

TENEURS EN IODE ET EN ACIDE CYANHYDRIQUE DE QUELQUES ALIMENTS CONSOMMÉS DANS UNE ZONE D'ENDÉMIE GOITREUSE (Est Cameroun)

B. JAMBON, P. LE FRANÇOIS M. VERNEREY, R. GUEGUEN et M.F. COUILLIOT*

I. - INTRODUCTION

DELANCE et al. (1973) et OSUNTOKUN (1973) ont mis en évidence une liaison entre la consommation du manioc et la fréquence du goitre. En effet, le manioc renferme des glucosides cyanogénétiques qui ont une action goitrigène ; ces glucosides sont hydrolysés par une enzyme, la linamarase qui libère de l'acide cyanhydrique (HCN). In vivo l'acide cyanhydrique est transformé en thiocyanate qui passe dans le sang avant d'être éliminé dans les urines. Les thiocyanates sont des inhibiteurs compétitifs des iodures : ils inhibent la captation de ces derniers par la thyroïde (VANDERLAAN et BISSELA).

Une enquête alimentaire de MASSEYEFF et al. (1958) dans l'Est Cameroun a mis en évidence une consommation élevée de manioc : environ 1 kg sous forme de racines et 0,1 kg sous forme de feuilles par rationnaire et par jour.

Notre objectif a été d'effectuer des dosages d'iode et d'acide cyanhydrique dans quelques aliments à base de manioc prélevés dans la région de Bertoua afin de voir si le manioc consommé en quantité importante par les populations pouvait être un facteur goitrigène.

II. - MATERIEL ET METHODES

Chez 31 familles, nous avons procédé à une enquête alimentaire par interrogatoire pendant 2 à 5 jours. Les échantillons d'aliments ont été conservés en glacière jusqu'à Yaoundé, puis stockés à -15°C .

* Nutritionnistes de l'ORSTOM, ONAREST, B.P. 193, Yaoundé (Cameroun).

Les analyses d'iode ont été effectuées par M. MICHEL (INRA, Theix). L'acide cyanhydrique a été dosé par la méthode argentimétrique modifiée par SHULEK-LANG.

III. - RESULTATS

Les teneurs en iode et en HCN des aliments analysés sont indiquées sur le tableau I.

Les aliments à base de feuilles de manioc sont plus riches en iode et en HCN que ceux à base de racines. Suivant le procédé technologique utilisé pour préparer la racine de manioc, la teneur en HCN varie. Elle est plus faible après cuisson à l'eau, elle diminue fortement lorsque le manioc est coupé en morceaux (cossettes) ou quand la racine est rouie, broyée, séchée et réduite en farine avant cuisson pour la préparation du fofou.

Dans le cas du fofou de manioc, la préparation de cet aliment a permis d'éliminer 90 % de l'HCN présent dans la racine.

Les feuilles de manioc fraîches renferment une teneur élevée en H.C.N. Le kpem est un plat traditionnel camerounais confectionné avec de jeunes feuilles dépétiolées, broyées et cuites (PELE et LE BERRE, 1966) : ce procédé culinaire a permis d'éliminer 96 % de l'HCN par rapport aux feuilles fraîches.

L'enquête alimentaire par interrogatoire a permis de montrer que 3 fois sur 4, la racine a subi un rouissage (fofou, bâton de manioc) ou une fermentation (gari) ; parfois le manioc est simplement écorcé et cuit à l'eau ou grillé (1 fois sur 4).

O. R. S. I. O. M. 24 OCT. 1978

Collection de Référence

24

no 9362 Nutr.

Tableau I. - Teneurs moyennes en iode et en HCN de quelques parties comestibles du manioc

Teneur		Iode	Acide cyanhydrique
Origine de l'aliment	En $\mu\text{g/g}$	(2 à 18 dosages/aliment) rapporté à la matière sèche médiane (amplitude)	(19 dosages/aliment) rapporté au poids frais $X \pm SX$ (amplitude)
Racine de manioc	Racine fraîche	0.030 (0.020 - 0.040)	49 \pm 5 (24 - 113)
	Racine cuite à l'eau	0.028 (0.026 - 0.030)	22 \pm 4 (7 - 80)
	Manioc en cossettes	0.028 (0.026 - 0.028)	7 \pm 1 (3 - 16)
	Foufou	0.020 (0.018 - 0.028)	5 \pm 1 (3 - 8)
Feuilles de manioc	Feuilles fraîches	0.120 (0.030 - 0.140)	391 \pm 18 (204 - 516)
	Kpem	0.090 (0.060 - 0.100)	17 \pm 1 (8 - 26)
	Sauce gluante au gbé	0.080 (0.060 - 0.090)	17 \pm 1 (9 - 27)

IV. - DISCUSSION

Selon SENGUPTA et PAL, le contenu en iode de la partie comestible des aliments varie de 0,3 à 1,3 $\mu\text{g/g}$ par rapport à la matière sèche. Les échantillons de manioc que nous avons analysés sont pauvres en iode : 0,03 $\mu\text{g/g}$ dans les racines, 0,12 $\mu\text{g/g}$ dans les feuilles.

Le teneur en HCN du manioc varie avec de nombreux paramètres : variété, conditions de culture, stade de maturité, organe de la plante, échantillonnage, etc.

Dans la racine, PAULA et RANGEL (1939) ont trouvé 39 $\mu\text{g/g}$ d'HCN et DE BRUIJN de 19 à 52 $\mu\text{g/g}$ dans des plantes du clone Tabouca, de 135 à 510 $\mu\text{g/g}$ dans des plantes du clone Ta 25. Dans des feuilles « jeunes adultes », la teneur moyenne en glucoside observée par DE BRUIJN est de 470 $\mu\text{g/g}$ (clone Tabouca), 630 $\mu\text{g/g}$ (clone Ta 25).

Les procédés de transformation technologique utilisés visent à faire diminuer la toxicité du manioc soit en détruisant l'enzyme (cuisson), soit au contraire en favorisant la libération de l'HCN (rouissage, macération, broyage, fermentation), puis son élimination (séchage, cuisson). Nous avons constaté que les plats à base de manioc les plus fréquemment consommés (foufou, kpem), sont ceux qui ont été les mieux détoxifiés en HCN (90 % et plus) par le procédé technologique traditionnel.

Plusieurs auteurs ont montré l'influence de la technologie du manioc sur la teneur en HCN. La cuisson des racines fait diminuer la teneur en glucosides. D'après DE BRUIJN, la cuisson ne permet d'éliminer que 10 % des glucosides mais l'enzyme est détruite.

Lorsque le manioc est coupé en morceaux puis séché, 83 % des glucosides sont éliminés (CHARAVANAPAVAN). Par broyage des tissus et séchage, DE BRUIJN (1971) a constaté l'élimination de 98 % des glucosides.

Des feuilles de manioc broyées et cuites pendant 20 mn contiennent 25 $\mu\text{g/g}$ d'HCN alors que la teneur initiale en glucosides correspondait à 380 $\mu\text{g/g}$ d'HCN (DE BRUIJN, 1971). Ces résultats sont identiques à ceux que nous avons observés avec un mets traditionnel camerounais, le kpem.

AQUARON et POLL-GOUATER (1973) ont mis en évidence de faibles teneurs en iode des échantillons d'eau de boisson de cette région : 3 fois sur 4, le taux était inférieur à 1 μg d'iode/l. D'après ces auteurs, l'excrétion urinaire d'iode inférieure dans 75 % des cas à 30 μg d'iode/24 h témoigne d'un apport alimentaire iodé insuffisant et/ou secondaire à l'ingestion d'aliments goitrigènes.

Au total, il semble bien que dans cette région du Cameroun l'on puisse avancer l'étiologie très probable d'une carence iodée exogène aggravée par la consommation d'aliments goitrigènes (en l'occurrence le manioc). Ceci nous conduit logiquement :

- 1) d'une part, à encourager la pratique traditionnelle du rouissage, malgré ses inconvénients nutritionnels montrés par FAVIER et al. (1971), à encourager la culture de variétés de manioc moins amères et d'une manière générale, la diversification des cultures vivrières ;
- 2) d'autre part, à mettre en œuvre un plan de chimioprophylaxie par l'iode, soit sous forme de produits iodés retard administrés par voie parenté-

rale, soit sous forme d'un sel alimentaire enrichi en iode, à l'instar de ce qui a été réalisé avec succès dans de nombreuses autres régions du globe.

La réussite d'une telle prophylaxie serait d'ailleurs une preuve de poids en faveur de l'étiopathogénie invoquée.

AQUARON et al. (1976) ont observé chez quelques sujets goitreux de l'Ouest Cameroun, un an après une injection d'1 ml d'huile iodée apportant sous forme retard 480 mg d'iode, une régression et une disparition des goitres diffus de type 1; par contre, les goitres de type 2 ou 3 ou nodulaires ne diminuaient que partiellement.

Néanmoins l'hypothèse d'autres étiologies ne saurait être définitivement écartée. Nous pensons tout particulièrement à la possibilité d'anomalies congénitales plus ou moins latentes de l'hormonogénèse favorisées par l'endogamie.

V. - RESUME

Les dosages de quelques échantillons de manioc dans une région d'endémie goitreuse de l'Est Cameroun ont montré que ces aliments sont pauvres en iode et renferment des quantités élevées de glucosides cyanogénétiques. La teneur en HCN varie selon les organes de la plante et selon le procédé technologique traditionnel utilisé pour préparer le manioc.

Nous avons constaté que les plats à base de manioc les plus fréquemment consommés (foufou, kpem) sont ceux qui sont les mieux détoxifiés en HCN (90 % et plus) par le procédé technologique traditionnel.

Une carence iodée aggravée par la consommation d'aliments goitrigènes, en l'occurrence le manioc, aurait vraisemblablement un rôle dans l'apparition du goitre endémique dans cette région du Cameroun.

SUMMARY

The assays of some cassava samples in an area of endemic goitre in East Cameroon have proved that these foods are poor in iodine and contain high levels of cyanogenic glucosides. The level of HCN varies with the parts of the plant and with the traditional food preparation technique used for processing cassava.

We have established that the most consumed cassava dishes (foufou, kpem) are those which are the best detoxified in HCN (90 % and more) by the traditional food preparation technique.

An iodine deficiency increased by the consumption of goitrogenic foods, in this case cassava, could explain the presence of endemic goitre in this area of Cameroon.

REMERCIEMENTS

Nous remercions particulièrement M. M.-C. MICHEL (INRA, Theix) d'avoir bien voulu effectuer les dosages d'iode dans les aliments.

VI. - BIBLIOGRAPHIE

- A.O.A.C. — Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 10th. edition, 1965, p. 341 (22.079), Washington.
- AQUARON R. et POLL-GOUATER E. — Résultats préliminaires de l'exploration biologique du goitre endémique dans l'Est Cameroun. Communication présentée aux 1^{res} Journées Médicales de Yaoundé, décembre 1973.
- AQUARON R., POLL-GOUATER E., RIVIÈRE R., LE BRAS J. et MENARD J.-C. — Etude biologique du goitre endémique dans le pays Bamoun, XI^e Conf. Tech. OCEAC, Yaoundé, 1976, 644-657.
- CHARAVANAPAVAN cité par DE BRUIJN G.-H. — Etude du caractère cyanogénétique du manioc, Veenman H. et Zonen N.-V. eds, 1971, Wageningen, Nederland, pp. 111-112.
- DE BRUIJN G.-H. — Etude du caractère cyanogénétique du manioc, Veenman H. et Zonen N.-V. eds., 1971, Wageningen, Nederland.
- DELANCE F., VAN DER VELDEN M., ERMANS A.-M. — Evidence of an antithyroid action of cassava in man and in animals, in Chronic cassava toxicity. Nestel B. and Mc Intyre R. eds., 1973, IDRC, Ottawa, p. 148.
- FAVIER J.-C., CHEVASSUS-AGNES S. et GALLON G. — La technologie traditionnelle du manioc au Cameroun. Influence sur la valeur nutritive. *Ann. Nutr. Alim.*, 1971, 25, 1-59.
- MASSEYEFF R., PIERME M.-L. et BERGERET B. — Enquête sur l'alimentation au Cameroun, 2. Batouri, multigr. ORSTOM, 183 p. 1958, Yaoundé.
- OSUNTOKUN B.-O. — Ataxic neuropathy associated with high cassava diets in West Africa, in Chronic cassava toxicity, Nestel B. and Mc Intyre R. eds., 1973, IDRC, Ottawa, p. 128.
- PAULA et RANCEL cités par COURSEY D.-G. — Cassava as food: toxicity and technology, in Chronic cassava toxicity. Nestel B. and Mc Intyre R. eds., 1973, IDRC, Ottawa, p. 33.
- PELE J. et LE BERRE S. — Les aliments d'origine végétale au Cameroun, multigr. ORSTOM, 220 p., 1966, Yaoundé.
- SENGUPTA et PAL, cités par BREHLER B. and FUCE R. — Iodine, in Handbook of geochemistry vol. 11/4, Springer Verlag, 1974, Berlin, p. 54 L2.
- VANDERLAAN W.-P. et BISSELA A., cités par STANBURY J.-B. — Physiologie du goitre endémique, in OMS, *Le goitre endémique*, série des monographies n° 44, 1962, Genève.