

LA VITAMINE C DANS LES FRUITS ET LEGUMES DU SUD-CAMEROUN

par

B. BERGERET & R. MASSEYEFF

(Travail de la section d'Alimentation-
Nutrition de l'Institut de Recherches
du Cameroun (Office de la Recherche
Scientifique et Technique Outremer).

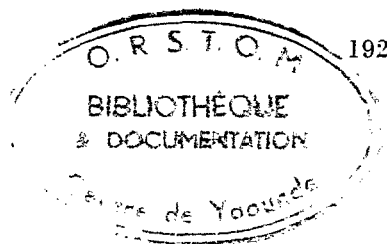
I. CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE

Nous avons le choix entre un grand nombre de méthodes.

- Les méthodes physiques : méthode spectroscopique
méthode polarographique (1)
- Les méthodes chimiques : titration directe à l'iode (2)
titration au bleu de méthylène (3)
technique au 2,6 dichlorophénol
indophénol, (4)
titration électrométrique au 2,6
dichlorophénol-indophénol (5)
méthode à l'indophénol xylène (6) (7) (8)
méthode à la 2,4 dinitrophényl
hydrazine (9) (10) (11) (12)
- Les méthodes biochimiques : méthode enzymatique de TAUBER
(13)
- Les méthodes biologiques.

Pour des raisons de pratique analytique, notre laboratoire étant succinctement outillé, nous avons porté notre choix sur la technique à la 2,4 dinitrophényl hydrazine, qui possède à notre avis sur les autres techniques, l'avantage de doser l'acide ascorbique total et qui semblerait plus spécifique que les autres vis à vis du pouvoir réducteur des substances interférantes, compte tenu de la diversité du matériel biologique mis en jeu.

C'est la méthode de ROE et collaborateurs (9) (10) (11). Le principe de cette technique est le suivant: l'acide ascorbique sous la forme oxydée donne dans certaines conditions avec la 2,4 dinitrophényl hydrazine une hydrazone insoluble qui précipite en flocons rouges. Les flocons sont dissous par addition d'une certaine quantité de SO_4H_2 à 85 % en donnant une coloration rouge orangé qui suit la loi de BEER pour des concentrations de 1 à 60 γ en acide déhydroascorbique et donc parfaitement photométable.



8 NOV 1974

11 FEV. 1986

no 1162

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° :

14533

Cpte :

B

II. ECHANTILLONNAGE

Un échantillonnage rigoureux requiert un grand nombre de prélèvements et une homogénéisation soignée.

Nous avons en règle générale et dans la mesure du possible, réalisé cet échantillonnage sur une dizaine de produits d'origines diverses et d'état de maturité varié.

Pour certains produits peu courants, il ne nous a pas été possible de réaliser cet échantillonnage. Néanmoins, ces produits étant de consommation limitée, les variations inévitables de la teneur en acide ascorbique n'auront qu'une incidence relativement faible sur le calcul de la richesse de la ration.

III. TABLE DES FRUITS ET LEGUMES DU SUD-CAMEROUN CONTENANT DES QUANTITES NOTABLES D'ACIDE ASCORBIQUE.

Nom français	Nom scientifique	Nom vernaculaire en langue Ewondo	Acide ascorbique total mg p 100 g	
			Déchets exclus	Déchets inclus
1) Féculents — Fruits farineux				
Manioc racine	<i>Manihot utilissima</i> GMEL.	Koe Mbon	30	23
Yautia rouge	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> SCHOTT.	Makabo	8	6
Taro	<i>Colocasia esculentum</i> SCHOTT.	—	10	8
Igname de Chine	<i>Dioscorea alata</i> L.	Ekoro	4	3
Patate douce	<i>Ipomea Batatas</i> POIR.	Mebuda	25	20
Pomme de terre	<i>Solanum tuberosum</i> L.	—	12	10
Bâton de manioc	<i>Manihot utilissima</i> GMEL.	Ebobolo	2	2
Banane plantain verte	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Ekon	20	12
Banane douce	<i>Musa sapientum</i> L.	Odzoe	11	8
Arbre à pain	<i>Artocarpus communis</i> FORST.	Owondo-N'tanan	30	16
Bush-butter	<i>Pachylobus edulis</i> G. DON	Sâ	19	14
2) Légumineuses noix et graines:				
Arachide fraîche	<i>Arachis hypogea</i> L.	Owondo	5	
Kola sauvage	(<i>Cola verticillata</i> L.)?	Onye	20	32
	<i>Stizolobium deeringianum</i> BORT.		20	200
3) Légumes verts, Feuilles				
Feuille de manioc	<i>Manihot utilissima</i> GMEL.	Kie Mbon	285	228
Feuille de patate	<i>Ipomea Batatas</i> POIR.	Kie Mebuda	33	33
Morelle de Guinée	<i>Solanum nodiflorum</i> JACQ.	Zom	20	15
	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Folon	80	60

Feuille de courge	<i>Cucurbita</i> sp.	Kie Ndzen	79	60
Laitue	<i>Lactuca sativa</i> L.	—	12	12
Pousses de macabo	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> SCHOTT.	—	82	82
Feuille de Gombó	<i>Hibiscus esculentus</i> L.	Kie Bitetam	72	72
Ose le die/Guinée	<i>Hibiscus Sabdariffa</i> L.	—	65	52
Corète potagère	<i>Carchorus oltorius</i> L. <i>Gnetum bucholzianum</i> ENGL. ?	Tege	58	52
	<i>Talinum triangulare</i> WILLD.	Okok	71	?
	<i>Pennisetum purpureum</i> SCHUM.	Zom Avoé	106	?
Pousses de sisson- gho	<i>Allium cepa</i> L.	Bolki	8	8
Oignon		Minson	7	7
Légumes fruits		Yam	13	12
Cucurbitacées	<i>Cucurbita</i> sp.	Abog	15	11
Gombo (fruit)	<i>Hibiscus esculentus</i> L.	Bitetam	20	18
Aubergine.	<i>Solanum melongena</i> L.	Zon	10	10
Tomate cerise	<i>Lycopersicum esculentum</i> MILL var. <i>cerasiforme</i>	Ngoro	14	14
Gros piment	<i>Capsicum annum</i> L.	Ondondo	210	210
Pili-pili rouge	<i>Capsicum fastigiatum</i>	—	43	43
„ „ vert.	„ „ „	—	57	57
Haricot vert	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Kon	12	11
4) Fruits				
Orange douce	<i>Citrus sinensis</i> OSBECK	Ofumbi	27	19
Mandarine	<i>Citrus nobilis</i> LOUR.	—	25	18
Pamplemousse	<i>Citrus maxima</i> MERR.	Ofumbi bikabili.	30	19
Citron	<i>Citrus aurantiifolia</i> SWINGLE	Ofumbi beti	35	22
Ananas	<i>Ananas comosus</i> MERR.	Zék	23	15
Avocat	<i>Persea americana</i> MILL.	Fia	13	9
Barbadine	<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	Ngon Ntanan	20	7
Corossol	<i>Anona muricata</i> L.	Ebom	7	5
Goyave	<i>Psidium guajava</i> L.	Afele	172	134
Mangue africaine sauvage	<i>Irvingia gabonensis</i> BAILL.	Ndok Afan	74	?
Mangue greffée	<i>Mangifera indica</i> L.	—	50	31
Papaye	<i>Carica papaya</i> L.	Fofó	53	35
Chayotte	<i>Sechium edule</i> SW. ? <i>Trychoscypha</i> sp. ?	—	10	?
		Avom.	10	?
		Mvout	80	?
		Tom	8	?
8) Oléagineux				
Noix de palme	<i>Elaeis guineensis</i> JACQ.	Mimban	10	4
9) Boissons				
Vin de palme frais	<i>Elaeis guineensis</i> JACQ.	Meyok melen	26	26
Vin de palme fer- menté	„ „	—	12	12

IV. COMMENTAIRES

Le tableau présenté dans ce travail a été divisé en grandes sections, s'inspirant des groupes d'aliments proposés par F. A. O. (14)

Groupe. 0 : céréales et dérivés

- 1 : féculents, sucre, fruits féculents.
- 2 : légumineuses, noix et grains.
- 3 : légumes verts et feuilles.
- 4 : fruits et agrumes.
- 5 : viande, batraciens, mollusques, insectes.
- 6 : poissons, crustacés.
- 7 : lait, fromage, oeufs.
- 8 : corps gras.
- 9 : boissons et divers.

On a souligné les teneurs en acide ascorbique total supérieures à 50 mg. pour 100 g. d'aliment pour faire ressortir l'intérêt de certains aliments de consommation courante qui souvent n'ont pas d'équivalent dans nos régions tempérées.

Certains aliments très connus, et c'est le cas de la plupart des fruits tropicaux, figurent dans les tables de composition des aliments (minéraux et vitamines) pour l'usage international éditée par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (14). Les chiffres donnés dans cette table, que nous considérerons jusqu'à nouvel ordre comme le système de référence puisque ce sont des moyennes mondiales, ont été comparés aux chiffres que nous avons obtenus par la technique précédemment citée.

1° Groupe 1-féculents.

Ce groupe est caractérisé par une teneur relativement faible en acide ascorbique des aliments qui y sont représentés. Une mention spéciale sera faite pour la racine de manioc, la banane plantain, et le bush-butter.

a) Racine de manioc: c'est la racine tubérisée de *Jatropha Manihot* L.
(*M. dulcis* H. BU.

Sous espèces (*M. utilisissima* POHL (15)

Elle contient 30 mg% à l'état frais. Le manioc (comme les autres tubercules) est en général épluché avant la cuisson. La cuisson dure à peu près une heure à bon feu, dans un minimum d'eau. La perte de vitamine C est de 66 % ; (plus forte que celle des xanthosomes qui perdent 50%).

b) La banane plantain est cuite comme les tubercules, sans son enveloppe. La perte de vitamine C est de l'ordre de 45 %.

c) Fruit du *Pachylobus edulis* (Bush-butter). Il contient 19 mg. d'acide ascorbique total, en partie détruit par la cuisson.

2° Groupe 2-legumes, noix et graines:

Ce groupe ne contient que des aliments pauvres en acide ascorbique. Nous citerons seulement l'arachide fraîche qui contient 5 mg. % d'acide ascorbique. Sa consommation est importante, mais le plus souvent sous forme de préparations qui font intervenir la chaleur d'où oxydation et destruction de la vitamine.

2° Groupe 3-legumes verts et feuilles:

Ce groupe est en forêt l'un des plus intéressants, car les aliments qui y figurent contiennent souvent des quantités très importantes d'acide ascorbique.

a) Nous citerons en premier lieu la feuille de manioc: F. A. O. (14) donne une teneur moyenne de 265 mg. qui correspond à peu près à la valeur trouvée dans la feuille du Cameroun. La feuille de manioc n'est pas consommée en nature, mais sous la forme d'un plat cuisiné: le Kpem, ressemblant à un plat d'épinard.

La cuisson des feuilles et plus spécialement, la préparation du Kpem se fait en général de la façon suivante: après ablation des pétioles, on pile les feuilles dans un mortier, ou on les écrase sur une pierre. On dépose la pâte verte obtenue dans une marmite. On recouvre d'eau et l'on porte à ébullition sur feu vif, pendant 20 minutes environ. La bouillie, qui exhale d'abord une âcre odeur, la perd peu à peu et devient vert clair. On laisse sur le feu jusqu'à évaporation complète de l'eau. On verse alors l'„Esuk" (mélange d'huile de palme et d'eau) sur les feuilles cuites. On laisse bouillir un quart d'heure jusqu'à ce que toute la mousse jaune ait disparu. Juste avant de servir on ajoute une poignée de pigments écrasés. La perte de vitamine C est de l'ordre de 47%.

b) On notera la teneur élevée en vitamine C de feuilles diverses: „folon", feuille de courge, pousses de "makabo", feuille de "gombo", oseille de Guinée, "okok", "zom avoé" qui entrent dans la composition de nombreux plats cuisinés.

c) Les teneurs élevées en vitamine C de condiments tels que le piment, ont beaucoup moins d'intérêt, étant donné la faible quantité de ces aliments dans la ration quotidienne.

4° Groupe 4-fruits:

Ils sont abondamment représentés au Cameroun. Leur intérêt réside essentiellement dans le fait qu'ils sont consommés crus, donc sans perte de vitamine C.

a) Le groupe des agrumes est constitué par:

- les oranges
- les mandarines
- les pamplemousses
- les citrons.

Les teneurs en ac. ascorbique de ces fruits sont en général plus faibles que les moyennes internationales mais restent encore élevés:

— orange	27 mg. (F. A. O. = 50 mg)
— mandarine	25 mg. (F. A. O. = 31 mg)
pamplemousse	30 mg. (F. A. O. = 43 mg)
— citron	35 mg. (F. A. O. = 35 mg)

b) Citons spécialement.

— la mangue	50 mg.
— la mangue sauvage	74 mg.
— la papaye	53 mg.
— le mvout	80 mg.

remarquables par une teneur en vitamine C qui dépasse 50 mg. p. 100 g.

c) Une mention à part sera réservée à la goyave (*Psidium guajava*) (16). Ce fruit contient 172 mg. d'ac. ascorbique p. 100 g. quantité élevée si on la compare au citron européen, réputé antiscorbutique avec une teneur de 50 mg. p. 100 g. (17) F. A. O. donne une valeur de 160 mg. (18) assez proche de celle du Cameroun.

5° Groupe 9: Boissons

Parmi les boissons typiquement indigènes, une seule retiendra notre attention: le vin de palme. Issu de la sève brute de l'*Elaeis guineensis*, le vin de palme en est le produit de la fermentation par diverses levures sauvages. Riche en alcool (7° centésimaux en fin de fermentation), le vin de palme est consommé à tous les stades depuis sa récolte sur l'arbre même (il titre au plus 1° c. à ce moment) jusqu'à l'arrêt de la fermentation. Sa teneur en acide ascorbique varie considérablement; pratiquement du simple en double. Le vin de palme frais contient 260 mg. d'ac. ascorbique par litre.

Si l'on sait que de nombreux paysans peuvent consommer régulièrement plus d'un litre de vin de palme par jour, c'est un apport moyen de 180 mg. de vitamine C qu'ils s'assurent de cette façon.

Nous n'avons pas retrouvé la teneur de 1460 mg. par litre signalée par BERGOUNIOU (19) dans le vin de palme frais.

V. APPROVISIONNEMENT EN VITAMINE C DES POPULATIONS DU SUD-CAMEROUN.

Deux enquêtes sur la consommation alimentaire effectuées l'une à Evodoula village de la région forestière proche de Yaoundé,

l'autre à Douala, premier port, et principale ville du Cameroun, permettent de se faire une première idée à ce sujet.

Enquête rurale d'Evodoula (1954) (21).

32 familles ont reçu les enquêteuses pendant 5 jours, une fois chaque trimestre. D'après cette enquête l'origine de la vitamine C peut être illustrée par le diagramme ci-après.

On remarque aussitôt

1°) la primauté de l'apport des feuilles et légumes verts. Cette catégorie d'aliments est en effet très largement consommée dans cette région d'Afrique. La consommation moyenne par tête et par jour est en effet de :

- 120, 5 g. pour les feuilles.
- 16, 1 g. pour les légumes divers.
- 4, 1 g. pour les champignons.

(toutes les quantités portent sur l'aliment tel qu'acheté, déchets inclus). Parmi les feuilles, les plus importantes sont :

- la feuille de manioc 49,5 g. par pers. et par jour.
- la feuille de „*Solanum aethiopicum L.*” 44,5 g. „ „
- la feuille d'*Hibiscus esculentus* 7,8 g. „ „
- la feuille de *Cucurbita pepo* 7,3 g. „ „

2°) L'importance de l'apport des tubercules et de la banane plantain.

Ces aliments ne sont pas particulièrement riches en acide asc. mais sont consommés en quantités telles, qu'en valeur absolue leur part dans l'apport de vitamine C est considérable. En effet, la consommation quotidienne moyenne par tête est (déchets inclus) :

- manioc 313,3 g.
- autres tubercules (xanthosomes, colocasia, ignames) . . 344,6 g.
- banane plantain 340,0 g.

3°) Deux secteurs sont vraisemblablement sous estimés, malgré le soin avec lequel les enquêtes ont été conduites.

C'est d'abord celui des fruits. Comme chez le paysan français les fruits sont relativement dédaignés par les hommes qui les considèrent comme des amusettes pour femmes et enfants. Il est difficile d'estimer la consommation de ces derniers groupes et particulièrement des enfants, qui récoltent et grignotent quantité de fruits au hasard de leurs vagabondages.

Un second secteur sous estimé est celui des boissons. Tout comme en France il est mal vu (et donc difficilement avoué) de boire des boissons alcoolisées en grande quantité. La consommation de vin de palme est certainement fort au dessus du chiffre de 20,4 g. que

nous avons obtenu. Le vin de palme constitue sans doute un appoint non négligeable de vitamine C, précieux surtout parce qu'il touche surtout les hommes adultes.

Au total si l'on ne tient pas compte des pertes à la cuisson, la consommation serait environ de 329 mg. d'acide ascorbique par tête, quantité qui représente plus du quadruple du besoin moyen de cet échantillon de population. (Besoins calculés d'après les standards du National Research Council des USA) (20). Après cuisson, on peut estimer la consommation de vitamine C à 190 mg. (soit 250 % du besoin moyen).

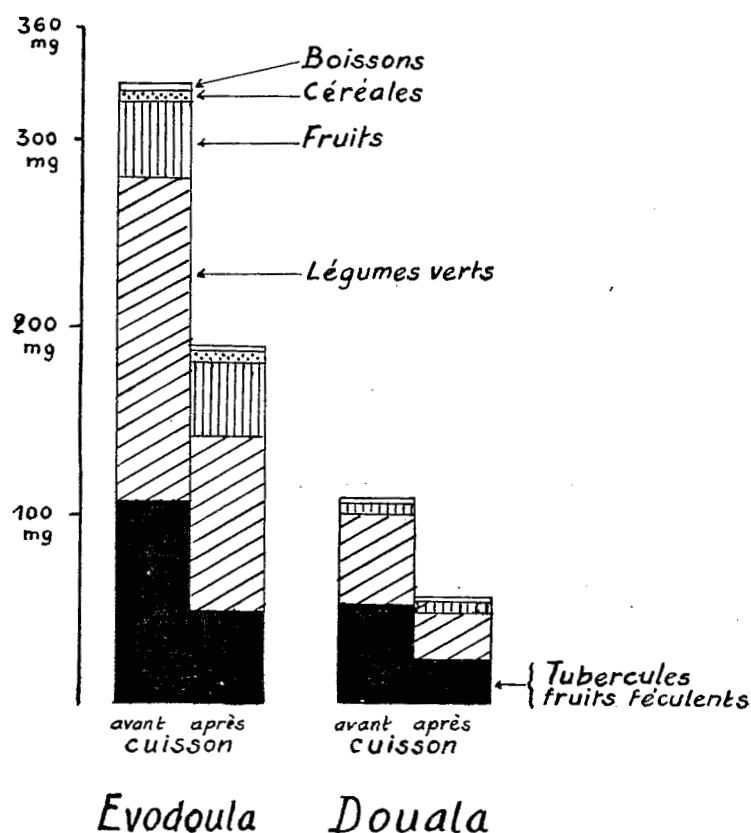


Fig. 1. Consommation moyenne de vitamine C par individu, dans une zone rurale du Sud Cameroun (Evodoula) et dans une zone urbaine (Douala). Indication de la provenance de la vitamine et estimation de la part non détruite par la cuisson.

Enquete urbaine de Douala. (avril/mai et juillet/aout 1954)

La consommation moyenne de vitamine C est beaucoup moins importante à Douala, où les vivres frais ne sont pas généreusement offerts par la nature, mais doivent presque toujours être achetés.

Cette consommation serait seulement de 110 mg. (pertes à la cuisson non déduites). Après cuisson on peut l'estimer à 58 mg.

La provenance de cette vitamine est plus encore qu'en brousse, liée aux tubercules et aux bananes plantains. Ensuite viennent les feuilles et légumes verts. Les fruits, dont le principal est la mangue, apportent selon les saisons entre 5 et 25 % de la vitamine C présente dans la ration avant cuisson.

La vitamine C présente dans la ration avant cuisson suffirait à couvrir les besoins à 150 %. Mais après cuisson, on peut estimer qu'il n'est satisfait qu'à 90 %.

CONCLUSIONS

Après avoir fait le choix d'une technique de dosage de l'acide asc. fidèle et d'application aussi facile que possible, la technique à la 2,4 dinitrophénylhydrazine, nous avons pu faire un inventaire détaillé des aliments du Sud-Cameroun contenant des quantités notables d'acide ascorbique.

Si les féculents et les légumineuses ont un intérêt médiocre à ce point de vue, nous signalerons les perspectives réelles que nous ouvrent les légumes verts, feuilles et fruits tropicaux dont un certain nombre sont véritablement très riches. C'est en particulier le cas de la feuille de manioc.

Par dessus tout, la goyave, fruit succulent et abondant dans les régions forestières pourrait être indiquée et conseillée non seulement aux Africains mais encore aux Européens qui la connaissent mal. Et il appartient aux écologistes, aux botanistes et aux responsables de la qualité végétale, de se pencher sur le problème de la culture rationnelle de ce petit arbre, qui existe encore trop à l'état spontané au Cameroun.

RÉSUMÉ

Les auteurs indiquent les résultats du dosage de l'acide ascorbique chez un grand nombre des fruits et légumes utilisés par les autochtones du Sud-Cameroun. L'approvisionnement en vitamine C des populations de cette région est étudié à la lumière de ces résultats.

SUMMARY

The content of ascorbic acid was analysed in a great number of fruits and vegetables, used by the natives in South-Cameroun.

The provision of this population with vitamin C is discussed in view of the results found.

ZUSAMMENFASSUNG

Angaben über Ascorbinsäure-Bestimmungen in einer grossen Zahl von Früchten und Gemüsen, die von der einheimischen Bevölkerung vom Süd-Cameroun verzehrt werden.

Die Versorgung der Bevölkerung mit Vitamin C wird im Lichte dieser Ergebnisse erörtert.

BIBLIOGRAPHIE

1. GILLAM, W. S., 1945. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, **17**, 217—221.
2. KOLTHOFF, SANDELL., 1936. Textbook of quantitative inorganic analysis. The Mac Millan Co. N.Y. p. 584—596.
3. MARTINI, E. C. & BONSIGNORE, A., 1934. *Boll. soc. ital. biol. sper.*, **9**, 388—389.
4. MARTINI, E. C. & BONSIGNORE, A., 1934. *Biochem. Z.* **273**, 170—177.
4. TILLMANS, J., 1927, *Z. Untersuch. Lebensm.*, **54**, 33—43.
5. HARRIS, L. J., MAPSON, L. W. & WANG, Y. L., 1942. *Biochem J.*, **36**, 155—182.
6. ROBINSON, W. B. & STOTZ, E., 1945. *J. biol. Chem.*, **160**, 217—225.
7. GERO, E., 1949. *Bull. soc. Chim. biol.*, **31**, 817—824.
8. RUBIK, JOHNS, BAUERNEFEIND, 1945. *Fruit Products J.*, **24**, 327.
9. ROE, J. H. & KUETHER, C. A., 1943. *J. biol. Chem.*, **147**, 399.
10. ROE, J. H. & OESTERLING, M. J., 1944. *J. biol. Chem.*, **152**, 511.
11. MILLS, M. B. & ROE, J. H., 1947. *J. biol. Chem.*, **170**, 159.
12. ESPIL, L. & GENEVOIS, L., 1938. *Bull. Soc. chim. Fr.*, **5**, 1532.
13. TAUBER, H. & KLEINER, I. S., 1935. *J. biol. Chem.*, **110**, 559—563.
14. CHATFIELD, C. Tables de composition des aliments pour l'usage international. Etude de nutrition N° 11 F.A.O. Rome 1954.
15. PERROT, A. Matières premières usuelles du règne végétal. Tome 11, p. 1218. Masson. Paris 1943.
16. PERROT, A. Matières premières usuelles du règne végétal. Tome 11, p. 1572. Masson. Paris 1943.
17. CHATFIELD, C. loc. cit. p. 38.
18. CHATFIELD, C. loc. cit. p. 39.
19. BERGOUNIOU, J. L. A.O.F. Problème alimentaire et nutritionnel. Mission anthropologique de l'A.O.F. Dakar 1952.
20. Recommended Dietary Allowances revised 1953. National Research Council. Publication 302. Washington.
21. MASSEYEFF, R., CAMBON, A. & BERGERET, B. Enquêtes sur l'alimentation au Cameroun. I. Evodoula. sous presse. Office de la Recherche Scientifique Outremer. Ministère de la France d'Outremer Paris.

SEPARATUM

25-IX-1958

QUALITAS PLANTARUM
ET
MATERIAE VEGETABILES

Hereditas, Biochimia, Physiologia, Oecologia, Cultura et Praeparatio plantarum
edulium et artibus utilium

Organ of the Confederatio Internationalis ad Qualitates Plantarum Edulium
Perquirendas (CIQ) and of the International Commission for Plant Raw
Materials

EDITORS:

A. TH. CZAJA, Archen - L. GENEVOIS, Bordeaux - C. REBEL, Graz
W. SCHUPHAN, Geisenheim

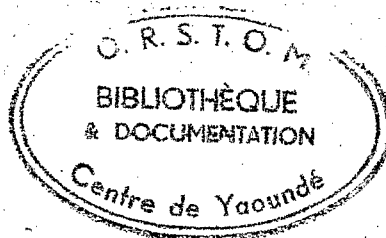
LA VITAMINE C DANS LES FRUITS ET LEGUMES
DU SUD-CAMEROUN

par

B. BERGERET & R. MASSEYEFF

8 NOV 1978

VOLUMEN III/IV



11 FEV. 1966

UITGEVERIJ DR. W. JUNK - DEN HAAG - 1958

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 14533

Cote : B

113