

905 K 02 604  
905 K 02 602

Plante alimentaire  
Méthode analytique  
Vitamine  
consommation alimentaire

## TENEUR EN ACIDE ASCORBIQUE

### DE QUELQUES ALIMENTS DU SUD-CAMEROUN

#### ETUDE CRITIQUE DES DIFFERENTES METHODES DE DOSAGE

par

B. BERGERET  
Pharmacien Capitaine  
du Corps de Santé Colonial  
Licencié ès-Sciences

#### I. - INTRODUCTION

Parmi les nombreux problèmes qui retiennent l'attention du chimiste nutritionniste outre-mer, la teneur en acide ascorbique des aliments frais est l'un des plus importants.

S'il est en effet rare, dans une ration d'aliments de conserve, de trouver une couverture des besoins en vitamine C, cet apport sera réalisé simplement et à peu de frais par l'addition à cette ration d'une quantité même modérée d'aliments verts.

Si cette possibilité se trouve annulée par suite de l'absence, dans des régions particulièrement déshéritées, de telles ressources, la recherche systématique de l'acide ascorbique dans les rares produits végétaux de ces régions peut conduire à d'agréables découvertes, tel le fruit du *Detarium senegalense* qui contient 1.000 à 2.000 mg d'acide ascorbique pour 100 g, comme l'ont montré AUFFRET et TANGUY.

La région forestière du Sud-Cameroun est assez riche en végétaux verts et les carences en acide ascorbique sont rares.

Il nous a paru cependant intéressant de faire l'inventaire des principaux aliments d'une teneur notable en vitamine C, cet inventaire faisant d'ailleurs ressortir les différences parfois considérables qui existent entre deux aliments voisins, et d'une façon générale, la richesse relativement grande, comparée à celle des fruits européens, des produits tropicaux.

#### II. - CHOIX DE LA TECHNIQUE D'ANALYSE

Catalyseur d'oxydo-réduction, l'acide ascorbique se présente schématiquement sous trois formes coexistantes :

— *L'acide ascorbique* : sous la forme d'une chaîne aliphatique à structure de sucre en C<sub>6</sub>, aldéhydique, mono-alcool primaire, di-alcool secondaire, di-alcool tertiaire, et comportant un noyau de condensation entre le radical aldéhyde et un alcool

Acide ascorbique Cameroun Sud T-1 37!00! 64,02  
Cameroun Centre T-1 38!00! 64,02

DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE

267

secondaire de la chaîne, c'est la forme réduite de l'acide ascorbique.

— *L'acide déhydro-ascorbique* : forme oxydée de l'acide ascorbique, l'oxydation par déshydrogénation entraînant la formation de deux groupes cétoniques à la place des deux groupes alcool tertiaire.

— *L'acide déhydro-ascorbique* : forme hydratée du précédent par fixation de 2 molécules d'eau sur les groupes cétoniques.

Ces trois formes de la vitamine C auront des propriétés physico-chimiques différentes suivant leur état et le problème reviendra à les doser en groupe pour avoir une idée du facteur potentiel anti-scorbutique d'un aliment donné.

#### a) Méthodes physiques

##### 1) MÉTHODE SPECTROSCOPIQUE.

L'acide ascorbique présente un spectre d'absorption en solution aqueuse avec maximum vers 2.650 Å.

Très séduisante dans son principe, cette technique nécessite l'utilisation d'un bon spectrophotomètre, des solutions relativement pures d'acide ascorbique et une concentration assez élevée pour obtenir des résultats lisibles. En outre, dans les milieux biologiques complexes qui sont associés à la vitamine C, de nombreuses causes d'erreur viendront s'ajouter au dosage proprement dit, par suite de la présence d'impuretés ayant des propriétés absorbantes notables vers 2.650 Å.

##### 2) MÉTHODE POLAROGRAPHIQUE.

Basée sur les propriétés oxydo-réductrices de la molécule d'acide ascorbique. La méthode polarographique exige un matériel coûteux, elle ne s'applique bien qu'aux jus de fruits, les autres extraits de plantes contenant des substances interférentes qui perturbent le dosage.

GILLAM (1) a décrit une technique utilisant un tampon au biphtalate qui semble donner des résultats concordants dans la plupart des extraits végétaux.

#### b) Méthodes chimiques

De nombreuses techniques de dosage de l'acide ascorbique sous ses trois formes ont été décrites, beaucoup font appel aux propriétés oxydo-réductrices de l'acide ascorbique sur des colorants appropriés, d'autres plus spécifiques sont des réactions colorées de la molécule avec des copulateurs choisis.

Nous allons passer brièvement en revue ces diverses techniques afin de choisir la méthode la plus adéquate pour la solution du problème que nous envisageons.

##### 1) TITRATION DIRECTE A L'IODE.

C'est la méthode de KOLTHOFF et SANDELL (2). Simple dosage iodométrique classique, cette méthode n'est applicable qu'à des produits purs (préparations pharmaceutiques par exemple) et ne dose que l'acide ascorbique réduit.

##### 2) TITRATION AU BLEU DE MÉTHYLÈNE.

La méthode de MARTINI et BONSIGNORE (3) utilise les propriétés

OCT. 1986

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
ANNUAIRE TROPICALE - Vol. 17, Mars-Avril 1957 - N° 2

N° : 204 34 10

Cpte : 15

photoréductrices de l'acide ascorbique sur le bleu de méthylène qui est transformé en leuco dérivé et ceci quantitativement.

Excellente méthode clinique par sa rapidité et sa simplicité, elle paraît insuffisante en pratique dans le cas de la présence de réducteurs et parce qu'elle ne touche qu'à l'acide ascorbique réduit.

#### 3) TECHNIQUE AU 2-6 DICHLOROPHÉNOL INDOPHÉNOL.

C'est la méthode originale de TILLMANN (4) modifiée par de nombreux chercheurs.

La méthode de titration directe est sensible à de nombreuses substances réductrices ; de plus, basée comme la technique précédente sur les propriétés oxydantes de l'acide ascorbique réduit, elle ne donne aucun renseignement sur les formes oxydées de ce dernier, à moins de passer par des artifices successifs d'oxydation puis de réduction complète.

#### 4) TITRATION ÉLECTROMÉTRIQUE AU 2-6 DICHLOROPHÉNOL INDOPHÉNOL.

La méthode de HARRIS (5) est une variante de la méthode directe, le point de virage étant détecté à l'électro-titrimètre.

Cette méthode présente l'avantage sur la précédente de pouvoir opérer dans les milieux troubles ; les inconvénients seront les mêmes que ceux de la technique directe.

#### 5) MÉTHODE A L'INDOPHÉNOXYLÈNE.

Méthode de ROBINSON et STOTZ (6).

On opère une décoloration d'un excès de 2-6 dichlorophénol indophénol par l'acide ascorbique réduit. Mais au lieu de mesurer directement la quantité de colorant réduit par titrimétrie, on extrait le colorant avec du xylène et on mesure photométriquement l'excès de colorant non réduit.

Une modification intéressante de cette technique a été proposée par GÉRO (7) qui s'affranchit de tout trouble préjudiciable à une bonne lecture photométrique, en opérant à un pH convenable, et par l'utilisation de l'alcool isoamylique redistillé qui extrait la fraction non réduite du colorant.

L'élimination des réducteurs autres que l'acide ascorbique est obtenue par l'emploi du formol qui bloque les fonctions aldéhydiques et cétoniques, en particulier des diénols et des réducteurs sulfhydrylés (cystéine et glutathion réduit).

Ces bonnes méthodes de dosage ne sont pas encore assez spécifiques et ce n'est en définitive que l'acide ascorbique réduit qui est évalué.

Il existe un procédé de réduction de l'acide déhydroascorbique qui a été décrit par RUBIN (8) et qui donne des extraits exploitables par les techniques de dosage de l'acide ascorbique réduit précédemment décrites.

Malheureusement, son application nécessite un tube d'hydrogène sulfuré pur, et allonge de quelques heures la durée de l'analyse. La technique suivante a l'avantage de s'affranchir de cette sujétion :

#### 6) MÉTHODE A LA 2-4 DINITRO-PHÉNYL HYDRAZINE.

C'est la méthode décrite par ROE KUETHER (9), ROE OESTERLING (10), MING ROE (11).

Le dérivé que donne la 2-4 dinitro-phényl hydrazone de l'acide déhydro-ascorbique avec  $\text{SO}_2\text{H}_2$  à 85 p. 100 présente une coloration rouge dont les maximas d'absorption sont à 500-550  $\text{m}\mu$  et 350-380  $\text{m}\mu$ . La coloration suit la loi de BEER et est donc photométrable.

L'acide ascorbique ne donne pas cette réaction. Mais son oxydation quantitative sur *Norit* le transforme en acide déhydro-ascorbique qui réagit sur la 2-4 dinitro-phényl hydrazine.

Nous possédons donc là une technique capable de donner successivement les valeurs de l'acide déhydro-ascorbique, de l'acide ascorbique réduit et de l'acide ascorbique total, par une simple oxydation en cours d'analyse.

Il faut d'ailleurs remarquer que la spécificité de cette méthode n'est pas absolue. On a montré que des réactions de coloration comparables pouvaient avoir lieu avec l'acide pyruvique, l'acide 2-3 dicéto-gulonique, etc.

Il est évident qu'aucune méthode ne peut prétendre atteindre la perfection. Mais des raisons de spécificité, de rapidité, de polyvalence, nous ont fait préférer cette technique qui sera décrite plus loin.

#### 7) MÉTHODES DIVERSES.

Nous citerons pour mémoire les méthodes chimiques d'EMMERIE et van EEKELLEN, DEWJATNIN et DOROSHENKO, FOLKMANN, BUKATSCH, MINDLIN et BUTLER, MOREL LÖFFLER et PONTING, HOCHBERG MELNICK et OSER, LANGOU et MARENZI utilisant la propriété réductrice dans la formation de bleu de molybdène, FUJITA et EBIHARA utilisant le réactif phosphotungstique de FOLIN, de HENIG SCHIEFELBUSH et JOHNSON utilisant la réduction du sulfate ferridipyridyl, etc.

#### c) Méthodes biochimiques

Méthode enzymatique de TAUBER (12).

Basée sur l'oxydation préférentielle de l'acide ascorbique par l'acide ascorbique oxydase.

On a montré que cette méthode n'était malheureusement pas spécifique.

#### d) Méthodes biologiques

Ces méthodes restent des méthodes de référence, applicables pour la critique des autres méthodes de dosage et l'étalonnage des produits types.

Elles sont fort coûteuses, longues et minutieuses et dépassent le cadre de nos possibilités pratiques.

### III. - DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE A LA 2-4 DINITRO PHÉNYL HYDRAZINE

D'après ROE et collaborateurs (9, 10, 11).

#### a) Réactifs

— Solution extractive contenant 5 p. 100 acide métaphosphorique, 1 p. 100 thiourée.

- Acide métaphosphorique à 5 p. 100.
- Acide acétique glacial.
- 2-4 dinitrophényl hydrazine à 2 p. 100 dans SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub> 9 N.
- *Norit* lavé : placer 200 g de *Norit* dans un ballon ; ajouter 1 litre de ClH 10 p. 100. Faire bouillir, filtrer, laver à l'eau distillée jusqu'à élimination de Fe+++ . Sécher à 110°.
- SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub> 85 p. 100.
- Solution de thiourée à 10 p. 100 dans l'éthanol aqueux à 10 p. 100.

## b) Technique

## 1° DOSAGE DE L'ACIDE DÉHYDRO-ASCORBIQUE.

Broyer la substance à doser avec 50 fois environ son poids d'une solution contenant 5 p. 100 d'acide métaphosphorique et 1 p. 100 de thiourée. Centrifuger. Prélever 4 cm<sup>3</sup> de filtrat dans 3 tubes à essais (4 cm<sup>3</sup> contenant de 1 à 60 γ d'acide déhydro-ascorbique).

L'un des tubes constitue le blanc.

A chacun des deux autres, on ajoute un cm<sup>3</sup> de la solution de 2-4 dinitro-phényl hydrazine. On maintient les 3 tubes à 37° pendant 3 heures.

On les place dans un bain de glace, et après refroidissement on ajoute goutte à goutte, à l'aide d'une burette, 5 cm<sup>3</sup> de SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub> à 85 p. 100 ; cette addition doit durer au moins 1 minute ; ne pas graisser le robinet de la burette à cause de l'acide sulfurique. On ajoute ensuite 1 cm<sup>3</sup> de la solution de 2-4 dinitro-phényl hydrazine dans le blanc. Les tubes sont agités dans la glace, et on les laisse 30 à 40 minutes à la température ambiante avant d'effectuer la mesure colorimétrique.

Elle s'effectue à l'électrophotomètre de MEUNIER avec filtre vert et la cuve plate de 1 cm d'épaisseur.

## Courbe d'étalonnage :

Pour préparer le standard d'acide déhydro-ascorbique, on traite une solution de 25 mg d'acide ascorbique dans 25 cm<sup>3</sup> d'acide métaphosphorique à 5 p. 100 par I ou II gouttes de brome. On agite jusqu'à ce que la solution se colore en jaune ; on décante dans un flacon à large ouverture pour séparer le brome en excès ; on fait passer un courant d'air à la trompe jusqu'à ce que la solution soit incolore.

On fait des dilutions dans l'acide métaphosphorique à 5 p. 100 contenant 1 p. 100 de thiourée. On établit la courbe pour des concentrations de 0,25 à 15 γ par cm<sup>3</sup>, soit 1 à 60 γ dans la prise d'essai de 4 cm<sup>3</sup>.

On opère suivant le mode indiqué ci-dessus.

## 2° DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE TOTAL

(acide ascorbique + acide déhydro-ascorbique).

Le tissu est broyé avec de l'acide métaphosphorique à 5 p. 100 ; on filtre et on centrifuge. L'extrait obtenu est dilué avec de l'acide métaphosphorique et de l'acide acétique glacial, de manière à obtenir une solution finale contenant 5 p. 100 d'acide métaphosphorique, et 10 p. 100 d'acide acétique.

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

CODE	NOM FRANÇAIS	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Mg. p. 100 g Acide asc.
1) Féculents. — Fruits. — Farineux :				
100	Manioc (racine)	<i>Manihot utilissima</i>	Koe Mbon	30
101	Macabo rouge	<i>Xanthosoma</i> sp.	Makabo	8
102	Taro	<i>Colocasia</i> sp.	"	10
103	Igname	<i>Dioscorea alata</i>	Ekoro	4
105	Patate douce	<i>Ipomea Batatas</i>	Mebuda	25
106	Pomme de terre	<i>Solanum tuberosum</i>	"	12
	"	<i>Sizolobium deringianum</i>	"	20
121	Bâton de manioc	<i>Manihot utilissima</i>	Ebobola	2
130	Banane plantain verte	<i>Musa paradisiaca</i>	Ekon	20
132	Banane douce	<i>Musa sapientium</i>	Odzoe	11
133	Arbre à pain (fruit)	<i>Artocarpus communis</i>	Owondo ntanan	30
135	Bush-Butler	<i>Pachylobus edulis</i>	Sà	19
2) Légumineuses. — Noix et Graines :				
200	Arachide fraîche	<i>Arachis Hypogea</i>	Owondo	5
237	Kola sauvage	"	Onye	20
3) Légumes verts. — Feuilles :				
300	Feuilles de manioc	<i>Manihot utilissima</i>	Kie mbon	285
302	Feuilles de patate	<i>Ipomea batatas</i>	Kie mebuda	33
303	"	<i>Solanum nodiflorum</i>	Zom	20
305	"	<i>Amaranthus hybridus</i>	Folon	80
306	Feuilles de courge	<i>Cucurbita</i> sp.	Kie ndzen	79
308	Laitue	<i>Lactuca sativa</i>	"	12
310	Pousses de makabo	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	"	82
331	Feuille de gombo	<i>Hibiscus esculentus</i>	Kie bitetam	72
332	Oseille de Guinée	<i>Hibiscus</i> sp.	"	65
333	"	<i>Corchorus olitorius</i>	Tege	58
340	"	<i>Gnetum bucholanum</i>	Okok	71
	"	"	Zom avoe	106
350	"	<i>Talinum triangulare</i>	Bolki	8
353	Pousses de sissongo	<i>Pennisetum purpureum</i>	Minson	7
370	Courge	<i>Cucurbita</i> sp.	Abog	15
371	Gombo	<i>Hibiscus esculentus</i>	Bitetam	20
372	"	<i>Solanum melongena</i>	Zon	10
373	Tomate cerise	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Ngoro	14
390	Oignon	<i>Allium cepa</i>	Ayan	13
392	Gros piment	<i>Capsicum annum</i>	Ondondo	210
393	Petit piment pilipili rouge	"	"	43
	"	<i>Capsicum</i>	"	57
395	Haricot vert	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Kon	12
4) Fruits :				
400	Orange	<i>Citrus sinensis</i>	Ofumbi	27
401	Mandarine	<i>Citrus nobilis</i>	"	25
402	Pamplemousse	<i>Citrus maxima</i>	Ofumbi bikabeli	30
403	Citron	<i>Citrus aurantifolia</i>	Ofumbi beti	35
410	Ananas	<i>Ananas comosus</i>	Zék	23
411	Avocat	<i>Persea americana</i>	Fia	13
412	Barbadine	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Ngon ntanan	20
414	Corossol	<i>Anona muricata</i>	Ebom	7
415	Goyave	<i>Psidium guajava</i>	Afele	172
416	Mangue sauvage	<i>Irvingia gabonensis</i>	Ndok afan	74
417	Mangue greffée	<i>Mangifera indica</i>	"	50
418	Papaye	<i>Carica papaya</i>	Fofu	53
420	Chayotte	<i>Sechium edule</i>	"	10
442	"	"	Avom	10
449	"	<i>Trychocypa</i> sp.	Mvout	80
452	"	"	Tom	8
5) Oléagineux :				
820	Noix de palme	<i>Elaeis guineensis</i>	Mimban	10
9) Boissons :				
900	Vin de palme frais	—	Meyok melen	26
	Vin de palme fermenté	—	"	12

Cette solution est agitée sur *Norit*, de manière à oxyder l'acide ascorbique en acide déhydro-ascorbique.

On préconise l'emploi de 1 g de *Norit* pour 50 cm<sup>3</sup> de filtrat ; on agite vigoureusement et on filtre.

On prélève 1 à 4 cm<sup>3</sup> de filtrat suivant la concentration dans 3 tubes à essais, on ajoute à chaque tube une goutte de solution de thiourée à 10 p. 100 ; la thiourée sert à produire un milieu légèrement réducteur, les oxydants donnant une légère coloration avec la 2-4 dinitro-phényl hydrazine et on procède comme en 1.

La teneur du tissu en acide ascorbique réduit est donnée par la différence entre l'acide ascorbique total et l'acide déhydro-ascorbique.

#### Remarques :

Dans la méthode de ROE qui vient d'être décrite, il faut remarquer que la dinitrophényl hydrazone formée est commune à l'acide déhydro-1-ascorbique et à l'acide dicéto-1-gulonique. On ne peut donc en première approximation différencier ces deux corps.

Leur dosage sera possible, après réduction de l'acide déhydro-1-ascorbique par l'hydrogène sulfuré.

Une réoxydation ménagée à l'eau de brome donnera la valeur de l'acide ascorbique total.

ROE MILLS OESTERLING et DAMRON (13) ont décrit une technique détaillée de ce dosage, à laquelle on se reportera avec fruit.

### COMMENTAIRES

Tous ces chiffres ont été obtenus à la suite des dosages effectués par la technique à la 2-4 dinitro-phényl hydrazine.

L'échantillonnage a été effectué avec soin et les valeurs fournies sont des moyennes statistiques obtenues à partir d'une dizaine d'échantillons. On peut remarquer que ce chiffre de dix échantillons est faible ; il n'a pas toujours été possible d'en recueillir davantage, surtout lorsqu'il s'agissait de fruits de brousse apportés par des enfants.

Pour les fruits et légumes universellement connus, il a été possible de comparer les résultats obtenus avec les chiffres donnés par les tables de composition des aliments (minéraux et vitamines) édités par la F.A.O.

Souvent ces chiffres se sont révélés concordants à  $\pm 10$  p. 100 près, et ont permis de suivre au cours de ce travail la valeur de la méthode.

Le commentaire qui va suivre est fait en fonction des données existantes dans la table F.A.O.

1° Le groupe des féculents et farineux ne se distingue pas par une richesse particulière en vitamine C.

On notera cependant l'apport relativement élevé réalisé par le manioc et la patate douce, dont respectivement 250 g pour le manioc et 300 g pour la patate douce seraient susceptibles d'assurer la couverture du besoin vitaminique C de l'homme adulte.

Il faut remarquer cependant que ces deux tubercules sont cuits

longuement dans la préparation des plats coutumiers et que cette cuisson à la lumière est un facteur d'oxydation et de photo-destruction non négligeable.

La même remarque pourra s'appliquer à la banane plantain et au bush-butter.

2° Le groupe des légumineuses, noix et graines est en général très pauvre en vitamine C.

On notera la richesse relative de la kola sauvage qui contient 20 mg d'acide ascorbique pour 100 g. Mais cet aliment n'étant consommé qu'à petite dose, l'apport ainsi réalisé est insignifiant.

3° Beaucoup plus intéressants sont les groupes des légumes verts, feuilles et fruits frais.

Si les premiers sont en général consommés après cuisson, ce qui leur enlève une partie de leurs propriétés, les seconds sont consommés en nature, au hasard des rencontres de brousse et sans aucune dénaturation, facteur d'appauvrissement en vitamine C.

Parmi les feuilles, la feuille de manioc est un aliment très riche en acide ascorbique : 285 mg pour 100 g d'aliment frais.

25 g de feuilles fraîches sont susceptibles de couvrir les besoins vitaminiques normaux.

La feuille de manioc entre dans la composition d'un plat cuisiné particulier, le « Kpem ».

Ce dernier est essentiellement un plat de feuilles de manioc cuites pendant deux heures avec des condiments variés, piment, esuk, zom, olom.

Malgré ce temps de cuisson prolongé, l'addition d'esuk et d'autres ingrédients qui viennent diminuer la teneur en acide ascorbique initiale de la feuille de manioc, le kpem contient encore, au moment de sa consommation, 76 mg d'acide ascorbique pour 100 g d'aliment, soit plus du quart de la teneur de la feuille de manioc en vitamine C, et dont 100 g couvrent le besoin quotidien de vitamine C.

Le kpem est de plus un aliment de base consommé fréquemment et si l'on ajoute qu'en pays de forêt, chaque individu en absorbe une certaine de grammes par jour, la conclusion devient évidente.

On remarquera la teneur élevée de feuilles telles que la feuille de patate, de zom, de folon, de courge, de makabo, de gombo, d'oseille de Guinée, de tege, d'okok, de zom avoé, qui sans être aussi riches que la feuille de manioc, n'en constituent pas moins des sources de vitamine C intéressantes.

On remarquera également que la petite tomate cerise du Cameroun est peu riche : 14 mg pour 100 g.

Les tables internationales donnent une valeur de 48 mg, trois fois plus élevée.

Le piment, dont on connaît la richesse, n'est que peu intéressant, car les quantités consommées quotidiennement sont faibles.

Les fruits du Sud-Cameroun sont relativement abondants ; le climat humide et les hauteurs de pluie favorisent la fructification périodique, généralement bisannuelle.

A côté des fruits tropicaux bien connus, on trouve couramment

des baies comestibles qui contiennent des quantités importantes de vitamine C.

Le groupe des agrumes est représenté par quatre espèces principales :

- Oranges,
- Mandarines,
- Pamplemousses,
- Citrons.

Les teneurs en acide ascorbique de ces quatre fruits sont en général plus faibles que celles des fruits européens correspondants.

Suivant les espèces, on trouvera 15 à 50 p. 100 de réduction sur les chiffres internationaux.

La mangue sauvage, la mangue greffée, la papaye, le mvout, ont tous des teneurs qui dépassent 50 mg pour 100 g de fruit frais.

Une mention spéciale doit être accordée à la goyave. Ce petit fruit remarquable contient 172 mg d'acide ascorbique pour 100 g. Il se trouve ainsi être, en fonction des conditions de sa cueillette et la valeur de sa consommation, l'aliment antiscorbutique de choix.

Les tables internationales donnent 160 mg pour la goyave ; le fruit du Cameroun a donc une richesse équivalente aux moyennes mondiales.

1° Le groupe des boissons naturelles est représenté presque uniquement par le vin de palme.

Des dosages ont été effectués sur le vin de palme frais, stabilisé par un antiseptique pour éviter un début de fermentation entre la récolte et l'analyse, et sur un échantillon de breuvage fermenté 12 heures après la récolte.

Le vin stabilisé contient 26 mg d'acide ascorbique contre 12 après fermentation.

Si l'on tient compte des quantités élevées qui peuvent être consommées par chaque individu, c'est encore un apport non négligeable qui est ainsi réalisé.

### CONCLUSIONS

Cette note rapide sur la teneur en acide ascorbique des aliments du Sud-Cameroun a permis le choix d'une technique de dosage à peu près universelle pouvant s'appliquer sans précautions particulières à tous les types d'aliments rencontrés.

On s'est efforcé de montrer sur quelles bases un chercheur isolé, pourvu d'un laboratoire modestement outillé, pouvait s'appuyer pour le choix de la méthode, par la revue et la discussion des principales techniques qui ont été décrites.

Les principaux résultats obtenus ont été exposés et un commentaire succinct de ces résultats a montré l'intérêt de certains aliments très répandus au Cameroun pour leurs propriétés antiscorbutiques.

Il est évident que toute méthode est perfectible. Celle qui est recommandée ici n'est pas parfaite, mais les résultats obtenus ne

semblent pas en contradiction avec les principales données existant à l'heure actuelle.

Dans un prochain stade, nous nous efforcerons de faire ressortir les différences qui existent entre les aliments frais tels qu'ils sont récoltés et proposés sur le marché de brousse, et leurs principales préparations sur la table du consommateur africain.

### BIBLIOGRAPHIE

- 1 — GILLAM (W.S.). — *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 17, 217, 1945.
- 2 — KOLTHOFF et SANDELL. — *Textbook of quantitative inorganic analysis*. — The Mac Millan Co N.Y., 1936, p. 584-596.
- 3 — MARTINI et BONSIGNORE. — *Biochem. Z.*, 273, 170, 1934; *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 9, 388, 1934.
- 4 — TILLMANN. — *Z. Untersuch. Lebensm.*, 54, 33, 1927.
- 5 — HARRIS MAPSON et WANG. — *Biochem. J.*, 36, 133, 1942.
- 6 — ROBINSON et STOTZ. — *J. Biol. Chem.*, 160, 217, 1945.
- 7 — GERO. — *Bull. Soc. Ch. Biol.*, t. XXXI, n° 3-4, 49, 825-838.
- 8 — RUBIN JOHNS BAUERNFEIND. — *Fruit Products J.*, 24, 327, 1945.
- 9 — ROE KUETHER. — *J. Biol. Chem.*, 1943, 147, 399.
- 10 — ROE OESTERLING. — *J. Biol. Chem.*, 1944, 152, 511.
- 11 — MING ROE. — *J. Biol. Chem.*, 1947, 170, 159.
- 12 — TAUBER et KLEINER. — *J. Biol. Chem.*, 110, 559, 1935.
- 13 — ROE MILLS OESTERLING et DAMRON. — *J. Biol. Chem.*, 1948, 174-201.