993, 29 (3) : 115-121.
- 2 - BLOCK.  
A review of validation of dietary assessment methods.  
Am J. epidemiol, 1985 ; 492 -505.
- 3 - BOGGIO V. GUILLAND JC., MOREAU D.  
Méthodes d'études de la consommation alimentaire chez les sportifs.  
Sci. Sports 1988, 3 : 283 - 290.
- 4 - BRAULT DUBUC M, CARON LAHAL L.  
Valeur nutritive des aliments.  
Université de Montréal 1987, 171 p.
- 5 - CREFF AF., BERARD L.  
Manuel pratique de l'alimentation du sportif.  
Masson Ed. Paris 1980 : 84-89.
- 6 - D.A.N.A  
Table des valeurs nutritives de quelques aliments. Juillet 1994, 47 p.
- 7 - DRUEKE T., GAIKARD A. GUEGUEN L.  
Minéraux en alimentations humaines : apports nutritionnels recommandés pour divers groupes d'individus bien portants. Actualisation du calcium, du fer, du phosphore, du magnésium.  
Cah., Nutr., Diet. 1986, 21 : 339- 356.
- 8 - ERINOSO HO., OLUSANYA O., ATINMO T.  
Nutriment intakes of children in rural Nigerian Community.  
Journal of tropical Pediatrics, 1992, 38 : 329 - 331.
- 9 - FAO/OMS  
Besoin en vitamine A, calcium, fer, acide folique et en vitamine B12.  
Rapport d'une consultation conjointe d'experts, Genève 1989 : 426 - 30.
- 10 - FAO/OMS/ONU  
Besoins énergétiques et besoins en protéines.  
Rapport d'une consultation conjointe d'experts, Genève 1986 : 213 - 260.
- 11 - HUET F., KLEPPING J., MARAJO J.  
Comportement nutritionnel du coureur de demi-fond : aspects qualitatifs et quantitatifs, rapport avec la dépense énergétique de l'entraînement.  
Sci. Sports 1988, 3, 17 - 18.
- 12 - HUNDING A., JORDAL J., MARAJO J.  
Comportement nutritionnel du coureur de demi-fond : aspects qualitatifs et quantitatifs, rapport avec la dépense énergétique de l'entraînement.  
Sci.Sports 1988 : 315 -318.
- 13 - KATCH FT., Mc ARDLE WID.  
Nutrition, masse corporelle et activité physique.  
Vigot Paris 1985 : 81-99.
- 14 - MAKONG SYLVESTRE  
Contribution à l'évaluation de l'apport alimentaire en calcium chez les enfants de 0 à 2 ans à Cotonou.  
UNB 1995 : 74 p.
- 15 - PETTIFOR JM.  
Calcium deficiency in rural black children in south Africa : A comparison between rural and urban communities.  
Am. J. Clin. Nutri, 1979, 32 : 2477 - 2483.
- 16 - STOKOWSKI J.  
Le calcium et la vie. 2è édition 1968, 115 p.
- 17 - SYMPOSIUM INTERNATIONAL  
Ampleur des besoins ; FAO ; 1995.
- 18 - Wu LEUNG, BUSSON, JARDIN  
Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique.  
ONU/FAO, 1968, 193 p.