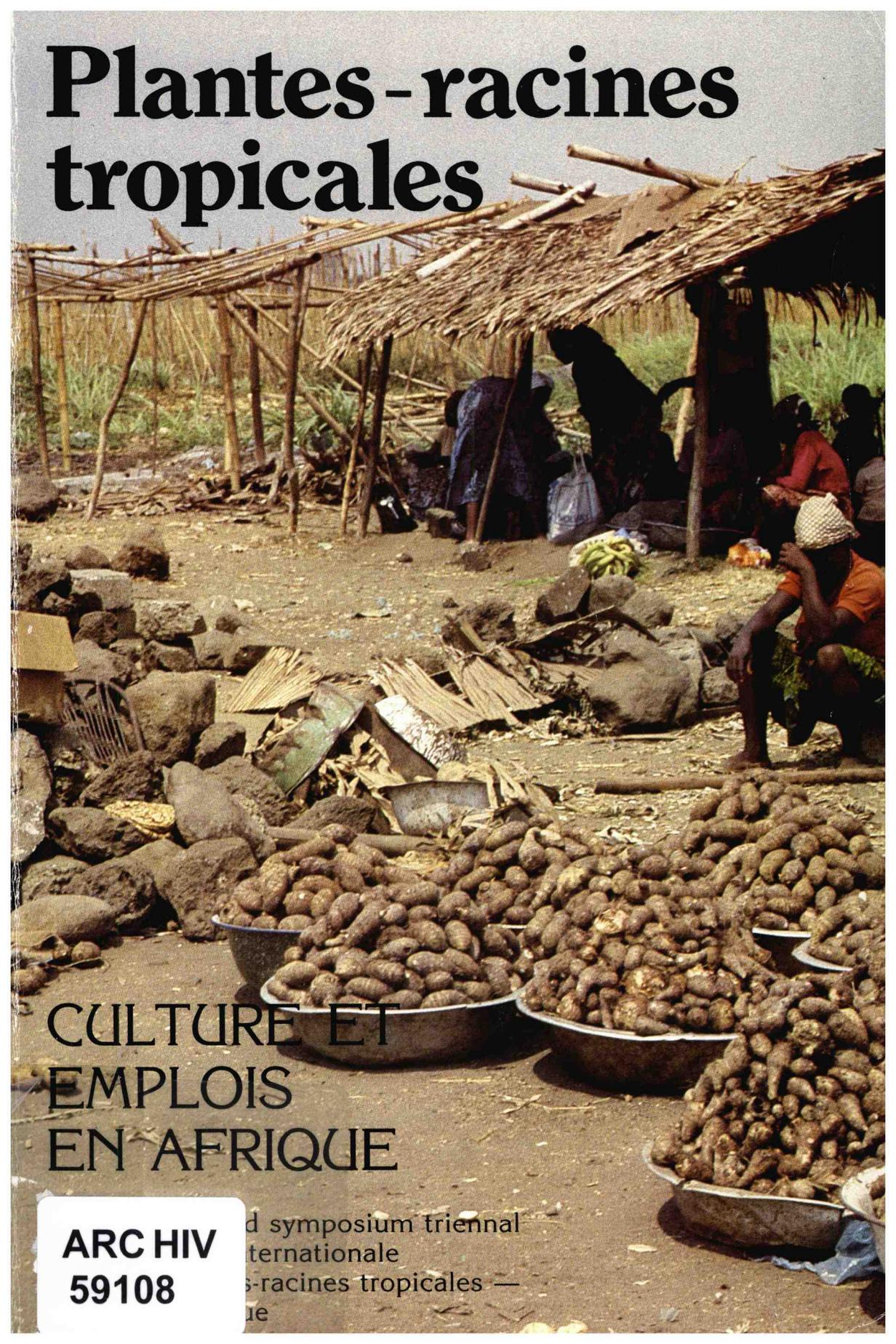


# Plantes-racines tropicales



CULTURE ET  
EMPLOIS  
EN AFRIQUE

**ARCHIV**  
**59108**

...d symposium triennal  
...ternationale  
...s-racines tropicales —  
...ie

**PLANTES-RACINES TROPICALES :  
CULTURE ET EMPLOIS EN AFRIQUE**

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement; il concentre son activité dans cinq secteurs : agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

La Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique (International Society for Tropical Root Crops, Africa Branch) a été fondée en 1978 pour encourager la recherche, la production et l'utilisation des plantes-racines en Afrique et dans les îles voisines. Son action s'étend à la formation et à la vulgarisation, à l'organisation de réunions et de colloques, à l'échange de matériel génétique et à l'établissement d'un réseau des personnes intéressées à ce domaine. Le siège de la Société est à Ibadan (Nigéria), à l'Institut international d'agriculture tropicale; son conseil de direction est formé d'éminents spécialistes des plantes-racines attachés aux programmes nationaux en Afrique.

©Centre de recherches pour le développement international, 1985  
Adresse postale : C.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9  
Siège : 60, rue Queen, Ottawa

Terry, E.R.  
Doku, E.V.  
Arene, O.B.  
Mahungu, N.M.

International Society for Tropical Root Crops. Africa Branch. Ibadan, NG  
IDRC-221f

Plantes-racines tropicales: culture et emplois en Afrique : actes du Second symposium triennal de la Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique, 14-19 août 1983, Douala, Cameroun. Ottawa, Ont., CRDI, 1985. 234 p. : ill.

/Manioc/, /plantes-racines/, /production végétale/, /Afrique—/amélioration des plantes/, /plantation/, /maladies des plantes/, /ennemis des cultures/, /culture intercalaire/, /rendement des cultures/, /engrais/, /patates douces/, /traitement de produits agricoles/, /valeur nutritive/, /enrichissement des aliments/, /aliments pour animaux/, /bananes plantains/, /recherche agricole/, /rapport de réunion/, /liste des participants/.

CDU: 633.68

ISBN: 0-88936-416-0

Édition microfiche sur demande

*This publication is also available in English.*

# **PLANTES-RACINES TROPICALES : CULTURE ET EMPLOIS EN AFRIQUE**

**RÉDACTEURS : E.R. TERRY, E.V. DOKU, O.B. ARENE ET N.M. MAHUNGU**

AR 410  
633.62  
2 5F  
1983

## **RÉSUMÉ**

Résultats de recherches récentes, mises à jour sur les méthodes de recherche, revues de publications et rapports de sondages sont contenus dans ce document issu du Deuxième symposium de la Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique, qui a réuni 77 participants de 16 pays. Des communications sur le manioc, le taro, le yam et la patate douce ont été présentées par des phytosélectionneurs, des agronomes, des pédologues, des phytopathologistes, des entomologistes et des spécialistes de la nutrition et des aliments, entre autres. Tirant leçon de leurs succès et de leurs échecs, beaucoup de ces chercheurs ont dirigé leurs efforts vers la solution des problèmes qui entravent l'augmentation de la production et de la consommation des plantes-racines et ont tenté de considérer d'un œil réaliste le contexte qui sera celui de l'application de leurs recherches.

## **ABSTRACT**

A mixture of original research, updates on procedures, literature reviews, and survey reports, this document resulted from the second symposium of the International Society for Tropical Root Crops — Africa Branch, with 77 participants from 16 countries. The focus was cassava, yams, cocoyams, and sweet potatoes, from the perspectives of breeders, agronomists, soil specialists, plant pathologists, entomologists, nutritionists, food technologists, etc. Learning from past successes and failures, many of the researchers directed their efforts toward problems obstructing progress in reaching improved production and use of root crops and attempted to view, realistically, the context in which their results would be applied.

## **RESUMEN**

Una mezcla de investigaciones originales, actualizaciones de procedimientos, reseñas de literatura e informes de encuestas, este documento es el resultado del segundo simposio de la Sociedad Internacional de Raíces Tropicales, Filial Africana, que contó con 77 participantes de 16 países. El simposio se centró en la yuca, el ñame, el cocoñame y las batatas, desde la perspectiva de los fitomejoradores, los agrónomos, los especialistas en suelos, los patólogos vegetales, los entomólogos, los nutricionistas, los tecnólogos alimenticios, etc. A partir de los éxitos y fracasos anteriores, muchos de los investigadores encaminaron sus esfuerzos hacia los problemas que obstaculizan el avance para lograr una producción y un uso mejorados de las raíces y trataron de obtener una visión realista del contexto en que los resultados pueden ser aplicados.

## TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i> .....	9
<i>Participants</i> .....	11
<i>Allocutions</i>	
Allocution d'ouverture <b>Nkaifon Perfura</b> .....	15
Allocution du président <b>Bede N. Okigbo</b> .....	17
Allocution de clôture <b>Nkaifon Perfura</b> .....	19
<i>Introduction</i>	
Production potentielle des principales plantes tropicales à racines et à tubercules <b>E.V. Doku</b> .....	21
Ressources des principales plantes-racines — leurs possibilités d'utilisation par l'homme, l'animal, l'industrie <b>D.G. Coursey</b> .....	27
<i>Manioc</i>	
Paramètres génétiques du manioc <b>N.M. Mahungu, H.R. Chheda, S.K. Hahn et C.A. Fatokun</b> .....	39
Évaluation des clones de manioc pour la production des feuilles «pondu» au Zaïre <b>N.B. Lutaladio</b> .....	43
Sélection du manioc au Rwanda <b>J. Mulindangabo</b> .....	47
Incidence des variétés utilisées et de l'époque de plantation sur le rendement de la culture du manioc au Malawi <b>R.F. Nembosanga Sauti</b> .....	51
Effets de l'épandage d'engrais et de compost municipal sur du manioc en culture ininterrompue <b>S.O. Odurukwe et U.I. Oji</b> .....	53
Multiplication rapide du manioc par plantation directe <b>N.T. Dahniya et S.N. Kallon</b> .....	56
Effets de l'ombrage, de l'azote et du potassium sur le manioc <b>I.N. Kasele, S.K. Hahn, C.O. Oputa et P.N. Vine</b> .....	58
Évaluation de la nocivité des mauvaises herbes dans la culture du manioc — culture intercalaire du maïs dans la forêt humide du Nigéria <b>Ray P.A. Unamma et L.S.O. Ene</b> .....	62
Rendement d'associations complexes de cultures: le melon et l'okra avec une culture mixte de manioc et de maïs <b>J.E.G. Ikeorgu, T.A.T. Wahua et H.C. Ezumah</b> .....	65
Procédés de conservation du sol dans la production du manioc et de l'igname <b>P.N. Vine, O.B. Ajayi, D.M. Mitchozounou, E.J. Hounkpatin et T. Hounkpevi</b> .....	69

Les facteurs limitant la production du manioc chez le paysan de Lukangu au Zaïre <b>Kilumba Ndayi</b> .....	73
Épidémiologie de l'antracnose du manioc <b>C. Makambila</b> .....	75
Pertes de rendement chez le manioc par suite de cercosporiose introduite par le <i>Cercosporidium henningsii</i> <b>J.M. Teri, P.W. Mtakwa et D. Mshana</b> .....	81
Sensibilité du manioc aux atteintes de <i>Colletotrichum manihotis</i> <b>Muimba-Kankolongo A., M.O. Adeniji et E.R. Terry</b> .....	84
Pourriture de la tige du manioc due à <i>Botryodiplodia theobromae</i> et méthodes de sélection de variétés résistantes <b>G.W. Otim-Nape</b> .....	88
Distribution et importance de la mosaïque africaine du manioc en République populaire du Congo <b>R. Massala</b> .....	91
Hypothèse d'un front de la cochenille du manioc : rôle des ennemis naturels indigènes <b>K.M. Lema, R.D. Hennessey et H.R. Herren</b> .....	93
Bioécologie comparée de deux coccinelles prédatrices de la cochenille du manioc au Congo <b>G. Fabres et A. Kiyindou</b> .....	96
Effets de l'épandage d'engrais sur le développement post-embryonnaire et la reproduction de la cochenille du manioc <b>K.M. Lema et N.M. Mahungu</b> .....	100
Réaction fonctionnelle d' <i>Amblyseius fustis</i> , prédateur de <i>Mononychellus tanajoa</i> , lorsque la densité des proies augmente <b>T.O. Ezulike et J.K.U. Emehute</b> .....	102
Lutte contre <i>Mononychellus tanajoa</i> en Ouganda <b>B. Odongo et G.W. Otim-Nape</b> ...	104
Étude de la valeur nutritive du manioc à pigmentation jaune <b>O. Safo-Kantanka,</b> <b>P. Aboagye, S.A. Amartey et J.H. Oldham</b> .....	106
Décomposition par les microbes de la linamarine dans de la pulpe de manioc en fermentation <b>M.A.N. Ejiofor et Nduka Okafor</b> .....	108
Rendement d'une machine à éplucher le manioc <b>P.M. Nwokedi</b> .....	111
Amélioration de la méthode de préparation du fufu <b>Festus A. Numfor</b> .....	114
Régime à base de manioc pour des lapins <b>R.T. Fomunyam, A.A. Adegbola</b> <b>et O.L. Oke</b> .....	117
Effets de l'alimentation à la farine de manioc sur la viabilité des œufs <b>D.A. Ngoka, E.C. Chike, A.B. Awoniyi, T. Enyinnia et S.O. Odurukwe</b> .....	120
<b>Igname</b>	
Culture <i>in vitro</i> d'embryons de <i>Dioscorea rotundata</i> <b>C.E.A. Okezie,</b> <b>F.I.O. Nwoke et S.N.C. Okonkwo</b> .....	123
Indices économiques pour la sélection de clones et le croisement d'ignames <b>O.O. Okoli, J.U. Nwokoye et C.C. Udugwu</b> .....	127
La production d'ignames de semence <b>M.N. Alvarez et S.K. Hahn</b> .....	131
Composés naturels antifongiques découverts dans la pelure de l'igname <b>S.K. Ogundana, D.T. Coxon et C. Dennis</b> .....	135
Époque optimale pour la fertilisation de <i>Dioscorea rotundata</i> <b>S.C.O. Nwinyi</b> .....	138
Effets du tuteurage sur la production de tubercules de trois cultivars d'ignames trifoliées <b>S.N. Lyonga et J.T. Ambe</b> .....	140
Le temps du tuteurage et ses effets sur le développement de l'antracnose de l'igname d'eau <b>A.O. Nwankiti et I.U. Ahiara</b> .....	142
Application de la thermodynamique à la conservation des tubercules d'ignames <b>Godson O. Osuji</b> .....	145
Sensibilité aux nématodes à galles des plantes intercalées avec l'igname au Nigéria <b>U.G. Atu et R.O. Ogbuji</b> .....	149
Effets des plantes de couverture sur les populations de nématodes à galles <b>U.G. Atu et R.O. Ogbuji</b> .....	151
Survie de <i>Botryodiplodia theobromae</i> dans les tissus de l'igname <b>B.I. Aderiye</b> <b>et S.K. Ogundana</b> .....	154
Variabilité de la composition chimique des ignames cultivées au Cameroun <b>T. Agbor Egbe et S. Treche</b> .....	156

Teneurs en minéraux des tubercules d'igname crus, cuits à l'eau et sous forme de farine <b>A. Bell</b> .....	160
Introduction de farine de <i>Dioscorea dumetorum</i> dans une région rurale <b>G. Martin, S. Treche, L. Noubi, T. Agbor Egbe et S. Gwangwa'a</b> .....	164
<b>Taro, patate douce et autres plantes</b>	
Amélioration du taro par des méthodes de culture <i>in vitro</i> <b>E. Acheampong et G.G. Henshaw</b> .....	169
Production des plantes hybrides et test de résistance du macabo ( <i>Xanthosoma</i> spp. <i>sagittifolium</i> ) causée par <i>Pythium myriotylum</i> <b>A. Agueguia et S. Nzietchueng</b> ..	173
Croissance et développement de <i>Colocasia</i> et de <i>Xanthosoma</i> spp en région de plateaux <b>M.C. Igbokwe</b> .....	176
Effets de la profondeur de la nappe aquifère sur la culture du taro <b>B.S. Ghuman et R. Lal</b> .....	179
Culture associée du taro et du plantain : effets sur le rendement et les maladies du taro <b>M.C. Igbokwe, O.B. Arene, T.C. Ndubuizu et E.E. Umana</b> .....	186
Une maladie du <i>Xanthosoma sagittifolium</i> au Cameroun causée par <i>Pythium myriotylum</i> <b>Samuel Nzietchueng</b> .....	189
Potentialités de production de la patate douce au Rwanda <b>G. Ndamage</b> .....	193
Étude du comportement de la patate douce sur les hauts plateaux du Cameroun <b>S.N. Lyonga et J.A. Ayuk-Takem</b> .....	197
Effets de la mycorhize à vésicules et arbuscules, de la température et du phosphore sur la fusariose de la patate douce <b>J.M. Ngeve et R.W. Roncadori</b> .....	201
Essais chez le fermier — un lien entre la recherche et la communication de la technologie <b>H.J. Pfeiffer</b> .....	207
Le plantain dans la culture des plantes-racines <b>S.K. Karikari</b> .....	211
<b>Bibliographie</b> .....	214
<b>Résumés</b>	
Nouvelle incursion dans le domaine du manioc à pigmentation jaune <b>K.A. Oduro</b> ...	232
Répartition et consommation du manioc au Malawi <b>R.F. Nembozanga Sauti</b> .....	233
Peut-on augmenter la productivité du manioc en Zambie ? <b>N. Hrishi</b> .....	233
Perspectives de développement de nouvelles variétés d'igname blanche <b>M.O. Akoroda</b> .....	233
Vulgarisation de la technologie des plantes-racines auprès des cultivateurs africains <b>T. Enyinnia, H.E. Okereke et D.A. Ngoka</b> .....	234

---

# ÉTUDE DE LA VALEUR NUTRITIVE DU MANIOC À PIGMENTATION JAUNE

O. SAFO-KANTANKA, P. ABOAGYE, S.A. AMARTEY ET J.H. OLDHAM<sup>1</sup>

---

Nous avons découvert que la pigmentation d'un cultivar local du manioc jaune, le type Bankye Borode (BB), apparaît au bout de 3 mois de croissance. Nous avons extrait le pigment au moyen d'éther de pétrole dilué dans de l'acétone (1:1) ou de l'hexane comme solvant et purifié l'extrait obtenu par chromatographie sur colonne. Le spectre d'absorption du pigment correspond à celui de la bêta-carotène, le pic d'absorption se trouvant à 450 nm. Les valeurs de Rf obtenues par chromatographie sur gel de silice sont les mêmes pour l'extrait et la bêta-carotène, soit 0,82 et 0,805 respectivement. Nous en avons déduit que le pigment jaune est de la bêta-carotène, le précurseur de la vitamine A. Une analyse approximative a montré qu'à l'exception de ce caroténoïde, les composantes nutritives du cultivar BB ne sont pas tellement différentes du type Ankra, un cultivar local non pigmenté.

Le manioc est avant tout une plante riche en calories ; certains génotypes contiennent cependant des éléments nutritifs d'importance. Le cultivar produisant des tubercules à pigmentation jaune qu'Oduro (1981) nommé Bankye Borode (BB) fait partie de ce groupe. Oduro (1981) signale que ce génotype est bien connu et qu'on le préfère pour certains mets comme le fufu et le gari dans toutes les régions du Ghana où le manioc est cultivé. Selon les rapports de la FAO (1970), les patates douces blanches, jaune pâle et jaune foncé contiennent respectivement 80, 500 et 7 000 unités internationales (UI) de vitamine A, tandis que le manioc en contient des traces. On ne nomme pas le type de manioc analysé dans cette étude. Oduro (1981) a donc conclu que le manioc à pigmentation jaune est riche en vitamine A. C'est pour cette raison que nous avons décidé d'étudier la valeur nutritive du manioc à pigmentation jaune et plus particulièrement d'en déterminer la teneur en vitamine A.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous nous sommes procurés des plants d'un clone de manioc local à pigmentation jaune à Kotei, dans la banlieue de Kumasi ; en juin 1982, nous les avons mis en terre avec des plants de type Ankra, un

cultivar local non pigmenté, à la Ferme expérimentale de culture en terre arable du Département des sciences agricoles de l'Université des sciences et de la technologie, Kumasi.

Nous avons récolté quelques plants tous les mois, en commençant 3 mois après la plantation afin de suivre le processus de la pigmentation. Nous avons commencé l'analyse chimique des composantes nutritives des tubercules 7 mois après la plantation. Après avoir pelé et broyé les tubercules, nous avons extrait le pigment suivant la méthode de Booth (1957) avec de l'éther de pétrole dilué dans de l'acétone (1:1) ou de l'hexane comme solvant, l'acétone étant par la suite enlevée par lavage et l'extrait purifié par chromatographie sur un mélange activé d'alumine et de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Pour déterminer la nature du pigment, nous avons étudié le spectre d'absorption de l'extrait au moyen d'un spectromètre Baush et Lomb de catégorie 20 et comparé nos résultats avec les valeurs d'absorption de pigments connus. Nous avons fait la chromatographie de l'extrait et de la bêta-carotène pure sur gel de silice (activé 1 h à 110 °C) et déterminé la valeur du Rf de ces deux produits. Nous avons mesuré au spectromètre l'absorbance d'un échantillon d'extrait purifié en utilisant un blanc d'éther de pétrole (60–80 °C) et comparé nos résultats avec la concentration correspondante sur la courbe standard de la bêta-carotène. Nous avons dosé la carotène 7, 8 et 9 mois après la plantation. Le séchage au soleil étant l'une des étapes préliminaires de la préparation du kokonte, mets à base de manioc, nous avons fait sécher un échantillon de cette manière, puis, après

---

1. Département des sciences agricoles et Département de biochimie, Université des sciences et de la technologie, Kumasi, Ghana.

Tableau 1. Composantes nutritives du manioc à pigmentation jaune et du manioc à pigmentation blanche.

	Moment de la récolte (mois écoulés depuis la plantation)			
	7		10	
	Jaune	Blanc	Jaune	Blanc
Eau	59,4	56,3	69,3	63,3
Protéines brutes	0,83	0,54	1,03	0,74
Fibres brutes	0,88	1,11	1,05	1,16
Total des glucides	37,85	41,04	—	—
Lipides bruts	0,56	0,28	2,01	0,35
Cendres	0,50	0,67	0,14	0,39

l'avoir moulu, nous avons déterminé sa teneur en caroténoïde. Nous avons également dosé la caroténoïde du gari préparé avec des tubercules de BB.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le diamètre des tubercules récoltés 3 mois après la plantation allait de 0,6 à 1,2 cm. La formation du tubercule n'était alors pas encore commencée chez les plants de la variété Ankra. À ce stade, le pigment jaune ne se trouvait que dans la moëlle et les tissus environnants. Après 4 mois, on a pu voir des pigments dans la moëlle et dans les rayons. Les pigments ont continué de s'étendre depuis la moëlle jusqu'à ce que, 6 mois après la plantation, on puisse les voir dans toutes les parties du tubercule. Oduro (1981) a également noté une augmentation progressive de la pigmentation, ce qui s'est confirmé à l'analyse quantitative commencée 7 mois après la plantation. Il semble que les pigments soient synthétisés dans les feuilles, comme toutes les autres composantes du tubercule, puis acheminés vers les tissus de stockage.

Le pic d'absorption du produit extrait à l'éther de pétrole dilué avec de l'acétone se situait entre 450 et 455 nm, tandis qu'il se trouvait entre 445 et 450 nm lorsque l'extraction était faite à l'hexane ; ces valeurs correspondent au pic d'absorption de la bêta-carotène pure (450 nm). Nous avons conclu que le

pigment est de la bêta-carotène, ce qui a été confirmé par la chromatographie sur couche mince, le Rf étant de 0,82 pour l'extrait et de 0,805 pour la bêta-carotène. Comme la bêta-carotène est le précurseur de la vitamine A, ces résultats concordent avec les données de la FAO qui montrent que la patate douce à pigment jaune contient une concentration élevée de cette vitamine.

La teneur du manioc frais en caroténoïde augmente avec l'âge de la plante, les valeurs mesurées étant de 300, 325 et 350,6 g/100 g. Le gari préparé avec du manioc râpé, fermenté, puis rôti était jaune, comme le préfèrent les consommateurs ; cette coloration est parfois obtenue en ajoutant de l'huile de palme lorsqu'on emploie du manioc non pigmenté. On note que par rapport aux échantillons frais, la concentration de caroténoïde est inférieure dans ces mets, ce qui est probablement dû à l'oxydation de la bêta-carotène durant le séchage au soleil ou durant le rôtissage.

La valeur nutritive du cultivar BB est semblable à celle du cultivar Ankra (tableau 1) ; la concentration de cyanure était de 0,899 mg/10 g dans le tubercule frais des plants BB, tandis qu'elle était de 1,07 mg/10 g dans celui des cultivars Ankra.

Ces résultats montrent que le cultivar BB est supérieur au cultivar Ankra essentiellement parce que ses tubercules contiennent des pigments jaunes, ou caroténoïdes, qui entrent dans la composition de la bêta-carotène, le précurseur de la vitamine A.