

Étude originale

La consommation de manioc n'intervient pas dans la genèse du goitre endémique en zone rurale sénégalaise

Jean-Claude/Dillon, Denis Faivre, Gilles/Ciornei, Galaye Sall

La carence en iode constitue un problème préoccupant en Afrique – comme ailleurs dans le monde – en raison des conséquences qu'elle entraîne sur la santé de la population. Si sa responsabilité dans la genèse du goitre est établie depuis longtemps, on s'interroge encore sur le rôle que joue, selon les régions africaines, la consommation de substances goitrigènes contenues dans divers aliments largement consommés localement et, en premier lieu, le manioc [1]. On serait alors en droit de redouter que la consommation de goitrigènes ne rende inefficaces les stratégies d'iodation du sel actuellement mises en place, notamment au Sénégal.

Les racines de manioc (*Manihot esculenta*) contiennent en effet des quantités plus ou moins importantes, selon les variétés, de glycosides cyanogénétiques – linamarine et lautostraline –, qui sont des substances toxiques puisqu'elles libèrent de l'acide cyanhydrique. Si les cas

d'intoxication aiguë par cet acide sont exceptionnels, il a été montré que son ingestion chronique en quantités minimes pouvait provoquer l'apparition de goitres. Toutefois, et fort heureusement, les procédés de traitement traditionnels des racines de manioc (écrasement, fermentation) en assurent une détoxification quasiment complète [2].

À l'occasion d'une enquête épidémiologique sur la prévalence des troubles dus à la carence en iode au Sénégal oriental et en Casamance, une étude ancillaire a été réalisée auprès de 585 ménages résidant dans des zones où cette carence est forte. Les membres de ces ménages ont tous une alimentation identique tant en ce qui concerne les apports en iode qu'en substances goitrigènes puisqu'ils se retrouvent autour de la table familiale pour tous les repas. Âgés de 10 à 50 ans, ils ont fait l'objet d'un examen individuel portant sur le volume de la glande thyroïde et d'un prélèvement d'urine pour le dosage de l'excrétion urinaire d'iode. On estime que le taux d'iodurie constitue un reflet fidèle des apports iodés provenant des aliments et de l'eau de boisson [3].

On a ainsi déterminé le risque, pour un ménage donné, que certains de ses membres aient des goitres selon le niveau des apports moyens en iode et l'importance de la consommation de manioc, et on a précisé l'effet cumulatif de ces deux facteurs de risque.

De cette étude découlent des recommandations visant l'éradication du goitre endémique dans cette région de la zone soudano-sahélienne.

Sujets et méthodes

Sélection des ménages

Les ménages ont été sélectionnés au hasard dans les départements de Tambacounda, Sédhiou et Vélingara, à l'occasion d'une enquête de prévalence des troubles dus à la carence en iode menée de novembre 1995 à avril 1997 au Sénégal oriental et en Casamance. La taille de ces ménages, entendus au sens d'unités de consommation alimentaire, varie notablement (de quelques individus à plusieurs dizaines) et est en moyenne de 8 personnes. Au cours de cette enquête, nous n'avons retenu que les sujets âgés de 10 à 50 ans.

L'alimentation locale est à base de céréales (sorgho, mil, maïs et riz) et d'arachides. Le manioc, qui appartient à des variétés douces, n'est pas consommé de façon régulière. Ses feuilles sont utilisées, avec celles d'autres plantes, en tant que légumes verts. Les crucifères de la famille des *Brassica* sont peu consommés tandis que le poivre rouge et la pâte de néré (*Parkia biglobosa*) sont des condiments très appréciés.

Un questionnaire sur la fréquence de la consommation des aliments de base au cours de la semaine a été établi pour chaque ménage.

Tous les adolescents et adultes inclus dans l'étude ont fait l'objet d'un examen clinique par palpation de la glande thyroïde et d'un prélèvement d'urine pour le dosage de l'excrétion d'iode.

J.C. Dillon: Laboratoire de nutrition tropicale ;

G. Ciornei : Laboratoire de chimie, ORSTOM, BP 1386, Dakar, Sénégal.

D. Faivre : Mission française de coopération, Ambassade de France, Dakar, Sénégal.

G. Sall : Service de l'alimentation et de la nutrition au Sénégal, Direction de l'hygiène et de la santé publique, ministère de la Santé publique et de l'Action sociale, Dakar, Sénégal.

Tirés à part : J.-C. Dillon.

Fonds Documentaire ORSTOM



010018322

Examen clinique de la glande thyroïde

L'examen clinique de la glande thyroïde a été pratiqué par les infirmiers et les agents de santé locaux, dûment formés à cette technique. Le volume de la glande a été apprécié selon la classification de De Maeyer adoptée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) [4], qui se divise en 4 stades :

- stade 0, pas de goitre ;
- stade 1a, goitre palpable, et stade 1b, goitre palpable et visible lorsque le cou est en extension ;
- stade 2, goitre visible lorsque le cou est en position normale ;
- stade 3, goitre visible à distance.

Mesure de l'iodurie

Étant donné que la majeure partie de l'iode absorbée dans l'alimentation est éliminée par les urines, le taux d'iode urinaire (exprimé en $\mu\text{g/l}$) constitue un bon marqueur de l'apport en iode alimentaire du jour précédent. L'expérience a montré que la concentration en iode d'un prélèvement isolé chez les sujets de l'enquête est suffisant pour estimer le statut iodé d'une population, à condition de disposer d'au moins 50 échantillons [3].

La mesure de l'iodurie a été effectuée sur des échantillons d'urines collectés lors du passage des enquêteurs et analysés au laboratoire de chimie de l'ORSTOM à Dakar, selon la technique de Dunn recommandée par l'OMS [5].

L'iode est utilisé comme catalyseur de la réaction de Sandell-Kolthoff : l'évolution de la réaction est mesurée par colorimétrie. Après digestion des urines par l'acide chlorique, l'iode est mesuré manuellement au colorimètre d'après son rôle catalytique dans la réduction du sulfate d'ammonium cérique, de couleur jaune, en sulfate céreux, incolore en présence d'acide arsénieux. La méthode met en évidence des taux d'iode compris entre 0 et 150 $\mu\text{g/l}$ (0,1-19 $\mu\text{mol/l}$).

Estimation de la consommation de manioc

Au Sénégal, les glycosides cyanogénétiques sont apportés essentiellement par le manioc (tubercules et feuilles) et par les graines de néré (*Parkia biglobosa*) consommées sous forme d'une pâte, le néréto. Toutefois, la teneur en acide cyanhydrique

du néré après fermentation étant limitée (de l'ordre de 60 mg/kg) et les quantités hebdomadaires consommées faibles, le néréto n'a pas été pris en compte.

La consommation de manioc a été appréciée sur une base hebdomadaire après avoir interrogé les mères de famille. La médiane étant de 3 repas à base de manioc par semaine, nous avons défini un ménage « consommateur de manioc » comme étant celui qui en consomme les produits 3 fois et plus par semaine. Seuls 3 % des ménages ont déclaré en consommer exclusivement.

Sur la base des quantités moyennes de farine de manioc entrant dans l'alimentation et des données publiées [6-9] concernant la teneur en linamarine des différentes préparations dérivées du manioc, on peut estimer que les individus appartenant aux ménages consommateurs de manioc ingèrent entre 3 et 7 mg/j d'acide cyanhydrique. Les ménages consommant du manioc moins de 3 fois par semaine, c'est-à-dire ingérant moins de 3 mg/j d'acide cyanhydrique, sont désignés ici comme étant de « faibles consommateurs de manioc ».

Classement des ménages en fonction des données de l'enquête

À partir des données recueillies, les ménages ont été classés dans diverses catégories selon les critères suivants :

- la présence de goitre parmi les membres du ménage. Un ménage est classé « à goitre » lorsque plus de 20 % des membres âgés de 10 à 50 ans en ont un, quelle que soit sa taille ;
- la valeur moyenne des ioduries des membres du ménage. On peut admettre en effet que les ioduries moyennes constituent une estimation des apports récents en iode du ménage par l'alimentation et l'eau de boisson. En se fondant sur les quantités d'iode recommandées dans la ration quotidienne, les ménages ont été classés en 4 groupes : ménages fortement carencés en iode (iodurie moyenne des membres du groupe inférieure à 20 $\mu\text{g/l}$), ménages modérément carencés en iode (iodurie moyenne des membres du groupe comprise entre 20 et 50 $\mu\text{g/l}$), ménages légèrement carencés en iode (iodurie moyenne des membres du groupe comprise entre 50 et 100 $\mu\text{g/l}$) et ménages non carencés en iode (iodurie moyenne des membres du groupe supérieure à 100 $\mu\text{g/l}$) ;

- la consommation de manioc, avec la subdivision évoquée plus haut entre ménages « faibles consommateurs de manioc » et « consommateurs de manioc ».

Les variables ont fait l'objet de tests statistiques : test du Chi carré d'indépendance entre 2 variables, test non paramétrique de Wilcoxon sur les rangs pour comparaison entre classes, détermination du risque relatif chez les sujets exposés avec le calcul du rapport de cotes (*odds ratio*, OR) accompagné de son intervalle de confiance (IC) à 95 % et du degré de signification du test de l'hypothèse OR = 1 au seuil de $p = 0,05$.

Résultats

Teneur en iode des eaux de boisson

L'origine de l'eau de boisson est variée : certains villages disposent d'un réseau de distribution d'eau potable, la majorité des ménages a accès à des puits et quelques-uns, habitant des régions isolées, consomment l'eau de la rivière ou du marigot. Nous avons procédé à 32 dosages de l'iode dans l'eau de boisson : sa teneur y est faible dans l'ensemble, variant de 0,6 à 4,1 $\mu\text{g/l}$, ce qui traduit la pauvreté du sol en la matière et, par voie de conséquence, la faible teneur en iode des produits cultivés localement.

Teneur en iode des urines

Le tableau 1 rapporte les valeurs des ioduries des 2 531 sujets examinés appartenant aux 585 ménages et répartis en 4 classes. Il existe une différence significative entre eux pour ce qui concerne les classes d'iodurie (test de Wilcoxon sur les rangs, $p = 0,668$). Les départements de Tambacounda et de Sédhiou présentent une carence en iode sévère, puisque la médiane des ioduries des individus se situe aux environs de 20 $\mu\text{g/l}$, tandis que dans le département de Vélingara, cette carence est modérée (iodurie moyenne proche de 100 $\mu\text{g/l}$) et il semble acquis que cela est imputable à l'apparition intermittente de sel iodé sur certains marchés de cette région.

Le tableau 2 présente les valeurs des ioduries moyennes des 585 ménages répartis en 4 classes. En raison des différences de nombres de sujets entre chacun

Tableau 1

Répartition des ioduries ($\mu\text{g/l}$) des sujets de l'enquête selon les départements

Département	Médiane	Moyenne Écart-type	Iodurie				Nombre de sujets
			< 20	20-50	50-100	> 100	
Tambacounda	23,0	33,6 32,9	346 (43,6 %)	295 (37,2 %)	102 (12,8 %)	51 (6,4 %)	793
Vélingara	79,0	80,7 60,0	180 (21,5 %)	130 (15,5 %)	134 (16,0 %)	392 (46,9 %)	836
Sédhiou	21,0	33,0 37,3	429 (47,6 %)	306 (34,0 %)	87 (9,6 %)	80 (8,9 %)	902
Total			955 (37,7 %)	731 (28,9 %)	323 (12,7 %)	523 (20,6 %)	2 531

Iodine concentrations in urine for the 3 areas studied

Tableau 2

Répartition des ménages en fonction de l'iodurie moyenne des individus les constituant selon les départements

Département	Iodurie				Nombre de ménages
	< 20 $\mu\text{g/l}$	20-49 $\mu\text{g/l}$	50-99 $\mu\text{g/l}$	> 100 $\mu\text{g/l}$	
Tambacounda	44 (26,4 %)	38 (22,7 %)	52 (31,1 %)	33 (19,8 %)	167
Vélingara	10 (4,5 %)	27 (12,1 %)	44 (19,7 %)	142 (63,7 %)	223
Sédhiou	25 (12,8 %)	48 (24,6 %)	73 (37,4 %)	49 (25,2 %)	195
Total	79 (13,5 %)	113 (19,3 %)	169 (28,9 %)	224 (38,3 %)	585

Distribution of households in terms of mean iodine concentrations in urine for the 3 areas studied

Tableau 3

Prévalence des différents stades de goîtres chez les sujets de l'enquête selon les départements

	Nombre de sujets	Absence de goitre	Stade				Nombre de goîtres
			1a	1b	2	3	
Tambacounda	950	641 (67,5 %)	176 (18,5 %)	80 (8,4 %)	50 (5,3 %)	3 (0,3 %)	309 (32,5 %)
Vélingara	930	654 (70,3 %)	155 (16,7 %)	75 (8,1 %)	42 (4,5 %)	4 (0,4 %)	276 (29,7 %)
Sédhiou	964	691 (71,7 %)	168 (17,4 %)	92 (9,5 %)	8 (0,8 %)	5 (0,5 %)	273 (28,2 %)
Total	2 844	1 986	499	247	100	12	858

Prevalence of goiter in the 3 areas studied

des ménages, il n'y a pas de parallélisme entre la répartition des classes d'iodurie au sein des individus et celle des ioduries moyennes des ménages qui représentent les apports moyens en iode du groupe. On note que les ménages où l'iodurie moyenne est la plus basse (13,5 % de l'ensemble) sont ceux qui comptent le plus de sujets (ce groupe comprend 37,7 % des sujets).

Prévalence des goîtres

Parmi les 2 844 sujets ayant fait l'objet d'un examen clinique, 858 étaient porteurs d'un goitre (tableau 3). Il n'existe pas de différence significative entre la taille de ces goîtres dans les 3 départements de l'étude (test de Wilcoxon sur les rangs : $p = 3,12$), ni entre les régions en ce qui concerne les prévalences de ménages à goîtres (tableau 4) ($\chi^2 = 1,09$, $p = 0,578$), ce qui confirme l'homogénéité de l'endémie goitreuse dans ces départements.

Influence de la carence en iode sur la fréquence des goîtres dans les ménages

Lorsque l'on classe les ménages, d'une part, selon la présence ou non de goîtres chez plus de 20 % de leurs membres et, d'autre part, selon la moyenne des ioduries de leurs membres, à savoir apports très faibles (iodurie moyenne inférieure à 20 $\mu\text{g/l}$), apports modérément insuffisants (iodurie moyenne comprise entre 20 et 49 $\mu\text{g/l}$), apports légèrement insuffisants (iodurie moyenne comprise entre 50 et 100 $\mu\text{g/l}$) et apports suffisants (iodurie moyenne supérieure à 100 $\mu\text{g/l}$), on obtient les résultats présentés dans le tableau 5. Il apparaît que la carence en iode est très significativement liée à l'existence de goîtres dans le ménage, c'est-à-dire à l'apparition de goîtres chez plus de 20 % des membres du ménage ($\chi^2 = 38,22$, $p = 0,00001$). Comme l'indique le tableau 6, si l'on compare les ménages à iodurie moyenne faible (inférieure à 50 $\mu\text{g/l}$) à ceux ayant une iodurie satisfaisante (supérieure à 50 $\mu\text{g/l}$), on constate que le risque relatif de développer un goitre est 5 fois plus élevé ($\text{OR} = 5,45$) dans les ménages à faibles apports en iode ($\chi^2 = 81,58$, $p = 0,00001$; $3,65 < \text{OR} < 8,16$). En reprenant les données du tableau 5,

Tableau 4

Répartition des ménages dans les 3 départements selon l'existence ou non de goîtres parmi leurs membres

Département	Ménages avec goîtres	Ménages sans goître	Total
Tambacounda	45 (26,9 %)	122 (73,1 %)	167
Vélingara	71 (31,8 %)	152 (68,2 %)	223
Sédhiou	58 (29,7 %)	137 (70,3 %)	195
Total	174	411	585

Number of households affected by goiter in the 3 areas studied

Tableau 5

Répartition des ménages selon l'existence ou non de goîtres et selon l'importance des apports en iode

Apports en iode	Ménages avec goîtres	Ménages sans goîtres	Nombre total de ménages
Très faibles < 20 µg/l	53 (55,8 %)	42 (44,2 %)	95
Modérément insuffisants 20-49 µg/l	51 (52,5 %)	46 (47,5 %)	97
Légèrement insuffisants 50-100 µg/l	53 (33,1 %)	107 (66,9 %)	160
Satisfaisants > 100 µg/l	17 (7,3 %)	216 (92,7 %)	233
Total	174	411	585

Iodine intake and goiter

Tableau 6

Relation entre l'existence d'un goître et les apports insuffisants en iode parmi les ménages

	Ménages avec goîtres	Ménages sans goîtres	Total
Iodurie < 50 µg/l	104 (54,2 %)	88 (45,8 %)	192
Iodurie > 50 µg/l	70 (17,8 %)	323 (82,2 %)	393
Total	174	411	585

Relationship between iodine deficiency and goiter

on constate qu'il existe une relation entre iodurie et apparition du goître : pour les ioduries inférieures à 20 µg/l, le rapport de risque est très élevé (OR = 38,9), pour les ioduries comprises entre 20 et 50 µg/l, l'OR est de 14,1 et pour celles comprises entre 50 et 100 µg/l, il est de 6,2.

Influence de la consommation de manioc sur l'apparition des goîtres

Afin de déterminer si la consommation de manioc influence l'apparition des

goîtres, on a séparé les ménages en consommateurs habituels et faibles consommateurs de manioc (selon les critères définis ci-dessus (tableau 7). Elle n'a pas d'effet propre sur l'apparition des goîtres dans les ménages quel que soit leur statut iodé ($\chi^2 = 0,46$, $p = 0,49$, OR = 1,13, IC 95 % = 0,78-1,64). Chez les ménages « consommateurs de manioc », l'analyse montre que, pour ceux qui sont carencés en iode, le risque de développer un goître est de 5,82 ($3,26 < OR < 10,41$) par rapport à ceux qui ne le sont pas (tableau 8). Chez les ménages « faibles consommateurs de manioc », ce risque est de 5,13 ($2,88 < OR < 9,17$) pour ceux qui sont carencés en iode par rapport à ceux qui ne le sont pas.

Les 2 rapports de cotes étant identiques, on peut conclure que le manioc ne constitue pas un facteur modifiant l'effet de la carence en iode sur le goître. La consommation de manioc ne constitue pas non plus un facteur de confusion : OR de Mantel-Hetzel = 5,52 (IC 95 % = 3,51-9,80) pour un OR brut de 5,45 (IC 95 % = 3,65-8,16).

Discussion

Chez l'adulte, les besoins physiologiques en iode se situent entre 100 et 200 µg/jour. En général, un goître se développe lorsque les quantités quotidiennes d'iode apportées par l'alimentation sont inférieures à 50 µg/jour [10]. C'est effectivement ce que l'on observe dans la partie orientale du Sénégal, zone éloignée du littoral atlantique, dont la pluviométrie annuelle est faible et dont le cuirasse latéritique retient mal l'iode lui parvenant lors de rares et brutales averses.

Nous avons pu vérifier que la teneur en iode de l'eau des puits de cette région était très faible. Sans avoir mesuré celle des aliments de base cultivés localement – sorgho et mil en particulier –, on peut penser qu'elle est, elle aussi, très faible. En témoignent les faibles valeurs des ioduries mesurées chez les sujets lors de cette enquête.

Quant à l'impact de la carence en iode sur le développement du goître, les résultats montrent que les sujets dont l'iodurie est inférieure à 50 µg/l ont 5 fois plus de risque (OR = 5,45) d'en avoir un que les autres.

Toutefois, la carence en iode n'est pas le seul facteur responsable de l'apparition

Tableau 7

Existence de goîtres parmi les ménages consommateurs et non consommateurs de manioc

Niveau de consommation du manioc	Ménages avec goîtres	Ménages sans goîtres	Total
Consommateurs habituels	90 (31,1 %)	200 (68,9 %)	290
Faibles consommateurs	84 (28,5 %)	211 (71,5 %)	295
Total	174	411	585

Households with and without goiter according to cassava consumption

d'un goitre. Les substances goitrigènes les plus courantes dans l'alimentation humaine sont les glycosides cyanogénétiques, les thioglycosides, les disulfides d'hydrocarbures et les produits du métabolisme de bactéries comme *Escherichia coli* [11, 12].

En Afrique notamment centrale, l'aliment goitrigène le plus souvent évoqué est le manioc [13-15]. En effet, cette racine contient en quantité limitée, mais non négligeable, 2 glycosides – la linamarine et son homologue méthylé, la lautostraline – qui sont transformés en acide cyanhydrique par une enzyme, la linamarase, également présente dans la racine. La teneur en glycosides cyanogénétiques varie selon les variétés et les conditions de culture. Dans les variétés douces, telles que celles cultivées au Sénégal oriental, la linamarine est concentrée dans l'enveloppe externe. Ses composés toxiques sont donc en grande partie éliminés au cours de l'épluchage. En revanche, dans les variétés amères, la toxine est également présente dans la chair de la racine, notamment dans le cœur fibreux. Les racines contiennent donc en quantité variable de l'acide

cyanhydrique libre mais les techniques de préparation employées localement contribuent à en réduire considérablement la teneur initiale.

La toxicité de cet acide – dont la dose mortelle pour l'homme est de l'ordre de 50 à 60 mg [16] – est liée à sa capacité de se combiner aux enzymes associées à la respiration cellulaire, en particulier à la cytochrome oxydase. Pour qu'il y ait une intoxication cyanhydrique il faut soit que la racine contienne de grandes quantités d'acide cyanhydrique libre, soit que les racines amères soient abondamment consommées à l'état frais. Ces conditions ont été malheureusement observées lors de récents conflits au Mozambique et dans l'ex-Zaïre lorsque les individus chassés par la guerre et, donc, incapables de préparer le manioc, en ont consommé les racines à l'état cru, ce qui a entraîné de nombreux cas de paralysie des membres inférieurs par atteinte de la moelle épinière [16].

Heureusement, dans les conditions d'existence normales, la population a appris à soumettre les racines de manioc à différents traitements pour en assurer la détoxification : épluchage, rinçage pro-

longé à l'eau courante, broyage de la pulpe mettant au contact la linamarine et son enzyme, la linamarase, rouissage et, éventuellement, fermentation [17]. La farine qui résulte de ces traitements ne contient pratiquement plus de glycosides cyanogénétiques (de l'ordre 1 à 2 ppm seulement) [9, 18].

L'organisme humain possède en outre un mécanisme endogène de détoxification très efficace qui permet au sujet d'éliminer l'acide cyanhydrique, à condition toutefois que les quantités parvenant au foie ne soient pas trop importantes. En effet, grâce à une enzyme située dans le foie et les reins – la rhodanèse – l'acide cyanhydrique est transformé en thiocyanate qui est éliminé dans les urines, malheureusement non sans avoir provoqué des effets indésirables au niveau de la glande thyroïde. En effet, on a montré que, chez le rat, l'ingestion massive de racine de manioc amer cru entraînait l'apparition de cette substance dans les urines et, simultanément, la réduction très marquée de la captation de l'iode radioactif par la glande thyroïde [18, 19]. Le thiocyanate se comporte donc, au niveau des cellules thyroïdiennes, comme un inhibiteur de l'absorption de l'iode. Après plusieurs semaines d'un tel régime à base de manioc amer non détoxifié, le goitre apparaît chez l'animal et peut atteindre un volume considérable.

Il en va de même chez l'homme : la forte prévalence des goîtres observées dans les populations grandes consommatrices de manioc, telles celles d'Afrique centrale, est liée au thiocyanate. Dans l'ex-Zaïre, on a montré que la prévalence du goitre croît en fonction directe du degré d'imprégnation en thiocyanate et en fonction inverse de l'apport en iode [13-15].

Au Sénégal oriental, la situation est différente : le manioc est consommé soit en morceaux après lavage et cuisson prolongés, soit sous forme de farine (gari de manioc) à faible teneur en acide cyanhydrique [9, 17]. Nous avons estimé que les apports en acide cyanhydrique dans les ménages sénégalais des régions rurales, consommateurs habituels de manioc et de ses produits dérivés (au moins 3 fois par semaine), était de l'ordre de 3 à 7 mg/j. Cette quantité est trop faible pour entraîner une concentration de thiocyanate telle qu'elle réalise un blocage de l'absorption de l'iode au niveau de la thyroïde [20, 21]. Malheureusement, il ne nous a pas été possible

Tableau 8

Relation entre la carence en iode et le goitre selon le niveau de consommation de manioc

Manioc	Iodurie	Goitre	Pas de goitre	OR (IC 95 %)
Consommateurs habituels	< 50 µg/l	54	41	5,82 (3,26-10,41)
	> 50 µg/l	36	159	
Faibles consommateurs	< 50 µg/l	50	47	5,13 (2,88-9,17)
	> 50 µg/l	34	164	
Total		174	411	

Relationship between iodine deficiency and goiter cases according to cassava consumption

de confirmer ce fait biologiquement lors de cette enquête par le dosage des thiocyanates urinaires. Ce dosage a été pratiqué en 1988 chez 69 sujets de la région de Vélingara et seuls 17 d'entre eux présentaient une teneur en thiocyanate supérieure à 5 mg/l d'urine [22].

Les 2 études menées quelques années auparavant dans 3 villages de cette région [22, 23] avaient, en outre, clairement montré qu'un apport supplémentaire en iode (sous forme d'huile iodée) suffisait à réduire la taille des goitres, démontrant par là même le rôle crucial de la carence iodée dans la genèse du goitre dans cette région.

On peut rapprocher la situation observée au Sénégal oriental et en Casamance de celle décrite récemment dans les régions montagneuses du Nord-Vietnam [24] où la prévalence du goitre endémique atteint 45 %, les apports iodés étant faibles et le manioc couvrant la moitié de la ration calorique quotidienne. Dans les conditions de préparation locales du manioc, les taux de thiocyanate urinaires sont faibles, aussi les auteurs de l'étude concluent-ils que le goitre est lié aux faibles apports en iode et non aux glycosides cyanogénétiques du manioc, ce qui paraît bien être également le cas au Sénégal oriental.

Il n'en demeure pas moins que dans d'autres régions d'Afrique, telles que l'ex-Zaïre, ou d'Asie, telles que le

Bangladesh, le rôle des goitrigènes d'origine végétale est bien établi [15, 25].

Outre la carence en iode et la présence de goitrigènes, un troisième élément pourrait jouer un rôle dans l'étiologie du goitre, à savoir l'état nutritionnel des individus. La malnutrition protéino-calorique est en effet susceptible de modifier le métabolisme de l'iode et la fonction thyroïdienne en réduisant l'absorption intestinale de l'iode ainsi que la synthèse et l'utilisation périphérique des hormones thyroïdiennes [26]. C'est d'ailleurs dans la région de Kolda que l'on a mis en évidence le fait que les sujets les plus malnutris, ceux dont la teneur en protéines plasmatiques est abaissée (en particulier la transthyrétrine), avaient le plus de risques de présenter un goitre [23].

Lors de la présente enquête, les examens anthropométriques pratiqués chez 2117 jeunes filles âgées de 10 à 20 ans n'ont toutefois pas mis en évidence de corrélation entre la maigreur (caractérisée par un indice de masse corporelle inférieur à 16) et la présence d'un goitre.

Peut-être faut-il invoquer encore d'autres causes telles que la carence en vitamine A, bien qu'elle soit rare dans la région, ou en sélénium, dont le rôle sur la goitrogenèse a été montré dans l'ex-Zaïre [27]. Il ne nous a pas été possible d'approfondir l'influence éventuelle de ces facteurs au cours de notre enquête.

Conclusion

Dans cette région du Sénégal à forte prévalence de goitres, le rôle de la carence en iode dans la goitrogenèse est bien démontré par les faibles taux d'iode urinaire et par l'efficacité d'un apport supplémentaire en iode. Le traitement de détoxification que subissent traditionnellement les racines de manioc réduit de façon suffisante la teneur en glycosides cyanogénétiques de sorte que même chez les sujets consommateurs habituels de manioc, la responsabilité de cet aliment ne paraît pas en cause dans l'apparition du goitre.

La raison fondamentale de la forte prévalence du goitre endémique réside dans la faible teneur en iode des aliments et de l'eau de boisson consommés dans cette région. Aussi, la campagne nationale de distribution de sel iodé récemment décidée par le gouvernement sénégalais est-elle amplement justifiée par les chiffres de prévalence du goitre et ne doit pas être remise en cause du fait de la consommation de manioc dans certaines régions du pays ■

Références

1. Hertz B, Dunn J. The iodine deficiency disorders: their nature and prevention. *Annu Rev Nutr* 1989; 9: 21-38.
2. Lancaster PA, Ingram JS, Lim MY, Coursey DG. Traditional cassava-based foods: survey of processing techniques. *Economic Botany* 1982; 36: 12-45.
3. OMS. Indicateurs d'évaluation des troubles dus à la carence en iode et de la lutte contre ces troubles par l'iodation du sel. Genève: OMS, 1994, WHO/NUT/94.6; 50 p.
4. De Maeyer E, Lowenstein F, Thilly C. *The control of endemic goitre*. Genève: OMS, 1979; 86 p.
5. Dunn JT, Crutchfield HE, Gutekunst R, Dunn A. Methods of measuring iodine in the urine. Genève: ICCIDD/UNICEF/OMS, 1993; 5 p.
6. Ekpechi OL, Dimitriadou A, Fraser R. Goitrogenic activity of cassava (a staple nigerian food). *Nature* 1966; 210: 1137-8.
7. FAO. *Utilisation des aliments tropicaux: racines et tubercules*. Rome: FAO, 1990, Alimentation et nutrition; 54 p.
8. FAO. *Racines, tubercules, plantains et bananes dans la nutrition humaine*. Rome: FAO, 1991, Alimentation et nutrition 24; 89 p.
9. Agbor-Egbe T, Mbome I, Noubi L, Trèche S. The effectiveness of cyanogen reduction during cassava processing into miondo. In: Agbor Egbe T, Brauman A, Griffon D, Trèche S, eds. *Transformation alimentaire du manioc*. Paris: ORSTOM, 1995: 307-18.

Summary

The consumption of cassava is not responsible for endemic goiter in rural areas in Senegal

J.C. Dillon, D. Faivre, G. Ciornei, G. Sall

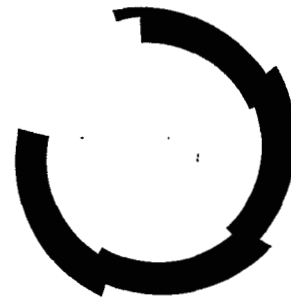
An epidemiological study of iodine deficiency disorders (IDD) was carried out in West Senegal and Casamance. Five hundred and eighty five households were selected in 3 areas with a high prevalence of goiter. We assessed the relative impact of iodine deficiency (estimated by mean iodine excretion in the urine of family members) and cassava consumption (mean frequency of consumption by the household). Cassava consumption, even if on a regular basis, neither caused nor increased goiter formation in this area of West Africa. This was probably due to the local method of cassava root preparation, which reduces the amount of cyanogenic compounds consumed. Iodine deficiency was principally responsible for goiter formation. Therefore, the commercial availability of iodine-supplemented salt should lead to the eradication of IDD from Senegal in the near future.

Cahiers Santé 1999; 9: 93-9.

10. Hetzel B, Potter B, Dulberg E. The iodine deficiency disorders : nature, pathogenesis and epidemiology. *World Rev Nutr Diet* 1990 ; 62 : 59-119.
11. Conn EE. Cyanogenic glycosides. *Int Rev Biochem* 1979 ; 27 : 21-43.
12. Gaitan E. Goitrogens in food and water. *Ann Rev Nutr* 1990 ; 10 : 21-39.
13. Ermans A, Mbulamoko N, Delange F, et al. *Role of cassava in the etiology of endemic goitre and cretinism*. Ottawa : IDRC, 1980, 182 p. (monographie 136-e).
14. Delange F, Iteke F, Ermans A. Nutritional factors involved in the goitrogenic action of cassava. Ottawa : IDRC, 1982 ; 100 p. (monographie 184-e).
15. Delange F, Ahluwalia R. *Cassava toxicity and the thyroid : research and public health issues*. Ottawa : IDRC, 1983 ; 148 p. (monographie 207-e).
16. Rosling H. *Cassava toxicity and food security*. Uppsala : International Child Health Unit, 1988 ; 40 p.
17. Cooke RD, Maduagwu EN. The effects of simple processing on the cyanide content of cassava chips. *J Food Technol* 1978 ; 13 : 299-306.
18. Bourdoux P, Delange F, Gerard M, Mafuta M, Hanson A, Ermans AM. Evidence that cassava ingestion increases thiocyanate formation : a possible etiologic factor in endemic goiter. *J Clin Endocrinol Metab* 1978 ; 46 : 613-21.
19. Philbrick DJ, Hill DC, Alexander JC. Physiological and biochemical changes associated with linamarin administration to rats. *Toxicol Applied Pharmacol* 1977 ; 42 : 539-51.
20. Dillon JC. Rôles respectifs de la consommation de manioc, de la carence en iode et de la malnutrition protéino-énergétique dans la genèse du goitre en Afrique centrale. In : *La toxicologie alimentaire dans les pays d'Afrique centrale*. Actes de l'AUPELF, Brazzaville, 1984 : 150-4.
21. Lakshmy R, Srinivasa Rao P, Sesikeran B, Suryaprakash P. Iodine metabolism in response to goitrogen induced altered thyroid status under conditions of moderate and high intake of iodine. *Horm Metab Res* 1995 ; 27 : 450-4.
22. Lazarus J, Parkes A, Rhys J, Pryor-Jones S, N'Diaye M. Aetiology of endemic goitre in Senegal and response to oral iodised oil. *Progress in Thyroid Research* 1991 : 671-4.
23. Ingenbleek Y, Luybaert B, de Nayer P. Nutritional status and endemic goitre. *Lancet* 1980 ; i : 388-92.
24. Hershman J, Dang Tran Due, Sharp B, et al. Endemic goiter in Vietnam. *J Clin Endocrinol Metab* 1983 ; 57 : 243-9.
25. Filteau SM, Sullivan K, Anwar U, Anwar Z, Tomkins A. Iodine deficiency alone cannot account for goitre prevalence among pregnant women in Modhupur, Bangladesh. *Eur J Clin Nutr* 1994 ; 48 : 293-301.
26. Delange F. Facteurs nutritionnels et fonction thyroïdienne. In : Lemonnier D, Ingenbleek Y, eds. *Les malnutritions dans les pays du tiers monde*. Paris : Inserm, 1986 : 387-402 (série Colloque 136).
27. Vanderpas J, Contempré, Duale N, et al. Iodine and selenium deficiency associated with cretinism in Northern Zaïre. *Am J Clin Nutr* 1990 ; 52 : 1087-93.

Résumé

À l'occasion d'une enquête épidémiologique sur la carence en iode au Sénégal oriental et en Casamance, une étude ancillaire a été menée chez 585 ménages résidant dans 3 zones d'endémie goitreuse afin de déterminer la part respective de la carence en iode (définie par l'iodurie moyenne des membres du ménage) et de la consommation de manioc (estimée par la fréquence de consommation d'aliments à base de manioc) dans l'apparition du goitre. La consommation d'aliments à base de manioc, même régulièrement, ne paraît pas en cause ni comme facteur isolé, ni comme facteur de risque additionnel dans la genèse du goitre endémique dans cette région d'Afrique en raison des méthodes traditionnelles de préparation auxquelles les racines de manioc sont soumises avant consommation. Seule la carence en iode joue un rôle déterminant dans cette genèse. Cette endémie devrait donc rapidement disparaître grâce à la commercialisation de sel iodé, dont la mise en place est actuellement en cours au Sénégal.



Études originales

La salpingographie sélective dans le traitement des infertilités par obstacle tubaire proximal
S. Diop Ba, M. Badiane, A.A. Ba, E.H. Niang, A. Ly Ba, A. Agaïcha

Aspects échographiques des atteintes abdominales au cours de l'infection à VIH chez l'adulte de Côte d'Ivoire

P.K. N'Zi, A. Coulibaly, K. N'Dri, N.D. Ouattara, S.A. Diabate, E. Zunon-Kipre, A.T. Djedje

Les troubles visuels de l'albinos

C.E. Mvogo, A.L. Bella-Hiag, A. Ellong, B. Metogo Mbarga

La consommation de manioc n'intervient pas dans la genèse du goitre endémique en zone rurale sénégalaise

J.-C. Dillon, D. Faivre, G. Ciornei, G. Sall

Comportements sexuels, connaissances et attitudes des étudiants de l'Université du Bénin (Togo) face au Sida et aux MST

E.D. Sallah, M. Grunitzky-Bekele, K. Bassabi, K. Dodzro, A. Sadzo, A.K. Balogou, E.K. Grunitzky, L. Gaudreau

Application au Mozambique de stratégies diagnostiques OMS de l'infection par le VIH

F.J. Louis, J.-L. Perret, M. Morillon, J.-J. De Pina, O. Lesens, A. Blanchard de Vaucouleurs, G. Martet

Point de vue

Le temps presse pour écouter la voix de la moitié du monde
D. Frommel

Épidémiologie

Abcès amibien du foie à Yaoundé

O. N'Joya, E.C. Ndjitoyap Ndam, V. NGoue, C. Ngonde Sende

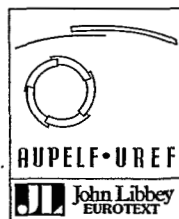
Note méthodologique

CISMeF : catalogue et index des sites médicaux francophones

S.J. Darmoni, J.-P. Leroy, F. Baudic, M. Douyère, J. Piot, B. Thirion

Libre opinion

Réflexions éthiques et prévention vaccinale
D. Malvy, M. Le Bras



PM 203
15 JUL 1999
LNT

ISSN n° 1157-5999

Prix au numéro :
120 FF pays du Nord
60 FF pays du Sud

Volume 9 Numéro 2 Pages 79 à 138 Mars-Avril 1999

