

TENEUR EN VITAMINE C
DANS LES TUBERCULES ET LE PLANTAIN DU CAMEROUN
AVANT ET APRÈS CUISSON

par

S. LE BERRE, G. GALLON et B. TABI

Section Nutrition O.R.S.T.O.M. — YAOUNDE (Cameroun)

INTRODUCTION

Pour le dépouillement des enquêtes alimentaires, il est indispensable de connaître la composition des aliments, entre autre leur teneur en acide ascorbique.

Si l'on connaît déjà la plupart de ces teneurs on remarquera cependant que celles-ci sont données pour l'aliment « cru » (tables FAO); or les aliments de base sont consommés « cuits », et le temps et le mode de cuisson détruisent plus ou moins l'acide ascorbique.

C'est pour cette raison que nous avons étudié la teneur en acide ascorbique des tubercules cuits, aliments de base du Sud-Cameroun. Nous avons continué ce travail en dosant la vitamine C dans les bananes plantain cuites, autre aliment de base de cette même région.

Cette étude porte sur les divers tubercules, *manioc taro igname macabo* patates douce, et sur les races de bananes plantain que nous avons pu trouver sur le marché de Yaoundé.

Les modes de préparation de ces aliments étant assez divers, nous en avons tenu compte et donnons les résultats obtenus dans ces différents cas.

PREMIÈRE PARTIE

LES TUBERCULES

I. TECHNIQUES

A. Échantillonnage

Pour le manioc, nous avons pu nous procurer des échantillons cueillis le matin, et sur ceux-ci, nous avons fait les dosages à différentes heures afin de voir s'il y avait destruction de la vitamine C au cours du temps. Nous n'avons constaté de perte qu'au bout d'environ 78 heures, mais cette destruction n'intervient pas pour le consommateur car les maniocs ne se conservent guère au-delà de ce délai.

Pour les autres tubercules, igname, macabo, taro, patate douce, ce travail n'a pas été possible, car ils se conservent beaucoup plus longtemps, particulièrement lorsqu'on les enterre, et il nous était impossible de savoir depuis quand ils avaient été récoltés.

Sur les échantillons (10 pour chaque espèce de tubercules), les prises ont été faites sur des parties différentes du tubercule, homogénéisées, et sur ce mélange il a été effectué 3 prises. Le résultat pour chaque échantillon en est la moyenne. Il est exprimé en grammes pour 100 g de partie comestible — sauf le Ca, fer, P. et les vitamines C qui sont exprimés en milligrammes.

Les dosages des différents nutriments n'ont pas toujours été effectués au complet, la vitamine C seule nous intéressant.

B. Méthodes de dosage

Les méthodes de dosage utilisées sont : la méthode Kjeldhal pour les protides, la complexométrie pour le calcium, l'extraction par l'éther de pétrole pour les lipides, les glucides par différence, la colorimétrie pour le fer (orthophénantroline), l'acide ascorbique total est dosé par la technique à la 2-4 dinitrophényl hydrazine.

Nous dosons maintenant le phosphore par colorimétrie sur les échantillons incinérés à 550°.

La méthode volumétrique que nous utilisons était longue et peu précise pour des dosages de très petites quantités.

M. GALLON a étudié différentes méthodes et a choisi et mis au point le dosage colorimétrique du phosphore par réduction du phosphomolybdate d'ammonium à l'état de « bleu de molybdène » par le chlorure stanneux.

Les calories ont été calculées en appliquant à chaque nutriment le coefficient qui leur était attribué dans les tables de la FAO.

II. RÉSULTATS ET CONCLUSION

D'après les résultats obtenus tableaux I, II, III, IV, V, on peut dire que la vitamine C est détruite presque totalement pendant la cuisson (ébullition prolongée). Ces tubercules ne jouent donc pratiquement aucun rôle dans la couverture des besoins en vitamine C.

La destruction à la cuisson est de l'ordre de :

— pour le manioc.....	97 p. 100
— pour l'igname.....	91 —
— pour la patate douce.....	95 —
— pour le taro.....	86 —
— pour le macabo.....	86 —

Soit sur les tubercules en général une perte moyenne de 91 p. 100.

TABLE
Tubercule du manioc (K)

Humidité	Protides	Lipides	Glucides	Cendres	Ca
g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100
55,7.....	1,2	1,3	41,0	0,77	
55,8.....	1,1	1,6	40,7	0,78	
54,4.....	0,6	0,23	43,7	1,07	32
54,5.....	0,6	0,25	43,5	1,1	30
54,2.....	0,6	0,1	44,0	1,1	28
54,3.....	0,6	0,1	44,0	1,0	28
62,0.....	0,8	0,23	36,1	0,8	50
62,0.....	0,8	0,23	36,1	0,8	48
62,1.....	0,8	0,23	36,0	0,9	51
53,7.....	0,7	0,4	44,4	0,8	25
53,1.....	0,8	0,4	44,9	0,8	25
53,5.....	0,8	0,5	44,4	0,8	25
Moyenne : 56,2	0,7	0,46	41,5	0,89	34
59,1.....	1,0	0,4	38,6	0,9	36
59,0.....	0,9	0,4	38,8	0,9	34
59,0.....	1,1	0,4	38,5	1,0	36
53,4.....	1,0	0,5	44,2	0,86	28
52,9.....	1,0	0,5	44,7	0,88	29
53,0.....	0,9	0,45	44,8	0,85	31
Moyenne : 56,0	0,9	0,44	41,6	0,89	32
54,9.....	0,8	0,1	43,2	1,0	
51,1.....	0,8	0,1	47	1,0	
Moyenne : 53	0,8	0,1	45	1,0	
59,4.....					
59,0.....					
Moyenne : 59,2					
58,3.....					
58,0.....					
58,2.....					
Moyenne : 58,1					
70,1.....					
70,3.....					
70,0.....					
Moyenne : 70,1					
Moyenne générale : 59,7	0,8	0,35	43	1,0	33

on) manihot utilisima

Fer	Phosphore	Vitamine C 12		Calories	Déchets	
		Avant cuisson	Après cuisson			
mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	pour 100 g	g p. 100	
		40	8	179	20	Frais cueillie matin
		43	11	180	21	
1,6	35	15	2,5	179	24	
1,4	38	17	4	179	26	
1,7	40	18	1,5	179	28	
1,9	36	20	1,3	179	30	
1,9	33	40	1,9	149	21	
1,6	32,6	35	1,3	149	21,4	
1,9	33	40	1,7	149	22	
1,3	27	39,4	2,9	184	16,5	
1,4	30	38,5	3,2	186	17,0	
1,6	29	40	2,5	185	16,0	
1,6	33	32,1	3,4	173	21,9	
1,6	37	48	2,7	161	24,5	Frais 12 heures.
1,4	35	50	2,3	162	23,8	
1,4	38	46	2,9	161	26	
1,6	25	46	1,5	185	18,0	
1,4	29	50	1,0	187	17,7	
-	25	48	1,8	186	18,3	
1,4	31	48	2,0	173	21,3	
1,3	32,8	42	2,1	177	23,5	24 heures.
1,5	32,3	38	2,5	192	24,2	
1,4	32,5	40	2,3	184	23,8	
1,3	44	45	1,2		24,1	48 heures.
1,0	41,5	45	1,5		24,8	
1,2	45	42	1,8		24,3	
1,1	43,5	44	1,5		24,4	
1,0	48	29	2,4		29,7	72 heures.
1,2	45	31	1,9		29,0	
1,3	42	28	2,2		29,5	
1,1	45	29	2,1		29,4	
	53	19	0,35		14,0	78 heures.
	55	15	0,5		15	
	49	17	0,7		14,7	
	52	17	0,5		14,5	
1,3	40	35	2	183	22,7	

TABLEAU II

Igname - (Ekoro, pl. Bikoro) — Discorea sp.

Humidité	Protides	Lipides	Glucides	Cendres	Ca	Fer	Phos- phore	Vitamine C		Calories	Déchets
								Avant cuisson	Après cuisson		
g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	pour 100 g	g p. 100
61,8.....	2,7	0,25	34,3	1,0				11	0,6	147	22,1
62,4.....	2,7	0,25	33.	1,0				13	1,0	145	22,6
69,3.....	1,7	0,09	28,2	0,7				7,5	0,4	119	20,0
69,5.....	1,8	0,1	27,9	0,7				8,5	0,6	118	21,0
67,5.....	2,4	0,2	29,0	0,9				14,5	0,8	125	20
67,3.....	2,5	0,2	29,1	0,9				13	1	126	20
67.....	2,7	0,1	29,5	0,7		1,6		14	0,5	127	21,0
66,8.....	2,7	0,1	29,6	0,8		1,3		6	1	127	20,0
67,5.....	2,4	0,2	29,2	0,7		2,5		6	1	125	21,5
65.....				0,8	20	1,7	26	7	0,9		14,2
64,2.....				0,6	22	2,8	30	6	1		16,5
70,0.....						1,3	27	8,5	1,5		22,6
65,6.....						1,3	30	6	0,5		13
68,3.....						1,5	28	5	1		17,4
Moyenne 66,6.....	2,4	0,16	30,0	0,8	21	1,75	28	9	0,8	128	19,4

TABLEAU III

Taro - (*Atu. pl. Metu*) - *Colocasia sp.*

Humidité	Protides	Lipides	Glucides	Cendres	Ca	Fer	Phos- phore	Vitamine C		Calories	Déchets
								Avant cuisson	Après cuisson		
g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	pour 100 g	g p. 100
78,2.....	2,6	0,6	17,0	1,6				7	0,4	80	15,5
78,8.....	2,5	0,5	16,6	1,6				7	0,6	77	16
70,1.....	1,9	0,3	25,9	1,8	120	2	43	7	0,4	112	14,5
69,9.....	1,8	0,4	26,0	1,9	112	2	45	8	0,6	113	19,4
73,4.....	2,7	0,4	22,2	1,3	58	1,9	65	7	0,4	100	17,0
73,2.....	2,6	0,4	22,6	1,2	61	2	56	8	0,5	101	23,5
70,6.....	1,9							7	0,3		11,0
77,0.....	2,3	0,25	19,6	0,9	84	2	35	8	0,6	87	18,2
76,8.....	2,3	0,23	19,7	0,9	80	2,4	31	7,5	0,5	87	20,3
77,0.....	2,4	0,26	19,4	0,9	81	1,8	33	8,4	0,4	87	17,4
73,1.....	1,5	0,5	24,0	0,9			75	6,5	0,6	113	23,5
73,2.....	1,3	0,4	24,2	0,9		2,7		5	0,4	104	22,0
73.....	1,5	0,5	24,1	0,9		2	81	6	0,3	105	22,8
Moyenne 74,1.....	2,1	0,4	21,7	1,2	85	2,0	51	7,1	0,4	97	18,5

TABLEAU IV

Patate douce - (Mebuta) - Ipomea Batatas

Humidité	Protides	Lipides	Glucides	Cendres	Ca	Fer	Phos- phore	Vitamine C		Calories	Déchets
								Avant cuisson	Après cuisson		
g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	pour 100 g	g p. 100
64,7.....	1,3	1,9	31,3	0,7				25	1,7	145	21
64,5.....	1,5	2,0		0,7				26	2	146	20,7
65,5.....	2,1							23	1,5		19,0
64,9.....	2,1							25	1,3		20,1
65,6.....	1,2	0,4	31,6	1,2	30	1,3		27	1,0	133	22,1
65,2.....	1,3	0,5	31,7	1,3	32	1,5		25	1,5	135	21,8
70,9.....		0,2						27	1,5		20,3
70,1.....							53	19	1		
70,3.....							53	23	0,9		
69,9.....							56	17	1		
71,7.....							57	14	0,5		
68,6.....							54	25	1		
Moyenne 67,6.....	1,6	1,0	31,5	0,9	31	1,4	54	23	1,2	139	20,7

TABLEAU V

Macabo - (Akaba, pl. Mekabu) - Xanthosoma sp.

Humidité	Protides	Lipides	Glucides	Cendres	Ca	Fer	Phos- phore	Vitamine C		Calories	Déchets
								Avant cuisson	Après cuisson		
g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	pour 100 g	g p. 100
62,6.....	2,2	0,8	33,3	1,1				8	1	146	16,2
62,4.....	2,2	0,7	33,6	1,1				8,1	0,9	147	16,5
59,0.....	2,4							7	0,8		17,2
59,4.....	2,3							7,3	1		17,8
66,9.....	1,9	0,5	29,1	1,6				8	0,5	126	18,9
67,5.....	1,8	0,6	28,5	1,6				8	0,9	124	17,9
71,4.....	1,5	0,3	25,7	1,1				7,4	0,4	110	21,8
71,6.....	1,6	0,5	25,2	1,1				7,8	1	110	20,9
52,4.....	3,1	0,1	43,3	1,1				15	2	183	
52,3.....	3,3	0,1	43,2	1,1				12	2,5	183	
60,4.....						1,6		10	2,6		
58,7.....						0,4	33	12	2		
62,3.....						0,6	37	12	2		
67,1.....	1,8					1,6	35	8,7	1		
Moyenne 62,4.....	2,1	0,45	32,7	1,2		1,0	35	9,3	1,3	141	18,4

8 562067 5

2 A

DEUXIÈME PARTIE

LES BANANES PLANTAIN

I. TECHNIQUES

A. Préparation culinaire

1° BANANES BOUILLIES :

Pour ce mode de cuisson on utilise indifféremment les bananes mûres ou vertes. Le temps de cuisson est d'environ une heure.

2° BANANES FRITES DANS L'HUILE DE PALME :

Ce mode de cuisson n'est utilisé que pour les bananes mûres, coupées en tranches dans le sens longitudinal.

3° BANANES CUITES AU-DESSUS DE LA CENDRE (VERTES ET MURES).

Au-dessus des cendres d'un feu de bois, l'on dépose sur un grillage les bananes épluchées et entières. Le temps de cuisson est d'environ vingt minutes.

B. Échantillonnage

Des diverses productions, Eson, Elat, Eban, Zoaba, Assan-da trouvées sur le marché de Yaoundé, nous nous sommes procurés une dizaine d'échantillons.

Pour chaque dosage nous avons effectué des prises en triple. Les tableaux suivants donnent les moyennes des résultats obtenus.

C. Méthodes de dosage

Les méthodes de dosage utilisées sont : la méthode de Kjeldhal pour les protides, la complexométrie pour le calcium, l'extraction par l'éther de pétrole pour les lipides, les glucides par différence, la colorimétrie pour le fer (orthophénantroline), la colorimétrie pour le phosphore (réduction du phosphomolybdate d'ammonium en bleu de molybdène par le chlorure stanneux (2)). L'acide ascorbique total est dosé par la technique à la 2-4 dinitrophényl hydrazine (2).

II. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Bien que ce travail ait été fait spécialement en vue du dosage de l'acide ascorbique total dans l'aliment cuit, nous avons dosé cependant divers nutriments afin de mettre en évidence des différences éventuelles dans les diverses variétés. La composition des cinq races étudiées étant identique, nous pouvons considérer que ces tableaux sont représentatifs de la banane plantain en général, bien qu'il en existe une quinzaine de variétés.

Les résultats sont exprimés en grammes pour 100 g de partie consommable sauf pour le calcium, le fer, le phosphore et la vitamine C, dont les résultats sont donnés en milligrammes (tableaux VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII).

La vitamine C n'est pas synthétisée au cours du mûrissement de la banane; en effet la teneur en acide ascorbique total varie très peu entre la banane verte et la banane mûre. Par contre, suivant le mode de cuisson, les teneurs en vitamine C seront très variables. C'est dans la banane frite dans l'huile de palme qu'il y a le moins de destruction 20 p. 100. A l'opposé les bananes bouillies perdent 80 p. 100 de leur vitamine C.

Enfin les bananes cuites sur la cendre se situent dans une position intermédiaire, le taux de destruction étant de 50 p. 100.

Les teneurs en Ca sont très variables et donnent des résultats surprenants. Nous ne pouvons les interpréter qu'en supposant que ces teneurs dépendent essentiellement de la nature du sol où ont poussé les bananiers.

TABLEAU VI
Banane plantain eson

	Humidité	Protides	Lipides	Glucides	Cendres	Ca	Fer.	Phosphore	Vitamine C		Calories pour 100 g	Déchets
									Avant cuisson	Après cuisson		
	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100		p. 100 g
Banane bouillie :												
<i>a.</i> Verte.....	57,6	1,4	0,5	39,6	0,9	38	1,9	31,0	23	3,0	151	44,0
<i>b.</i> Mûre.....	60,9	1,4	0,3	36,5	0,8	9,0	1,2	30,0	21	5	139	40,4
Banane mûre frite à l'huile de palme..	51,9	1,6	5,9	40	0,9	14,0	1,8	34,0	21	20	198	31,8
Banane cuite sur la cendre :												
<i>a.</i> Verte.....	49,6	1,7	0,5	46,8	1,0	9,0	1,2	34,0	22	12	175	
<i>b.</i> Mûre.....	52,3	1,3	0,1	45,3	1,0	5,6	1,3	31,5	21	13,9	168	

TABLEAU VII
Banane plantain zoaba ou zobe.

	Humidité	Protides	Lipides	Glucides	Cendres	Ca	Fer	Phosphore	Vitamine C		Calories pour 100 g	Déchets
									Avant cuisson	Après cuisson		
	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100		p. 100 g
Banane bouillie :												
<i>a.</i> Verte.....	60,0	1,0	0,3	37,7	0,8	9	1,1	23,0	22	3	140	33,0
<i>b.</i> Mûre.....	62,4	1,1	0,3	35,4	0,8	16	0,6	22,0	20,0	4,0	133	27,2
Banane mûre frite dans l'huile de palme.....	53,6	1,2	4,0	40,2	0,7	15	1,1	26,0	20	12	183	19,6
Banane cuite sur la cendre :												
<i>a.</i> Verte.....	52,7	1,2	0,1	44,9	1,1	2,7	0,7	35,0	22	9,4	166	
<i>b.</i> Mûre.....	54,9	1,5	0,3	41,7	1,0	9,0	1,2	48,0	20	12	157	

TABLEAU VIII
Banane plantain elat

	Humi- dité	Proti- des	Lipides	Glu- cides	Cendres	Ca	Fer	Phos- phore	Vitamine C		Calories pour 100 g	Déchets
									Avant cuisson	Après cuisson		
	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100		p. 100 g
Banane bouillie :												
<i>a.</i> Verte.....	55,8	1,6	0,4	41,4	0,8	24	2,2	29	25	2	157	41,5
<i>b.</i> Mûre.....	59,0	1,5	0,4	38,2	0,6	25	1,8	28,0	25	4,4	145	43,3
Banane mûre frite dans l'huile de palme :.....	49,4	1,8	6,1	41,8	1,0	11,8	3,0	28,0	25	22	207	24
Banane cuite sur la cendre :												
<i>a.</i> Verte.....	47,9	1,3	0,1	49,7	1,0	3,8	0,8	33	25	13	184	
<i>b.</i> Mûre.....	50,1	1,2	0,08	47,7	1,0	4,3	1,4	33,9	25	12,4	176	

TABLEAU IX
Banane plantain eban

	Humi- dité	Proti- des	Lipides	Glu- cides	Cendres	Ca	Fer	Phos- phore	Vitamine C		Calories pour 100 g	Déchets
									Avant cuisson	Après cuisson		
	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100		p. 100 g
Banane bouillie :												
<i>a.</i> Verte.....	58,6	1,2	0,3	39	0,8	8,0	1,0	21,0	25	3	147	41,4
<i>b.</i> Mûre.....	61,5	1,1	0,1	36,6	0,7	15,7	0,7	24,0	22	3	136	37,8
Banane mûre cuite dans l'huile de palme.....	49,1	1,2	4,3	44,1	1,0	8,5	1,6	30,0	22	18	200	37,2
Banane cuite sur la cendre :												
<i>a.</i> Verte.....	47,6	1,7	0,1	49,8	1,0	11,0	0,8	38,0	23	15	185	
<i>b.</i> Mûre.....	52,8	1,3	0,1	44,8	1,0	4,2	1,1	32,0	22	12	166	

TABLEAU X

Banane plantain assan-da

	Humi- dité	Proti- des	Lipides	Glu- cides	Cendres	Ca	Fer	Phos- phore	Vitamine C		Calories pour 100 g	Déchets
									Avant cuisson	Après cuisson		
	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	g p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100	mg p. 100		p. 100 g
Banane bouillie :												
<i>a.</i> Verte.....	57,8	1,0	1,0	40,1	1,0	5	0,6	24	26	3	148	39,5
<i>b.</i> Mûre.....	61,0	0,9	0,06	37,2	0,9	5	1,0	29	20	3	137	36,0
Banane mûre cuite dans l'huile de palme.....	47,7	1,1	3,9	46,2	1,1	5	1,3	26	20	12	202	37,2
Banane cuite sur la cendre :												
<i>a.</i> Verte.....	50,4	1,5	0,1	47	1,0	8,0	1,3	26	23	7	175	
<i>b.</i> Mûre.....	52,9	1,2	0,1	44,8	1,0	6,0	1,6	24	20	7	166	

TABLEAU XI

Vitamine C (mg) pour 100 g

	Eson	Zobe	Elat	Eban	Assanda
Banane bouillie :					
— verte.....	3	3	2	3	3
— mûre.....	5	4	4,4	3	3
Banane mûre frite.....	20	12	22	18	12
Banane grillée :					
— verte.....	12	12	13	15	7
— mûre.....	13,9	9,4	12,4	12	7
Banane non cuite :					
— verte.....	22,5	22	25	24	24,5
— mûre.....	21	22	25	22	20

TABLEAU XII

Calcium (mg) pour 100 g

	Eson	Zobe	Elat	Eban
Banane bouillie :				
— verte.....	38	9	24	8
— mûre.....	9	16	25	15,7
Banane mûre frite dans l'huile de palme.	14	15	11,8	8,5
Banane grillée :				
— verte.....	9	9	3,8	11
— mûre.....	5,6	2,7	4,3	4,2

**TENEUR EN VITAMINE C
DANS LES TUBERCULES
ET LE PLANTAIN DU CAMEROUN
AVANT ET APRÈS CUISSON**

par

S. LE BERRE, G. GALLON et B. TABI

Section Nutrition O.R.S.T.O.M. — YADUNDÉ (Cameroun)

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

N° 13 216

Cote B

Extrait des ANNALES DE LA NUTRITION ET DE L'ALIMENTATION
1969, Vol. 23, N° 1

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 13216 ex 1