

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
47, bld des Invalides
PARIS VII°

COTE DE CLASSEMENT N° 2465

NUTRITION

PROJET DE PROPHYLAXIE DU GOITRE ENDEMIQUE AU CAMEROUN
RAPPORT PRELIMINAIRE

par

R. MASSEYEFF

I. R. CAM.
janv. 1956

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
& TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT DE RECHERCHES DU CAMEROUN

PROJET DE PROPHYLAXIE DU GOITRE ENDEMIQUE AU CAMEROUN

(RAPPORT PRELIMINAIRE)

R. MASSEYEFF

YAOUNDE, Janvier 1956

incomplète, citons les Etats-Unis, le Canada, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni, la Suisse, les Pays-Bas, l'Italie, la Pologne, l'Allemagne. Récemment, en France même, un arrêté du Ministre de l'Agriculture paru au J.O. du 16/3/52 a autorisé cette prophylaxie. (annexe I).

Nature et propriétés du sel iodé -

Jusqu'à ces dernières années, on a eu coutume d'ajouter de l'iodure de sodium ou de l'iodure de potassium au sel. Les taux adoptés sont très variables et vont de 1 pour 200.000 en Pologne à 1 pour 10.000 aux Etats-Unis et dans plusieurs pays de l'Amérique du Sud.

Quelles sont les caractéristiques à préconiser pour le Cameroun ?

On a montré que le sel ioduré n'est pas parfaitement stable. Dans des conditions défectueuses de conservation (alternance de chaleur et de froid, exposition aux intempéries, hygrométrie élevée), on a constaté que le sel pouvait arriver à perdre tout son iode en quelques semaines ou quelques mois. Aussi a-t-on préconisé des procédés de stabilisation, par exemple l'addition de 2 kg. de carbonate de sodium, 2 kg. d'amidon et 2 kg. de thiosulfate de sodium par tonne de sel. Mais de récentes études telles que celles de Kelly et de Holman, montrent que l'on a intérêt à substituer aux iodures alcalins, l'iodate de potassium beaucoup plus stable, même dans des conditions de conservation très mauvaises. Ainsi Kelly montre qu'une exposition de 63 semaines au soleil n'entraîne aucune perte d'iode (alors que celle-ci pouvait aller jusqu'à 90% dans des échantillons contenant de l'iodure de potassium), que la perte est également nulle à une chaleur de 80° pendant 77 heures.

Des échantillons de sel iodé avec différents composés ont été exposés aux intempéries pendant deux mois; avec l'iodure de potassium, ils ne contiennent plus d'iode au bout de ce temps. En revanche, la perte n'était que de 20% avec l'iodate de potassium.

Il faut enfin signaler que les composés iodés tendent à s'échapper des sels qui ont une réaction acide et de ceux qui contiennent des impuretés.

Il est conseillé d'utiliser des emballages aussi étanches que possible pour éviter toute perte d'iode. Mais l'utilisation de l'iodate de potassium permet éventuellement de se passer d'emballages spéciaux (par exemple polyéthylène ou carton paraffiné).

La méthode de préparation du sel est simple : le procédé industriel le plus commode est la pulvérisation d'une solution d'iodate de potassium sur le sel courant sur un tapis roulant. Après cette opération, il suffit de le faire passer dans une étuve à air chaud pour retirer toute l'humidité ainsi apportée. Cette opération se fait à la saline même.

Pour des quantités plus faibles de sel, on peut au besoin incorporer le composé iodé par simple mélange. La meilleure formule consiste à faire passer le sel dans une vis sans fin et à lui incorporer au fur et à mesure le composé iodé par le moyen d'un distributeur de précision.

Taux d'iodation au Cameroun -

Quel taux d'iodation faut-il adopter ? On peut estimer la consommation moyenne de sel au Cameroun au cours de l'année 1955 à 10,4 grammes par habitant. Il est probable que dans la région de l'Est où le niveau de vie des habitants est particulièrement bas, où existent des irrégularités d'approvisionnement, la consommation doit être plus faible. On peut l'estimer à environ 7 ou 8 grammes par jour et par habitant. Pour obtenir une ingestion de l'ordre de 700 microgrammes par jour et par habitant, la teneur convenable est donc de une partie d'iode pour 10.000 parties de sel. Cette teneur correspond à celle qu'ont adoptée les U.S.A. et le Canada. Elle est proche de celle qu'a choisie la Nouvelle-Zélande (I pour 20.000). Ce dernier pays avait adopté jusqu'en 1939 un taux de I pour 250.000. Il s'est avéré que ces conditions étaient insuffisantes pour faire disparaître l'endémie et en 1939 ce taux fut porté à I pour 20.000.

La conférence de Caracas qui s'est réunie en 1953 sous les auspices de la FAO et de l'OMS pour étudier les problèmes de la Nutrition en Amérique latine, a recommandé ce taux de I pour 10.000. Les conditions existant dans ce pays se rapprochent sensiblement de celles de l'Afrique Equatoriale. Aussi croyons-nous que cette teneur doit être adoptée au Cameroun. Il n'est pas exclu en effet que quelques facteurs goîtrigènes soient présents dans l'alimentation, et ce fait conduit à adopter des taux relativement forts pour l'iodation; en particulier l'arachide est connue pour ses propriétés goîtrigènes et les Camerounais de l'Est en font une consommation qui n'est pas négligeable. Il est possible que d'autres facteurs puissent être trouvés, encore qu'une première investigation à ce sujet n'ait pas donné de résultats certains.

Etant donné que l'iodate de potassium contient 59,3 % d'iode, la quantité totale de potassium à ajouter à une tonne de sel est donc de 170 gr. En attendant que des études ultérieures aient prouvé la bonne conservation de ce produit au Cameroun en emballage ordinaire, nous préconisons l'usage de sacs doublés de polyéthylène.

Il ne semble pas qu'il puisse y avoir le moindre danger de toxicité du sel iodé à ces doses. On a pu craindre la basedowification des goîtres dans les pays où la prophylaxie par le sel iodé a été introduite. Mais les études de Kimball aux Etats-Unis, de Eggenberger et Messerli en Suisse montrent bien qu'il n'y a pas de crainte à avoir à ce sujet.

Sur quelles régions doit porter la prophylaxie ?

Les tournées que nous avons pu faire dans l'Est nous ont montré que les régions d'endémie goîtreuse couvrent les trois régions de l'Est : Lom et Kadéi, Boumba Ngoko, Haut-Nyong. De plus,

toute la zone orientale de la région du Nyong et Sanaga est habitée par de nombreux goitreux. Nous pensons qu'il faut inclure dans la prophylaxie les subdivisions de Nanga-Eboko et d'Akonolinga. L'ensemble de la population habitant ces régions représente environ 300.000 individus (voir annexe II).

Réalisation pratique -

Le problème est multiple. Il est d'abord légal. En France, l'arrêté du Ministre de l'Agriculture précité autorise la vente du sel iodé mais ne l'impose pas. Il serait en principe nécessaire d'aller plus loin et de faire prendre par M. le Haut-Commissaire dans le cadre des mesures de salut public, une mesure imposant l'utilisation du sel iodé dans la région d'endémie. (voir annexe III).

Mais il existe aussi un problème administratif. Comment faire appliquer la mesure ?

Le problème est en somme le suivant : il s'agit d'introduire dans l'Est-Cameroun du sel iodé, d'éviter que ce sel n'en parte et de s'assurer qu'aucun contingent de sel ordinaire ne parvient plus dans la région. Il y a tout intérêt à conserver le cadre normal du commerce, à déranger le moins possible les habitudes acquises et à éviter de faire appliquer de force des mesures impopulaires. Le plus simple est de faire fabriquer ce sel iodé chez les producteurs eux-mêmes et d'en favoriser la venue dans l'Est-Cameroun. Ce sel revient naturellement plus cher que le sel ordinaire. Il appartiendrait donc au Service de Santé de subventionner ce produit, de façon que son prix de revient pour le demi-grossiste ou de détaillant soit inférieur à celui du sel ordinaire. Ceci peut être réalisé en donnant cette subvention à l'importateur. Encore faut-il obliger l'importateur à envoyer ce sel dans l'Est-Cameroun et non ailleurs. Ce résultat peut facilement être obtenu en faisant lever en douane un acquit à caution. Par ce moyen, l'importateur s'engage, sous peine d'amende, à vendre ce sel dans la région indiquée. L'acquit à caution doit être déchargé par l'autorité administrative locale. Cette mesure assure donc la mise en place du sel iodé. La subvention pourrait être délivrée immédiatement dès le débarquement de la marchandise à Douala sur le simple vu de l'acquit à caution.

On peut utiliser un texte existant pour éviter l'introduction de sel ordinaire dans la zone d'endémie. C'est celui qui prévoit la nécessité d'une autorisation de transfert pour un certain nombre de produits d'importance primordiale dont le sel. Il est par ce moyen possible d'interdire toute arrivée de sel ordinaire, malheureusement il est à craindre que cette mesure ait un effet plus théorique que pratique et qu'elle soit assez impopulaire. Il est probable qu'il est plus efficace de compter sur la différence de prix entre le sel ordinaire et le sel subventionné qui doit faire à tout coup choisir ce dernier.

Il faut verser une subvention à l'importateur : le problème est donc également financier. L'annexe IV donne les prix du sel iodé fabriqué par diverses salines. Sans conteste, les sels d'origine allemande sont les moins chers. Ils font également prime sur le marché pour deux autres raisons : il s'agit

En revanche, il faut remarquer que nous ne sommes pas placés non plus dans les plus mauvaises conditions. La fourniture de sel iodé par les maisons françaises reviendrait beaucoup plus cher. Il nous paraît donc indispensable pour réduire le coût de cette prophylaxie d'obtenir que les licences d'importation sur l'Allemagne soient préférentiellement réservées à ce sel iodé. Au cours du premier semestre 1955, le Cameroun a importé d'Allemagne occidentale 983,3 tonnes de sel brut, 670,4 tonnes de sel fin, et 1.140 tonnes de sel pour vente au détail, soit au total 2.793,7 tonnes. Il suffirait de réserver un tiers de cette quantité pour approvisionner l'Est pendant un an, alors que les chiffres cités ne portent que sur un semestre.

Grâce à la subvention, on peut donc imposer aux importateurs de vendre le sel iodé légèrement moins cher que le sel ordinaire. Il est possible d'éviter toute subvention en créant une sorte de caisse de péréquation du sel : exemption des taxes douanières pour le sel iodé, augmentation de ces taxes pour le sel ordinaire.

Les commerçants de l'Est n'auront donc aucun intérêt à tenter de faire venir du sel ordinaire. En effet les raisons qui pourraient les pousser à le faire sont :

- que le nouveau sel se vende moins bien que le sel ordinaire : rien ne permet d'augurer une telle éventualité : ce sel n'a strictement aucun goût d'iode. La sensibilité des organes du goût ne permet pas de percevoir 100 mg. d'iode dans un kilogramme de sel. L'apparence est évidemment normale ;
- que ce sel soit plus cher que le sel ordinaire : la subvention doit permettre au contraire de le vendre moins cher ;
- que le sel iodé vienne à manquer. Dans cette région, l'approvisionnement est irrégulier et il arrive très fréquemment que les commerçants soient complètement démunis de sel. Le programme de prophylaxie doit permettre d'éviter désormais ces incidents. En effet, il suffit de calculer assez largement le contingent de sel iodé à importer pour la première année pour ne courir aucun risque à ce sujet. Avec son emballage doublé de polyéthylène, le sel iodé peut se conserver indéfiniment, sans s'altérer, et sans provoquer de dégâts dans les entrepôts. Nous avons calculé la quantité nécessaire pour une année sur la base de 10 grammes de sel par habitant et par jour, estimation qui nous paraît large. Par souci de sécurité, nous venons de demander à tous les commerçants de la zone d'endémie de nous communiquer le tonnage de sel qu'ils ont débité au cours de l'année 1955. Ce contrôle permettra de fixer en temps utile avec toute certitude le tonnage de sel iodé à prévoir.

Il serait souhaitable, mais non indispensable, de voir confier l'importation de sel à un nombre limité de maisons, ce qui permettrait de bloquer la subvention de façon à lui faire atteindre un montant intéressant pour le commerçant et éviterait bon nombre de complications administratives. Nous avons consulté la grande majorité des commerçants de l'Est-Cameroun à ce sujet (cf. annexe V).

Quatre maisons seulement importent directement leur sel. Ce sont :

- la S.H.O. qui possède plusieurs comptoirs dans la région;
- la John HOLT et la S.C.O.A. installés à AKONOLIN-A;
- la Maison CHEVALLIER d'OBALA qui possède un comptoir à NANGA-EBOKO et un autre à MINTA.

Tous les autres commerçants se fournissent dans les grandes compagnies. La C.F.A.O. est, semble t-il, le principal fournisseur, suivi de près par la S.C.O.A. mais on relève aussi la S.H.O., la John HOLT, la KING, l'U.T.C., P.Z., MIKES, le COMPTOIR CAMEROUNAIS.

En principe, les commerçants ne semblent pas formellement opposés à se servir toujours dans la même maison. Mais la limitation du nombre des importateurs soulève quelques difficultés,

- 1^o) Les maisons qui importent elles-mêmes accepteront difficilement de se fournir ailleurs;
- 2^o) Il semble exister une exclusive à l'égard de la S.H.O. Beaucoup de commerçants n'accepteront pas de se servir dans cette maison;
- 3^o) A la longue, la limitation du nombre des importateurs peut créer des difficultés, même si tout se passe bien au début.

En conséquence, la solution la plus raisonnable nous semble être de saisir la Chambre de Commerce de ce problème et dans la mesure du possible, de se ranger à son avis : il faut souhaiter avoir la collaboration des commerçants. A cet égard, nous devons signaler que nous n'avons noté chez eux aucune hostilité, mais bien au contraire un désir sincère de collaboration.

Contrôle -

Par la suite, il sera possible d'opérer un contrôle de la qualité des sels subventionnés. Nous avons eu l'accord de M. le Chef du Service des Poids et Mesures, provisoirement chargé de la répression des Fraudes et donc habilité à effectuer des prélèvements.

Le sel doit contenir au plus 1,5 partie d'iode pour 10.000 parties de sel et au moins 0,75 partie d'iode pour 10.000 parties de sel.

Les sacs contenant du sel iodé devront porter une marque indiquant la nature du composé iodé, le taux d'iodation et la date d'incorporation de l'iode (cf. annexe VI, méthode de dosage de l'iode dans le sel).

Conclusion -

Dans l'état actuel du projet, les mesures suivantes nous semblent nécessaires avant d'avancer plus loin.

- 1) Proposer à M. le Haut-Commissaire de prendre un arrêté imposant la **vente** du sel iodé dans les régions d'endémie. Obtenir un texte général imposant cette mesure dès que la proportion de goitreux dans une région atteint 10%;
- 2) Prendre contact avec le Service des Affaires Economiques et obtenir leur accord de principe sur les points suivants :
 - obtention préférentielle des licences d'importation sur l'Allemagne jusqu'à concurrence de 1.100 tonnes de sel iodé par an;
 - éventuellement, rétablissement de l'autorisation de transfert pour éviter l'introduction de sel ordinaire dans la région d'endémie;
- 3) Mettre au point avec le service des Douanes les modalités concernant les acquits à caution (cette solution nous a été suggérée par M. le Directeur des Douanes lui-même et il ne doit donc pas y avoir de difficultés); étudier avec le Service la possibilité de création d'une caisse de péréquation du sel;
- 4) Prendre contact avec la Chambre de Commerce pour information et avis.

"vendeur, le poids net à la sortie de fabrique.

ARTICLE 2 - L'Inspecteur Général, chef du service de la répression des fraudes au Ministère de l'Agriculture, le directeur de l'Hygiène Publique au Ministère de la Santé Publique et de la Population et le directeur du Commerce intérieur au Ministère du Commerce sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal Officiel de la République Française.

FAIT A PARIS, le 28/2/1952.

Le Ministre du Commerce,
Pour le Ministre et par délégation:
Le directeur du Cabinet,

Hubert HUBAC.

Le Ministre de l'Agriculture
Pour le Ministre et par délégation:
Le directeur du Cabinet,

Yves MALECOT.

Le Ministre de la Santé Publique et
de la Population,
Pour le Ministre et par délégation :
Le Conseiller Technique,

Henri PEQUIGNOT.

ANNEXE II

POPULATION DE L'EST-CAMERO UN (1954)

LOM & KADEI	93.579
BOUMBA-NGOKO	24.369
HAUT-NYONG	75.049
SUBDIVISION AKONOLINGA	56.590
SUBDIVISION NANGA-EBOKO	<u>40.959</u>
	290.546

ANNEXE III

Points sur lesquels doit porter le texte législatif imposant la consommation de sel iodé.

1) Définition des zones d'endémie goitreuse : il est suggéré que toute zone où le nombre de goitreux excède 10% des habitants soit considérée comme zone d'endémie.

2) Interdiction de la vente du sel ordinaire dans les zones d'endémie goitreuse et autorisation de la vente du sel iodé.

3) Spécifications du sel iodé.

a/ addition d'iodate de potassium dans la proportion d'une partie d'iode pour 10.000 parties de sel;

b/ Limite supérieure tolérée : 1,5 partie d'iode pour 10.000 de sel;
limite inférieure : 0,75 partie d'iode pour 10.000 de sel;

c/ L'iodate de potassium utilisé doit être exempt de produits toxiques;

d/ Le mélange doit être homogène;

e/ Les sacs doivent porter une marque indiquant la nature du composé iodé, le taux d'iodation, la date de l'incorporation de l'iode;

4) Peines en cas de fraudes et d'infractions.

ANNEXE IV

TARIFS DE DIVERS FOURNISSEURS DE SEL IODE

PAYS	FOURNISSEUR	NATURE	EMBALLAGE	PRIX FOB (monnaie du pays d'ori- gine)	PRIX CAF en Frs. CFA	OBSERVATIONS
FRANCE	SOCOSEL	I 0 k 170 gr. 3	Sac jute 20 k. + polyéthylène	20.520 Frs.	11.935 frs.	FOB
"	"		do	18.750 frs.	11.060 frs.	DUNKERQUE (lot 15 T.)
"	"		sac jute 20 k.	17.840 Frs.	10.595 Frs.	FOB ANVERS (lot 15 T.)
"	"		do	16.070 Frs.	9.710 Frs.	FOB DUNKERQUE (lot 15 T.)
"	SALINS DU MIDI & DE DJIBOUTI	I 0 k 15 gr. 3	Sac jute 25 k. + polyéthylène		9.875 Frs.	FOB ANVERS (lot 15 T.)
"	"		Sac jute		10.600	Prix de Novembre 54
GRANDE-BRETAGNE	RCURAFRIC & FAR EASTEN Ltd.	I 0 k 170 g. 3	Sac de nouvel hessiau 40 lbs	204/10 d.	6.822	Lot de 50 T.
"	"	170 g.	Sac de nouvel hessiau+polyé- thylène 40 lbs	224/	7.303	
"	"	170 g.	Sac de nouvel hessiau 90 lbs	182// 6 d.	6.273	
"	"	170 g.	Sac de nouvel hessiau+polyé- thylène 90 lbs	194/ 8 d.	6.283	

PAYS	FOURNISSEUR	NATURE	EMBALLAGE	PRIX FOB (Monnaie du pays d'origine)	PRIX CAF en Frs. CFA	OBSERVATIONS
ALLEMAGNE	STEINSALTZ- EXPORT	I 0 ^k ₃ taux indifférent	sac jute +poly- éthylène 40 lbs	DM 101,75 HAMBURG	5.948	Lot de 15 T.
"	"		sac jute seul 40 lbs	DM 83,5	5.182	
"	"		sac coton +po- lyéthylène 40 lbs	DM 120,5	6.736	
"	"		sac coton seul 40 lbs	DM 102,5	5.980	
"	MULLER	I 0 ^k ₃ 170 g.	Sac jute 40 lbs	DM 139,54	7.534	
"	"	170 g.	sac jute 112 lbs	DM 125,10	6.929	
"	"	170 g.	sac coton 40 lbs	DM 166,3	8.660	
		170 g.				

N.B. Une somme uniforme de 3.350 frs. métropolitains la tonne a été comptée pour le transport.

Adresses de ces commerçants :

- SOCOSEL : 5 R. Girardet, NANCY France
- Cie des SALINS DU MIDI & DES SALINES DE DJIBOUTI : 51 R. d'Anjou, PARIS (8e)
- ROURAFRIC AND FAR EASTEN Ltd. : Plantation House, Fenchurch Street, LONDON E.C. 3
- Robert MULLER : Altstädter Strasse, 19-21, HAMBURG
- STEINSALZEXPORT : Rödingsmarkt 24, HAMBURG.

ANNEXE V

LISTE DES PRINCIPAUX COMMERÇANTS DE L'EST PRATIQUANT
LA VENTE EN DEMI-GROS

	<u>Siège</u>
ANTIPAS	AKONOLINGA
ANTONIADES	OBALA - Comptoir à NANGA-EBOKO
ANTONINI	BATOURI
BIAU Georges	ABONG-MBANG, comptoirs dans la région
BIAU René	ABONG-MBANG, autres comptoirs dans la région
BOURGES	BATOURI
CARRERE	YAOUNDE - I comptoir à AKONOLINGA
CERVENY	NANGA-EBOKO
C.F.S.O.	ABONG-MBANG, autres comptoirs
CHEVALLIER	OBALA, installé à NANGA-EBOKO et MINTA
CONSTANT	AKONOLINGA
DURAND & GAZILLES	AKONOLINGA, autres comptoirs
ELAREDI	NANGA-EBOKO
GAETANOS	AKONOLINGA, autres comptoirs
GLOOR	BETARE-OYA
JOHN HOLT	DOUALA, I comptoir à AKONOLINGA
LA CLAU	ABONG-MBANG
LANDRIN	BATOURI
LANTIN	MBALMAYO, I comptoir à BATOURI
MARITRI	AKONOLINGA
MATHYS (Mme)	BETARE-OYA
MICHAELIDES	NANGA-EBOKO
MIGUELIDIS	NANGA-EBOKO
NOUEIHED	NANGA-EBOKO
SALOUM	YAOUNDE, comptoir à NANGA-EBOKO
SANTINI	BATOURI
SAUBATTES	ABONG-MBANG, plusieurs comptoirs dans l'Est
S.C.O.A.	DOUALA, I comptoir à AKONOLINGA
S.E.C.O.	AKONOLINGA
S.H.O.	DOUALA, plusieurs comptoirs dans l'Est
VELTER	BATOURI
ZODIAKIS	YAOUNDE, comptoir à NANGA-EBOKO

ANNEXE VI

DOSAGE DE L'IODE DANS LE SEL IODE

THEORIE -

- 1) L'iodure de potassium est oxydé en iodate par le brome.
- 2) Le brome en excès est éliminé par le salicylate.
- 3) Quand on ajoute de l'iodure de potassium en solution acide à l'iodate de potassium, l'iode est libéré de l'iodate.

METHODE -

Prendre 50 grammes de sel dans un bécher de 600 cc. Ajouter 250 cc. d'eau et 2 gouttes de méthyl orange. Ajouter alors goutte à goutte de l'acide phosphorique concentré jusqu'à ce que la solution soit légèrement acide. Ajouter 2 ou 3 gouttes de brome. Bien mélanger et laisser bouillir 15 minutes sans couvrir le bécher. Ajouter 0,5 cc. de salicylate de sodium et bien refroidir. Ajouter 0,5 gr. d'iodure de potassium. Mélanger et titrer avec du thiosulfate de sodium, 0,01 N ou 0,005 N (récemment étalonné) en utilisant de l'amidon comme indicateur. On doit faire un blanc sans mettre de sel. En multipliant par 5,54 le nombre de cc. de thiosulfate de sodium 0,01 N (T), on obtient le nombre de parties d'iodure de potassium par million, soit :

$$T \times 5,54 = \text{nombre de parts par million de KI.}$$

La base de ce calcul est que 1 cc. de thiosulfate de sodium 0,01 N équivaut à 0,2116 mg. d'iode.

Cette méthode est analogue à la méthode officielle de l'Association Américaine des chimistes officiels de l'Agriculture.