

FABRICATION DE CHIKWANGUE AU CONGO

Serge TRECHE, Olivier LEGROS, Etienne AVOUAMPO
José MUCHNIK et Joachim MASSAMBA

Rapport de fin d'études d'une
recherche soutenue financièrement
par le Ministère de la Coopération
et du Développement dans le cadre
de la procédure de financement
"Réseau TPA".

N° de financement 010900 du 19/11/90

ORSTOM

FABRICATION DE CHIKWANGUE AU CONGO

par

Serge TRECHE¹, Olivier LEGROS², Etienne AVOUAMPO³,
José MUCHNIK⁴ et Joachim MASSAMBA⁵.

¹ Laboratoire d'Etudes sur le Nutrition et l'Alimentation - Centre DGRST-ORSTOM - BP 181 - Brazzaville - Congo.

² Département des Etudes Economiques - Agricongo - BP 14574 - Brazzaville - Congo.

³ Département des Transformations Agro-alimentaires - Agricongo - BP 14574 - Brazzaville - Congo.

⁴ Laboratoire Systèmes Techniques et Sciences de la Consommation, CIRAD-SAR - BP 5035 - 34032 Montpellier -
France

⁵ Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur la Physiologie, l'Alimentation et la Nutrition - Département BPA -
Faculté des Sciences - Université Marien Ngouabi - BP 69 - Brazzaville - Congo.

Rapport de fin d'études d'une
recherche soutenue financièrement
par le Ministère de la Coopération
et du Développement dans le cadre
de la procédure de financement
"Réseau TPA".

N° de financement 010900 du 19/11/90



11 JAN. 1994

ORSTOM

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

1. Intitulé de l'étude: FABRICATION DE CHIKWANGUE AU CONGO

2. Responsable scientifique

Serge TRECHE

UR 4F du Département Santé de l'ORSTOM.

Laboratoire d'Etudes sur la Nutrition et l'Alimentation (LENA)
du Centre DGRST-ORSTOM, BP 181, Brazzaville, Congo.

3. Structures participantes

- Laboratoire d'Etudes sur la Nutrition et l'Alimentation (LENA) du Centre DGRST-ORSTOM (BP 181 - Brazzaville - Congo).
- Département des Etudes Economiques (DEE) de l'Institut de recherche pour l'appui au Développement agricole en zones tropicales (Agricongo - BP 14 574 - Brazzaville - Congo).
- Département des Transformations Agro-alimentaires (DTA) de l'Institut de recherche pour l'appui au Développement agricole en zones tropicales (Agricongo - BP 14 574 - Brazzaville - Congo).
- Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur la Physiologie, l'Alimentation et la Nutrition (LERPAN) du Département Biologie et Physiologie animales (BPA) de la Faculté des Sciences de l'Université Marien Ngouabi (BP 69 - Brazzaville - Congo).
- Laboratoire Systèmes Techniques et Sciences de la Consommation (STSC) du CIRAD-SAR (73 rue J.-F. Breton - 34000 - Montpellier - France).

4. Cadre général du projet

Le projet financé fait partie intégrante d'un vaste programme intitulé "*Etude et amélioration des modalités d'utilisation du manioc au Congo*" qui a démarré en janvier 1989 et qui a bénéficié, en outre, de financements de l'ORSTOM, d'AGRICONGO, du "réseau manioc" de la CORAF, de la DGXII/CEE (dans le cadre du programme STD2) et du Ministère Français de la Recherche et de la Technologie (Décision d'aide N°88.L.0215).

La partie financée dans le cadre de la procédure "Réseau TPA" concerne spécifiquement les travaux relatifs aux innovations dans la fabrication de la chikwangue et, plus particulièrement, l'aspect diffusion des procédés, des équipements et des produits mis au point.

5. Rappel des objectifs

Les travaux effectués dans le cadre du programme "*Etude et amélioration des modalités d'utilisation du manioc*" se répartissent dans quatre opérations de recherche correspondant à quatre objectifs principaux:

- l'inventaire et la description minutieuse des modes de consommation et des procédés de transformation traditionnels au Congo en vue d'identifier les variantes et les innovations endogènes susceptibles d'être diffusées après d'éventuelles améliorations.
- l'étude des mécanismes microbiologiques, physiques et chimiques mis en jeu au cours de différentes étapes des transformations (*rouissage, séchage, malaxage, cuisson...*), une attention particulière étant portée à la connaissance du rôle des microorganismes, notamment de la flore lactique, au cours de la phase de rouissage et de leur influence sur la qualité nutritionnelle et organoleptique des produits finis.

- l'amélioration des procédés technologiques traditionnels utilisés pour la préparation de la chikwangue et du fougou.
- l'étude de la faisabilité, de l'acceptabilité et de l'intérêt nutritionnel de produits nouveaux à base de manioc: farines composées pour l'alimentation des jeunes enfants; fougou et chikwangue enrichis.

Concernant spécifiquement la chikwangue au Congo, les objectifs de ce programme sont:

- a) l'inventaire, la description et l'évaluation des procédés traditionnels de fabrication et des innovations endogènes;
- b) Caractérisation des circuits de commercialisation et des modes d'approvisionnements traditionnels;
- c) Caractérisation des modes de consommation et des préférences organoleptiques des consommateurs réels ou potentiels de chikwangue;
- d) Mise au point en laboratoire ou en halle de technologie de procédés nouveaux permettant de réduire la pénibilité du travail et d'obtenir des produits de bonnes qualités nutritionnelle et organoleptique;
- e) Tests d'acceptabilité des "produits nouveaux" préparés en utilisant les innovations identifiées ou mises au point;
- f) Définition et mise en place de circuits de commercialisation et d'une politique commerciale pour les "produits nouveaux".
- g) Etude des possibilités de transfert des procédés et des équipements nouveaux.

La proposition initiale faite au réseau TPA (*mars 89*) avait été conçue avec l'idée que les crédits obtenus dans le cadre de la procédure "réseau TPA" contribueraient en partie au financement de l'ensemble des études nécessaires à l'atteinte de ces sept objectifs. A la demande des animateurs du réseau, la demande a été reformulée au cours de l'été 1989 de façon à la faire porter plus spécifiquement sur les préalables immédiats à la diffusion et sur la diffusion elle-même des équipements et procédés mis au point par Agricongo. Mais les modifications intervenues dans la formulation du projet ainsi que les délais importants écoulés entre les dates de première soumission du projet (*mars-avril 1989*), de notification de son acceptation (*octobre 1989*), de signature de la convention (*Novembre 1990*) et de mise à disposition effective des crédits à Brazzaville (*février 1991*) ont été à l'origine d'incohérences aux niveaux des intitulés repris dans certains documents et d'ambiguïtés liées au fait qu'une partie des prestations définies comme devant faire l'objet du financement a dû être réalisée avant le déblocage des fonds pour ne pas nuire à l'avancement général du programme. A l'occasion de la remise du rapport intermédiaire d'avancement (*novembre 1991*) et de la mission de suivi réalisée du 4 au 11 mars 1992 par Messieurs Nago et Ketevi, la situation a été clarifiée; nos propositions d'utilisation des crédits restants pour des opérations permettant de compléter le travail réalisé ont été acceptées.

Le présent rapport, tout en insistant sur les résultats obtenus au niveau de la diffusion des produits, des procédés et des équipements, fait état de l'ensemble des données obtenues concernant les contextes de la consommation et de la transformation du manioc en chikwangue et des résultats acquis dans la mise au point et la diffusion d'innovations technologiques dans le domaine de la fabrication de la chikwangue au Congo.

6. Calendrier des travaux.

Le calendrier de l'ensemble des travaux relatifs aux innovations dans la fabrication de la chikwangue a été le suivant:

- *de 1987 à Mai 1991*: mise au point de la ligne de fabrication semi-mécanisée de chikwangue dans la halle de technologie d'Agricongo;
- *Juin à Septembre 1989*: enquêtes sur les modalités de consommation et de transformation du manioc en zones rurales;
- *Avril à Septembre 1990*: enquête en vue de caractériser les préférences organoleptiques des consommateurs brazzavillois de chikwangue;
- *Mai à Décembre 1990*: réalisation d'une vidéo sur la ligne de fabrication "chikwangue";

- Juin 1990 à décembre 1992: études sur la commercialisation des "chikwanges Agricongo";
- Septembre 1990 à Septembre 1991: enquête sur le mode de fonctionnement des ateliers urbains traditionnels de préparation de la chikwange;
- Janvier 1991 à Décembre 1992: relevé des prix des principaux aliments de base à Brazzaville;
- Février 1991: mission de 2 semaines de J. MUCHNIK;
- Mai 1991: transfert de la ligne de fabrication Agricongo à un groupement de producteur (PK 45); tests en milieu réel des équipements mis au point pour le défibrage;
- Juillet 1991 à Décembre 1991: Comparaison en unité d'évaluation sensorielle et sur les marchés des caractéristiques organoleptiques des chikwanges produites par le groupement du PK 45 à celles de chikwanges traditionnelles.
- Décembre 1991: Enquête auprès des revendeurs de chikwange Agricongo;
- Janvier à Décembre 1992: enquête budget-consommation pour évaluer quantitativement la consommation de chikwange dans les ménages;
- 4 au 11 mars 1992: mission de suivi de Messieurs Nago et Ketevi;
- Août à Novembre 1992: Enquête de notoriété autour de boutiques approvisionnées en chikwange Agricongo;
- Juin à Septembre 1992: Enquête de notoriété auprès d'un échantillon représentatif de la population brazzavilloise.

7. Publications concernant la fabrication de la Chikwange dans le cadre du programme "Etude et amélioration des modalités d'utilisation du manioc".

1989

de LABBEY B. (1989) - Fermentation et détoxification au cours du rouissage du manioc au Congo. Mémoire ENS.BANA (Université de Bourgogne) préparé au LENA du Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville.

MASSAMBA J. et TRECHE S. (1989). Transformations traditionnelles, formes de consommation et formes de commercialisation du manioc en milieu rural congolais. Communication présentée au 4th triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops - Africa Branch, 4-9 Décembre 1989, Kinshasa, Zaïre.

NGO NTAMACK S. (1989) - Essai de corrélation entre les résultats des préférences de consommateurs congolais obtenus par analyse sensorielle et les résultats obtenus à l'issue de mesures instrumentales. Mémoire de DESS (USTL, Montpellier) préparé au LENA du Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville.

TRECHE S. et MASSAMBA J. (1989). Importance du manioc dans le régime alimentaire congolais. Dans : 40 ans de Recherche scientifique au Congo, "Hommes et environnement", Actes d'un colloque scientifique tenu le 23 Novembre 1989 à Brazzaville, éditions de l'ORSTOM, pp. 24-37.

TRECHE S. et MASSAMBA J. (1989). Le rouissage du manioc. Poster présenté au:

- Colloque Scientifique "40 ans de Recherche scientifique au Congo", 23 Novembre 1989, Brazzaville.
- 11ème Salon de l'Alimentation et de l'Industrie Agro-alimentaire de Brazzaville, 13 au 20 janvier 1990, Congo.

TRECHE S. et MASSAMBA J. (1989). Technologies traditionnelles de transformation des racines de manioc. Poster présenté au:

- Colloque Scientifique "40 ans de Recherche scientifique au Congo", 23 Novembre 1989, Brazzaville.
- 11ème Salon de l'Alimentation et de l'Industrie Agro-alimentaire de Brazzaville, 13 au 20 janvier 1990, Congo.

TRECHE S. et MASSAMBA J. (1989). Formes de consommation du manioc en zones rurales au Congo. Poster présenté au:

- Colloque Scientifique "40 ans de Recherche scientifique au Congo", 23 Novembre 1989, Brazzaville.
- 11ème Salon de l'Alimentation et de l'Industrie Agro-alimentaire de Brazzaville, 13 au 20 janvier 1990, Congo.

TRECHE S. et MASSAMBA J. (1989). Pour en savoir plus... La consommation du manioc au Congo. Document distribué au 11ème Salon de l'Alimentation et de l'Industrie Agro-alimentaire de Brazzaville (13 au 20 janvier 1990), 8 pages dont 4 de tableaux et figures.

1990

- MASSAMBA J., AVOUAMPO E. et TRECHE S. (1990). Etude et amélioration des modalités d'utilisation du manioc: problématique, méthodologie d'approche et résultats préliminaires. Communication présentée au Séminaire-atelier sur la mécanisation agricole, 6- 8 Juin 90, Brazzaville.
- TRECHE S., BRAUMAN A., KELEKE S., AMPE F., MIAMBI E., MALONGA M., MAVOUNGOU O., KOBAWILA S.C., LOUEMBE D., AVOUAMPO E., GIRAUD E., LELONG B. et RAIMBAULT M. (1990). Le rouissage du manioc: une technique traditionnelle utilisée en Afrique Centrale. Poster présenté au 5ème Rencontres Internationales AGROPOLIS, Semaine Internationale de l'Alimentation, de la Nutrition et de l'Agro-industrie, 4-7/12/90, Montpellier.
- TRECHE S. et MASSAMBA J. (1990). Le manioc au Congo: des recherches indispensables pour accompagner les mutations alimentaires. Document distribué au 5ème Rencontres Internationales AGROPOLIS, Semaine Internationale de l'Alimentation, de la Nutrition et de l'Agro-industrie, 4- 7/12/90, Montpellier, 6 pages + 2 planches de photos.

1991

- ADOUA-OYILA G.M. (1991) - Contribution à l'amélioration des qualités organoleptiques de la chikwangue et du fofou. Mémoire de l'Institut de Développement Rural préparé au LENA du Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville.
- AMPE F., TRECHE S., AGOSSOU A. et BRAUMAN A. (1991). Application of experimental research methodology to the optimization of cassava traditional fermentation. Communication présentée au séminaire-atelier "Avances sobre almidon de yucca", 17-29 juin 91, CIAT, Cali, Colombie.
- BOURANGON-DIT-ONTALI (1991) - Etude des procédés technologiques traditionnels de transformation de la racine de manioc en différents types de chikwangue rencontrés sur le marché congolais (Moungouélé, Ngoudi-yaka, Moussombo, Fabriqué). Mémoire de l'Institut de Développement Rural préparé au LENA du Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville.
- BRAUMAN A., MALONGA M., MAVOUNGOU O., KELEKE S., AMPE F., MIAMBI E. et TRECHE S. (1991). Kinetic study of retting: a cassava traditional fermentation in Central Africa. Communication présentée au séminaire-atelier "Avances sobre almidon de yucca", 17-29 juin 91, CIAT, Cali, Colombie.
- BROCHIER J., BOUKA R., LEGROS O. et BOUKAMBOU G. (1991). Peri-urban new farming system integrating food processing and traditional food rehabilitation. Rapport présenté au International workshop on "Product development: production, processing, and marketing of root and tuber crops", 26 Octobre au 2 Novembre 1991, IITA, Ibadan, Nigeria.
- MASSAMBA J. et TRECHE S. (1991). Influence de l'environnement sur les modalités de consommation du manioc au Congo. Poster présenté au Symposium international Unesco/CNRS "L'alimentation en forêt tropicale: interactions bioculturelles et applications au développement", 10-13 Septembre 1991, Paris.
- MASSAMBA J. et TRECHE S. (1991). Influence de l'urbanisation sur la consommation de la chikwangue au Congo. Communication présentée au 9th Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, 20-26 Octobre 1991, Accra, Ghana.
- MUCHNIK J. (1991). La chikwangue au Congo: systèmes techniques et diffusion des innovations. Rapport de mission effectuée du 4 au 15/02/91, CIRAD-CEEMAT, Montpellier, 32 pages.
- TCHILOEMBA-POBA R. (1991). Influence des modalités de rouissage des racines de manioc sur les rendements des transformations et la qualité nutritionnelle des produits finis. Mémoire de l'Institut de Développement Rural préparé au LENA du Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville.
- TRECHE S., BRAUMAN A. et FAVIER J.C. (1991). Etude et amélioration des modalités d'utilisation du manioc au Congo. Contribution au Séminaire "La recherche française agroalimentaire tropicale: du laboratoire à l'entreprise", 3-5 décembre 1991, Nantes, France.
- TRECHE S. et MASSAMBA J. (1991). Influence de l'environnement sur les modalités de transformation du manioc au Congo. Poster présenté au Symposium international Unesco/CNRS "L'alimentation en forêt tropicale: interactions bioculturelles et applications au développement", 10-13 Septembre 1991, Paris.
- TRECHE S. et MASSAMBA J. (1991). Demain, le manioc sera-t-il encore l'aliment de base des congolais? Alimentation. Nutrition et Agriculture (périodique FAO), vol. 1. (1). pp 19-24.
- TRECHE S. et MASSAMBA J. (1991). Study and improvement of cassava utilization in Congo. Rapport présenté au International workshop on "Product development: production, processing, and marketing of root and tuber crops", 26 Octobre au 2 Novembre 1991. IITA, Ibadan, Nigeria.

1992

- AMPE F., BRAUMAN A., TRECHE S. et AGOSSOU A. (1992). The fermentation of cassava: optimization by the experimental research methodology. Sous press dans *Applied Bacteriol. Biotechnol.*
- BOUVIER M. (1992) - Etude du mode de fonctionnement des ateliers de fabrication de poto-poto à Brazzaville. Mémoire de DESS (USTL, Montpellier) préparé au LENA du Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville.
- BRAUMAN A., MALONGA M., MAVOUNGOU O., KELEKE S., AMPE F., TRECHE S. et MIAMBI E. (1992). Kinetic studies of cassava roots fermentation (retting): microbial and biochemical aspects. Soumis à *Applied Environmental Microbiology*.
- IKAMA R. (1992) - Modes de fonctionnement des ateliers de transformation du manioc à Brazzaville. Mémoire de l'Institut de Développement Rural préparé au LENA du Centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville.
- LEGROS O. et TRECHE S. (1992). A semi-mechanized production unit of chikwangué: a case study on cassava processing in Congo. Contribution proposée pour un ouvrage intitulé "Product development: production, processing, and marketing of root and tuber crops", SCOTT éd.
- TRECHE S., BRAUMAN A., LEGROS O. et al (Septembre 1992). Amélioration de la qualité des aliments fermentés à base de manioc. Opération Congo: amélioration des procédés technologiques traditionnels utilisés pour la préparation de produits dérivés des racines de manioc dans le contexte socio-économique accompagnant l'urbanisation au Congo. Rapport de fin d'études d'une recherche financée par la DGXII de la CEE dans le cadre du programme STD2 "Science et Technique au service du Développement, Contrat N°TS2A-0226, 54 pages + 12 pages d'annexe.
- TRECHE S. et MUCHNIK J. (1992). Changement technique et alimentation urbaine: identification et diagnostic des systèmes techniques de transformation du manioc en chikwangué à Brazzaville. Communication présentée aux Journées scientifiques du CIRAD, "Innovations agroalimentaires et filières courtes des produits vivriers", 19-20 novembre 1992, Montpellier, France.

1993

- MASSAMBA J. et TRECHE S. (1993). Etude et amélioration des modalités d'utilisation du manioc en Afrique Centrale: Résultats obtenus au Congo. Exposé présenté à la 6ème conférence plénière de la CORAF, 15- 20 mars 1993, Ouagadougou, Burkina Faso.
- MASSAMBA J. et TRECHE S. (1993). Facteurs influençant les modalités de rouissage du manioc au Congo. Communication présentée au Colloque "Anthropologie alimentaire et Développement en Afrique intertropicale: du biologique au social, 27-30 avril 1993, Yaoundé, Cameroun.
- TRECHE S. et MASSAMBA J. (1993). Report on the study and improvement of cassava utilization in Congo. In: "Product development for root and tuber crops", Vol III (Africa) G. Scott éd, Proceedings of a workshop held at IITA, 26/10 au 1: production, processing, and marketing of root and tuber crops", 26 Octobre au 2 Novembre 1991, IITA, Ibadan, Nigeria.
- MASSAMBA J., ADOUA-OYILA G. et TRECHE S. (1993). Urbanisation et mutations alimentaires: étude du comportement et identification des exigences des consommateurs de manioc à Brazzaville. Communication présentée au séminaire-atelier sur la situation alimentaire et nutritionnelle dans les zones urbaines en Afrique, 14-18 juin 1993, Cotonou, Bénin.

EXPOSES DES TRAVAUX

1. MODALITES DE CONSOMMATION DE LA CHIKWANGUE AU CONGO

Au Congo, pays urbanisé à plus de 50%, les racines de manioc assurent en moyenne la couverture de près de 50% des besoins énergétiques des populations¹; dans certaines régions, elles peuvent constituer plus de 80% des apports en énergie².

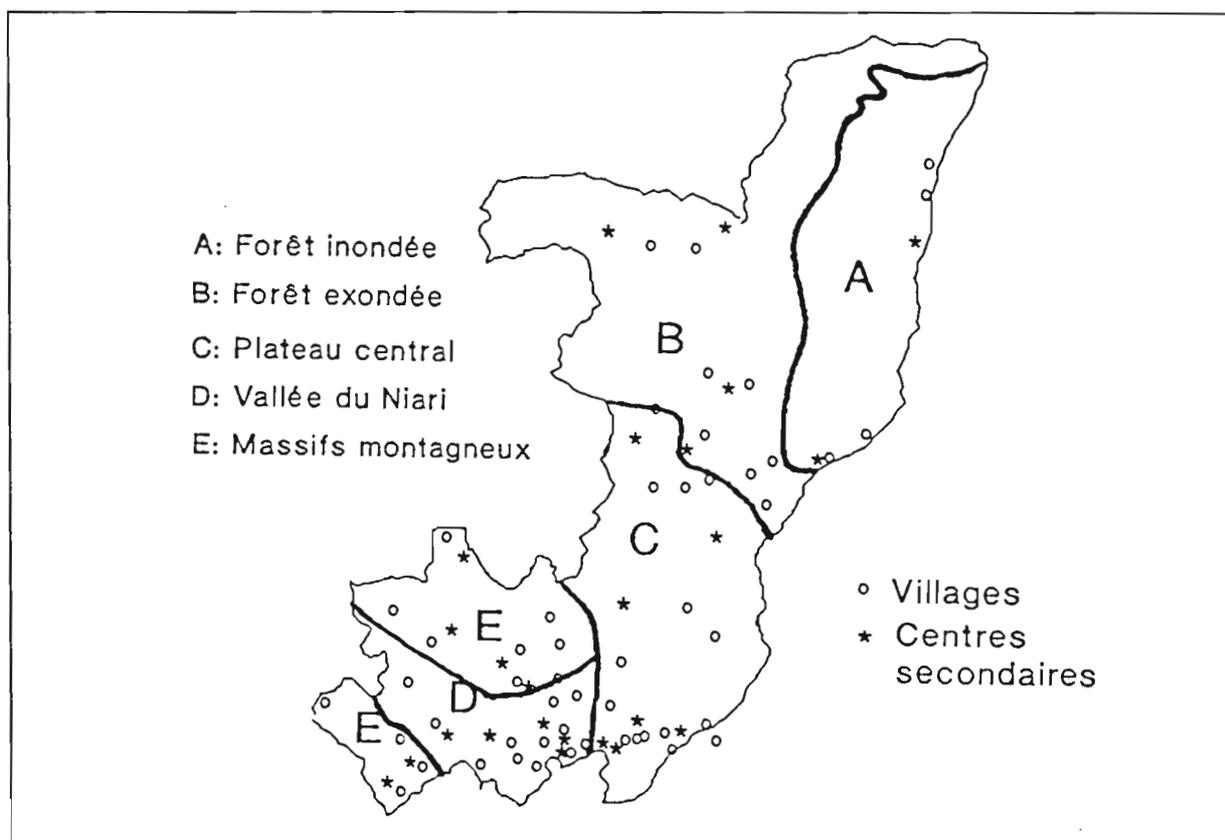
Le manioc est principalement consommé sous trois formes: la chikwangue, la farine à fofou et les racines cuites.

La chikwangue est le produit d'une série de procédés de transformation par voie humide dont les principales étapes sont l'épluchage, le rouissage, le défibrage, le laminage, la précuisson, le malaxage, le modelage, l'emballage dans des feuilles spontanées et la cuisson terminale.

1.1. Modalités de consommation du manioc dans les différentes zones écologiques du Congo

On peut distinguer 5 grandes zones écologiques du Nord au Sud du Congo (figure 1): la forêt inondée au Nord-est, la forêt exondée au Nord-Ouest, le plateau central, la vallée du Niari et les massifs montagneux du Mayombe et du Chaillu. A partir des résultats d'une enquête effectuée en 1989, nous avons comparé les modalités de consommation du manioc dans ces 5 zones.

Figure 1: Zones écologiques du Congo et localités enquêtées.



¹ FAO (1984). *Bilans alimentaires. Moyenne 1979-1981*. (Rome: FAO).

² Cresta, M., Massamba, J., Ngatse, J.M. et Mpissukidi, L.B. (1985). Recherches biologiques, nutritionnelles et sanitaires sur les populations de la République Populaire du Congo et problèmes liés au Développement rural. III. L'économie paysanne et l'alimentation dans les villages de Oka-bambo (Ewo) et de Inkala-Matiba (Kindamba). *Rivista di Antropologia*, LXIII, 33-60.

1.1.1. Méthodologie

Les informations recueillies proviennent d'une enquête par questionnaire à domicile réalisée auprès d'un échantillon de 1200 ménages représentatif des ménages du Congo à l'exclusion de ceux résidant sur les communes de Brazzaville, Pointe-Noire, Loubomo et Nkayi.

La base de sondage utilisée a été le recensement général de la population de 1984 pour lequel une subdivision des zones rurales en 1239 zones de dénombrement (ZD) a été effectuée. Le premier degré de sondage a consisté à tirer au sort 75 ZD selon la méthode des totaux cumulés³ en veillant à ce que le nombre de ZD tirées dans chacune des régions administratives soit proportionnel à leur population et que les nombres de villages et de centres secondaires (de 3000 à 30000 habitants) tirés soient proportionnels à leur poids démographique dans chaque région. Le second degré de sondage a consisté à tirer au sort dans chacune de ces ZD un ménage de départ à partir duquel 16 ménages ont été enquêtés par proximité.

Dans chaque ménage, les questions ont été posées à la personne préparant habituellement à manger: les fréquences de consommation ont été établies en récapitulant avec elle le contenu des différents repas de la veille de toutes les personnes constituant les ménages. Les préférences alimentaires et les souhaits concernant l'évolution de la consommation sont ceux de la personne ayant répondu aux questions.

Le traitement informatique des données a été réalisé à l'aide du logiciel BMDP⁴.

1.1.2. Caractéristiques des zones écologiques considérées

1.1.2.1. Caractéristiques physiques

La forêt, dense ou clairsemée, entoure la totalité des localités enquêtées en zone de forêt inondée et dans les massifs montagneux et les 2/3 des localités en zone de forêt exondée. La savane recouvre, respectivement, plus de 80% et plus de 60% des terroirs dans la vallée du Niari et sur le plateau central (tableau 1).

C'est dans la vallée du Niari que la proportion de localités faciles d'accès est la plus forte; la plupart des localités situées en zone de forêt inondée ne sont accessibles que par voie fluviale.

Tableau 1: Caractéristiques physiques des 5 zones écologiques.

	Forêt inondée	Forêt exondée	Plateau central	Vallée du Niari	Massifs montagneux
Type de végétation (1)					
Forêt dense	83,3	33,3	-	-	30,0
Forêt clairsemée	-	33,3	32,0	6,6	65,0
Savane arbustive	-	-	36,4	60,0	-
Savane herbacée	-	33,3	27,3	26,7	-
non agricole	16,7	-	4,3	6,7	-
Accessibilité (2)					
Facile	33,4	50,0	54,5	73,4	56,1
Difficile	-	41,6	31,8	20,0	39,7
Inaccessible	-	8,3	4,5	6,6	5,0
Voie fluviale	66,6	-	9,2	-	-

(1) % de localités entourées par le type de végétation considéré.

(2) % de localités ayant la modalité d'accès indiquée.

1.2.2.2. Caractéristiques économiques et socio-culturelles

Les zones de forêts inondée et exondée sont peuplées par le groupe Mbochis; le groupe Tékés occupe la plus grande partie du plateau central et une partie des massifs montagneux; le groupe Kongos se retrouve dans la vallée du Niari, sur une partie du plateau central et dans certaines zones des massifs montagneux.

³ Rumeau-Rouquette, C., Bréart, G. et Padiou R. (1985). *Méthodes en épidémiologie*, pp. 40-149. (Paris: Flammarion Médecine science).

⁴ BMDP (1984). *BMDP Statistical software*, 3rd edn. (Los Angeles: University of California Press).

Dans les massifs montagneux, la taille des ménages et le niveau d'instruction sont sensiblement plus faibles que dans les autres zones. Les habitants de la zone de forêt exondée, pour leur niveau d'instruction, et ceux de la forêt inondée, en regard des biens possédés, sont les plus favorisés (tableau 2).

Tableau 2: Caractéristiques socio-culturelles des populations des 5 zones écologiques.

	Forêt inondée	Forêt exondée	Plateau central	Vallée du Niari	Massifs montagneux
Taille des ménages (1)					
< = 5	34,4	45,3	45,1	45,5	59,7
> 5	65,6	54,7	54,9	55,5	40,3
Niveau d'instruction (2)					
Non scolarisé	47,4	42,7	56,6	52,5	69,3
Primaire	40,0	31,8	27,0	26,9	17,6
Secondaire	12,6	25,5	16,4	20,6	13,1
Biens possédés (3)					
< = 45 000 Fcfa	34,9	61,9	56,6	54,6	52,0
> 45000 Fcfa	65,1	39,0	43,4	45,4	48,0

(1) % des ménages ayant la taille ou la quantité de biens indiquées.

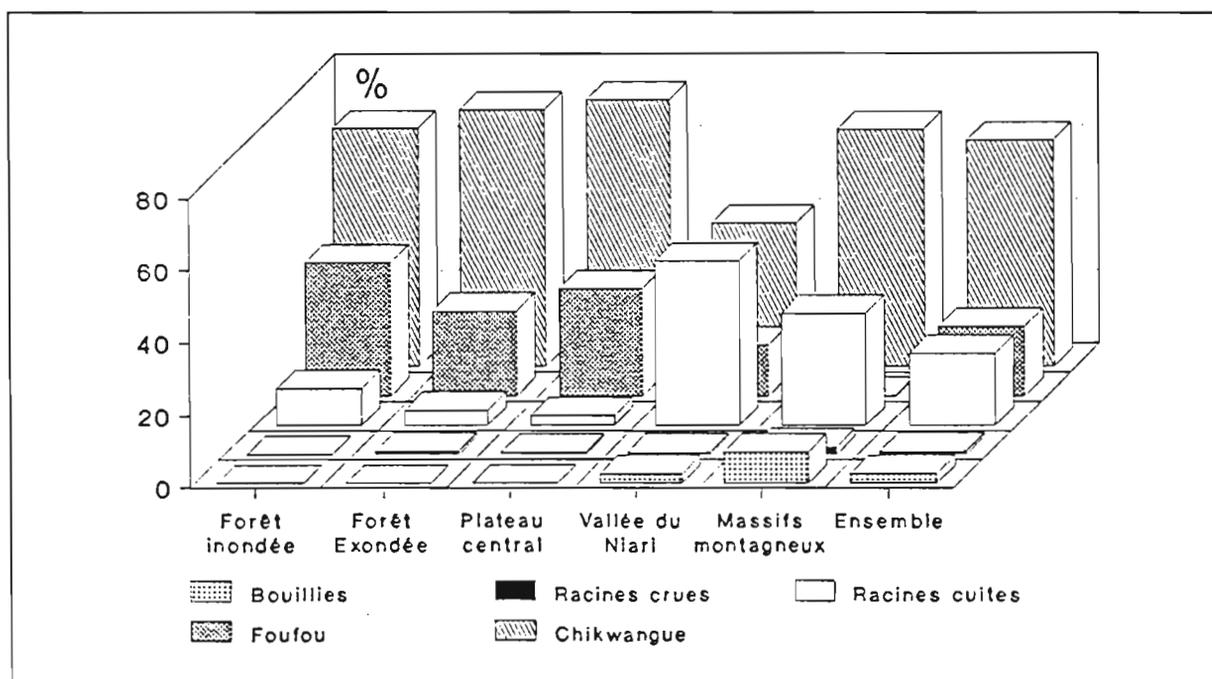
(2) % des ménages enquêtés ayant le niveau d'instruction indiqué.

1.1.3. Fréquences de consommation

Seulement 3% des personnes dans la zone de forêt inondée et sur le plateau central et 11% dans les autres zones n'avaient pas consommé de produits dérivés des racines de manioc la veille de l'enquête.

La chikwangue est l'aliment de base pour plus de 70% des personnes sur le plateau central et la zone de forêt exondée alors qu'elle ne l'est que pour 40% des habitants de la vallée du Niari (figure 2).

Figure 2: Fréquence de consommation des produits dérivés des racines de manioc en fonction des zones écologiques.



En % des personnes en ayant consommé au moins une fois la veille de l'enquête.

Le fougou, aliment de base dans 37% des cas dans la zone de forêt inondée, n'est consommé que par moins de 1% des personnes dans les massifs montagneux.

Des racines simplement cuites après rouissage sont consommées par respectivement 45 et 30% des habitants de la vallée du Niari et des massifs montagneux alors qu'elles ne sont consommées que dans moins de 10% des cas dans les autres zones.

Les bouillies, malgré une utilisation notable dans les massifs montagneux, et les racines crues restent des formes mineures de consommation.

Les types de chikwangue consommés diffèrent du nord au sud (tableau 3); dans les zones de forêt du nord, le Moussombo, chikwangue à une cuisson, est fréquemment consommé alors qu'il n'est pas connu dans le sud du pays; le Ngudi-yaka, grosse chikwangue dépassant 5 kg, et le Fabriqué, chikwangue de moins de 1kg généralement préparée dans les villes, ne sont consommés que sur le plateau central et dans le sud du pays.

Tableau 3: Fréquence de consommation des différents types de chikwangue.

	Forêt inondée	Forêt exondée	Plateau central	Vallée du Niari	Massifs montagneux
Ngudi-yaka	0,3	0,0	37,8	46,2	20,5
Fabriqué	0,0	0,1	8,7	9,8	5,9
Moungouélé	46,5	43,9	32,5	15,2	28,0
Moussombo	38,2	44,1	8,2	0,0	0,0
Autre	14,7	8,6	10,3	26,7	45,1

En % des personnes d'âge supérieur à 2 ans ayant consommé le type de chikwangue considéré la veille de l'enquête.

1.1.4. Principaux facteurs déterminants de la consommation

1.1.4.1. Origine des produits

Dans la vallée du Niari et les massifs montagneux, le pourcentage de ménages cultivant et transformant entièrement par eux-mêmes le manioc est beaucoup plus élevé que dans les zones situées plus au nord (tableau 4). Si la préparation de la chikwangue est pratiquée, au moins occasionnellement, dans environ 85% des ménages quelle que soit la zone, celle du fougou est inhabituelle dans les massifs montagneux et celle des racines cuites moins fréquente sur le plateau central et dans la zone de forêt exondée.

Tableau 4: Participation des ménages à la préparation des produits dérivés du manioc.

	Forêt inondée	Forêt exondée	Plateau central	Vallée du Niari	Massifs montagneux
Préparation exclusive (1)					
Culture	26,9	42,8	52,5	79,6	82,0
Transformation	41,1	48,4	57,4	82,4	84,8
Préparation occasionnelle (2)					
En chikwangue	85,3	86,5	81,5	83,2	87,3
En fougou	56,8	50,5	45,5	37,8	14,2
En racines cuites	70,5	44,8	44,3	57,6	79,8

(1) en % des ménages cultivant ou transformant eux-mêmes la totalité des produits dérivés du manioc consommés.

(2) En % des ménages ayant réalisé au moins une fois au cours du dernier mois la préparation considérée.

1.1.4.2. Préférences alimentaires

En dépit de différences importantes entre zones, le manioc, reste l'aliment de base préféré de la grande majorité des habitants des zones rurales (figure 3).

Bien que concurrencée par le foufou dans le nord, la chikwangue est la forme la plus appréciée dans toutes les zones (figure 4). Les préférences exprimées entre le foufou et les racines cuites diffèrent entre les trois zones les plus au nord et les deux zones sud.

Figure 3: Préférences exprimées entre différents aliments de base

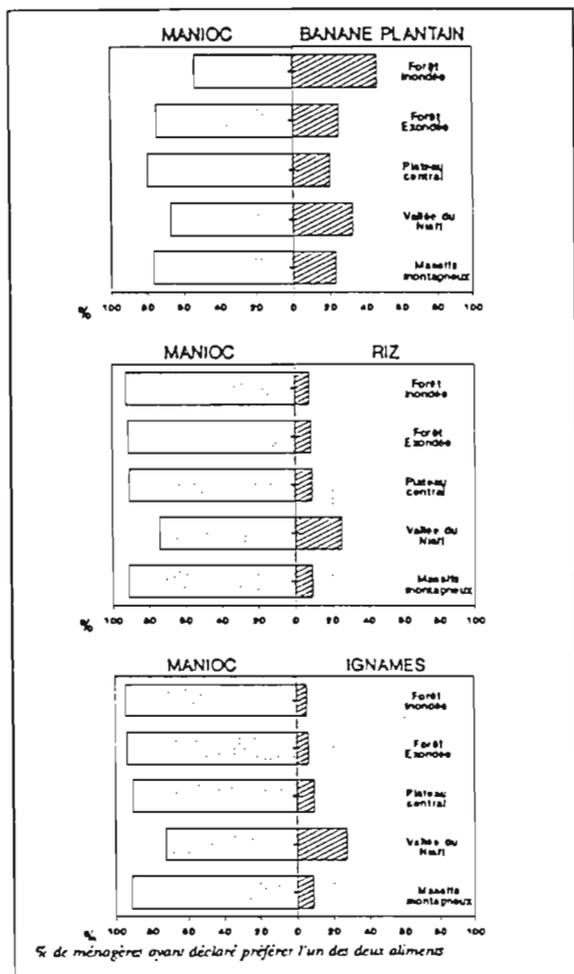
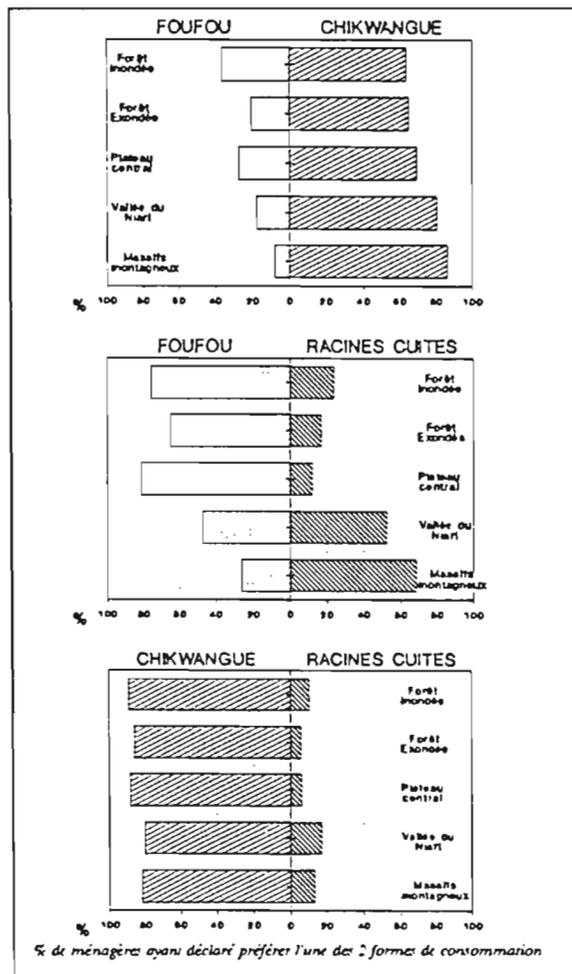
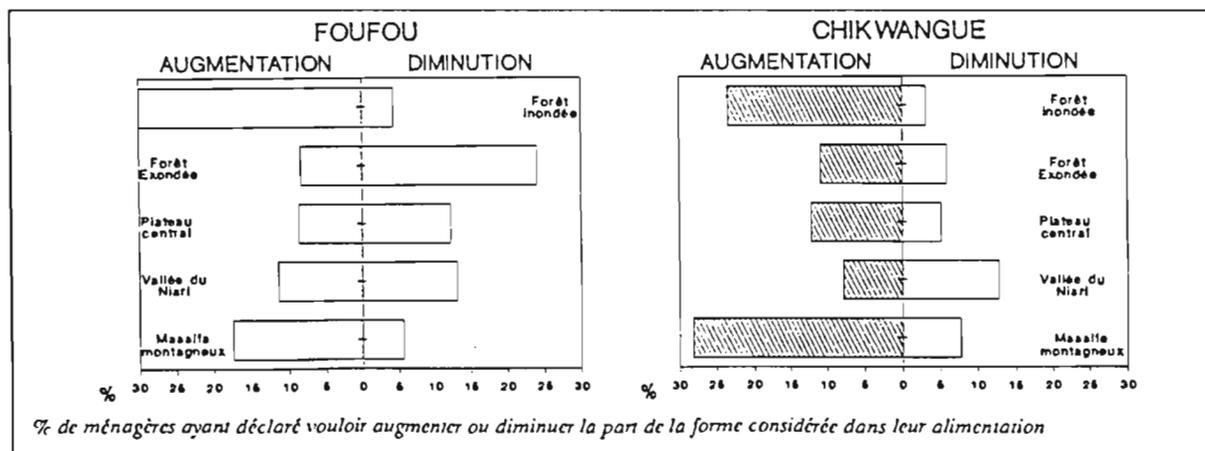


Figure 4: Préférences exprimées entre les différentes formes de consommation



Sauf dans la vallée du Niari, les ménages souhaitant augmenter leur consommation de chikwangue sont plus nombreux que ceux qui souhaitent la diminuer (figure 5). Pour le foufou, le désir d'augmenter la consommation ne l'emporte que dans la zone où il est le plus consommé (forêt inondée) et dans celle où il est le moins consommé (massifs montagneux).

Figure 5: Intentions de consommation en zones rurales.



1.1.5. Conclusion

Trois facteurs principaux permettent d'expliquer les différences de modalités de consommation du manioc entre les cinq zones écologiques: des possibilités agricoles inégales; un peuplement par des ethnies dont les habitudes et les préférences alimentaires sont différentes; un enclavement plus ou moins fort qui détermine les possibilités d'échange et le niveau d'influence du milieu urbain.

Les différences les plus notables s'observent, d'une part, entre zones nord et zones sud et, d'autre part, entre zones facilement accessibles et zones plus enclavées. Entre zones nord et zones sud, les différences semblent davantage liées aux possibilités agricoles des terroirs et aux habitudes culturelles, technologiques et culinaires des populations. Dans la zone de forêt inondée où la culture est difficile, les possibilités d'échanges par voie fluviale expliquent l'importance du fofou, la forme de consommation la plus facilement commercialisable. Dans la vallée du Niari, la proximité des marchés urbains et le réseau ferroviaire facilitent la vente de chikwangu ce qui contribue à l'importance de l'autoconsommation des racines rouies et cuites dont la rapidité de préparation permet aux ménagères de consacrer plus de temps à la fabrication de formes commercialisables.

1.2. Influence de l'urbanisation sur les modalités de consommation de la chikwangu

1.2.1. Introduction

A partir des résultats de l'enquête effectuée en zones rurales (cf 1.1.) et de deux enquêtes réalisées en 1990 et 1992 à Brazzaville, la plus grande ville du pays, nous pouvons comparer les fréquences de consommation et les préférences alimentaires, d'une part, entre milieu urbain et milieu rural, en distinguant le milieu rural profond (*villages de moins de 3 000 habitants*) et les centres secondaires (*3 000 à 30 000 habitants*) et, d'autre part, la situation à Brazzaville à deux années d'intervalle.

1.2.2. Méthodologie

Les informations recueillies en zones rurales proviennent de l'enquête décrite précédemment (cf 1.1.1.). Les deux enquêtes réalisées en 1990 et 1992 en milieu urbain ont été réalisées auprès d'échantillons de 900 personnes représentatifs des habitants de Brazzaville de plus de 15 ans en 1990 et de plus de 18 ans en 1992. La base de sondage utilisée a été le recensement général de la population de 1984. Toutefois, étant donné l'extension de la ville depuis cette date, des photos aériennes et des données démographiques récentes ont également été prises en compte pour les quartiers périphériques. A partir d'un découpage de la ville en 700 zones de dénombrement (ZD), 150 ZD ont été tirées au sort en veillant à ce que le nombre de ZD tirées dans chacun des 7 arrondissements soit proportionnel à leur population estimée. Le second degré de sondage a consisté dans chacune des ZD sélectionnées à tirer au sort sur plan une parcelle de départ à partir de laquelle 6 parcelles ont été visitées par proximité. Dans chaque parcelle, une seule personne (de plus de 15 ans en 1990; de plus de 18 ans en 1992) a été enquêtée. Au cours des deux enquêtes, les mêmes questions ont été posées. Les fréquences de consommation ont été établies à partir des réponses des personnes enquêtées sur le contenu de leurs différents repas de la veille. Les préférences alimentaires et les souhaits concernant l'évolution de la consommation ont été obtenus en posant les mêmes questions que dans l'enquête réalisée en zones rurales.

1.2.3. Caractéristiques des personnes et des ménages enquêtés (tableau 5)

Compte tenu du choix d'unités de sondage différentes, l'échantillon des zones rurales est presque exclusivement composé de femmes alors que celui de Brazzaville comporte autant d'hommes que de femmes. Notons, toutefois, que le traitement des données de l'enquête effectuée à Brazzaville a établi que le sexe est sans influence sur l'ensemble des variables pris en compte dans nos comparaisons.

Les personnes composant les échantillons de Brazzaville sont nettement plus jeunes, plus instruites et moins occupées par des activités agricoles que celles de l'échantillon des zones rurales. Ces différences sont probablement dues en partie aux modalités d'échantillonnage, mais la comparaison entre villages et centres secondaires laisse supposer qu'elles sont également un effet direct de l'urbanisation.

La taille des groupes alimentaires est sensiblement identique dans les villages et les centres secondaires. Par contre, elle est sensiblement plus élevée à Brazzaville.

Concernant l'origine des produits finis consommés dans le ménage, on constate que si les transformations sont réalisées, totalement ou partiellement, dans respectivement 92% et 85% des ménages dans les villages et les centres secondaires, environ 90% des ménages brazzavillois se procurent leurs chikwangu par achat.

L'influence de l'urbanisation sur les caractéristiques sociales, culturelles et économiques des personnes et des ménages s'observe donc non seulement lorsque l'on passe des zones rurales à Brazzaville, mais aussi des villages aux centres secondaires. Les différences observées entre les caractéristiques des échantillons de 1990 et 1992 à Brazzaville sont essentiellement liées à la différence d'âge minimum pour définir les unités de sondage.

Tableau 5: Caractéristiques sociales, culturelles et économiques des personnes et ménages enquêtés (en %).

	Villages (1)	Centres secondaires (2)	Brazzaville 1990 (3)	Brazzaville 1992 (4)
Sexe				
Féminin	99,0	99,5	50,4	49,8
Masculin	1,0	0,5	49,6	50,2
Age				
< 26 ans	14,5	25,1	47,7	24,3
26 à 35 ans	24,3	20,8	28,1	36,0
36 à 50 ans	37,1	36,3	16,9	34,4
> 51 ans	24,2	19,9	7,3	5,3
Niveau d'instruction				
Non scolarisé	61,7	45,0	6,7	12,7
Primaire	26,2	26,6	16,1	12,6
Secondaire et supérieur	12,1	28,4	77,2	74,7
Activité professionnelle				
Agricole	77,2	55,4	3,2	11,5
Non Agricole	22,8	44,6	96,8	88,5
Taille du groupe alimentaire				
< 4	25,4	23,2	13,9	15,2
4 et 5	24,0	22,7	22,7	19,6
6 et 7	23,0	22,7	23,7	19,4
> 7	27,6	31,5	40,6	45,7
Transformation dans le ménage du manioc consommé				
Totalement	71,3	57,7	2,1	6,2
Partiellement	20,9	27,6	4,6	5,8
Jamais	7,8	14,7	93,2	88,0

(1) 816 personnes représentatives des personnes préparant habituellement à manger dans les ménages habitant dans les villages (< 3000 habitants)

(2) 384 personnes représentatives des personnes préparant habituellement à manger dans les ménages habitant dans les centres secondaires (de 3000 à 30 000 habitants).

(3) 900 personnes représentatives des brazzavillois de plus de 15 ans.

(4) 900 personnes représentatives des brazzavillois de plus de 18 ans.

1.2.4. Fréquence journalière de consommation

La consommation de la chikwangue⁵, tous types confondus, est aussi fréquente dans les centres secondaires (62%) que dans les villages (63%); en revanche, à Brazzaville, la fréquence de sa consommation est sensiblement plus faible (54,0 % en 1990; 53,6% en 1992).

La comparaison des fréquences journalières de consommation de certains types de chikwangues permet de mettre en évidence des différences qui peuvent s'expliquer par leur plus ou moins grande adaptabilité aux modes de vie urbains (figure 6).

⁵ exprimée en % des personnes interrogées en ayant consommé au moins une fois la veille de l'enquête.

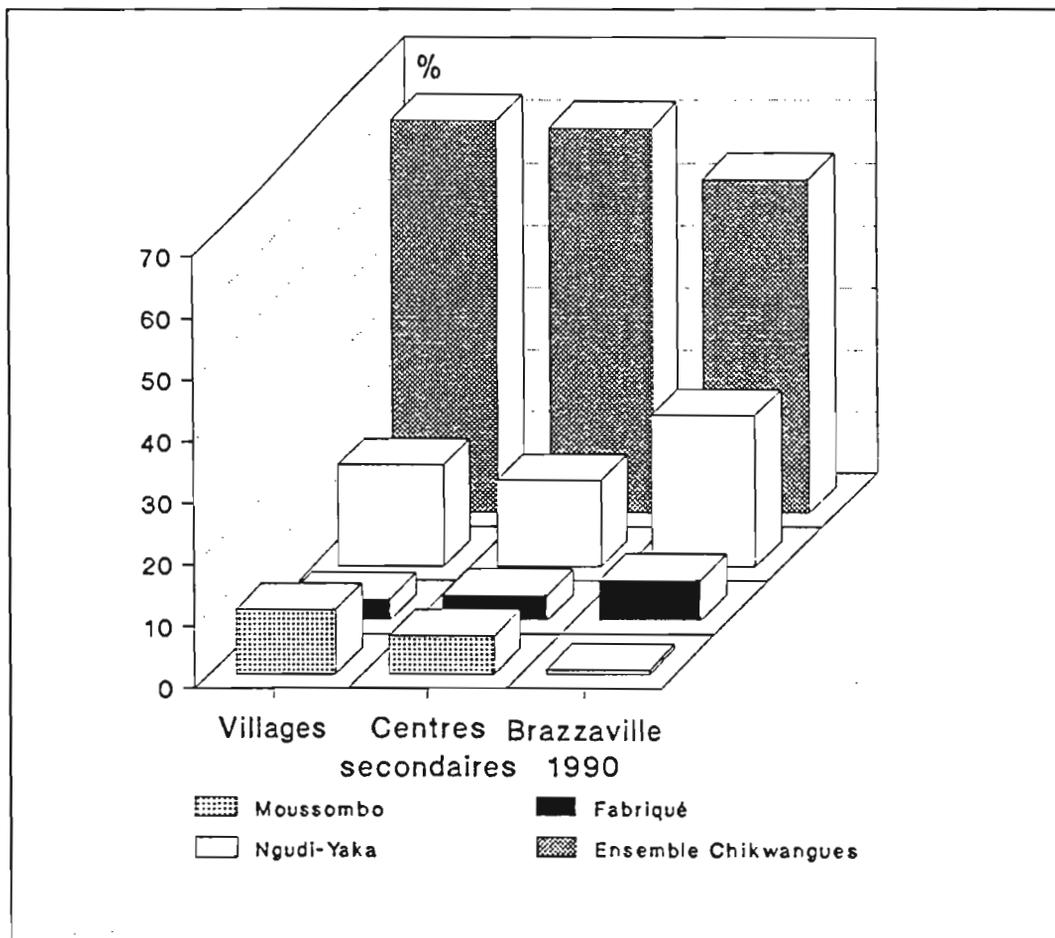
Bien que produit dans les zones rurales sud du pays, le Ngudi-yaka, chikwangu de grosse taille (> 5 kg), est davantage consommé à Brazzaville que dans l'ensemble du milieu rural: ces différences s'expliquent en grande partie par le fait que la dimension du Ngudi-yaka correspond mieux à la taille des groupes alimentaires de Brazzaville et que son prix de vente ramené au poids est moins élevé que celui des autres types de chikwangués (cf 1.3.1.).

Le Fabriqué est une chikwangué de faible taille (environ 600 g) adaptée à une consommation individuelle et dont la fabrication a démarré il y a quelques années dans les ateliers urbains de transformation du manioc. Bien que relativement limitée (7%), sa consommation est deux fois plus fréquente à Brazzaville que dans les zones rurales.

Le Moussombo se différencie des autres types de chikwangué par le fait qu'il ne subit qu'une seule cuisson et que, sans doute en raison de la simplicité de sa préparation et d'une aptitude moins bonne au stockage, il est rarement commercialisé. Il en résulte que la fréquence de sa consommation, importante dans les villages (10%), est plus faible dans les centres secondaires (6%) et négligeable à Brazzaville (0,7%).

Les deux autres types de chikwangué consommés à Brazzaville sont le Mougouélé du nord (17%) préparé en zone rurale et le Mougouélé de Brazzaville (7%) préparé dans les ateliers urbains.

Figure 6: Fréquence de consommation de différents types de chikwangué.



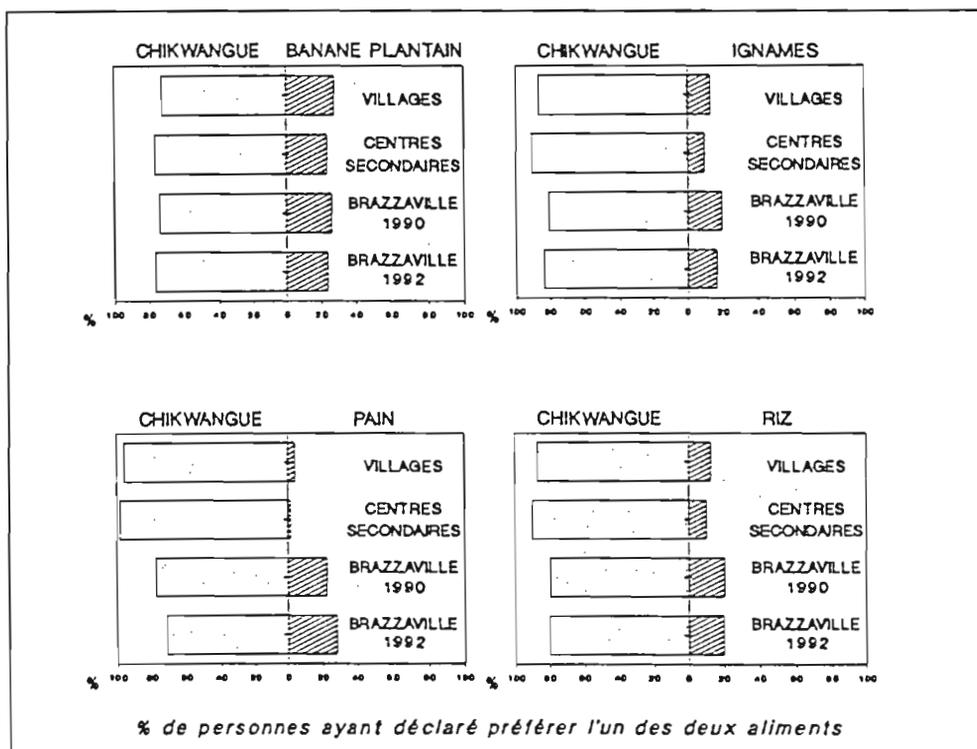
Exprimée en % des personnes interrogées en ayant consommé au moins une fois la veille de l'enquête.

1.2.5. Préférences alimentaires déclarées des consommateurs

A Brazzaville comme en zones rurales, la grande majorité des personnes enquêtées déclarent préférer la chikwangué aux autres aliments de base locaux ou importés (figure 7). Toutefois, l'influence de l'urbanisation sur les préférences exprimées se manifeste par l'existence d'une proportion plus importante de personnes déclarant préférer d'autres aliments que la chikwangué en ville qu'en zones rurales. Quel que soit leur milieu de vie, environ 1/4 des congolais déclarent préférer la banane plantain, deuxième production agricole du pays. Les brazzavillois sont sensiblement plus nombreux que les ruraux à préférer le ignames,

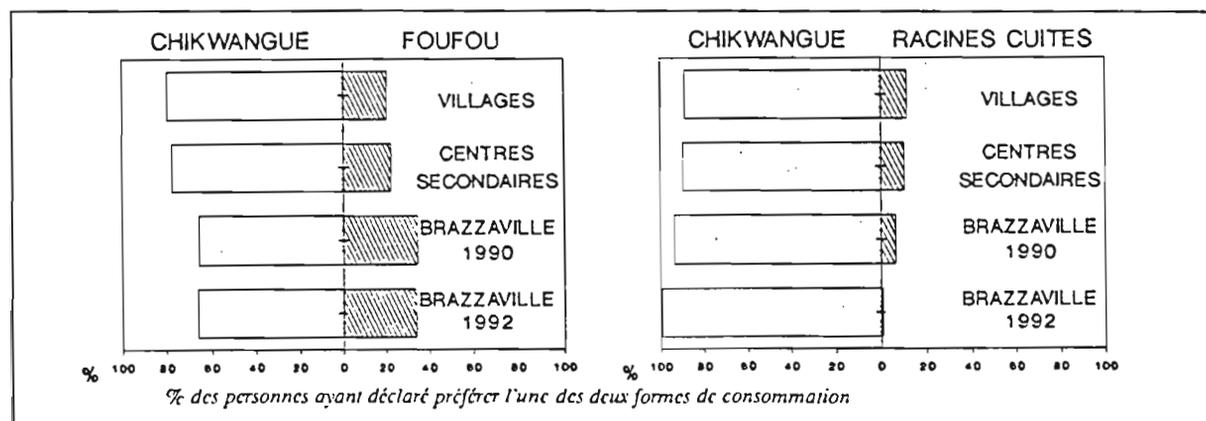
autre production locale. Le riz, qui est principalement importé, est préféré par environ deux fois plus de brazzavillois que de ruraux. Enfin, le pain qui reste encore très difficilement accessible en zones rurales en raison de l'absence de circuits de commercialisation, est préféré par un nombre beaucoup plus important de citadins (22% en 1990; 28% en 1992) que de ruraux (3,5%).

Figure 7: Préférences exprimées entre différents aliments de base.



Concernant les préférences exprimées entre les différentes formes de consommation du manioc (figure 8), on constate que si la chikwangue reste, quel que soit le milieu considéré, la forme de consommation la plus appréciée, les brazzavillois sont plus nombreux que les ruraux à préférer, d'une part, le fofou à la chikwangue et, d'autre part, la chikwangue aux racines cuites. La plus ou moins grande aptitude à la commercialisation des 3 formes de consommation et les différences d'accessibilité qui en résultent en fonction des milieux expliquent en partie ces écarts.

Figure 8: Préférences exprimées entre les différentes formes de consommation.



Comme nous l'avons déjà mis en évidence dans le cas de l'alimentation des enfants de moins de deux ans⁶, la consommation du fofou semble davantage répandue en ville que dans les zones rurales où la fréquence

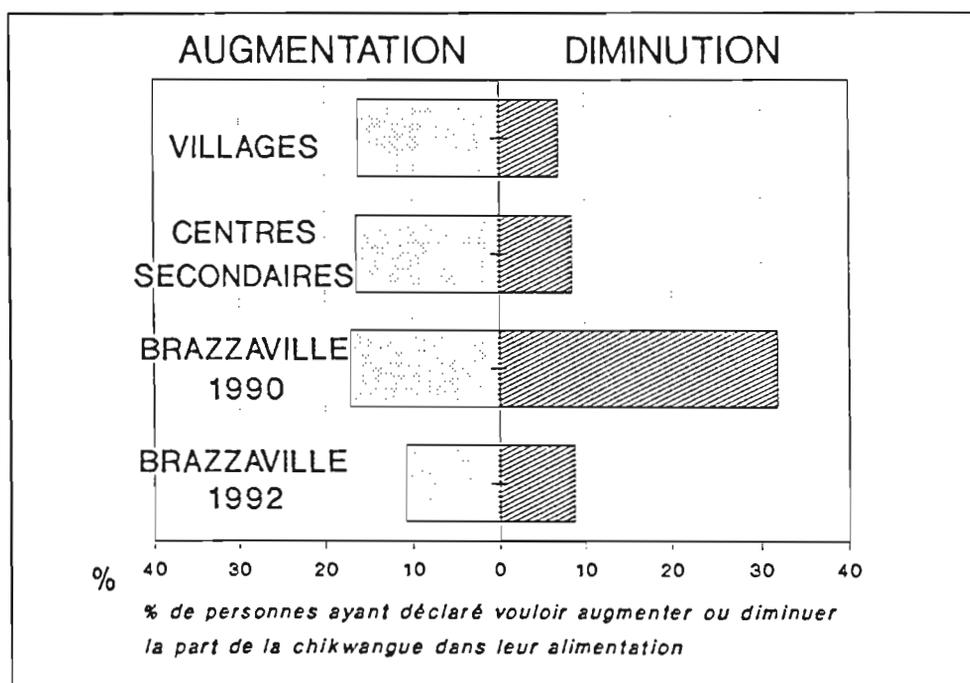
⁶ TRECHE S. et MASSAMBA J. (1991). Demain, le manioc sera-t-il encore l'aliment de base des congolais? Alimentation, Nutrition et Agriculture (périodique FAO), vol. 1. (1), pp 19-24.

moyenne de consommation n'est que de 20%: cette utilisation plus intensive du fofou en ville explique sans doute en partie le nombre plus élevé de consommateurs exprimant leur préférence pour cette forme de consommation. A l'inverse, la consommation de racines simplement cuites après rouissage n'est possible qu'à proximité des lieux de rouissage; la difficulté de consommer en ville le manioc sous cette forme explique probablement le peu d'attrait qu'elle exerce sur les consommateurs urbains.

1.2.6. Intentions de consommation

Lorsqu'on demande aux personnes enquêtées si elles souhaitent augmenter, diminuer ou maintenir dans leur alimentation la part de la chikwangu par rapport aux autres aliments de base, des proportions peu différentes de citadins et de ruraux (entre 10 et 17%) déclarent vouloir l'augmenter. Par ailleurs, on constate que le pourcentage de brazzavillois désirant la diminuer, relativement élevé en 1990 (32%) est redevenu en 1992 voisin de celui observé en zones rurales. Un désir plus fort de diversification de l'alimentation chez les citadins explique probablement ce souhait des citadins en 1990 de diminuer la part de la chikwangu dans leur alimentation; la conjoncture économique très difficile (*depuis 1992 le salaire des fonctionnaires est payé avec plusieurs mois de retard*) pourrait expliquer les différences observées entre 1990 et 1992 à Brazzaville.

Figure 9: Intentions de consommation des ruraux et des citadins.



1.2.7. Conclusion.

Les différences notables observées au niveau de certaines caractéristiques sociales, culturelles et économiques des personnes et des ménages habitant dans les villages et les centres secondaires n'ont pas d'influence sur leur comportement vis-à-vis de la chikwangu. En revanche, il existe des différences importantes au niveau des fréquences de consommation, des préférences exprimées et des intentions de consommation entre les brazzavillois et les ruraux.

En réalité, il semble que l'influence de l'urbanisation sur le comportement des populations vis-à-vis de leur aliment de base se manifeste principalement de deux manières différentes: d'une part, des facteurs économiques et technologiques qui contraignent les citadins à acheter, et non plus à élaborer eux-mêmes, les produits dérivés du manioc; d'autre part, des facteurs socio-culturels qui les poussent vers des aliments d'usage plus commodes ou bénéficiant d'une image plus conforme aux modes de vie des pays développés.

Dans les centres secondaires, où les contraintes d'ordre économique et technologique restent faibles en raison de la proximité du milieu rural et où le modèle de consommation des pays développés est encore peu répandu, l'influence de l'urbanisation reste faible. A Brazzaville, où les deux facteurs s'exercent simultanément de façon de plus en plus forte, leurs effets sont plus importants.

On constate, par ailleurs, que si, entre 1990 et 1992, la fréquence de la consommation de la chikwangue n'a pas varié à Brazzaville, en revanche, la proportion de personnes préférant le pain a augmenté sensiblement. En outre, il est probable que l'aspiration à une plus grande diversification de l'alimentation à Brazzaville soit à l'origine d'une diminution des quantités de chikwangue consommées plus importante que ne le laisse prévoir l'évolution des fréquences de consommation: ceci a justifié notre participation à une enquête budget consommation qui a permis d'estimer les quantités effectivement consommées.

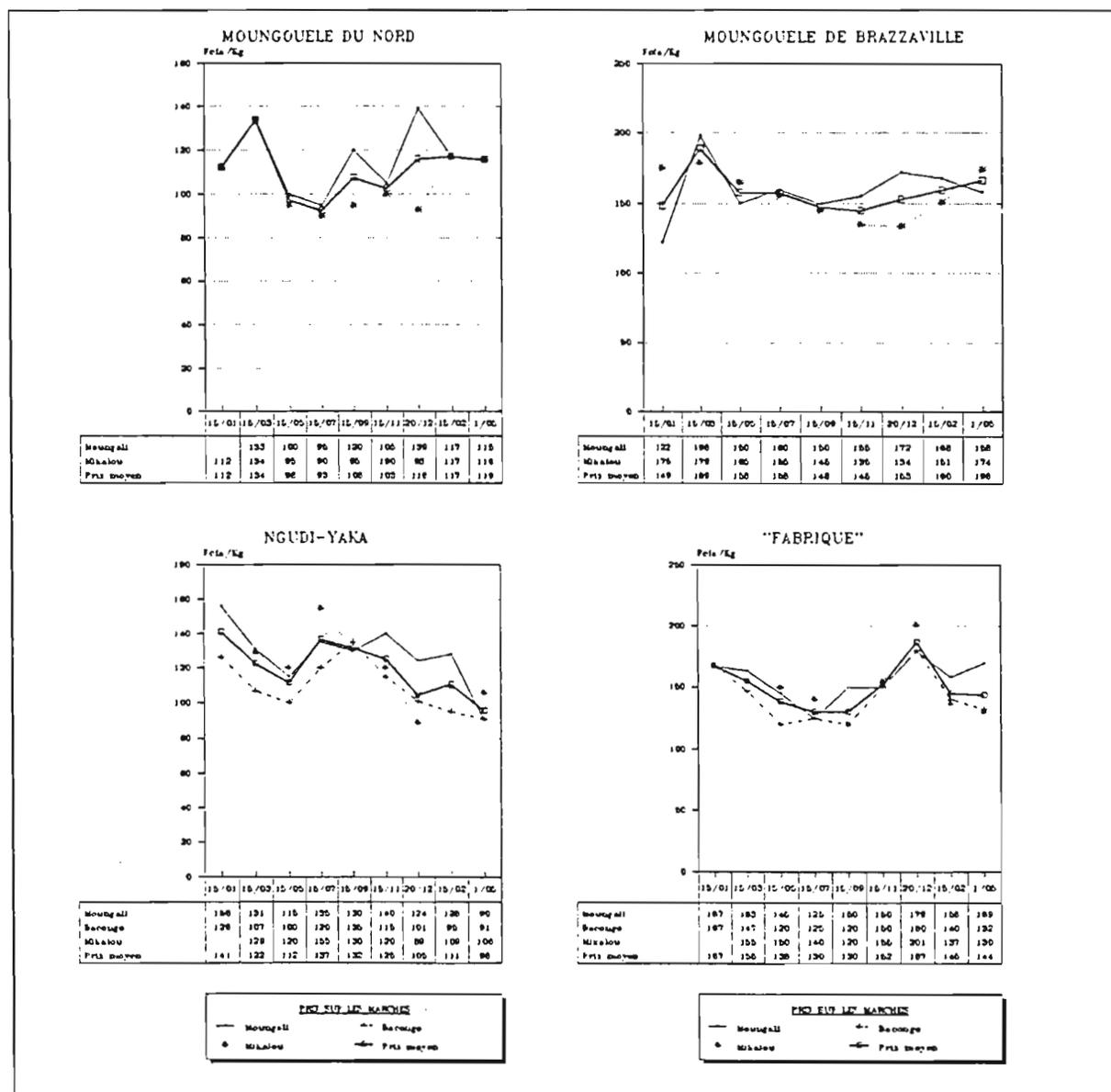
Quoi qu'il en soit, l'intérêt que les consommateurs urbains continuent de porter à la chikwangue justifie que des efforts soient faits pour que cet aliment reste facilement disponible et économiquement accessible. Pour cela, il est nécessaire de faciliter l'approvisionnement de Brazzaville à partir des zones de production et de mettre au point des procédés technologiques permettant de réduire la pénibilité de sa préparation.

1.3. Place de la chikwangue dans l'alimentation des Brazzavillois

1.3.1. Comparaison du prix des aliments de base à Brazzaville

De janvier 1991 à mai 1992, des relevés de prix accompagnés de pesées des denrées alimentaires ont été effectués tous les deux mois sur différents marchés de Brazzaville. Ils ont permis de suivre l'évolution du prix des principaux aliments de base (figures 10 et 11).

Figure 10: Evolution du prix des différents types de chikwangue sur les marchés de Brazzaville (Fcf/Kg).



(158 Fcfa/kg). Les prix subissent des variations annuelles qui peuvent atteindre 50% en valeurs relatives (figure 10).

La comparaison de l'évolution des prix des chikwanges à celles des prix des autres aliments de base locaux (figure 11) montre, d'une part, que les prix de ces derniers sont soumis à des variations souvent beaucoup plus importantes et, d'autre part, que le prix moyen des chikwanges, sur la base du kilogramme de poids brut reste, malgré que cela soit un produit déjà transformé, inférieur à celui de la banane plantain (187 Fcfa/kg), de l'igname (191 Fcfa/kg), du riz (238 Fcfa/kg), du fofou (260 Fcfa/kg), du maïs grain (328 Fcfa/kg) ou de la pomme de terre (600 Fcfa/kg).

Au cours du premier trimestre 1991, des prélèvements d'échantillons au cours des relevés de prix et la détermination de leur teneur en matière sèche ont permis la comparaison du prix de vente des différents aliments sur la base de la matière sèche comestible. Cette comparaison met en évidence que les produits dérivés du manioc restent largement compétitifs pour la couverture des besoins énergétiques des citadins.

Le classement par ordre de prix croissant (*en Fcfa pour 100 g de matière sèche comestible*) s'établit comme suit :

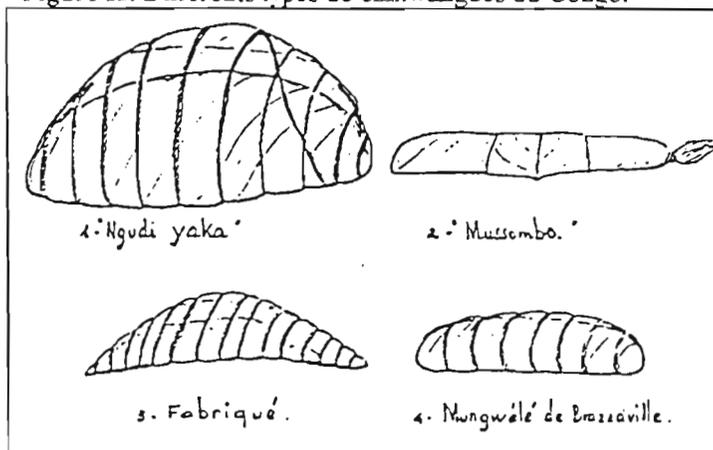
- fofou acheté en cossettes:	18,9 Fcfa;
- riz acheté en sac:	22,1 Fcfa;
- riz acheté au détail:	28,6 Fcfa;
- chikwange (de 34 à 42 Fcfa selon le type):	36,1 Fcfa;
- fofou acheté au détail	45,8 Fcfa;
- pain	47,7 Fcfa;
- ignames	77 Fcfa;
- banane plantain	87 Fcfa;
- pomme de terre	249 Fcfa.

Il semble que les consommateurs n'aient pas toujours une bonne perception de cette échelle de prix: si respectivement 85% et 95% des consommateurs en 1990 et 1992 reconnaissent qu'il est moins cher de se nourrir avec du fofou que de la chikwange, en revanche, 48% des consommateurs en 1990 et 84% en 1992 croient qu'il est moins cher de se nourrir avec du pain que de la chikwange. Le fait que le pain puisse se consommer seul alors que la chikwange est toujours accompagnée d'une sauce pourrait expliquer cette perception de la cherté des deux produits. Les écarts de prix permettent d'expliquer l'importance du fofou en ville et le rôle mineur de certains aliments (banane plantain, ignames) malgré les préférences exprimées en leur faveur par un nombre non négligeable de consommateurs.

1.3.2. Fréquences de consommation à chacun des repas

Il existe plusieurs types de chikwange (figure 12) qui diffèrent par leur poids, leur forme et leurs caractéristiques organoleptiques (élasticité, goût). A Brazzaville, les chikwanges préparées le plus couramment sont le "Moungouélé" (poids moyen 750g) préféré par les habitants du nord du pays et le "Fabriqué" (poids moyen 650g) préféré par les habitants du sud. Le "Moussombo", chikwange à une seule cuisson donc de préparation plus simple, est caractéristique des zones rurales du nord du pays. Le "Mpiala" (poids environ 4 kg) et le "Ngudi-yaka" (5 à 9 Kg) préparés dans les zones rurales et péri-urbaines du sud sont largement commercialisés sur Brazzaville. Certains types spéciaux de chikwange, comme le "Nzakala" (15 à 20 Kg), ne sont préparés que pour des occasions exceptionnelles (mariage, retrait de deuil...).

Figure 12: Différents types de chikwanges du Congo.



1.3.2.1. Méthodologie

Les données permettant, pour chacun des repas, la comparaison des fréquences de consommation des différents types de chikwangu à celle des autres aliments de base ont été obtenues à l'occasion d'une enquête budget consommation menée par la Direction de l'Appui au Développement d'Agricongo pour évaluer la consommation des produits maraîchers et à laquelle nous avons adjoint un volet relatif aux aliments de base⁽⁷⁾.

Au cours de cette enquête effectuée en 1992, 300 ménages, représentatifs de l'ensemble des ménages brazzavillois, ont chacun fait l'objet de 4 passages d'enquêteurs espacés de 3 mois. Chaque passage a duré 7 jours consécutifs au cours desquels des enquêteurs relevaient quotidiennement toutes les dépenses du ménage relatives aux différents types d'aliment et interrogeaient les ménagères sur les différents aliments effectivement consommés par chacun des membres du ménage aux différents repas de la veille.

Les résultats exploités jusqu'à maintenant ne concernent que le premier passage (Janvier à Mars 1992) et que le volet "aliment de base".

1.3.2.2. Résultats

Les données recueillies ont permis de calculer la fréquence de consommation des différents aliments de base aux trois repas de la journée pour l'ensemble des membres des ménages et pour différentes catégories (*hommes adultes, femmes adultes, adolescents de 12 à 17 ans, enfants de 2 à 11 ans*) (tableau 6).

On constate que presque tout le monde consomme du pain au petit déjeuner mais que sa consommation est très limitée au repas du midi et ne concerne qu'environ 10% des consommateurs le soir. Le fofou, consommé par environ les deux tiers des brazzavillois aux repas du midi et du soir, est le principal aliment de base. Environ 1 personne sur 4 consomme de la chikwangu aux repas du midi et du soir. La fréquence de consommation des autres aliments, quel que soit le repas, ne dépasse pas 10%. Les chikwangu les plus couramment consommées sont celles préparées en zones rurales: le Ngudi-yaka et le Mougouélé du nord.

Il n'y a pas de variation très importante en fonction du sexe et de l'âge des consommateurs, toutefois on constate que les femmes ont tendance à consommer plus fréquemment du fofou que les hommes au repas du midi et que les adolescents sont moins nombreux que les adultes et les enfants à consommer de la chikwangu aux repas du midi et du soir.

1.3.3. Nombre d'acquisitions

Le relevé du nombre hebdomadaire d'acquisitions des différents aliments effectué au cours de l'enquête précédemment décrite (*cf 1.3.2.1.*) confirme que les produits dérivés du manioc et le pain sont les aliments de base les plus recherchés par les brazzavillois (tableau 7). Toutefois, respectivement 45%, 14% et 10% des ménages se procurent au moins une fois par semaine du riz, des pâtes alimentaires et de la banane plantain. Les autres produits locaux (igname, patate douce, pomme de terre) ne sont acquis au moins une fois par semaine que par moins de 2% des ménages. Le pain est l'aliment le plus régulièrement acheté, suivi du fofou et de la chikwangu. Les chikwangu les plus souvent achetées sont celles provenant des zones rurales: Ngudi-yaka et Mougouélé du nord.

1.3.4. Quantités consommées

Une estimation des quantités d'aliments de base consommées dans les ménages brazzavillois peut être faite à partir des résultats de l'enquête budget consommation réalisée en 1992 (*cf 1.3.2.1.*). La comparaison des sommes dépensées par ménage et par individu chaque semaine pour l'acquisition des aliments de base montre que l'achat de fofou constitue de loin la plus importante des dépenses consacrées aux aliments de base, suivi du pain et de la chikwangu (tableau 8) et que les sommes dépensées pour l'achat de chikwangu en provenance des zones rurales sont environ 4 fois plus importantes que celles utilisées pour l'achat de chikwangu produites à Brazzaville.

⁷ L'aliment de base est défini dans ce qui suit comme un aliment susceptible d'apporter à un repas la plus grande partie de l'énergie de la ration et la quasi totalité des calories d'origine glucidique.

Tableau 6: Fréquence de consommation des principaux aliments de base dans les ménages Brazzavillois.

PRODUITS	Repas	Ensemble du ménage	Homme adulte	Femme adulte	Adolescent (12-17 ans)	enfant (2-11 ans)
<i>Nbre de personnes enquêtées</i>		362	102	102	67	78
Ngudi-yaka (entière)	Matin	0,1	0	0	0	0,1
	Midi	13,0	13,0	12,9	11,8	14,8
	Soir	12,8	13,3	13,4	9,7	13,4
Ngudi-yaka (morceaux)	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	0,1	0,3	0,3	0	0
	Soir	0,2	0,3	0,2	0	0,3
Moungouélé (Nord)	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	7,3	9,8	9,5	6,9	3,5
	Soir	7,3	10,1	9,6	6,8	10,0
Moungouélé (Bzv)	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	3,0	4,7	2,9	2,3	2,2
	Soir	3,2	3,1	1,6	1,7	2,4
Fabriqué	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	1,0	1,1	1,8	0,6	0,3
	Soir	1,0	1,1	1,9	0,3	1,5
Moussombo	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	0,5	0,4	0,9	0,6	0,2
	Soir	0,6	0,4	1,1	0,6	0,7
Chikwangue (total)	Matin	0,1	0	0	0	0,1
	Midi	25,0	29,0	28,4	22,2	20,9
	Soir	23,7	28,4	28,2	19,2	28,3
Foufou de manioc	Matin	0,3	0	0	0	0
	Midi	65,4	51,1	62,9	70,6	66,9
	Soir	59,5	58,9	56,5	65,4	57,7
Banane plantain	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	3,2	3,5	4,4	2,4	1,3
	Soir	1,5	1,8	2,3	1,7	2,0
Igname	Matin	0,2	0,3	0,2	0	0,3
	Midi	0,1	0,1	0,1	0	0,3
	Soir	0,2	0,2	0,1	0	0,2
Pomme de terre	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	2,4	1,8	2,3	2,7	3,0
	Soir	2,4	2,0	2,7	2,7	2,3
autres produits locaux	Matin	2,8	0,8	2,1	2,0	2,0
	Midi	0,6	0,9	0,4	0,1	0,6
	Soir	1,7	0,9	0,9	1,6	0,9
pain	Matin	95,7	95,8	93,9	98,3	96,9
	Midi	1,9	2,4	1,9	1,5	1,8
	Soir	10,2	7,9	8,6	10,4	8,3
pâte alimentaire	Matin	0	0	0	0	0
	Midi	1,9	2,1	1,5	2,0	1,8
	Soir	1,5	1,9	1,1	1,4	1,5
riz	Matin	0,3	0,3	0,2	0	0,6
	Midi	9,2	8,3	7,9	9,3	12,0
	Soir	7,7	7,1	7,2	8,6	7,1

En % des repas pris la veille du passage des enquêteurs et comportant la consommation de l'aliment considéré.

Tableau 7: Nombre d'acquisitions de différents aliments de base par les ménages brazzavillois.

PRODUITS	Nombre d'acquisitions moyen par semaine	NOMBRE D'ACQUISITIONS PAR SEMAINE ⁽¹⁾ :				
		au moins 1 fois	1 fois	2 ou 3 fois	4 ou 5 fois	6 fois et plus
Produits dérivés du manioc	7,25	98,0	0,3	3,0	10,0	84,7
Chikwangues rurales	1,94	48,7	9,3	13,6	8,4	17,3
- Ngudi-yaka (entier)	0,97	28,0	6,7	9,3	5,0	7,0
- Ngudi- Yaka (morceaux)	0,11	5,3	2,0	3,0	0,3	0
- Mougouélé (Nord)	0,87	25,3	8,3	6,7	3,0	7,3
Chikwangues urbaines	0,79	26,0	8,3	8,3	5,3	4,0
- Mougouélé (Bzv)	0,42	13,3	5,3	2,4	3,0	1,0
- Fabriqué	0,35	14,3	6,0	4,6	2,7	1,0
- Autres chikwangues	0,12	4,4	1,3	2,0	0,3	0,7
Chikwangues (total)	2,83	60,3	7,0	14,0	13,3	26,0
Foufou de manioc	4,42	81,9	6,3	6,6	18,6	49,7
Autres produits locaux	0,30	12,3	4,7	5,0	2,6	1,0
- Banane plantain	0,25	10,3	3,3	5,0	1,6	0,3
- Igname	0,17	2,0	1,0	1,0	0	0
- Patate douce	0,01	1,0	1,0	0	0	0
- Autres produits locaux	0,01	1,0	1,0	0	0	0
Produits importés	6,17	93,0	4,0	11,0	9,6	68,3
- Pain	4,95	87,0	7,7	7,0	11,7	60,7
- Beignet	0,11	4,7	2,3	1,7	0	0,7
- Pâte alimentaire	0,16	13,7	11,7	2,0	0	0
- Riz	0,95	45,0	19,7	18,4	5,7	1,4

(1) En % des ménages se procurant chacun des aliments le nombre de fois considéré.

Tableau 8: Sommes dépensées chaque semaine par ménage et par individu pour l'achat des aliments de base à Brazzaville (en Fcfa).

PRODUITS	DEPENSES PAR MENAGE		DEPENSES PAR INDIVIDU	
	moyenne	maximum	moyenne	maximum
Produits dérivés du manioc	2483	14074	447	3500
Chikwangues rurales	699	4800	137	3500
- Ngudi-Yaka (entière)	465	4800	76	3500
- Ngudi- Yaka (morceaux)	13	500	3	300
- Mougouélé (Nord)	220	3000	57	1750
Chikwangues urbaines	167	3200	42	1900
- Mougouélé (Bzv)	91	3200	24	1900
- Fabriqué	66	1800	15	700
- Autres chikwangues	20	1500	4	850
Chikwangues (total)	876	5500	178	3500
Foufou de manioc	1606	13000	268	1850
Autres produits locaux	84	1950	13	390
- banane plantain	69	1375	11	300
- igname	11	1000	2	200
- patate douce	1	200	0,2	40
- autres produits locaux	2	300	0,3	60
Produits importés	1306	6838	216	1045
- pain	1016	4200	167	900
- beignet	16	1050	3	225
- pâte alimentaire	33	900	5	100
- riz	242	5330	41	761

La comparaison des parts du budget "aliments de base" consacrés respectivement aux différents types d'aliments et l'étude de leur distribution (tableau 9) laissent apparaître que seulement 13% des ménages n'achètent pas de pain alors qu'ils sont 19% à ne pas acheter de foufou et 40% à ne pas acheter de chikwangue. En revanche, seulement 5,7% des ménages consacrent plus de 50% de leur budget "aliments de base" à l'achat de pain alors qu'ils sont respectivement 47% et 21% à consacrer plus de la moitié de ce budget à l'achat de foufou et de chikwangues.

Si l'on transforme en quantité de matière sèche, les sommes moyennes dépensées pour l'acquisition des différents aliments de base en utilisant les prix observés pendant l'année 1991 (cf 1.3.1.), on peut facilement estimer que la matière sèche et, donc en première approximation, l'énergie consommées dans les ménages brazzavillois à partir des aliments glucidiques proviennent en moyenne pour 53% du foufou, pour 20% des différents types de chikwangue, pour 17% du pain, pour 8% du riz, pour 1% des autres produits importés (pâtes alimentaires, beignets) et pour 1% des autres produits locaux (banane plantain, ignames, pomme de terre, patate douce).

Les produits dérivés du manioc restent donc, en ville comme en zones rurales, largement prépondérants pour la couverture des besoins énergétiques de la population puisqu'ils constituent la presque totalité des apports glucidiques aux repas du midi et du soir. Les produits dérivés du blé, notamment le pain, sont consommés régulièrement le matin par la presque totalité de la population mais en quantité relativement modeste. Contrairement à ce que l'on observe en zones rurales où la chikwangue prédomine, et

contrairement à ce que pourraient laisser supposer les fréquences journalières observées pour la consommation de la chikwangue (cf 1.2.4.), le fougou est, en quantité, deux fois et demi plus consommé que la chikwangue à Brazzaville.

Concernant l'origine des chikwangues consommées, on constate qu'environ les trois quarts proviennent des zones rurales et que les Mougouélés de Brazzaville et les Fabriqués ne représentent donc qu'environ un quart des chikwangues consommées dans les ménages brazzavillois. Parmi les chikwangues en provenance des zones rurales, les grosses chikwangues du sud (Ngudi-yaka) sont sensiblement plus importantes que les Mougouélé du nord. La vente de Ngudi-yaka en morceaux apparue très récemment reste très marginale.

Tableau 9: Parts du budget "aliments de base" des ménages brazzavillois consacrées à l'acquisition des différents aliments .

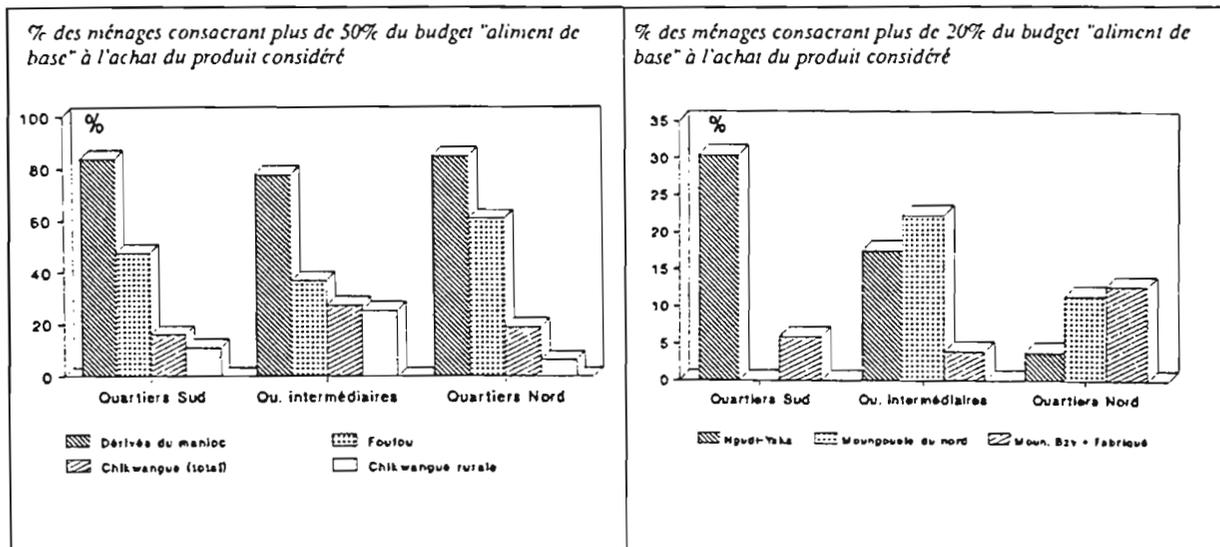
PRODUITS	Part moyenne (en %)	DISTRIBUTION DES MENAGES EN FONCTION DE LA PART DU BUDGET CONSACRE A L'ACHAT DES DIFFERENTS ALIMENTS					
		0%	0-10%	10-25%	25-50%	50-75%	> 75%
Produits dérivés du manioc	66,3	2,0	0,3	2,4	13,3	45,3	36,7
Chikwangues rurales	17,5	51,3	7,7	14,7	11,6	9,4	5,3
- Ngudi-Yaka (entière)	9,9	72,0	2,0	10,0	8,3	5,7	2,0
- Ngudi- Yaka (morceaux)	0,5	95,0	3,3	1,4	0,3	0	0
- Mougouélé (Nord)	7,1	74,7	5,1	9,4	2,6	3,4	2,3
Chikwangues urbaines	5,6	71,0	14,0	8,3	3,7	2,0	1,0
- Mougouélé (Bzv)	3,1	86,7	6,0	3,0	2,6	0,7	1,0
- Fabriqué	2,1	85,7	7,6	4,4	1,6	0,7	0
Chikwangues (total)	23,1	39,7	9,0	15,6	15,0	13,7	7,3
Fougou de manioc	43,2	18,7	5,3	8,7	20,0	31,6	15,7
Autres produits locaux	1,7	87,7	6,0	5,0	1,3	0	0
- banane plantain	1,4	89,7	4,6	5,0	0,7	0	0
- igname	0,21	98,0	1,3	0,7	0	0	0
- patate douce	0,02	99,0	1,0	0	0	0	0
- autres produits locaux	0,07	99,0	1,0	0	0	0	0
Produits importés	32,1	7,0	4,3	26,7	46,7	12,3	3,0
- pain	24,5	13,0	8,3	30,0	43,0	5,0	0,7
- beignet	0,43	95,3	3,0	1,4	0,3	0	0
- pâte alimentaire	0,74	86,3	12,0	1,7	0	0	0
- riz	6,4	55,0	21,7	17,3	4,0	1,7	1,3

1.3.5. Facteurs influençant les quantités consommées

La comparaison du pourcentage des ménages des quartiers sud, intermédiaires et nord qui affectent plus de 50% des dépenses consacrées aux aliments de base à l'achat de produits dérivés du manioc, de fougou et de chikwangues, ou plus de 20% de ce budget, à tel ou tel type de chikwangue (figure 13) permet de mettre en évidence que:

- la consommation du fougou est plus importante dans le quartier nord (Talangaï);
- les chikwangues, en particulier celles d'origine rurale, ont une part plus importante dans l'alimentation des quartiers intermédiaires (Mougali, Ouenzé, Poto-Poto);
- la consommation de Ngudi-Yaka décroît de manière importante des quartiers Sud (Bacongo, Makélékélé, Mfilou) au quartier Nord (Talangaï);
- le Mougouélé du nord est surtout consommé dans les quartiers intermédiaires;
- l'importance des chikwangues produites à Brazzaville est surtout notable dans le quartier nord.

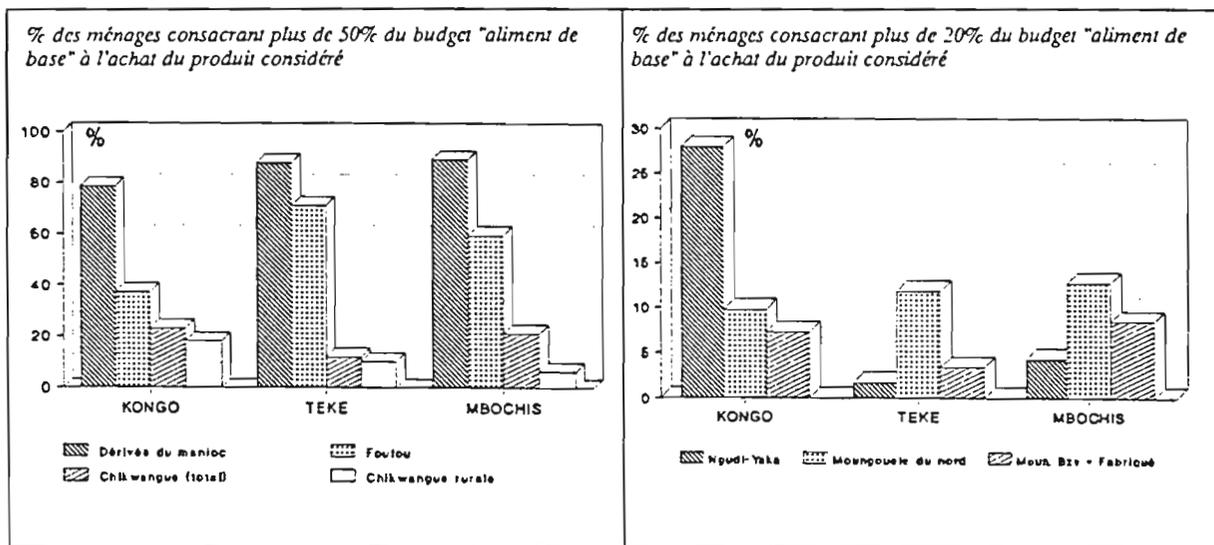
Figure 13: Comparaison de l'importance des chikwanges en fonction du quartier de résidence.



Les mêmes comparaisons effectuées entre les ménages dont le chef appartient aux groupes ethniques du sud du pays (*Kongos*), au groupe *Tékés* et aux groupes ethniques du nord (*Mbochis*) montrent que (figure 14):

- les kongos accordent une part plus importante à la chikwange, en général, et au *Ngudi-Yaka*, en particulier, que les autres groupes ethniques;
- les tékés sont peu nombreux à utiliser de grandes quantités de chikwanges, en particulier de chikwanges produites à Brazzaville, dans leur alimentation;
- les Mbochis sont les plus nombreux à consommer de façon importante le *Moungouélé du nord* et les chikwanges produites à Brazzaville.

Figure 14: Comparaison de l'importance des chikwanges en fonction de l'origine ethnique du chef de ménage.



1.4. Préférences exprimées et comportement des consommateurs de chikwange à Brazzaville

Le protocole des enquêtes ayant permis le recueil des informations en 1990 et 1992 est décrit en 1.2.1.

1.4.1. Mode d'approvisionnement

1.4.1.1. Mode d'acquisition

93% des ménages en 1990 (88% en 1992) se procurent de la chikwangue uniquement par achat; 1% des ménages en 1990 (6% en 1992) ne consomment que de la chikwangue produites par un membre de la famille.

1.4.1.2. Lieu d'achat

16% des consommateurs en 1990 (25% en 1992) se fournissent le plus souvent chez les mêmes marchands; 78% en 1990 (59% en 1992) n'importe où. En 1992, 47% des consommateurs ont déclaré acheter leurs chikwangues dans les marchés officiels, 38% dans les marchés d'avenue et 15% au bord des parcelles.

1.4.2. Caractéristiques examinées au moment de l'achat

Les informations recueillies au cours de l'enquête de 1992 montrent que les préférences déclarées concernant le type de chikwangue sont nettement en faveur des produits d'origine rurale puisque respectivement 36,4% et 24,4% des personnes enquêtées déclarent préférer le Ngudi-Yaka et le Mougouélé du Nord contre 14,2% et 12,7 % pour le Mougouélé de Brazzaville et le Fabriqué (10,1% des personnes n'ont pas de préférence).

L'importance relative des différentes caractéristiques des chikwangues dans le choix des acheteurs peut être appréciée en comparant les pourcentages de personnes ayant déclaré, lors de l'enquête de 1990, les prendre en compte au moment de l'achat:

- couleur	86,5%
- texture	60,2%
- qualité de l'emballage	13,8%
- quantité de fibres	9,1%
- grosseur	6,6%
- odeur	3,1%

L'importance de la couleur et de la texture est confirmée par les données recueillies en 1992: respectivement 51 et 34% des personnes interrogées estiment que les caractéristiques les plus importantes à prendre en compte au moment de l'achat sont l'élasticité et la couleur.

En outre, 60% des consommateurs déclarent apporter beaucoup d'importance à l'aspect de l'étalage lorsque la chikwangue est achetée sur les marchés.

La variété de manioc utilisée, le lieu de culture, le mode de rouissage, les lieux et dates de préparation de la chikwangue ne sont connues que par moins de 10% des consommateurs au moment de l'achat. En revanche, 36% des acheteurs savent quel mode de transport (voie ferrée, fleuve, route) a été utilisé pour amener les chikwangues ou la matière première sur Brazzaville et 71% reconnaissent les feuilles d'emballage dont l'origine botanique a une importance grande ou moyenne pour les 2/3 des consommateurs.

Les pourcentages de personnes souhaitant connaître les caractéristiques ci-après au moment de l'achat sont les suivants:

- nature de la variété	8%
- modalités de rouissage	30%
- nature des feuilles d'emballage	54%
- temps écoulé depuis la dernière cuisson	59%

1.4.3. Critères d'appréciation au moment de la consommation

Lorsque l'on demande aux consommateurs de choisir entre les 5 caractéristiques suivantes celle qui est la plus importante pour eux lorsqu'ils mangent de la chikwangue, les réponses obtenues mettent en évidence l'importance des sensations gustatives:

	<u>1990</u>	<u>1992</u>
- goût et consistance dans la bouche:	49,4%	61,4%
- Aspect et couleur	17,9%	8,5%
- odeur	15,6%	19,4%
- consistance dans la main	14,0%	6,9%
- impression laissée au cours de la digestion	3,1%	3,9%

En revanche, lorsque l'on demande aux consommateurs de noter en fonction de l'importance qu'ils leur portent les 11 caractéristiques suivantes (note sur 100), l'odeur apparaît comme la plus importante:

	<u>1990</u>	<u>1992</u>
1. Odeur	93,0	95,6
2. Goût	90,2	86,8
3. Quantité de fibres	86,8	66,0
4. Acidité	82,0	64,2
5. Humidité	80,2	68,1
6. Elasticité	79,5	86,1
7. Collant	79,5	77,9
8. Couleur	73,7	71,7
9. Emballage	49,0	16,4
10. Grosseur	32,0	13,6
11. Forme	19,0	7,6

Selon la manière dont sont posées les questions, les réponses peuvent donc différer sans explication plausible. Toutefois, on constate que les caractéristiques jugées importantes au moment de l'achat n'ont souvent qu'une importance secondaire au moment de la consommation.

1.4.4. Connaissance des produits

81% des personnes interrogées déclarent savoir reconnaître, au moment de l'achat, une chikwangue recuite. Par ailleurs, selon elles:

- la couleur est influencée principalement par le mode et le lieu de rouissage;
- une mauvaise odeur est due, soit au mode et au lieu de rouissage, soit liée à la durée d'égouttage ou à la durée de conservation de la pâte rouie avant défibrage.
- le caractère collant est lié à la durée de cuisson terminale.
- l'élasticité serait étroitement dépendante de la nature de la variété et des soins apportés au premier malaxage.
- un aspect trop humide serait dû, soit à une durée d'égouttage insuffisante, soit à un excès d'eau de cuisson.
- l'acidité des chikwangues serait étroitement dépendante de la variété utilisée, des modalités de rouissage et de la durée d'égouttage et de conservation de la pâte.
- la détérioration des chikwangues avec la durée de conservation consiste en l'apparition de moisissures entre les feuilles et la chikwangue (pour 95% des consommateurs) et se manifeste principalement par un durcissement (pour 65% d'entre eux).

1.4.5. Utilisation

Les fréquences journalières de consommation des différentes chikwangues sont données en 1.2.4.

En ce qui concerne les enfants, respectivement, 18% et 39% des parents déclarent donner de la chikwangue à leur enfant avant 8 et 12 mois.

Les durées déclarées de conservation après achat sont:	- moins de 24h	28,6%
	- entre 24h et 48h	61,4%
	- plus de 48h	10,0%

Pour la majorité des consommateurs, les chikwangues deviennent moins bonnes à partir du troisième jour écoulé depuis la fin de leur préparation et quasiment immangeables à partir du cinquième jour.

1.4.6. Mise en évidence de quelques déterminants culturels, sociaux et économiques du comportement des consommateurs brazzavillois vis-à-vis de la chikwangue

1.4.6.1. Type de chikwangue préféré (tableau 10)

Le quartier de résidence, le sexe et le groupe ethnique d'appartenance des brazzavillois sont liés à leur préférence déclarée en matière de chikwangue. Les personnes des quartiers sud, qui appartiennent majoritairement au groupe Kongos, préfèrent le Ngudi-Yaka et le Fabriqué. Celles du quartier nord déclarent préférer en très grande majorité les Mougouélés du nord et de Brazzaville.

Les femmes sont significativement plus nombreuses que les hommes à préférer les chikwanges produites en ville.

Tableau 10: Influence de différentes caractéristiques socio-économiques des personnes enquêtées sur leur préférence relative au type de chikwange.

Type de chikwange préféré:	Moungouélé de Brazzaville	Fabriqué	Moungouélé du nord	Ngudi-Yaka
<i>Ensemble de la population</i>	16,2	13,8	27,9	42,0
Quartiers de résidence:				
- quartiers sud	4,3	24,4	7,7	63,5
- quartiers intermédiaires	22,0	8,2	32,6	37,2
- quartier nord	30,9	2,2	64,7	2,2
Sexe:				
- masculin	14,0	11,4	29,4	45,2
- féminin	18,4	16,1	26,6	39,0
Origine ethnique:				
- groupe Kongos	4,7	19,7	11,1	64,5
- groupe Téké	31,8	4,7	58,9	4,7
- groupe Mbochis	37,6	4,2	52,1	6,1

En % des personnes ayant déclaré préférer tel ou tel type de chikwange en fonction de leur quartier de résidence, de leur sexe ou de leur groupe ethnique d'appartenance.

1.4.6.2. Mode d'approvisionnement

Les principaux facteurs liés aux consommateurs et qui influencent le mode d'approvisionnement en chikwange sont le sexe, l'âge et le lieu de naissance. D'une manière générale, les femmes, les personnes plus âgées et les personnes ayant vécu en zones rurales sont plus curieuses de la provenance des produits.

1.4.6.3. Fréquences de consommation

La fréquence de consommation des différents types de chikwange est influencée de manière significative par l'ethnie et le quartier de résidence des consommateurs. Le Ngudi-yaka et le Fabriqué sont surtout consommés par les Kongos et les autres ethnies du Sud, alors que les Moungouélés connaissent plus de succès chez les Mbochis, les Tékés et les étrangers, notamment les zairois.

1.4.6.4. Connaissance des coutumes interdisant la consommation de chikwange

15% des personnes de plus de 40 ans contre environ 7% des personnes de moins de 40 ans connaissent des coutumes interdisant la consommation de chikwange dans certaines circonstances.

1.4.6.5. Age d'introduction de la chikwange dans l'alimentation de l'enfant

Plus le niveau d'instruction des personnes interrogées est élevé plus elles déclarent introduire tard la chikwange dans l'alimentation de leur enfant. Dans le quartier périphérique de Talangaï, la consommation de la chikwange avant 8 mois est 5 fois plus fréquente que dans le vieux quartier central de Poto-Poto (33,1% contre 6,7%).

1.4.6.6. Préférences alimentaires exprimées

Elles diffèrent principalement selon l'âge et l'origine ethnique des consommateurs. Plus les consommateurs sont jeunes, plus ils sont nombreux à préférer d'autres aliments de base (foufou, pain, banane plantain, riz, ignames) à la chikwange qui reste, néanmoins dans chaque classe d'âge, l'aliment préféré de la majorité.

Les étrangers sont 2 à 3 fois moins nombreux que les congolais, toutes ethnies confondues, à préférer la chikwangue aux autres aliments de base.

1.4.6.7. Evolution souhaitée de la consommation de chikwangue

Les personnes les plus jeunes et les plus instruites sont plus nombreuses que les autres à souhaiter diminuer la part de la chikwangue par rapport aux autres aliments de base dans leur alimentation (tableau 11).

Tableau 11: Influence de l'âge et du niveau d'instruction sur l'évolution souhaitée de la consommation de la chikwangue.

	Augmentation	Diminution	Maintien
Age			
<= 25 ans	12,8%	35,0%	41,4%
> 40 ans	18,8%	21,7%	52,9%
Niveau d'instruction			
Non scolarisé	9,3%	24,1%	51,9%
Cycle primaire	23,9%	21,7%	50,0%
Cycle secondaire	16,2%	31,8%	42,9%
Cycle supérieur	15,3%	40,8%	40,8%

2. PROCÉDES TRADITIONNELS ET INNOVATIONS ENDOGENES

2.1. La préparation de la chikwangue en zones rurales

2.1.1. Introduction

Les procédés utilisés pour la transformation du manioc en Afrique Centrale sont particulièrement longs et pénibles. Dans la quasi totalité des cas, ils débutent par un rouissage consistant en une immersion des racines dans l'eau qui a pour effets principaux de ramollir les racines, de les détoxiquer et de provoquer l'apparition de métabolites qui confèrent aux produits les caractéristiques organoleptiques recherchées. Les procédés ultérieurs diffèrent selon les formes de consommation souhaitées (foufou, chikwangue, racines cuites).

Etant donné que les 5 grandes zones écologiques du pays (cf 1.1.) se caractérisent par des peuplements et des contraintes naturelles contrastées, il est possible de mettre en évidence dans les zones rurales du Congo des différences importantes au niveau des modalités de préparation de la chikwangue.

2.1.2. Méthodologie

Les informations recueillies proviennent d'une enquête par questionnaire à domicile réalisée auprès d'un échantillon de 876 femmes pour l'étape de rouissage et de 300 femmes pour les étapes spécifiques de la préparation de la chikwangue. Ces femmes sont représentatives des ménagères des zones rurales transformant régulièrement les racines de manioc pour la consommation de leur famille et, éventuellement, la vente.

La base de sondage a été l'échantillon de 1200 ménagères ayant répondu au questionnaire sur les modalités de consommation dans 75 localités tirées au sort sur toute l'étendue du territoire congolais (cf 1.1.2.). Dans chacune de ces localités, 12 femmes (4 pour les étapes spécifiques de la préparation de la chikwangue) ont été choisies de manière aléatoire parmi les 16 précédemment enquêtées.

Le traitement informatique des données a été réalisé à l'aide du logiciel BMDP et a permis d'établir les fréquences de réalisation des différentes modalités de transformation sur l'ensemble du pays permettant ainsi de relativiser l'importance de chaque variante sur les schémas de fabrication.

2.1.3. Modalités d'épluchage et de rouissage

2.1.3.1. Description des modalités de rouissage en fonction du type de transformation

Bien que le rouissage soit une première étape commune à la quasi totalité des transformations pratiquées au Congo, il existe certaines différences dans les modalités de rouissage en fonction des transformations subies ultérieurement par les racines. Nous comparerons ici les modalités de réalisation observées en zones rurales pour chacun des trois types de transformation (*foufou*, *chikwangue* et *racines cuites*) afin de différencier les modalités dépendantes du type de transformation de celles qui ne le sont pas.

- Modalités relatives à l'organisation du travail (tableau 12)

Quel que soit le type de transformation envisagé, les racines mises à rouir sont cultivées et récoltées par la ménagère elle-même dans la majorité des cas et ceci après un cycle végétatif qui est le plus souvent inférieur ou égal à 12 mois.

Dans la quasi totalité des cas, le rouissage commence le jour même de la récolte, le plus souvent dans la matinée. Le rouissage se termine le plus couramment pendant l'après-midi sauf pour les racines destinées à faire du foufou.

Les modes d'épluchage utilisant un instrument (*couteau ou machette*) sont plus répandus que l'épluchage manuel, notamment lorsque les racines sont destinées à la transformation sous forme de farine. Dans la majorité des cas, les racines sont découpées en morceaux avant rouissage quel que soit le type de transformation envisagé.

Quel que soit le type de transformation, les racines sont le plus souvent épluchées avant rouissage (figure 15); l'épluchage après rouissage est beaucoup plus fréquent dans le cas des racines destinées à la préparation de la *chikwangue* ou de racines cuites que dans le cas de racines transformées en foufou.

Lorsque le rouissage est principalement destiné à la préparation de racines cuites, le nombre de racines mises à rouir en même temps est sensiblement plus faible que dans le cas de rouissages précédant des transformations en farine ou en *chikwangue* (figure 16).

Figure 15: Ordre de réalisation de l'épluchage et du rouissage en fonction du type de transformation (en % des femmes ayant choisi la modalité considérée lors du dernier rouissage réalisé).

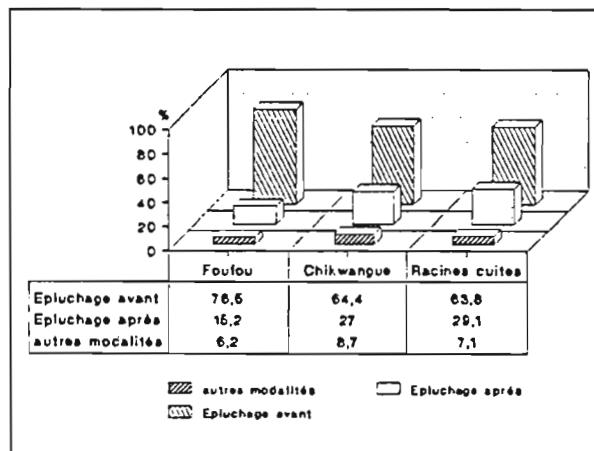
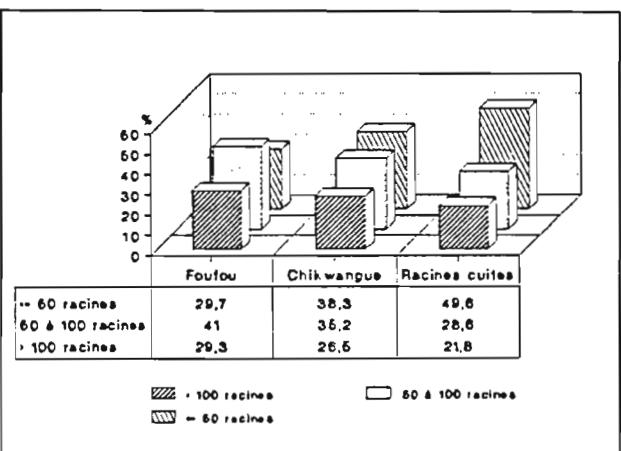


Figure 16: Nombre de racines mises à rouir en fonction du type de transformation (en % des femmes ayant déclaré avoir traité le nombre de racines considéré lors du dernier rouissage réalisé).



La durée du rouissage est le plus souvent inférieure ou égale à 3 jours pour les racines destinées à faire du foufou; elle est sensiblement plus longue pour les racines destinées à la préparation de *chikwangues* ou de racines cuites (figure 17).

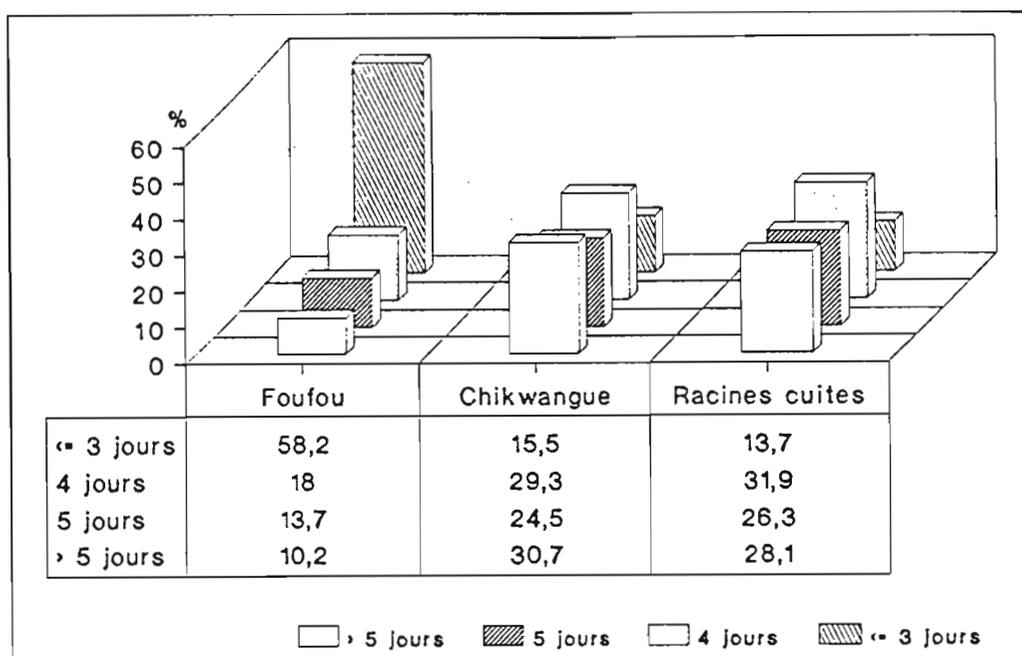
Contrairement aux rouissages effectués en vue de la préparation de *chikwangue* ou de foufou, les rouissages dont sont issues les racines consommées sous forme de racines cuites servent souvent aussi à traiter des racines en vue d'autres types de transformation.

Tableau 12: Modalités d'organisation du travail des personnes réalisant le rouissage (PRR) des racines de manioc au Congo en fonction du type de transformation réalisé (en pourcentage des personnes ayant pratiqué la modalité considérée lors du dernier rouissage réalisé).

	Foufou	Chikwangue	Racines cuites	NdS	Ensemble
<i>Nombre de personnes interrogées</i>	263	304	288		855
Racines cultivées par la PRR					
- oui	77,9	83,7	79,9	ns	80,6
- non	12,1	16,3	20,1		19,4
Racines récoltées par la PRR					
- oui	89,8	87,0	86,5	ns	87,7
- non	10,2	13,0	13,5		12,3
Durée du cycle végétatif					
- < = 12 mois	50,7	54,0	58,2	ns	54,4
- > 12 mois	49,3	46,0	41,8		45,6
Délai entre la récolte et le début du rouissage					
- jour même	99,2	98,0	98,2	ns	98,4
- jour suivant	0,8	2,0	1,8		1,6
Moment du début de rouissage					
- matinée	56,2	57,3	61,7	ns	58,4
- après-midi	43,7	42,7	38,3		41,6
Moment de la fin du rouissage					
- matinée	50,8	43,1	42,2	ns	45,2
- après-midi	49,2	56,9	57,8		54,8
Découpage des racines en morceaux avant rouissage					
- oui	53,0	55,4	55,0	ns	54,5
- non	47,0	44,6	45,0		45,5
Mode d'épluchage					
- à la main	15,2	29,3	29,2	P < 0,001	24,9
- au couteau	42,2	31,3	34,7		35,8
- à la machette	32,3	26,0	23,3		27,0
- autre	10,3	13,5	12,8		12,3
Autres transformations à partir du même rouissage					
- oui	21,1	16,7	81,7	P < 0,001	39,6
- non	78,9	83,3	18,3		60,4

NdS: niveau de signification de l'effet du type de transformation sur la modalité considérée (test du χ^2)

Figure 17: Durée de rouissage en fonction du type de transformation (en % des femmes ayant déclaré avoir roui pendant la durée considérée lors du dernier rouissage réalisé).



- Modalités concernant la localisation, la nature et les caractéristiques des milieux de rouissage (tableau 13)

La localisation du rouissage ne dépend pas du type de transformation: dans la plupart des cas, le rouissage s'effectue près du champ ou près du domicile. Les lieux de rouissage sont le plus souvent exposés au soleil. Le milieu de rouissage le plus utilisé est de loin la rivière (61% des cas), mais environ 1 rouissage sur 5 est réalisé en étang et autant en récipient.

Lorsque les rouissages sont réalisés en étang, celui-ci est, dans 84% des cas, spécialement aménagé et, le plus souvent, utilisé par plusieurs personnes. Qu'il s'agisse du rouissage en rivière ou en étang, les racines à rouir sont plus souvent disposées sur des feuilles (51%) qu'à même le fond du lit des cours d'eau. Dans 36% des cas les racines sont enfermées dans des sacs.

Les récipients de rouissage utilisés sont plus souvent des fûts en fer ou en plastique que desalebasses, des grosses marmites ou d'autres ustensiles de cuisine. L'utilisation des fûts en fer est plus répandue que celle des fûts en plastique. Lorsque le rouissage est réalisé dans des récipients, l'eau du précédent rouissage n'est réutilisée que dans 20% des cas. Les récipients ne sont en général pas recouverts par un couvercle; l'eau de rouissage provient d'un point fixe dans environ 55% des cas et de la pluie dans environ 45% des cas.

- Connaissance du processus et de son rôle par les personnes pratiquant le rouissage (tableau 14)

La décision de mettre fin au rouissage est prise dans 45% des cas en tenant compte du temps écoulé depuis son début. 41% des personnes dans le cas de rouissages servant à la préparation de chikwangues ou de racines cuites contre 27% des personnes dans le cas de rouissages effectués en vue de la préparation de farine se fient à l'état des racines comme indicateur de fin de rouissage.

De nombreuses personnes pratiquant le rouissage pensent que le ramollissement des racines (97%) est un bon indicateur de fin de rouissage; en revanche, l'odeur et la facilité d'épluchage des racines ne sont pas considérées comme de bons critères d'appréciation de la fin de rouissage par, respectivement 90% et 76% des femmes interrogées.

Une grande majorité de personnes pratiquant le rouissage établit une relation entre les saisons et la durée de rouissage, cette perception est plus importante chez les préparatrices de chikwangue et de racines cuites que chez celles de farine.

Les femmes pratiquant le rouissage en vue de la préparation de farine sont plus nombreuses que les autres à percevoir l'influence de la durée et des autres modalités de rouissage sur la qualité des produits finis.

Tableau 13: Localisation, nature et caractéristiques des milieux de rouissage utilisés au Congo en fonction du type de transformation réalisé (en pourcentage des personnes ayant utilisé le milieu présentant les caractéristiques considérées lors du dernier rouissage réalisé).

	Foufou	Chikwangue	Racines cuites	NdS	Ensemble
Localisation du rouissage					
- près du champ	50,4	45,1	52,1		49,1
- près du domicile	36,5	40,6	34,8	ns	37,4
- autre	13,1	14,2	13,1		13,5
Exposition					
- à l'ombre	29,4	31,2	33,9	ns	31,5
- au soleil	70,6	68,8	66,1		68,5
Nature du milieu de rouissage					
- étang	14,1	21,3	20,6		18,8
- rivière	60,6	60,8	61,1	ns	60,8
- récipient	25,3	17,9	18,3		20,4
Existence d'aménagements spéciaux des étangs					
- oui	88,0	84,7	80,9	ns	84,2
- non	12,0	15,3	19,1		15,8
Utilisation à plusieurs d'un même étang					
- oui	54,0	52,1	53,5	ns	53,1
- non	46,0	47,9	46,5		46,9
Disposition des racines (étangs et rivières)					
- sur le fond	12,8	12,1	14,0		13,0
- sur des feuilles	54,9	48,9	49,8	ns	50,8
- dans des sacs	32,3	39,0	36,2		36,2
Nature des récipients utilisés					
- fût en fer	57,3	53,1	43,5		51,9
- fût en plastique	14,8	20,4	17,4	ns	17,3
- autre	27,9	26,5	39,1		30,8
Existence d'un couvercle au dessus des récipients					
- oui	28,8	29,8	28,9	ns	29,1
- non	71,2	70,2	71,1		70,9
Origine de l'eau utilisée dans les récipients					
- point d'eau fixe	54,2	54,2	55,3	ns	54,5
- autre (pluie)	45,8	45,8	44,7		45,5
Réutilisation de l'eau de rouissage des récipients					
- oui	20,3	20,4	17,4	ns	19,5
- non	79,7	79,6	82,6		80,5

NdS: niveau de signification de l'effet du type de transformation sur la variable considérée (test du χ^2)

Tableau 14: Perception des facteurs influençant le rouissage en fonction du type de transformation réalisé (en pourcentage des personnes ayant désigné pour chaque question la réponse considérée).

	Foufou	Chikwangue	Racines cuites	NdS	Ensemble
Nombre de personnes interrogées	263	304	288		855
Nature de l'indicateur de fin de rouissage					
- temps écoulé	44,8	45,6	45,5	P < 0,001	45,3
- état des racines	27,4	41,4	41,0		36,9
- autre	27,8	13,0	13,5		17,8
Est-il possible de déterminer la fin de rouissage à partir de:					
* l'odeur				ns	
- oui	9,4	12,1	8,8		10,2
- non	90,6	87,9	91,2		89,8
* du ramollissement				ns	
- oui	96,2	98,4	96,5		97,1
- non	3,8	1,6	3,5		2,9
* de la facilité d'épluchage				ns	
- oui	21,7	26,8	23,7		24,2
- non	78,3	73,2	76,3		75,8
La durée de rouissage varie-t-elle avec la saison					
- oui	74,6	86,0	87,2	P < 0,001	82,8
- non	25,4	14,0	12,8		17,2
Les modalités et la durée de rouissage influent-elles sur la qualité des produits finis					
- oui	43,5	32,1	32,8	P < 0,001	35,9
- non	56,5	67,9	67,2		64,1

NdS: niveau de signification de l'effet du type de transformation sur la variable considérée (test du CHI²)

- Discussion

Quel que soit le type de transformation dans lequel il est impliqué, le rouissage du manioc suit globalement un même schéma. Toutefois, des différences significatives existent au niveau des fréquences de réalisation de différentes modalités de rouissage en fonction du type de transformation. Ces différences peuvent avoir plusieurs causes:

- les modalités de rouissage ont davantage de répercussions sur la qualité des produits finis dans le cas du foufou ce qui explique que les rouissages pratiqués en vue de la préparation de farine aient tendance à faire l'objet de davantage d'attention: les racines sont plus fréquemment épluchées avant rouissage avec un instrument tranchant ce qui améliore considérablement la qualité des produits finis, notamment leur couleur^(8,9);
- étant donné que la farine et la chikwangue sont des produits pouvant se conserver plus longtemps que les racines cuites et qui sont souvent destinés non seulement à l'autoconsommation mais aussi à la vente, les rouissages réalisés en vue de leur préparation comportent généralement plus de racines que ceux effectués en vue de la préparation de racines cuites;

⁸ AMPE F., TRECHE S., AGOSSOU A. et BRAUMAN A. (1991). Application of experimental research methodology to the optimization of cassava traditional fermentation. Communication présentée au séminaire-atelier "Avances sobre almidon de yucca", 17-20 juin 91, CIAT, Cali, Colombie.

⁹ TRECHE S., BRAUMAN A., LEGROS O. et al (Septembre 1992). Amélioration de la qualité des aliments fermentés à base de manioc. Opération Congo: amélioration des procédés technologiques traditionnels utilisés pour la préparation de produits dérivés des racines de manioc dans le contexte socio-économique accompagnant l'urbanisation au Congo. Rapport de fin d'études d'une recherche financée par la DGXII de la CEE dans le cadre du programme STD2 "Science et Technique au service du Développement, Contrat N°TS2A-0226, 66 pages.

- les racines destinées à être transformées en fofou après séchage sous forme de cossettes ont besoin de subir un ramollissement moins important que celles destinées à la préparation de la chikwangu ou des racines cuites ce qui explique que la durée de rouissage des racines destinées à la transformation en fofou soit plus courte;
- étant donné que les racines cuites sont des produits destinés à l'autoconsommation, les ménagères ont généralement l'habitude de les faire rouir en même temps que des racines destinées à être transformées sous la forme d'autres produits de meilleure aptitude à la conservation. En revanche, la transformation des racines en farine ou en chikwangu demande beaucoup plus de soins et de temps de sorte qu'il est difficile de réaliser simultanément d'autres types de transformation.

On peut donc distinguer des modalités de rouissage dépendantes du type de transformation (*mode d'épluchage, ordre de réalisation de l'épluchage et du rouissage, nombre de racines mises à rouir en même temps, durée de rouissage, réalisation d'autres transformations à partir de racines ayant subi un même rouissage*) des autres modalités qui ne le sont pas.

Par ailleurs, un certain nombre de variantes correspondant le plus souvent à des innovations endogènes ont pu être identifiées:

- épluchage des racines après rouissage, solution de facilité qui diminue les qualités organoleptiques des produits finis.
- utilisation de récipients comme milieu du rouissage, favorisant la réalisation des rouissages à domicile;
- réutilisation de l'eau des rouissages précédents dans le cas des rouissages en récipient;
- utilisation de sacs pour emballer les racines mises à rouir en milieu traditionnel.

2.1.3.2. Influence des facteurs environnementaux, socio-culturels et socio-économiques sur les modalités de rouissage

L'influence de différents facteurs environnementaux, socio-culturels et socio-économiques sur les modalités de rouissage a été étudiée en recherchant tout d'abord les liaisons significatives entre les deux groupes de variables, puis en analysant plus précisément comment s'exerce cette influence sur la nature du milieu de rouissage.

- *Mise en évidence des effets des facteurs étudiés sur les modalités de rouissage considérées*

Les différents facteurs environnementaux (*type de végétation, taille et accessibilité de l'agglomération*), socio-culturels (*ethnie, âge et niveau d'instruction de la ménagère*) et socio-économiques (*activité de la ménagère, taille du groupe alimentaire, valeur des biens possédés par le ménage*) retenus exercent tous, de manière plus ou moins importante, une influence significative sur certaines modalités de rouissage (tableau 15). Toutefois, tous les facteurs n'exercent pas une influence aussi importante et toutes les modalités ne sont pas autant dépendantes.

. *Facteurs environnementaux*: Le type de végétation entourant l'agglomération où résident les personnes ayant réalisé les rouissages a un effet significatif sur la totalité des modalités de rouissage à l'exception du choix de l'indicateur de fin de rouissage.

En revanche, le fait que le rouissage soit réalisé dans un centre secondaire (> 3000 habitants) ou dans un village (< 3000 habitants) n'est pas significativement lié aux modalités de rouissage considérées, sauf à la manière de disposer les racines dans le milieu de rouissage.

La facilité d'accès par la route est significativement liée à l'ensemble des modalités de rouissage considérées à l'exception du nombre de racines mises à rouir en même temps.

. *Facteurs socio-culturels*: Le groupe ethnique de la personne ayant réalisé le rouissage est le facteur socio-culturel qui a le plus d'effet sur les modalités de rouissage du manioc; toutefois, il n'est pas lié à l'ordre de réalisation du rouissage et de l'épluchage et au choix de l'indicateur de fin de rouissage.

Pour certains types de transformation, l'âge de la personne réalisant le rouissage a une influence sur le nombre de racines mises à rouir, sur le mode d'épluchage, sur l'ordre de réalisation de l'épluchage et du rouissage et sur la durée de rouissage; il influe également sur la nature du milieu de rouissage et la disposition des racines dans les étangs et les bordures de rivière.

Le niveau d'instruction, apprécié à partir de la dernière classe fréquentée, exerce une influence sur 4 modalités non dépendantes du type de transformation (*découpage préalable des racines; nature du milieu de rouissage; utilisation collective des étangs; choix de l'indicateur de fin de rouissage*); en revanche, il n'influe que sur une seule des modalités dépendantes du type de transformation (*mode d'épluchage*).

Tableau 15: Identification des facteurs environnementaux, socio-culturels et socio-économiques influant sur les modalités de rouissage des racines de manioc au Congo (le niveau de signification de l'effet des facteurs étudiés sur chacune des variables considérées est obtenu à l'aide d'un test de Chi² réalisé sur l'ensemble des données lorsque les variables ne sont pas influencées par le type de transformation et séparément pour chaque type de transformation dans le cas contraire).

		Facteurs écologiques et géographiques			Facteurs socio-culturels			Facteurs socio-économiques		
		TYVE	TAAG	ACCE	ETHN	AGPR	NIIN	ACPR	TAGA	INEC
Réalisation d'autres types de transformation à partir des racines d'un même rouissage	FF	P<0,01	n.s.	P<0,05	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,05	n.s.	n.s.
	CH	n.s.	n.s.	n.s.	P<0,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	RC	P<0,01	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nombre de racines mises à rouir	FF	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	P<0,05	n.s.	P<0,01	P<0,01	n.s.
	CH	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.
	RC	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	P<0,01	n.s.
Ordre de réalisation de l'épluchage et du rouissage	FF	P<0,01	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	P<0,05	P<0,01	n.s.	n.s.
	CH	P<0,01	n.s.	n.s.	n.s.	P<0,05	n.s.	P<0,05	n.s.	P<0,05
	RC	P<0,01	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.	n.s.	P<0,05	P<0,05	n.s.
Mode d'épluchage (main, couteau, machette)	FF	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.
	CH	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	P<0,01	n.s.	P<0,01	n.s.	P<0,05
	RC	P<0,01	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	P<0,01	P<0,05	n.s.
Découpage des racines avant rouissage	TTC	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	n.s.	P<0,05	P<0,01	n.s.	n.s.
Lieu de réalisation du rouissage	TTC	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.
Nature du milieu de rouissage	TTC	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01	n.s.
Utilisation individuelle ou collective de l'étang de rouissage	TTC	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	P<0,01	n.s.
Disposition des racines dans les étangs ou les bordures de rivière	TTC	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,05	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.
Durée de rouissage	FF	P<0,01	n.s.	P<0,05	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,05	n.s.	n.s.
	CH	P<0,01	n.s.	P<0,05	P<0,01	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,01	n.s.
	RC	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	n.s.	P<0,05	P<0,01	n.s.	n.s.
Nature de l'indicateur de fin de rouissage	TTC	P<0,05	n.s.	P<0,01	n.s.	n.s.	P<0,01	n.s.	P<0,01	P<0,05

FF: fofou - CH: Chikwangue - RC: Racines cuites - TTC: toutes transformations confondues.

Facteurs étudiés: TYVE: type de végétation (forêt dense, forêt clairsemée, savane arbustive, savane herbeuse)
 TAAG: taille de l'agglomération (village, centre secondaire)
 ACCE: accessibilité par la route (facile, difficile)
 ETHN: groupe ethnique (Kongos, Tékés, Mbochis)
 AGPR: âge de la personne réalisant le rouissage (< 30 ans, de 30 à 44 ans, > 44 ans)
 NIIN: niveau d'instruction (non scolarisé, primaire, secondaire et supérieur)
 ACPR: activité professionnelle principale de la personne réalisant le rouissage (agricultrice, autre)
 TAGA: taille du groupe alimentaire (<5, de 5 à 7, >7 personnes)
 INEC: Indice économique (valeur totale des biens possédés < ou > à 100 000 Fcfa)

. *Facteurs socio-économiques*: L'activité professionnelle exercée par la personne réalisant le rouissage est le plus important des facteurs socio-économiques considérés; il exerce son influence sur l'ensemble des modalités de rouissage, à l'exception du choix de l'indicateur de fin de rouissage. La taille du ménage n'influe que sur 3 des 6 modalités non dépendantes du type de transformation et, pour certaines transformations, sur 2 des 5 des modalités dépendantes. Enfin, les liaisons entre la valeur totale des biens possédés et les modalités de rouissage ne sont significatives que pour 3 modalités considérées sur 11.

- *Analyse de l'influence des trois principaux facteurs influant sur la nature du milieu de rouissage*:

. *Influence du type de végétation entourant le lieu de rouissage*: on constate que c'est en savane herbeuse et en forêt dense que le rouissage en récipient est le plus pratiqué tandis que le rouissage en étang se rencontre principalement en forêt clairsemée. Cependant, sauf en savane herbeuse, plus d'un rouissage sur deux est pratiqué en bordure de rivière (figure 18).

. *Influence du groupe ethnique d'appartenance*: la fréquence la plus élevée de rouissage en étang est observée chez le groupe Tékés alors que c'est le groupe Mbochis qui pratique le plus le rouissage en récipient (figure 19).

. *Influence de l'activité professionnelle de la personne réalisant le rouissage*: les agricultrices sont deux fois moins nombreuses que les autres à réaliser des rouissages dans des récipients (figure 20).

Figure 18: Influence du type de végétation entourant le lieu de rouissage sur la nature du milieu de rouissage (en % des femmes ayant déclaré avoir utilisé le milieu considéré lors du dernier rouissage réalisé).

Figure 19: Influence du groupe ethnique d'appartenance de la personne réalisant le rouissage sur la nature du milieu de rouissage (en % des femmes ayant déclaré avoir utilisé le milieu considéré lors du dernier rouissage réalisé).

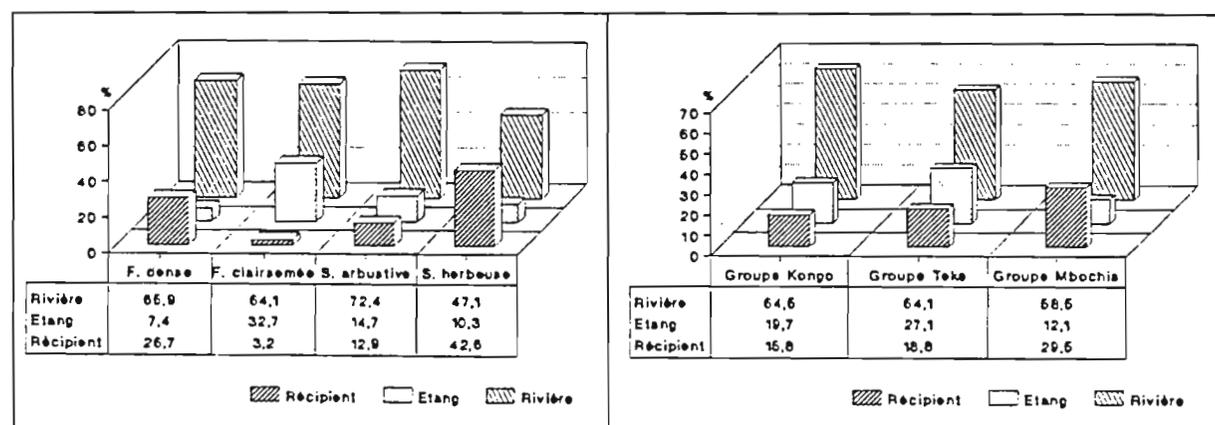


Figure 20: Influence de l'activité professionnelle de la personne ayant réalisé le rouissage sur la nature du milieu de rouissage (en % des femmes ayant déclaré avoir utilisé le milieu considéré lors du dernier rouissage).

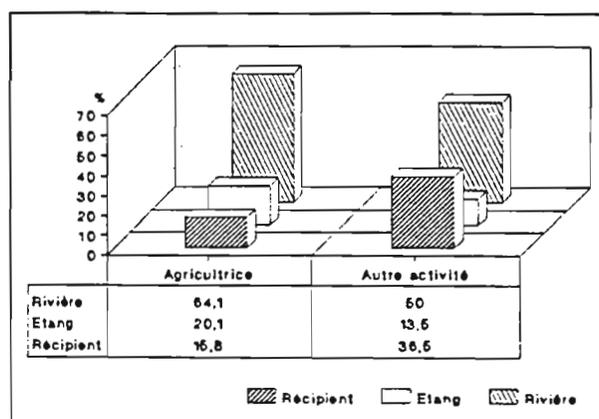
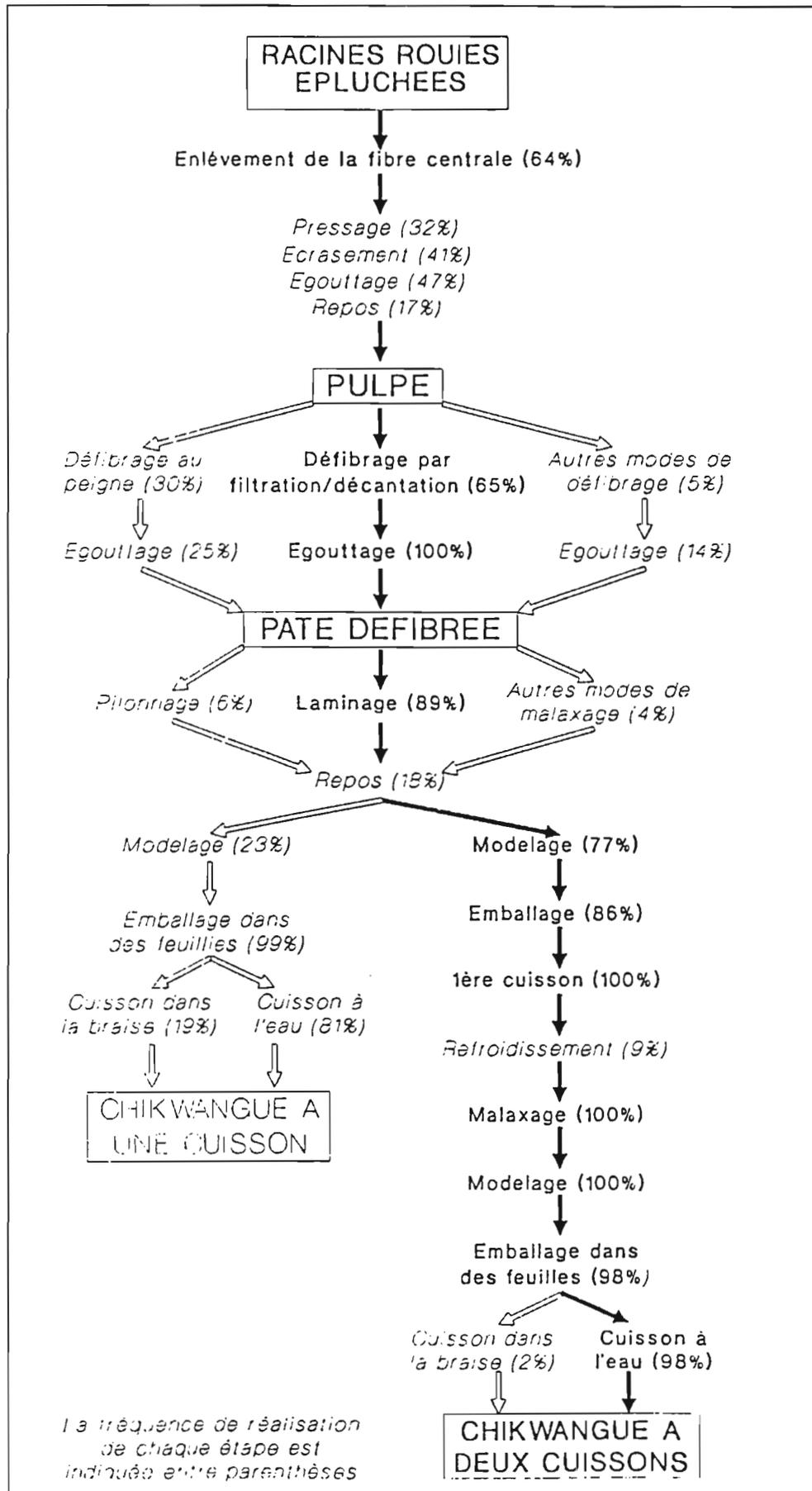


Figure 21: Chaîne opératoire de la fabrication de la chikwangue.



2.1.3.5. Conclusion

Les enquêtes réalisées dans les zones rurales du Congo ont permis d'inventorier et de décrire les différentes variantes existantes au niveau du rouissage des racines, d'identifier les relations existantes entre les facteurs environnementaux, socio-culturels et socio-économiques et les modalités de rouissage et de caractériser certaines de ces relations.

Etant donné que les populations adaptent leurs habitudes culturelles et technologiques aux contraintes du milieu, les facteurs environnementaux, socio-culturels et socio-économiques sont souvent étroitement dépendants. De ce fait, il est difficile de faire la part entre les facteurs exerçant sur les modalités de rouissage une véritable relation de cause à effet et les facteurs pour lesquels la liaison avec les modalités de rouissage est plutôt le résultat d'une dépendance simultanée à d'autres caractéristiques du milieu.

Toutefois, il ressort que les trois facteurs les plus influents que nous avons mis en évidence (*type de végétation entourant le lieu de rouissage; groupe ethnique d'appartenance de la personne réalisant le rouissage; le fait pour cette dernière de se déclarer ou non agricultrice*) renvoient tous, de manière plus ou moins directe, à la notion de milieu naturel tandis que les facteurs comme la taille de l'agglomération ou la valeur totale des biens possédés, qui en sont indépendants, ne sont que faiblement reliés aux modalités de rouissage.

Les différences observées au niveau des modalités de rouissage sont donc étroitement liées aux caractéristiques du milieu naturel ce qui montre bien que toute amélioration des procédés de rouissage n'a de chance d'être adoptée que si elle prend en compte les contraintes de l'environnement.

2.1.4. Etapes spécifiques de la préparation de la chikwangue (figure 21; tableau 16)

Au sortir du milieu de rouissage, la fibre centrale est le plus souvent enlevée et les racines sont pressées ou écrasées avant d'être généralement mises à égoutter dans un sac. Cet égouttage qui influe sur la couleur, la consistance et le goût du produit ("*si on n'enlève pas bien la première eau, la chikwangue va la lâcher après la cuisson*") dure 1 ou 2 jours.

On procède ensuite au défibrage du produit, soit avec un peigne (30% des cas), soit par filtration dans un panier en osier ou un récipient métallique percé (65% des cas) (figure 22). Dans ce dernier cas, il faut laisser décanter le "lait" qui contient l'amidon, éliminer le surnageant et réaliser un nouvel égouttage de la pâte. Le défibrage par filtration/décantation est une pratique qui s'est diffusée à mesure que le commerce de la chikwangue se développait; elle permet aux productrices de gagner du temps, mais de nombreux consommateurs ruraux estiment qu'elle est préjudiciable aux qualités du produit ("*si on ne défibre pas au peigne, la chikwangue est plus fade et moins élastique*").

La pâte rouie, défibrée et égouttée, est ensuite malaxée, le plus souvent par laminage sur un plateau en bois, le "kipaki", à l'aide d'une meule appelée "nsindou" (figure 23). Mais 20% des femmes utilisent un pilon et un mortier en zone de forêt exondée. L'ajout d'eau au cours du malaxage est surtout pratiqué dans la zone de forêt inondée et dans la vallée du Niari.

Les procédés ultérieurs diffèrent selon que les femmes préparent des chikwangues à une ou deux cuissons.

Pour obtenir une chikwangue à une cuisson (23% des cas en zones rurales), il suffit d'emballer la pâte dans des feuilles et de la faire cuire dans la braise ou, plus généralement, à l'eau.

Pour préparer des chikwangues à deux cuissons, on commence par façonner la pâte sous la forme d'une grosse boule qui est enveloppée de feuilles ou de tissus synthétiques et qui est mise à cuire à l'étouffée dans de grandes marmites. Au cours de cette précuisson, une gélatinisation partielle de l'amidon des parties extérieures de la boule se produit, la pâte située à l'intérieur de la boule restant crue. La fin de la première cuisson, qui dure de 30 à 45 minutes, est appréciée en testant manuellement la consistance de la pâte. On procède ensuite à un malaxage à chaud de la pâte, étape qui est considérée par beaucoup de préparatrices comme la plus pénible. De la pâte égouttée non précuite est parfois rajoutée à ce stade par certaines fabricantes. Dans la vallée du Niari, environ 5% des femmes profitent de cette étape de malaxage de la pâte pré-gélatinisée pour incorporer de la pâte d'arachide afin d'obtenir une chikwangue appelée Mbala-Mpinda.

Figure 22: Différents types de passoire utilisées pour la filtration.

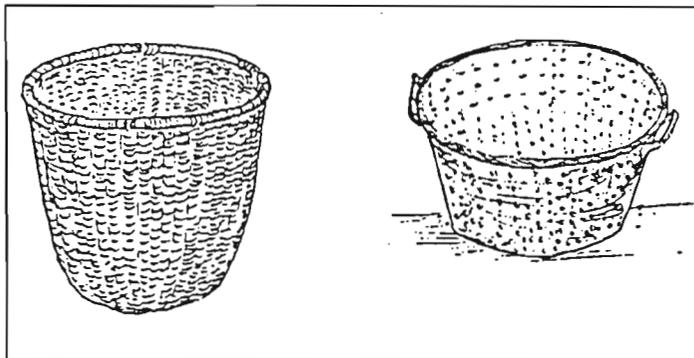
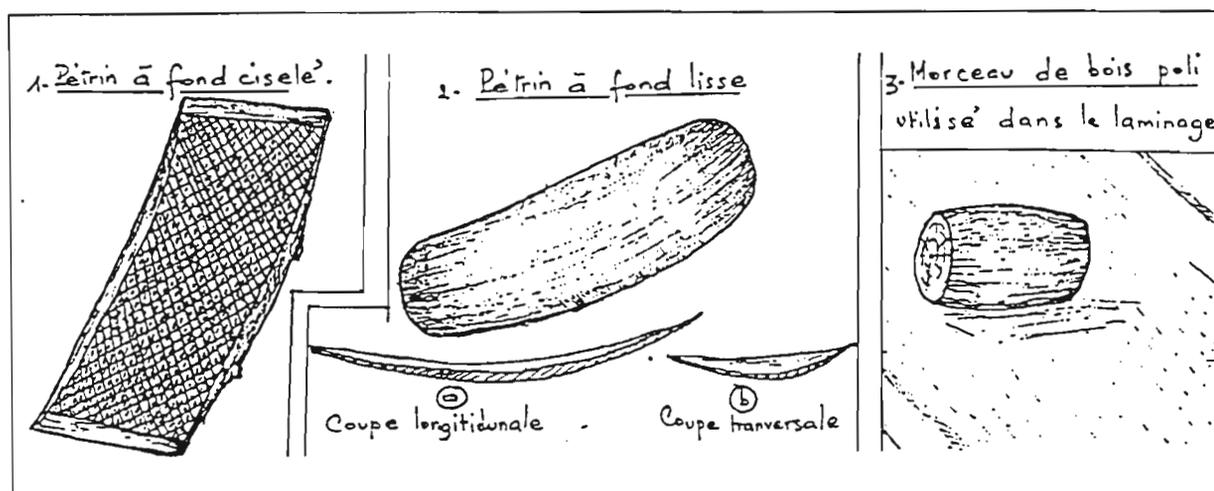


Tableau 16: Fréquence de réalisation de certaines modalités de préparation de la chikwangue en fonction de la zone écologique (en %).

	Forêt inondée	Forêt exondée	Plateau central	Vallée du Niari	Massifs montagneux
Traitement en fin de rouissage					
Enlèvement fibre centrale	92,9	66,7	56,8	74,6	51,7
Pressage	21,4	20,8	35,2	52,2	22,1
Ecrasement	71,4	39,6	40,9	61,2	15,1
Défibrage					
Filtration / décantation	45,7	76,6	97,7	53,4	42,9
Défibrage au peigne	40,0	4,3	2,3	46,6	57,1
Nature de la passoire: - en liane	12,5	54,3	63,5	56,2	43,7
- métallique	87,5	37,1	34,1	25,0	50,0
Egouttage (nature du support)					
panier en liane	28,6	0	4,6	11,1	29,4
sac (tissus synthétiques)	66,7	100,0	85,1	86,7	64,7
Premier malaxage					
Laminage	90,3	80,4	93,1	96,2	82,1
Pilonnage	9,7	19,6	2,3	-	5,1
Ajout d'eau (1er malax.)	34,7	6,4	9,6	46,2	22,0
Repos après 1er malaxage	3,2	2,1	26,4	34,0	9,5
Cuisson					
Une seule cuisson	51,4	66,7	17,0	4,5	7,0
Deux cuissons	48,6	33,3	83,0	95,5	93,0
Diamètre des boules - < 20 cm	11,8	12,5	20,3	34,9	72,8
(1ère cuisson) - 20 à 30 cm	70,6	37,5	44,6	50,8	18,5
- > 30 cm	17,6	50,0	35,1	14,3	8,6
Refroidissement	37,5	21,4	6,8	9,4	1,2
Ajout d'eau (2ème malax.)	68,7	56,2	21,6	9,8	0,6
Ajout de pâte d'arachide	0	0	0	4,8	0,6
Longueur des chikwangues à 2 cuissons					
- < 20 cm	100,0	92,3	51,5	47,5	10,1
- 20 à 25 cm	0	7,7	21,9	28,8	52,2
- > 20 cm	0	0	26,6	23,7	37,7

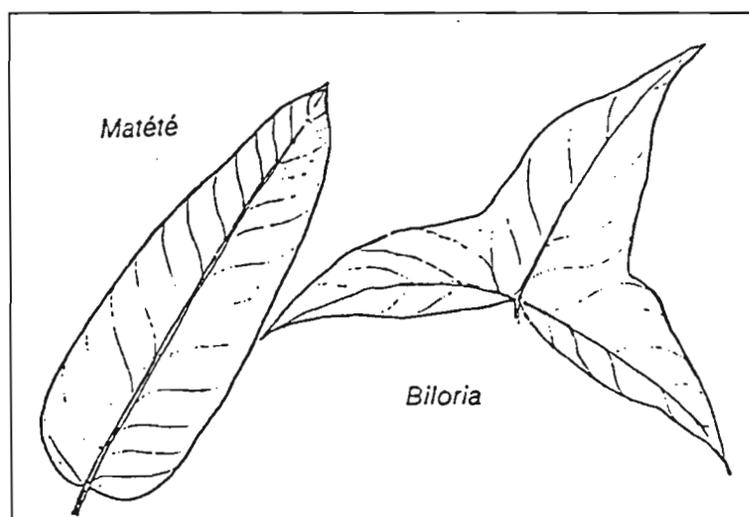
Figure 23: Outils utilisés pour le laminage de la pâte.



Après malaxage, la chikwangue est modelée selon la forme et la grosseur désirée et enveloppée dans des feuilles avant de subir la cuisson finale. Deux types de feuilles sont en général utilisés, l'une pour une première couche en contact avec le produit, l'autre pour compléter le conditionnement. Les feuilles de *Biloria* (*Gymnosperma senegalensis*) sont souvent utilisées pour la première couche car elles ont la réputation de donner une bonne consistance à la pâte et d'absorber l'humidité superficielle du produit. Des feuilles de maranthacées ("Matété" ou "Mangoungou") complètent souvent l'emballage (figure 24).

La seconde cuisson est également réalisée à l'étouffée, c'est-à-dire en plaçant les chikwangues emballées dans un récipient, généralement une grosse marmite ou un fût, contenant un fond d'eau et recouvert d'un couvercle. Le foyer de cuisson est généralement très rudimentaire du type "foyer trois pierres". La décoloration des feuilles et la consistance du produit sont les critères de fin de cuisson qui dure environ 45 minutes.

Figure 24: Types de feuilles utilisées.



2.1.5. Facteurs déterminants les variantes observées

La transformation après rouissage des racines de manioc en fofou, chikwangue et racines cuites se retrouve sur quasiment toute l'étendue du territoire congolais, mais les fréquences et les modalités de ces transformations diffèrent de façon importante entre les cinq grandes zones écologiques en fonction de trois facteurs principaux.

Des contraintes naturelles, notamment d'ordres climatique et géomorphologique, déterminent, d'une part, la disponibilité en eau donc la nature des milieux de rouissage et, d'autre part, l'ensoleillement et la température qui influent sur les durées de rouissage.

L'enclavement limite la propagation de certaines innovations endogènes (rouissage en fûts; défibrage par filtration et décantation) et rend difficile l'achat de certains outils (passoires, sacs en tissus synthétiques, marmites...).

Enfin, les caractéristiques sociologiques et culturelles des différentes populations déterminent les préférences alimentaires (taille et forme des chikwanges; nombre de cuissons) et l'importance relative donnée aux exigences de qualité, de rapidité et de réduction de la pénibilité des tâches au moment des choix technologiques (ordre de réalisation de l'épluchage et du rouissage; soins apportés aux étapes de défibrage et de malaxage lors de la préparation de la chikwange).

2.2. Inventaire et étude du mode de fonctionnement des unités de production de chikwange à Brazzaville

2.2.1. Méthodologie

L'inventaire partiel et l'étude du mode de fonctionnement des unités de production de chikwange ont été réalisés au cours de 2 enquêtes par sondage dans les 7 arrondissements de la ville^(10,11).

Dans ces deux enquêtes, la base de sondage utilisée a été le recensement de 1984 pour lequel chaque arrondissement avait été divisé en zones de dénombrement (ZD) correspondant à la charge de travail d'un agent recenseur; l'échantillonnage a été réalisé par sondage en grappes à deux niveaux. Le premier niveau a consisté en un tirage au hasard de 150 ZD selon la méthode des totaux cumulés en veillant à ce que le nombre de zones tirées dans chaque arrondissement soit proportionnel à l'importance de sa population. Le deuxième niveau de sondage a consisté à déterminer de façon aléatoire dans chacune des 150 ZD un point de départ à partir duquel 100 parcelles ont été visitées par proximité.

Au cours de la première enquête, réalisée de mars à juin 1991, chaque ménage dans lequel une personne avait fait subir des transformations à des produits dérivés de racines de manioc au moins une fois au cours des 12 derniers mois a été recensé. Auprès de cette personne, des informations sur le mode de fonctionnement de l'unité de production (fréquence des transformations; matières premières utilisées; organisation du travail; produits finis) ont été recueillies au moyen d'un questionnaire.

Au cours de la seconde enquête, réalisée de février à mai 1992, toutes les unités dans lesquels des produits alimentaires avaient été transformés depuis moins de 12 mois en vue de la vente d'au moins une partie de la production ont été recensées. Des informations générales relatives au savoir-faire, à la main d'oeuvre utilisée, aux matières premières, aux produits finis et à leur commercialisation ont été recueillies au moyen d'un questionnaire auprès de la personne responsable de l'unité.

Par ailleurs, une étude économique a été réalisée auprès de 60 unités de production de chikwange tirées au sort dans une liste de 359 unités correspondant à l'ensemble des 395 unités inventoriées au cours de l'enquête menée en 1991 à l'exception de celles présentant des modalités de fonctionnement exceptionnelles.

Dans chacune des unités retenues, un suivi a été réalisé pendant le temps nécessaire à la transformation d'une quantité correspondant à un approvisionnement en matière première, que celle-ci soit transformée en une ou plusieurs fois.

Au cours de ce suivi, la nature du matériel utilisé, les quantités des différents intrants, les différentes charges de production et les quantités de chikwanges vendues ou autoconsommées ont été notées afin de réaliser un compte d'exploitation.

Pour le calcul de l'amortissement du matériel, la durée d'utilisation a été évaluée en prenant la valeur médiane des estimations données par chacune des responsables d'unité de production.

2.2.2. Nombre et répartition des unités de production

Les résultats de l'enquête menée en 1991 montrent que des transformations des racines de manioc sont réalisées dans 2,53% des ménages à Brazzaville (tableau 17): les unités de production de chikwange (1,93% des ménages) sont, sur l'ensemble de la ville, trois fois plus nombreuses que celles de fofou (0,68% des ménages). La transformation en chikwange est réalisée dans tous les arrondissements; elle est, néanmoins, plus rare dans le centre ville (arrondissement de Poto-Poto) et plus fréquente dans les

¹⁰ IKAMA R., 1992. Modes de fonctionnement des ateliers de transformation du manioc à Brazzaville. Mémoire de l'Institut de Développement Rural, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo, 57 p.

¹¹ BOUVIER M., 1992. Etude du mode de fonctionnement des ateliers de fabrication de poto-poto à Brazzaville. Mémoire de DESS "Nutrition et Alimentation dans les PED", Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France, 48 p.

arrondissements périphériques (Talangai et Mfilou). En revanche, la production de farine à fougou se rencontre presque exclusivement dans les quartiers sud, en particulier dans l'arrondissement de Mfilou.

Tableau 17: Répartition des unités de production de fougou et de chikwangué à Brazzaville (enquête de 1991).

Localisation	Nombre de parcelles visitées	Nombre de ménages interrogés	Nombre d'unités de production recensées pour 100 ménages interrogés		
			Chikwangué	Fougou	Chikw. ou fougou
Bacongo	1400	1832	1,69	0,99	2,29
Makélékélé	3100	3692	1,44	1,08	2,44
Mfilou	1500	1776	2,76	3,89	6,36
<i>Ensemble des quartiers sud</i>	6000	7300	1,82	1,74	3,36
Moungali	1900	2648	2,11	0,47	2,16
Ouenze	2700	3908	2,85	-	2,85
Poto-poto	1700	2795	0,86	-	0,86
<i>Ensemble des quartiers centraux</i>	6300	9351	1,43	0,10	1,52
Talangai (nord)	2700	3854	3,32	0,21	3,40
BRAZZAVILLE	15000	20505	1,93	0,68	2,53

Les données recueillies au cours de l'enquête de 1992 montrent que le nombre d'unités de fabrication de produits alimentaires en vue de la vente est en moyenne de 8,6 pour 100 parcelles à Brazzaville (tableau 18). La moitié de ces unités s'occupent de la transformation des racines de manioc en fougou ou en chikwangué et plus du tiers sont des unités de production de chikwangué. L'importance relative des unités de production de chikwangué varie en fonction des quartiers, mais ces unités restent les plus nombreuses quels que soient les arrondissements considérés.

Tableau 18: Importance de la production de chikwangué dans le secteur artisanal de la transformation alimentaire à Brazzaville (enquête de 1992).

	Quartiers sud	Quartiers centraux	Quartier Nord	Brazzaville
Nombre de parcelles visitées	6000	6300	2700	15000
Nombre d'UTAF / 100 parcelles	10,4	6,9	8,6	8,59
Importance relative des différents types d'UTAF (1)				
Chikwangué	33,2	27,9	48,1	34,1
Fougou	22,8	12,7	7,3	16,6
Beignet (farine de blé)	12,8	19,6	27,5	17,8
Jus de gingembre	6,4	20,1	3,4	10,5
Pâte d'arachide	8,5	6,0	0,9	6,1
Pâte de maïs (aliment de sevrage)	8,2	6,0	0,9	6,1
Autres (2)	8,0	8,3	12,0	8,8

UTAF: unité de transformation alimentaire familiale

(1) En % des UTAF rencontrés pratiquant la transformation considérée.

(2) saka-saka, alcool, galettes, gâteaux, pop corn, gratanias, croquettes, maboké.

2.2.3. Modes de fonctionnement des unités de production

2.2.3.1. L'approvisionnement en matières premières (tableau 19; planches 1 et 2)

Dans la totalité des unités de production enquêtées, la matière première avait été achetée; dans 98,7% des cas, il s'agissait de pâte rouie vendue dans des sacs.

Les lieux d'approvisionnement sont presque exclusivement les gares et le port de Yoro. Le port est de loin le point d'approvisionnement le plus important pour les quartiers centraux et du nord; le fait que le fleuve ne soit navigable qu'au nord de Brazzaville, permet d'expliquer que la pâte rouie achetée par les préparatrices de ces quartiers provient presque exclusivement du nord du pays. En revanche, les fabricantes des quartiers sud achètent la pâte rouie principalement dans les gares; étant donné que seul le sud du pays est traversé par une voie ferrée, la pâte rouie utilisée dans ces quartiers provient dans sa presque intégralité des régions sud.

Les quantités achetées à chaque approvisionnement varient également selon la localisation des unités de production. Dans les quartiers sud où l'achat est pourtant généralement réalisé au comptant, elles sont le plus souvent supérieures à 75 Kg; en revanche, dans les quartiers centraux et du nord, bien que l'achat à crédit soit plus fréquent, les quantités achetées sont le plus souvent beaucoup plus faibles.

Tableau 19: Modalités d'approvisionnement en matières premières des unités de production de chikwangué à Brazzaville.

	Quartiers sud	Quartiers centraux	Quartier Nord	Brazzaville
<i>Nombre d'unités enquêtées</i>	133	134	128	395
Lieu d'achat				
- Port de Yoro	1,5	77,6	94,5	57,5
- Gares	94,7	20,9	5,5	40,8
- Autres	3,8	1,5	-	1,8
Provenance				
- Région nord	1,5	78,4	94,5	57,7
- Région sud	98,5	21,6	5,5	42,3
Quantité achetée				
< 50 kg	14,3	28,4	48,4	30,1
50 à 74 kg	3,8	41,0	36,7	27,1
75 à 99 Kg	67,7	13,4	11,7	31,1
> = 100 kg	14,3	17,2	3,1	11,6
Modalités d'achat				
- au comptant	81,2	50,0	37,5	56,5
- à crédit	18,8	50,0	62,5	43,5

2.2.3.2. La fréquence des transformations (tableau 20)

Dans 90% des unités de production enquêtées, la dernière transformation remontait à il y a moins d'une semaine et, dans la grande majorité des cas, les responsables déclaraient réaliser au moins quatre transformations par mois.

Pour plus de la moitié des unités de production réalisant au moins 8 transformations par mois, l'activité est quasiment continue puisque chaque transformation dure au minimum 2 à 3 jours.

Interrogées sur la régularité dans l'année des transformations, les responsables des unités de production situées dans le quartier nord ont été plus nombreuses que les autres à considérer leur activité comme irrégulière.

2.2.3.3. L'organisation du travail (tableau 21; planches 3 et 4)

Il s'agit le plus souvent d'entreprises individuelles: le responsable, qui était une femme dans toutes les unités de production enquêtées, est l'unique opératrice de l'unité et décide de son activité en fonction de ses moyens et de son environnement socio-économique.

Tableau 20: Fréquence et régularité des transformations dans les unités de production de chikwangue à Brazzaville.

	Quartiers sud	Quartiers centraux	Quartier Nord	Brazzaville
<i>Nombre d'unités enquêtées</i>	133	134	128	395
Dernière transformation moins d'une semaine plus d'une semaine	78,2 21,8	98,5 1,5	93,7 6,2	90,1 9,9
Nb de transformations / Mois < 4 4 à 7 > = 8	19,7 11,4 68,9	0,7 33,6 65,7	8,6 50,0 41,4	9,6 31,5 58,9
Régularité dans l'année Oui Non	81,1 18,9	73,1 26,9	61,7 38,3	72,1 27,9

Tableau 21: Organisation du travail dans les unités de production de chikwangue à Brazzaville.

	Quartiers sud	Quartiers centraux	Quartier Nord	Brazzaville
<i>Nombre d'unités enquêtées</i>	133	134	128	395
Lieu des transformations Cuisine Hangar extérieur	34,6 27,8 37,6	52,2 14,2 33,6	52,3 18,0 29,7	46,3 20,0 33,7
Main d'oeuvre Individuelle collective	82,7 17,3	82,1 17,9	87,5 12,5	84,1 15,9
Utilisation des outils Individuelle Collective	92,5 7,5	84,3 15,7	80,5 19,5	85,8 14,2
Quantité défibrée < 20 kg 20 à 29 Kg 30 à 39 Kg > = 40 kg	6,8 25,6 36,1 31,6	14,9 33,6 29,9 21,6	30,3 32,8 25,8 21,1	13,9 30,6 30,6 24,8

Dans les 15% d'unités où la main d'oeuvre était collective, celle-ci était composée de membres du ménage auquel appartenait la responsable.

Dans la grande majorité des cas, les outils et les équipements ne sont utilisés que dans une unité. Toutefois, dans le quartier nord, l'utilisation du matériel en commun avec d'autres unités se rencontre environ 1 fois sur 5 et se fait, le plus souvent, entre voisines.

Les transformations peuvent être réalisées dans la cuisine du ménage, dans un local couvert (*hangar*) ou à l'extérieur de la maison. La cuisine est davantage utilisée dans les quartiers centraux et du nord.

La quantité de matière première traitée à chaque transformation, c'est-à-dire celle prélevée sur les stocks pour subir le défibrage, est généralement plus élevée dans les quartiers sud.

2.2.3.4. Nature et quantité de produits obtenus (tableau 22; planches 5 et 6)

Le "Moungouélé" et le "Fabriqué" sont de loin les types de chikwanges les plus produits à Brazzaville. Les unités de production de "Moungouélé" et de "Fabriqué" sont très inégalement réparties dans la ville puisque le "Fabriqué" n'est pas produit dans le quartier nord et le "Moungouélé" absent dans les quartiers sud.

La production de "Ngudi-Yaka", très fréquente dans les zones rurales du sud du pays, n'a été rencontrée que dans deux unités des quartiers sud. Le "Moussombo" n'était produit que dans deux unités du quartier nord.

Le nombre de chikwanges que les fabricantes ont déclaré avoir préparé à l'occasion de la dernière cuisson avant l'enquête est très variable mais se situe dans environ 2/3 des cas entre 20 et 50. Ce nombre est sensiblement plus élevé dans le quartier nord que dans les autres quartiers. Signalons que la quantité de pâte rouie prélevée sur les approvisionnements pour être défibrée subit parfois les étapes ultérieures en plusieurs fois; une partie de la pâte est alors stockée sous forme de pâte rouie défibrée et égouttée.

Tableau 22: Nature et quantité de chikwanges préparées à chaque cuisson dans les unités de production de Brazzaville.

	Quartiers sud	Quartiers centraux	Quartier Nord	Brazzaville
<i>Nombre d'unités enquêtées</i>	133	134	128	395
Type de chikwange produit				
- Ngudi-Yaka	1,5	-	-	0,5
- Fabriqué	98,5	46,2	-	48,9
- Moungouélé	-	53,8	98,4	50,1
- Moussombo	-	-	1,6	0,5
Nb de chikwanges préparées				
< = 30	18,0	23,1	5,5	15,7
31 à 40	39,8	31,8	20,4	30,6
41 à 50	32,3	31,3	41,4	34,9
> 50	9,8	14,2	32,8	18,7

2.2.3.5. Les systèmes de commercialisation (tableau 23)

La production de la presque totalité des unités est utilisée à la fois pour la vente et l'autoconsommation.

Tableau 23: Systèmes de commercialisation des chikwanges produites à Brazzaville.

	Quartiers sud	Quartiers centraux	Quartier Nord	Brazzaville
<i>Nombre d'unités enquêtées</i>	133	134	128	395
Destination de la production				
- Vente exclusive	3,0	1,5	3,9	2,8
- Auto-consommation exclusive	-	-	2,3	0,8
- Vente + auto-consommation	97,0	98,5	93,7	96,5
Source principale de revenu				
- Oui	85,0	88,1	93,0	88,6
- Non	15,0	11,9	7,0	11,4
Lieu de vente				
- Marché officiel	35,3	15,7	54,4	34,7
- Marché d'avenue	23,3	52,2	42,4	39,3
- Bordure de parcelle	41,4	32,1	3,2	26,0

Les relevés effectués dans les 60 ateliers ayant fait l'objet du suivi économique montrent que la part destinée à l'auto-consommation varie entre 1 et 24%. Environ 3% des unités réparties sur toute la ville réservent leur production exclusivement à la vente et moins de 1% uniquement à l'auto-consommation.

La production de chikwangue constitue la source principale de revenu de près de 9 fabricantes sur 10; elles sont, néanmoins, 2 fois plus nombreuses dans les quartiers sud à avoir d'autres sources de revenus plus importantes.

Les chikwangues sont vendues le long des rues importantes (marché d'avenues), sur les marchés officiels ou au bord des parcelles des fabricantes. La vente au bord des parcelles, très fréquente dans les quartiers sud, évite à la fabricante de perdre son temps au marché.

Depuis le début de nos études en 1990, les "Moungouélé" et les "Fabriqué" sont vendus 100 Fcfa l'unité quelle que soit la période de l'année: plutôt que de modifier le prix, les fabricantes préfèrent jouer sur le poids des chikwangues pour amortir les fluctuations saisonnières, relativement faibles, du prix des matières premières.

2.2.4. Rentabilité économique des unités de production

Les calculs de coûts et de rentabilité ont été réalisés pour une chikwangue produite.

L'importance relative des charges variables qui représentent en moyenne 78% du prix de vente, varie considérablement d'une unité à l'autre. Par ordre décroissant de valeur, ces charges variables sont (tableau 24):

- le coût de la pâte rouie qui représente en moyenne près de 50% du prix de vente;
- le coût des feuilles vendues sur les marchés par petits paquets de 125 F ou 300 Fcfa selon la qualité et l'abondance;
- le coût du transport pour lequel on peut distinguer le transport de la pâte rouie depuis le lieu d'achat jusqu'à l'unité et celui des chikwangues jusqu'au lieu de vente;
- le coût du bois de feu vendu par tas de 50, 100 ou 125 Fcfa l'unité;
- le coût de l'eau utilisée, de 44 à 378 litres selon les unités, facturée 82 Fcfa le m³ par la société distributrice;
- les droits de vente qui ne dépassent pas 150 Fcfa par lot de chikwangues préparées à partir d'un approvisionnement.

Tableau 24: Structure du prix de vente d'une chikwangue produite à Brazzaville et vendue 100 Fcfa.

	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale
Charges variables			
- matières premières	48,8	27,6	77,9
- transport	9,8	-	29,4
- Feuilles d'emballage	13,5	-	32,7
- Bois de chauffe	6,3	1,7	12,3
- Droits de vente	0,01	-	1,14
- Eau	0,12	0,07	0,21
Total	78,7	48,2	122,1
Charges fixes			
- amortissement	1,03	0,11	4,50
Marges			
- brutes	21,3	- 22,1	51,8
- réelles	20,2	- 22,6	50,8

Si l'on ne tient pas compte du local, généralement utilisé aussi pour d'autres activités, l'amortissement annuel des équipements est, en moyenne de 4 150 Fcfa et varie entre 902 et 7 654 Fcfa. Pour une chikwangue produite, les charges d'amortissement du matériel peuvent être estimées à environ 1 Fcfa.

En ne tenant pas compte du coût de la main d'oeuvre, la marge réelle pour une chikwangue vendue 100 Fcfa est en moyenne de 20 Fcfa; elle varie entre - 23 Fcfa et + 53 Fcfa et a été négative, au cours de la période de notre suivi économique, dans 6 unités sur 60.

En première approximation, la marge réelle mensuelle moyenne peut être estimée à 11 100 Fcfa en extrapolant sur un mois les résultats de chaque unité à partir des fréquences de transformation et des quantités de chikwangues produites déclarées par les productrices.

2.2.5. Le réseau de production de chikwangue à Brazzaville

2.2.5.1. Caractéristiques du réseau de production

D'une manière générale un réseau est caractérisé par:

- un ensemble d'éléments reliés entre eux ayant une finalité commune;
- un mode de régulation des relations entre les différents éléments;
- un mécanisme de décision ou de commande pour répondre aux sollicitations extérieures.

Dans le réseau d'entreprises de fabrication de la chikwangue, les éléments sont des entreprises féminines, pour la plupart, individuelles. Considérés séparément, ces éléments répondent à un objectif d'amélioration des revenus familiaux; considéré dans son ensemble, le réseau a pour finalité, même si cela n'est pas clairement explicité, d'approvisionner Brazzaville en chikwangues. C'est par rapport à cette finalité que s'organisent les relations entre les éléments du réseau, notamment la circulation de l'information relative à l'approvisionnement en matières premières, aux prix et aux lieux de vente, à la qualité des produits...

La régulation du réseau est principalement réalisée à un niveau économique et à un niveau géographique. Le marché détermine les prix, le niveau des ventes et la demande pour tel ou tel type de produit. La localisation des ateliers influe de manière très marquée sur les modes de fonctionnement. Cette régulation est rendue effective par le flux d'information qui relie les lieux de vente et les divers espaces de production.

En l'absence de centre de décision permettant de répondre aux sollicitations externes, la commande du réseau est décentralisée. Néanmoins, des concertations ont lieu entre des productrices, généralement voisines, pour décider de la permanence à assurer sur un lieu de vente ou organiser la production de manière à répondre à la demande de la clientèle. L'émergence d'une véritable organisation de productrices de chikwangues permettrait de résoudre certains problèmes d'approvisionnement en matières premières et leur donnerait une position plus forte en face de leurs interlocuteurs économiques, notamment les revendeurs de pâte rouie et les personnes qu'elles sont obligées de solliciter pour se faire livrer la pâte à domicile (taxi, pousse-pousse).

2.2.5.2. Importance économique, sociale et alimentaire

A partir de l'inventaire réalisé en 1991 et confirmé par celui de 1992, on peut estimer à environ 2900 le nombre d'unités de production de chikwangue sur Brazzaville. Par ailleurs, les résultats de l'enquête menée en 1991, permettent d'estimer entre 350 et 450 le nombre de chikwangues produites en moyenne par mois par les ateliers, ce qui représente environ 1,2 millions de chikwangues (850 tonnes) d'une valeur approximative de 120 millions de Fcfa.

Une des caractéristiques les plus marquées des unités de production de chikwangue est le faible investissement en matériel. Bien que les marges réelles sans tenir compte des salaires puissent apparaître comme relativement faibles compte tenu du travail nécessaire, cette activité est la principale source de revenu de près de 2% des ménages brazzavillois.

Le caractère traditionnel de l'activité de production de la chikwangue est très marqué: au cours de l'enquête de 1992, 83% des fabricantes de chikwangue contre 21% des femmes pratiquant d'autres transformations alimentaires artisanales ont déclaré tenir leur savoir-faire d'un ascendant direct. D'un point de vue social, la production de chikwangue permet donc aux femmes, non seulement d'échapper à l'inactivité, mais aussi de préserver un savoir-faire transmis et affiné au cours de plusieurs générations. Toutefois, il semblerait que les fabricantes soient en moyenne assez âgées et que les jeunes filles soient actuellement assez réticentes à se lancer dans cette activité.

A Brazzaville, 55% des adultes interrogés déclarent avoir consommé de la chikwangue la veille du jour où la question leur est posée. A partir d'informations recueillies auprès d'échantillons représentatifs de

consommateurs sur les types de chikwanges consommés, on peut estimer qu'un peu moins d'un quart des chikwanges vendues à Brazzaville est produit dans les ateliers urbains.

La production d'environ 1,2 millions de chikwanges par mois ne permet de fournir, en moyenne sur la même période, que de 1 à 2 chikwanges par habitant susceptible d'en consommer. Cette estimation est cohérente avec celle qui découle de l'enquête budget consommation réalisée en 1992: lorsqu'un ménage Brazzavillois consacre en moyenne par semaine 167 Fcfa à l'achat de chikwange produite à Brazzaville cela équivaut environ à l'achat d'une chikwange par mois et par membre du ménage.

2.2.5.3. Les articulations du réseau

Les articulations du réseau se situent presque exclusivement au niveau des points d'approvisionnements en matières premières et en différents intrants.

Concernant la matière première, la pâte rouie vendue en sac, l'existence de périodes de relative pénurie et certaines informations semblant indiquer une importation clandestine de quantités importantes en provenance du Zaïre montrent que l'approvisionnement à partir des zones rurales du pays reste insuffisant. L'irrégularité des voies de communication utilisées, voies fluviale et ferroviaire, peut expliquer en partie ces difficultés d'approvisionnement.

Les autres intrants (*feuilles d'emballage, bois de feu*) parviennent le plus souvent par la route. A l'inverse de l'approvisionnement en bois de feu, l'approvisionnement en feuilles d'emballage est spécifique à la production de chikwange. Les récolteurs et les transporteurs assurant leur commerce sont donc en position de force vis-à-vis des fabricantes ce qui contribue à expliquer l'importance des charges qui sont liées à leur approvisionnement.

La possibilité de vendre leur production dans des marchés ou devant leur parcelle permet aux fabricantes, en fonction de leur temps disponible, de choisir leurs modalités de vente. Notons, toutefois, que la vente devant la parcelle est plus personnalisée et qu'elle n'est donc généralement pratiquée que par les fabricantes sûres de la qualité de leurs produits.

2.2.6. La dynamique des innovations

2.2.6.1. Facteurs influençant les modes de fonctionnement et la rentabilité économique des unités de production

Les ateliers de production de chikwange à Brazzaville peuvent à de rares exceptions près être classés en deux catégories.

La première comporte les ateliers situés dans le quartier nord ou les quartiers centraux qui s'approvisionnent au port de Yoro en pâte rouie venant par voie fluviale du nord du pays ou du Zaïre et qui produisent du "Moungouélé". La seconde est composée d'ateliers situés dans les quartiers sud ou centraux qui s'approvisionnent dans les gares de pâte rouie venant par train du sud du pays; ces ateliers produisent presque exclusivement du "Fabriqué".

Dans les ateliers de la première catégorie, les quantités achetées à chaque approvisionnement en pâte rouie ainsi que la fréquence et la régularité des transformations sont souvent plus faibles que dans ceux de la seconde catégorie, mais le nombre de chikwanges préparées à chaque cuisson finale est plus important. La rentabilité des ateliers de la première catégorie est très nettement supérieure à celle de la seconde puisque les estimations des marges réelles mensuelles moyennes diffèrent de manière très significative que cela soit en fonction du lieu d'approvisionnement en matière première (*13 900 et 7 100 Fcfa/mois, respectivement, pour les ateliers s'approvisionnant au port de Yoro et dans les gares*) ou en fonction du type de chikwange produit (*14 500 et 6 900 Fcfa, respectivement, pour les ateliers produisant du "Moungouélé" et du "Fabriqué"*).

L'appartenance à l'une de ces deux catégories est déterminée par des facteurs essentiellement géographiques et ethniques. La difficulté et le coût du transport des sacs de pâte rouie sur de longues distances font que les fabricantes vont acheter leur matière première au point de vente le plus proche de leur atelier: le port dans le quartier nord, les gares dans les quartiers sud. Les différences existant en zones rurales au niveau de la forme des chikwanges produites en fonction des ethnies se retrouvent pour les chikwanges produites à Brazzaville en fonction de l'origine des fabricantes: les fabricantes originaires du sud du pays (*ethnies Kongos et apparentées*) préparent généralement du "Fabriqué", version miniaturisée du "Ngudi-Yaka" ou du "Mpiala"; celles originaires du nord (*Tékés; Mbochis et apparentés*) préparent du "Moungouélé de Brazzaville" peu différent du "Moungouélé du nord" qui arrive tout préparé par la route.

2.2.6.2. Contraintes ressenties, innovations récentes et évolutions souhaitées

Lorsqu'on interroge les fabricantes sur la nature de l'étape jugée la plus pénible, 62% d'entre elles répondent que c'est l'ensemble des opérations, 30% désignent le malaxage à chaud de la pâte précuite et 8% le défibrage. Il semble donc que cela soit le malaxage qui soit actuellement l'étape posant le plus de problèmes.

Les fabricantes de chikwangu sont conscientes du caractère peu lucratif de leur activité: dans l'enquête menée en 1992, 46% d'entre elles estimaient que les bénéfices tirés de la vente sont faibles alors que seulement 17% des femmes pratiquant les autres transformations alimentaires artisanales portaient le même jugement (*11% contre 36% considéraient que ces bénéfices étaient bons*).

89% des fabricantes déclarent n'avoir introduit aucune innovation récente dans la préparation des chikwangu; le reste (11%) indique simplement qu'elles ont abandonné les passoires en rotin utilisées au moment du défibrage pour des passoires métalliques qui ne sont le plus souvent que des casseroles dans lesquelles des trous ont été percés. La seule raison avancée par les fabricantes pour ce remplacement est lié à la faible durée d'utilisation des passoires en rotin en regard de leur prix.

Interrogées sur les améliorations qu'elles souhaiteraient apporter à l'organisation de leur travail, les fabricantes n'ont, dans la plupart des cas, aucune réponse précise à donner: environ 10% ne souhaitent aucune amélioration sous prétexte qu'une modification des procédés s'accompagnerait inévitablement d'une altération de la qualité des produits; environ 15% souhaiteraient des améliorations visant à réduire la durée du travail; 75% parlent plutôt de réduire la pénibilité du travail.

Ainsi si la grande majorité des femmes sont conscientes de la pénibilité et du peu de rentabilité de leur activité, aucune véritable innovation depuis le remplacement, aujourd'hui généralisé sur Brazzaville, du défibrage au peigne par le défibrage par filtration/décantation, n'est apparue.

2.2.6.3. Les innovations possibles

Les travaux d'observation et de diagnostic réalisés nous permettent de cibler les lieux de passage de l'innovation tant au niveau des procédés (malaxage, défibrage, source d'énergie) qu'au niveau de la réduction des charges variables (pâte rouie, feuilles d'emballage, bois de feu).

Des innovations pourraient intervenir au niveau de l'articulation ville-campagne dans le sens d'une plus grande intégration des activités de première et seconde transformation. Déjà dans les régions fortement productrices de pâte rouie, comme le district de Mouyoundzi, de nombreux producteurs assurent eux-mêmes la commercialisation de leur produit en accompagnant les sacs jusqu'à Brazzaville ou Pointe-Noire.

2.2.7. Facteurs influençant la qualité des chikwangu

2.2.7.1. Méthodologie

Une étude de l'influence des modalités de fonctionnement des ateliers sur la qualité des chikwangu a été réalisée en comparant en unité d'évaluation sensorielle les qualités organoleptiques de chikwangu prélevées dans les 60 ateliers ayant fait l'objet d'un suivi économique.

Un test de notation a été effectué sur 8 lots de chikwangu préparées à partir de pâte rouie provenant du nord (acheminée par voie fluviale) et de pâte rouie provenant du sud (acheminée par voie ferroviaire) et conditionnées sous forme de "Moungouélé" et sous forme de "Fabriqué" (*dispositif factoriel 2 x 2 avec 2 répétitions et 12 panélistes*) de façon à faire ressortir l'influence de la matière première utilisée et du type de chikwangu préparé.

2.2.7.2. Résultats

Il ressort des résultats de ce test (tableau 25) que les chikwangu préparées à partir de pâte rouie venant du sud ont des caractéristiques organoleptiques jugées supérieures à celles des chikwangu produites à partir de pâte rouie provenant du Nord. Les différences liées au type de chikwangu sont nettement moins marquées: les Fabriqués sont jugés supérieurs pour la couleur et inférieurs pour le collant aux Moungouélés.

Tableau 25: Influence de la provenance de la matière première et du type sur les caractéristiques organoleptiques des chikwanges produites en ateliers à Brazzaville.

	Provenance			Type		
	Gare	Port	NdS	Moungouélé	Fabriqué	NdS
Couleur	4,52	3,60	P<0,001	3,64	4,49	P<0,001
Odeur	4,22	3,04	P<0,001	3,49	3,77	ns
Collant	4,84	4,13	P<0,001	4,68	4,29	P<0,001
Acidité	4,90	3,50	P<0,001	4,31	4,09	ns
Elasticité	4,94	3,99	P<0,001	4,54	4,38	ns
Impression générale	4,58	3,15	P<0,001	3,75	3,97	ns

Note allant de 1 (très mauvais) à 7 (Très bon).

NdS: Niveau de signification

2.2.8. Conclusion

Quelques caractéristiques des unités de production de chikwange à Brazzaville peuvent être soulignées:

- elles sont féminines et, pour la plupart, individuelles;
- elles sont intégrées dans l'économie familiale tant par le lieu de production, qui est le même que le lieu d'habitation, que par le partage du temps entre les activités productives et les activités familiales (les membres de la famille peuvent aider ponctuellement aux activités productives);
- elles travaillent comme des entreprises de "façonnage" de la matière première, avec des charges fixes négligeables, ce qui leur donne une grande souplesse de fonctionnement.
- elles font partie d'un réseau regroupant des entreprises ayant des caractéristiques similaires. Cette appartenance ne signifie pas que les relations avec les autres entreprises sont inscrites en termes contractuels, mais veut dire que l'existence d'une seule entreprise n'aurait pas de sens étant donné que son rôle serait insignifiant en face de l'enjeu alimentaire urbain. Réseau et entreprises se trouvent donc dans une relation de réciprocité, le réseau n'existant que grâce à ses éléments et chaque entreprise ne prenant sa signification que par son appartenance au réseau.

2.3. Rendement des transformations.

Les bilans massiques de la transformation en chikwange sont largement influencés par les modalités de rouissage. Différents essais ont permis de mesurer l'influence du milieu de rouissage (tableau 26) et de l'ordre dans lequel sont effectués l'épluchage et le rouissage (tableau 27) sur le rendement des transformations traditionnelles. Le rendement brut des transformations peut varier entre 25 et 50 Kg pour 100 g de racines brutes; le rendement réel (quantité de matière sèche des chikwanges ramenée à la quantité de matière sèche comestible des racines brutes) varie pour sa part entre 35 et 60 kg pour 100 kg de racines brutes épluchées.

Tableau 26: Influence du lieu de rouissage sur les bilans massiques des transformations en chikwange.

Lieu de rouissage	Rendement brut de de l'épluchage/rouissage (a)	Transformation en chikwange	
		Rendement brut (b)	Rendement réel (c)
Rivière	71,4	41,2	48,0
Etang	80,1	51,9	58,4
Bac	79,6	48,2	54,8
Fût	77,6	48,0	55,8

(a) Poids des racines rouies et épluchées / poids des racines brutes (5 jours de rouissage).

(b) Poids de chikwange / poids des racines brutes.

(c) Quantité de matière sèche obtenue / quantité de matière sèche comestible dans les racines brutes.

Tableau 27: Influence du lieu de rouissage et de l'épluchage préalable sur les bilans massiques des transformations en chikwangue.

Modalités de rouissage	Rendement brut de l'épluchage/rouissage (a)	Transformation en chikwangue	
		Rendement brut (b)	Rendement réel (c)
Etang / entières	72,8	33,7	40,6
Etang / épluchées	69,1	36,7	44,8
Bac / entières	73,4	27,9	34,6
Bac / épluchées	74,1	32,1	39,8

(a) Poids des racines rouies et épluchées / poids des racines brutes (5 jours de rouissage).

(b) Poids de chikwangue / poids des racines brutes.

(c) Quantité de matière sèche obtenue / quantité de matière sèche comestible dans les racines brutes.

2.4. Durée et pénibilité des procédés traditionnels

Des mesures de temps de travaux ont été réalisées dans des villages et dans des ateliers urbains pour évaluer le temps et l'énergie nécessaire à la réalisation des différentes étapes de la transformation selon le mode traditionnel⁽¹²⁾.

2.4.1. Méthodologie.

- *En zones rurales:* un enquêteur a chronométré le temps nécessaire, à partir de la récolte, à la réalisation des différentes étapes de la fabrication du Ngudi-yaka (grosse chikwangue de plus de 5 kg) auprès de 8 femmes de Ngamikolé (région du Pool) et du Mougouélé (chikwangue d'environ 1 Kg) auprès de 5 femmes de Mbesse (région de la Cuvette). Les trajets parcourus entre le champ, la rouisserie, l'atelier, le point d'eau et les lieux de récolte du bois de chauffe et des feuilles d'emballage ont également été mesurés. Les dépenses énergétiques des préparatrices directement et indirectement liées à la transformation ont été calculées à l'aide des coefficients habituellement utilisés⁽¹³⁾.

- *Dans les ateliers urbains:* Les mêmes observations et calculs ont été réalisés à Brazzaville auprès de respectivement 5, 8 et 5 préparatrices de Mougouélé, de Fabriqué et de Moussombo utilisant de la pâte rouie et écrasée comme matière première.

Par ailleurs, des pesées et des déterminations de teneur en matière sèche ont permis d'évaluer les rendements des transformations.

2.4.2. Résultats.

Concernant les durées moyennes de chacune des différentes étapes on constate que (tableaux 28 et 29):

- le laminage et le malaxage sont, en zones rurales, les étapes les plus longues;
- l'emballage du Ngudi-yaka est beaucoup plus rapide que celui des autres types de chikwangue;
- la durée totale de préparation du Ngudi-yaka est plus longue que celle du Mougouélé ce qui semble être principalement dû au temps passé à laminer la pâte dans le village de Ngamikolé;
- pour le Moussombo, chikwangue vendue non cuite, le temps de préparation est nettement plus court que pour les autres types;

Les dépenses énergétiques directement liées à la préparation sont plus importantes, d'une part, en zones rurales, pour le Ngudi-yaka à Ngamikolé que pour le Mougouélé à Mbesse (tableau 30), et d'autre part, à Brazzaville, pour le Mougouélé et le Fabriqué que pour le Moussombo (tableau 31).

¹² BOURANGON-DIT-ONTALI C., 1991. Etude des procédés technologiques traditionnels de transformations des racines de manioc en différents types de chikwangue. Mémoire de l'Institut de Développement Rural, Université Marien Nguabi, Brazzaville, Congo, 78 p.

¹³ FAO/OMS/UNU, 1986. Besoins énergétiques et besoins en protéines, Série Rap. Technique N°724.

Tableau 28: Durées moyennes de l'activité consacrée par les préparatrices aux différentes étapes de la transformation des racines de manioc en chikwangue en milieu rural (durées calculées en minutes pour 25 kg de matière première).

	Ngudi-yaka (Ngamikolé)	Moungouélé (Mbesse)
<i>Nombre de femmes observées</i>	8	5
Récolte	3,2 ± 0,5	4,1 ± 0,3
Epluchage	28,8 ± 7,2	19,3 ± 7,9
Rouissage (1)	15,0	15,0
Défibrage fin	32,1 ± 18,4	26,5 ± 4,8
Egouttage (1)	15,0	15,0
Laminage	101,1 ± 11,8	42,3 ± 10,7
Repos de la pâte (1)	15,0	15,0
Précuisson (1)	15,0	15,0
Malaxage-Modelage	45,1 ± 14,7	32,9 ± 6,2
Emballage	18,7 ± 6,1	41,5 ± 12,0
Cuisson (1)	15,0	15,0
Total	304,0 ± 31,0	241,6 ± 31,0

(1) Pour ces étapes dont la durée n'est pas proportionnelle aux quantités, une durée d'occupation standard de 15 mn a été retenue.

Tableau 29: Durée moyenne des différentes étapes de la transformation des racines de manioc en chikwangue en milieu urbain (Durées calculées en minutes pour 10 kg de matière première).

	Moungouélé	Fabriqué	Moussombo
<i>Nombre de femmes observées</i>	5	8	5
Défibrage fin	26,1 ± 4,3	25,3 ± 8,5	20,2 ± 3,5
Egouttage (1)	15,0	15,0	15,0
Laminage	24,0 ± 8,4	31,8 ± 12,0	24,5 ± 5,7
Précuisson (1)	15,0	15,0	--
Malaxage	22,0 ± 8,6	17,8 ± 9,6	--
Modelage	11,9 ± 2,5	11,4 ± 2,8	28,6 ± 2,2
Emballage	38,0 ± 11,5	40,7 ± 7,9	33,2 ± 6,0
Cuisson (1)	15,0	15,0	--
Total	167,0 ± 13,7	160,6 ± 33,7	122,5 ± 11,6

(1) Pour ces étapes dont la durée n'est pas proportionnelle aux quantités, une durée d'occupation standard de 15 mn a été retenue.

Tableau 30: Energie (Kcal) dépensée par les préparatrices pour les différentes étapes de la transformation des racines de manioc en chikwangué en milieu rural (*Energie calculée pour 25 kg de matière première*).

	Ngudi-yaka (Ngamikolé)	Moungouélé (Mbesse)
<i>Nombre de femmes observées</i>	8	5
Récolte	9 ± 2	12 ± 1
Epluchage	44 ± 11	30 ± 12
Rouissage (1)	55	55
Défibrage fin (FD)	52 ± 30	43 ± 8
Egouttage (1)	55	55
Laminage	419 ± 49	172 ± 46
Repos de la pâte (1)	55	55
Précuisson (1)	24	24
Malaxage-Modelage	150 ± 49	110 ± 21
Emballage	49 ± 15	108 ± 31
Cuisson (1)	24	24
Total	935 ± 94,8	688 ± 76,1

(1) Pour ces étapes dont la durée n'est pas proportionnelle aux quantités, une durée d'occupation standard de 15 mn a été retenue.

Tableau 31: Energie moyenne dépensée par les préparatrices pour différentes étapes de la transformation des racines de manioc en chikwangué en milieu urbain (*Energie calculée pour 10 kg de matière première*).

	Moungouélé	Fabriqué	Moussombo
<i>Nombre de femmes observées</i>	5	8	5
Défibrage fin	42 ± 7	41 ± 14	34 ± 6
Egouttage (1)	55	55	55
Laminage	99 ± 35	132 ± 50	102 ± 24
Précuisson (1)	24	24	--
Malaxage	73 ± 28	59 ± 32	--
Modelage	40 ± 8	38 ± 9	95 ± 7
Emballage	99 ± 30	107 ± 21	87 ± 16
Cuisson (1)	24	24	--
Total	456 ± 39,2	480 ± 104,8	373 ± 36,1

(1) Pour ces étapes dont la durée n'est pas proportionnelle aux quantités, une durée d'occupation standard de 15 mn a été retenue.

Si l'on tient compte de l'énergie fournie pour se déplacer entre les différentes localisations des activités (tableau 32), les dépenses énergétiques sont triplées à Ngamikolé, village situé dans une région très escarpée, et doublée à Mbesse, village situé dans une zone relativement plate. En définitive, les dépenses énergétiques nécessaires à la transformation de 25kg de racines sont de l'ordre de 2800Kcal pour le Ngudi-yaka de Ngamikolé (soit environ 18% de l'énergie métabolisable contenue dans les chikwangués produits) et de l'ordre de 1300Kcal pour le Moungouélé de Mbesse (soit environ 8% de l'énergie métabolisable des chikwangués produits).

En ville, les rendements des transformations à partir de la pâte rouie sont de l'ordre de 95% sur la base de la matière brute et de 75% (Moungouélé) à 89% (Moussombo) sur la base de la matière sèche (tableau 33).

Tableau 32: Energie (Kcal) dépensée par les préparatrices pour les activités physiques indirectement liées à la transformation de 25 kg de racines brutes en zones rurales.

	Ngudi-yaka (Ngamikolé)	Moungouélé (Mbesse)
<i>Nombre de femmes observées</i>	8	5
Village -> Champ	477 ± 230	95 ± 26
Champ -> Rouisserie	17 ± 15	64 ± 12
Rouisserie -> Atelier de de transformation	574 ± 330	67 ± 18
Village -> Point d'approvision- nement en eau	23 ± 15	5 ± 1
Village -> Lieu de récolte des feuilles	503 ± 210	281 ± 33
Village -> Lieu de récolte du bois	333 ± 216	40 ± 17
Village -> Marché	501 ± 360	200 ± 23
Total	2425 ± 1166	753 ± 356

Tableau 33: Rendement des transformations traditionnelles de la pâte de manioc rouie en différents types de chikwangue.

Types de Chikwangue:	Moungouélé	Fabriqué	Moussombo	NdS
Matière sèche de la pâte (% MF)	50,2 ± 0,3	47,6 ± 1,4	49,4 ± 0,7	ns
Matière sèche des chikwangues (% MF)	40,9 ± 0,8	40,5 ± 0,5	45,8 ± 0,6	P < 0,01
Rendements bruts	92,4 ± 2,3	94,5 ± 1,8	96,4 ± 1,2	ns
Rendements réels	75,2 ± 0,6	80,9 ± 1,2	89,5 ± 2,3	P < 0,01

2.4.3. Discussion

En zones rurales, il existe des différences importantes de temps de travaux et de pénibilité des tâches pour la transformation des racines brutes en chikwangue; ces différences semblent davantage dues au milieu écologique (topographie et éloignement des champs) et aux habitudes technologiques (soins apportés au laminage) qu'au type de chikwangue.

En zones urbaines, où la transformation est effectuée à partir de pâte rouie, les différences de temps de travaux et de pénibilité sont moins importantes; toutefois, la préparation du Moussombo, chikwangue à une cuisson, est plus rapide que celle du Moungouélé et du Fabriqué.

2.5. Conclusion

Dans le contexte congolais, l'identification des innovations endogènes est rendue difficile par le fait qu'il existe peu d'informations rigoureuses sur l'évolution des technologies. Toutefois, des entretiens avec les anciens et la comparaison des fréquences d'utilisation de certaines modalités entre des régions plus ou moins enclavées permettent d'identifier ces innovations à plusieurs étapes de la transformation.

Au niveau du rouissage, l'utilisation de fûts en fer et, plus récemment, de fûts en plastique peut être considérée comme une innovation apparue surtout dans les zones où les points d'eau sont rares ou éloignés des champs. Par ailleurs, l'épluchage après rouissage, solution de facilité mais qui se répercute négativement sur la qualité des produits, semble se répandre principalement à proximité de Brazzaville.

Le défibrage par filtration et décantation remplace dans la plupart des régions le défibrage au peigne beaucoup plus long.

L'utilisation de tissus synthétiques comme sacs ou comme enveloppe des chikwanges lors de la première cuisson est en train de se répandre. L'utilisation de ficelles synthétiques pour ligaturer les chikwanges enveloppées dans les feuilles avant leur première cuisson est en train de se généraliser.

Enfin, l'utilisation de la pâte rouie et compressée comme forme intermédiaire de transport et de stockage semble être une innovation récente qui a permis le développement des ateliers urbains de transformation.

La connaissance des procédés traditionnels de transformation des racines de manioc en chikwange et du mode de fonctionnement des ateliers urbains de transformation permet d'identifier les goulots d'étranglement à la fabrication de la chikwange.

Des difficultés d'approvisionnement en eau se répercutent directement sur les facilités de rouissage: l'utilisation de récipients ou de bacs en ciment permet de limiter les quantités d'eau nécessaires et éventuellement de réutiliser cette eau.

Bien que de durée relativement courte et présentant de nombreux avantages par rapport au défibrage au peigne, le défibrage par filtration et décantation est une étape peu agréable pour la préparatrice. Sa mécanisation permettrait de la rendre moins fastidieuse.

Le laminage de la pâte est relativement l'étape la plus longue et la plus dispendieuse d'énergie pour la préparatrice. De plus, elle semble jouer un rôle important sur la qualité du produit fini. Sa mécanisation permettrait d'alléger considérablement le travail des femmes.

Le malaxage manuel de la pâte précuite est sans doute l'étape la plus désagréable, étant donné qu'elle s'effectue à chaud. Sa suppression serait un facteur déterminant de la réduction de la pénibilité du travail.

Enfin, le modelage et l'emballage dans des feuilles sont les étapes sur lesquelles les facteurs socio-culturels ont le plus d'influence (choix des feuilles, taille et forme de la chikwange). Des innovations dans ce domaine devraient se heurter à des réticences d'un nombre important de consommateurs, mais pourraient également donner au produit une image nouvelle, plus moderne, susceptible de plaire aux plus jeunes et aux personnes bénéficiant d'un niveau d'instruction plus élevé.

3. MISE AU POINT DE LA LIGNE DE FABRICATION AGRICONGO

La démarche suivie pour la mise au point de la ligne semi-mécanisée de fabrication de chikwanges est partie de l'observation des procédés traditionnels et repose sur un découpage en opérations unitaires. Trois étapes ont été mécanisées: le défibrage, le pétrissage, et le malaxage. Pour chacune de ces étapes, l'étude des mécanismes physiques et chimiques mis en jeu au cours des procédés traditionnels a permis de trouver des procédés mécaniques reproduisant les mêmes transformations. Deux autres opérations unitaires ont été améliorées: celle concernant la récolte, l'épluchage et le rouissage et celle assurant la cuisson terminale.

3.1. Conception et mise au point des procédés et des équipements

3.1.1. Récolte-épluchage-rouissage

Etant donné que les racines ne peuvent pas être stockées plus de quelques heures et que l'épluchage peut être réalisé avant ou après rouissage, ces trois étapes sont indissociables. Une optimisation des conditions de rouissage tenant compte des résultats de recherches menées par ailleurs a été réalisée⁽¹⁴⁾. De plus, étant donné qu'il est difficile dans certaines régions de se procurer l'eau nécessaire au rouissage traditionnel, la possibilité d'effectuer des rouissages à sec, dans des sacs, a été étudiée. En revanche, aucune tentative de mécanisation de l'épluchage n'a été tentée.

Les différents essais réalisés avec des racines épluchées avant et après rouissage dans différents milieux (étang; eau courante; bac en ciment; fûts en fer ou en plastique; sacs en plastique étanche) ont permis de mettre en évidence que:

¹⁴ TRECHE S., BRAUMAN A., LEGROS O. et al (Septembre 1992). Amélioration de la qualité des aliments fermentés à base de manioc. Opération Congo: amélioration des procédés technologiques traditionnels utilisés pour la préparation de produits dérivés des racines de manioc dans le contexte socio-économique accompagnant l'urbanisation au Congo. Rapport de fin d'études d'une recherche financée par la DGXII de la CEE dans le cadre du programme STD2 "Science et Technique au service du Développement, Contrat N°TS2A-0226, 66 pages.

- les pertes sont plus importantes lors de rouissage en rivière que lors de rouissage en eaux stagnantes et lors de rouissage humide que lors de rouissage en sac;
- la nature du milieu de rouissage influe peu sur la détoxification; celle-ci est plus rapide dans les racines préalablement épluchées;
- les milieux de rouissage humide influent moins sur les caractéristiques organoleptiques et sur l'acceptabilité des chikwanges que sur celles des farines;
- avec la variété la plus couramment utilisée (Pembe), les racines rouies après épluchage donnent des chikwanges plus claires et, par conséquent, jugées supérieures aux produits élaborés à partir de racines rouies non épluchées;
- des chikwanges élaborées à partir de racines rouies en sac après épluchage peuvent avoir une acceptabilité comparable à celle de chikwanges préparées à partir de racines rouies dans l'eau.

Des différences intervariétales importantes ont pu être mises en évidence au niveau de la durée de l'épluchage qui, pour des racines brutes, peut varier de 128 à 179 seconde par kilogramme.

Pour la plupart des variétés, la durée d'épluchage est d'autant plus courte que le rouissage est plus long: 158 s/kg pour les racines brutes, 150 s/kg après 3 jours de rouissage, 117 s/kg après 5 jours de rouissage (moyenne de 5 variétés).

Les rendements à l'épluchage des racines brutes sont d'autant plus élevés que les racines s'épluchent rapidement; pour les 5 variétés étudiées, ils varient entre 74,8 et 81,5%. Ils sont légèrement plus faibles lorsque l'épluchage est effectué après rouissage: 79,0% pour les racines brutes; 78,7% après 3 jours de rouissage; 76,8% après 5 jours de rouissage (moyenne de 5 variétés).

Dans les racines brutes et les racines rouies seulement trois jours, les différences intervariétales de teneurs en cyanures totaux sont importantes (de 91 à 417 ppm pour les racines brutes; de 11 à 113 ppm dans les racines préalablement épluchées rouies 3 jours). Au troisième jour de rouissage, les différences de teneurs entre racines rouies épluchées et non épluchées sont considérables (respectivement 47 et 150 ppm). En revanche, dans les racines ayant subi 5 jours de rouissage, les teneurs résiduelles sont faibles (< 6 ppm) et varient peu avec la variété ou les modalités d'épluchage.

Enfin, les tests organoleptiques effectués sur des chikwanges préparées à partir de racines de 5 variétés différentes épluchées ou non avant rouissage ont permis d'établir que l'influence néfaste de l'épluchage après rouissage est plus ou moins marquée selon la variété utilisée.

Le rouissage en sac des tubercules entiers a permis de détecter les trois principaux problèmes liés à cette technique: une augmentation importante de la durée de rouissage (jusqu'à 30 jours); une faible homogénéité du ramollissement d'une racine à l'autre; une augmentation importante des métabolites volatils tels que le lactate et le butyrate qui confèrent un goût "fort" au produit fini. Ces trois problèmes ont été successivement résolus en:

- prédécoupant les racines en tranches ou en cubes: le rouissage est alors plus rapide (3 à 4 jours);
- en affinant le calibre des rondelles (environ 3 cm): le rouissage en sac devient alors aussi homogène qu'un rouissage traditionnel;
- en trempant, après rouissage, les racines rouies dans de l'eau pendant 24 h: les qualités organoleptiques des produits obtenus sont alors strictement équivalentes à celles des produits obtenus par rouissage traditionnel. L'eau est réutilisable, ce qui minimise le volume d'eau nécessaire.

En définitive, les solutions préconisées pour le rouissage des racines, s'il est effectué par l'unité de production, sont le rouissage en bac de ciment ou fût en plastique si l'eau est abondante et le rouissage à sec en sac suivi d'un simple trempage des racines lorsque l'approvisionnement en eau pose problème. Dans tous les cas, il est recommandé d'éplucher avant rouissage et moins de 8 heures après la récolte.

3.1.2. Défibrage - égouttage

Plusieurs prototypes de défibreurs adaptés à différentes conditions d'utilisation (3 versions communautaires et 4 versions individuelles) ont été construits et testés. L'influence de diverses modalités et durées d'égouttage a été étudiée.

Rappelons que le mode de défibrage le plus employé consiste à faire passer la pâte rouie à travers un panier en osier trempé dans l'eau.

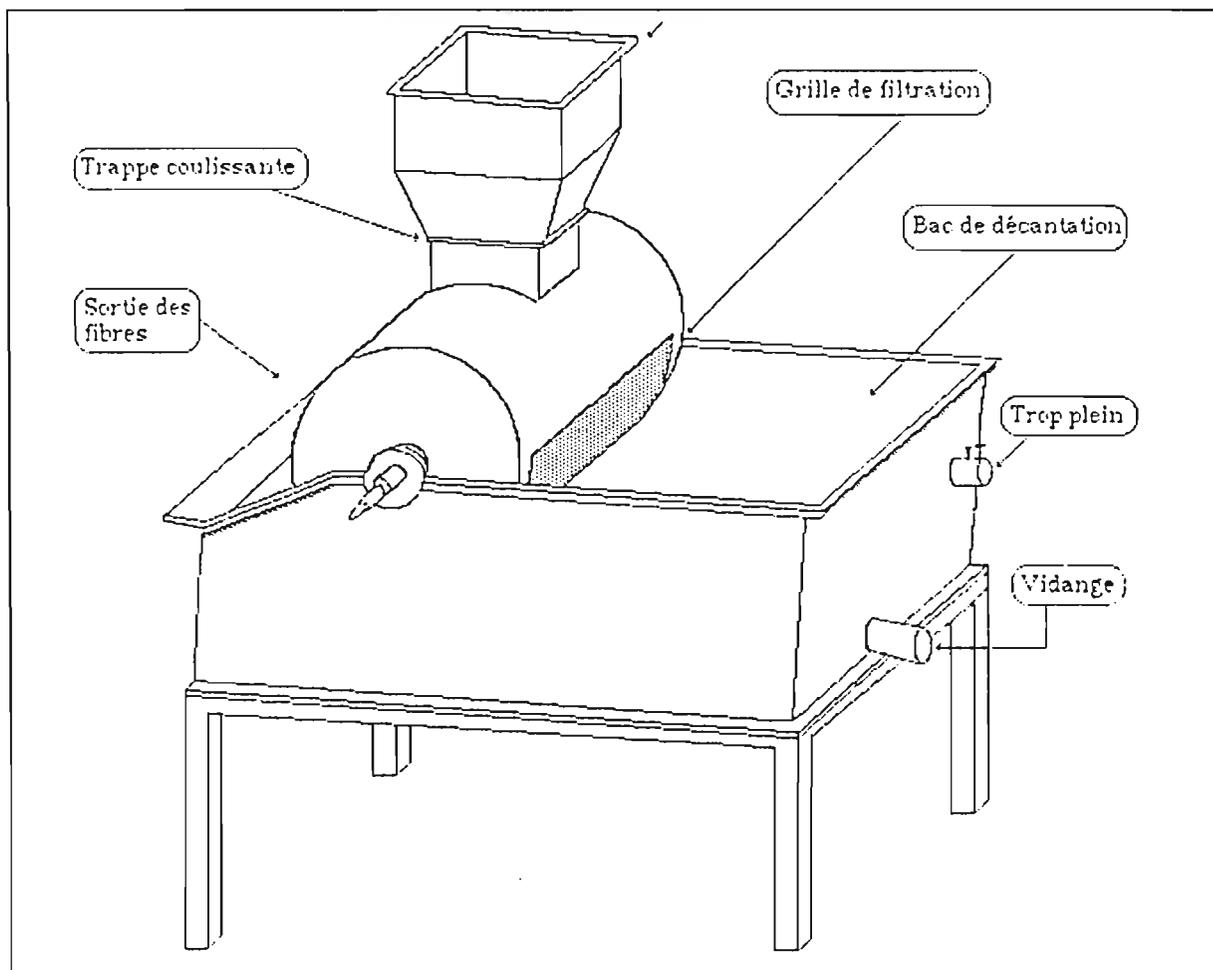
Plusieurs prototypes de défibreurs individuels (capacité de 60 à 80 kg/h) reproduisant le même procédé en utilisant un panier métallique ont été construits. Le procédé a été perfectionné par l'introduction de pales

tournantes qui brassent la pâte; ces pales sont verticales dans certaines versions et horizontales dans deux autres versions plus complexes.

Parallèlement, plusieurs défibreurs à usage communautaire (150 à 200 Kg/h) ont été conçus et essayés:

- un défibreur électrique, version adaptée d'un dépulpeur à tomate;
- un défibreur à tambour, version agrandie des petits défibreurs à balais rotatifs (schéma n°1);
- un défibreur à tambour avec fonctionnement oscillant;
- un défibreur tubulaire à fonctionnement en continu et entraînement mécanique ayant une capacité quatre fois plus élevée que les versions précédentes.

Schéma n°1: Défibreur communautaire à tambour et à balais rotatifs.



Ces prototypes ont été testés au niveau de leurs rendements et de leur influence sur les qualités organoleptiques des chikwanges; ce sont les défibreurs à balais rotatifs (petit et grand format) qui ont été retenus pour la diffusion en milieu rural et dans les ateliers de transformation.

Concernant l'égouttage, des tests organoleptiques ont montré qu'une durée d'égouttage minimale de 30 heures était nécessaire, quelles que soient les modalités d'égouttage utilisées.

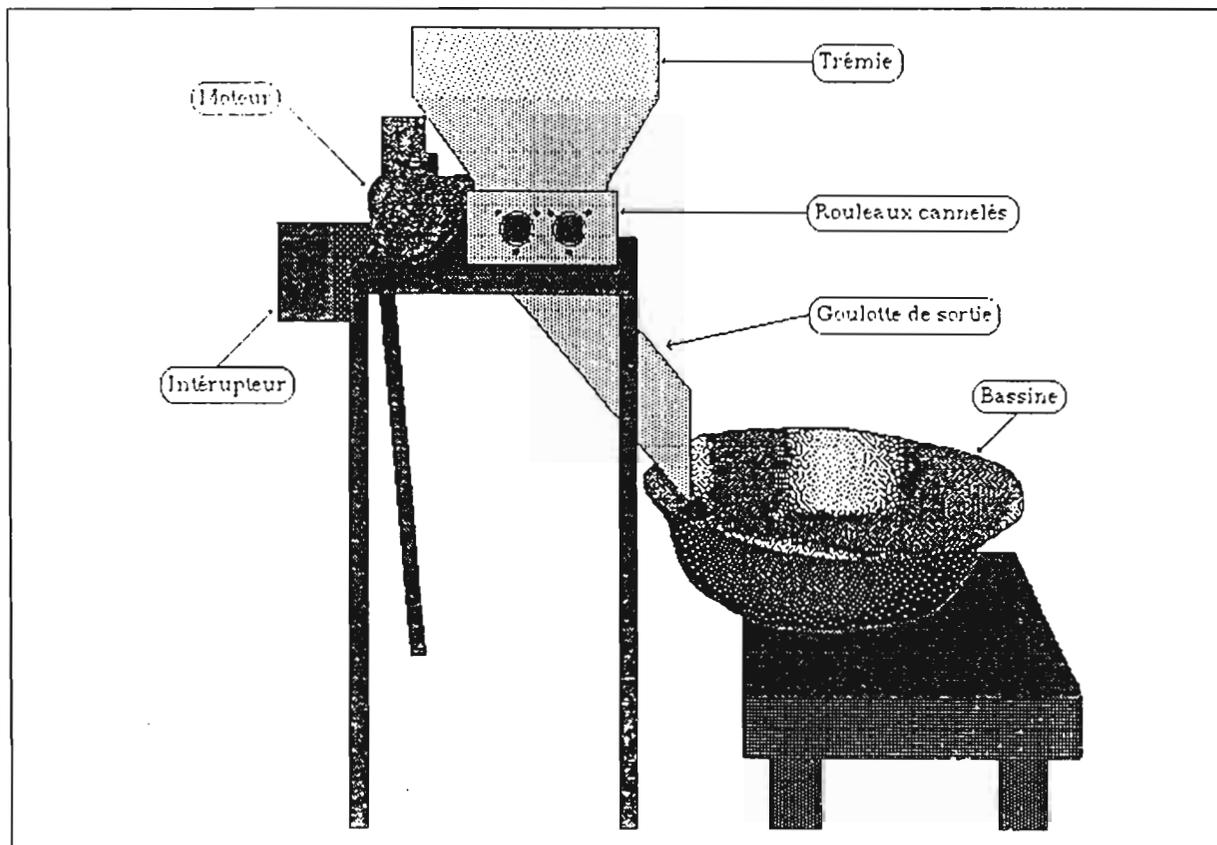
3.1.3. Laminage

Le laminage est une opération assez pénible qui, traditionnellement consiste à écraser la pâte égouttée sur une planche avec un rouleau en bois.

Pour mécaniser cette étape, un prototype de laminoir ayant pour principe d'écraser la pâte entre deux rouleaux cannelés tournant à 800 tr/min a été construit (schéma n°2); des rouleaux en téflon, en fonte d'aluminium et en bois ont successivement été essayés afin de réduire le coût des matériaux.

Des tests comparatifs en unité d'évaluation sensorielle ont permis de mettre en évidence que le laminoir donnait un produit ayant des qualités organoleptiques comparables aux produits ayant subi un laminage traditionnel.

Schéma n°2: Laminoir mécanique.



3.1.4. Précuisson-malaxage-modelage-emballage

Plusieurs prototypes de cuiseur-malaxeur permettant en sortie d'emballer la chikwangue en gaine plastique ont été construits et testés.

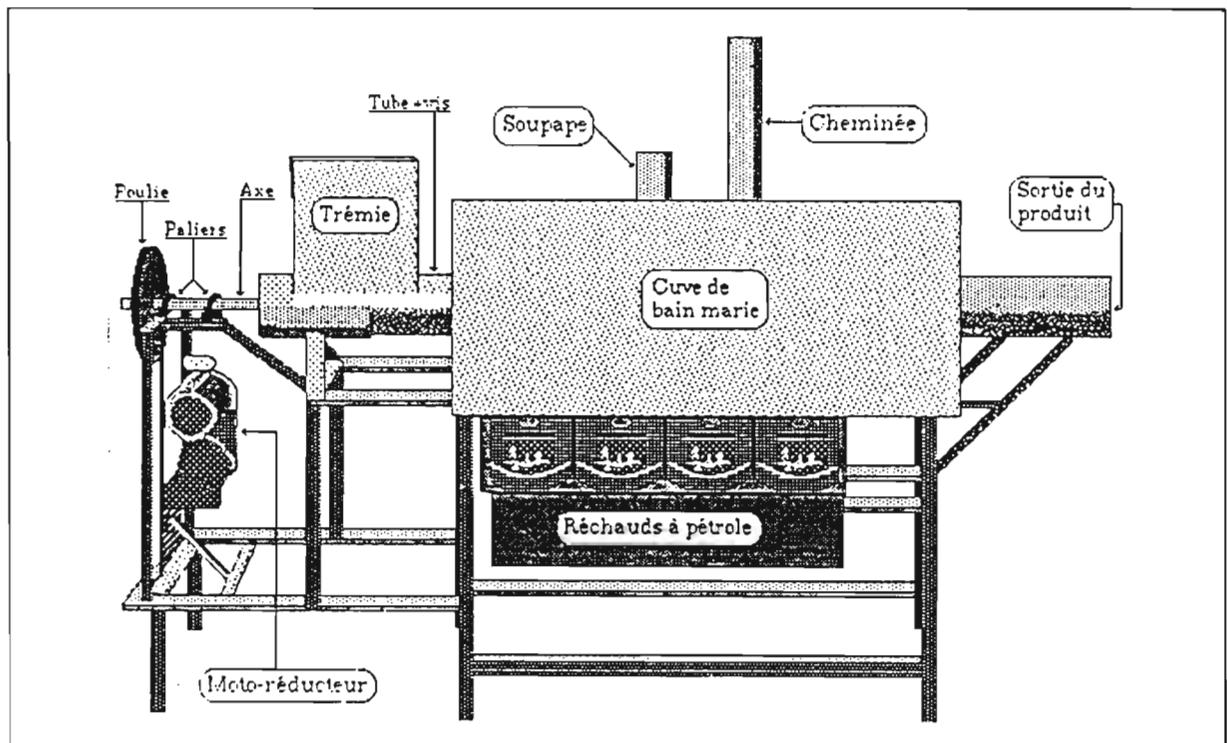
L'opération de malaxage est pénible à double titre car, d'une part, elle nécessite des efforts importants et, d'autre part, la pâte est chaude ce qui rend le travail manuel douloureux. Les essais de mécanisation de cette étape ont connu de nombreux rebondissements:

- en 1987, un premier essai a consisté à faire passer les racines rouies dans un broyeur à marteaux (vitesse de rotation de 5000 tr/min) en acier inoxydable. La pâte obtenue était conditionnée directement dans une gaine plastique et cuite à l'eau bouillante. Cependant, la cuisson de la pâte n'était pas homogène. Un deuxième essai fut réalisé en effectuant une précuisson de la pâte broyée suivie d'un deuxième passage dans le broyeur, mais le produit obtenu n'était pas conforme au produit traditionnel et ce procédé a été abandonné.
- A la suite de cette expérience, un premier prototype de "machine à chikwangue" a été fabriqué. Son principe était le suivant: la pâte désfibrée et pétrie transite dans un tube d'acier immergé dans un bain-marie à 95°. Tout au long du tube, elle est malaxée par une vis d'Archimède et elle cuit partiellement au contact du tube chaud. A l'extrémité de la machine, la pâte est directement mise en gaine plastique. Le produit fini, après cuisson terminale à l'eau bouillante, se présente sous la forme d'un boudin de couleur blanchâtre emballé dans une gaine de polyéthylène transparente de 6 cm de diamètre et de 25 cm de long fermée aux deux bouts par des clips en aluminium.
- en 1988-89, à la lumière des enseignements tirés des premières expériences, une autre machine a été conçue et réalisée en France et envoyée au Congo pour les essais. Les résultats obtenus avec cette machine ont permis de conclure que le principe du tube et du bain-marie était bon, mais que l'ensemble était trop court (la précuisson était insuffisante). En outre, cette version tout en acier inoxydable était fort coûteuse

et difficilement reproductible avec les matériaux locaux. C'est ainsi qu'une troisième machine, inspirée de cette dernière avec une dimension supérieure, a été construite et a donné des résultats satisfaisants si ce n'est que des colmatages fréquents du tube par de la pâte gélatinisée étaient à l'origine d'un débit insuffisant.

- en 1990, pour trouver une solution au problème de débit de la machine à chikwangué, un autre principe a été essayé. Comme la précuisson et le malaxage consistent à mélanger de la pâte gélatinisée à de la pâte non cuite, l'idée a été de préparer de la pâte gélatinisée à part dans un bac et de l'incorporer à de la pâte crue grâce à un jeu de vis d'Archimède. Ce principe a fonctionné correctement mais le produit obtenu n'était pas apprécié par les consommateurs (consistance peu élastique).
- Finalement, c'est une version de la machine à chikwangué avec un tube en aluminium plus long et plus large et une vis en inox qui a été adoptée (schéma n°3) après que des essais aient montré que l'on pouvait limiter le colmatage en n'introduisant dans la trémie que de la pâte suffisamment égouttée et que des tests organoleptiques aient permis de vérifier la bonne acceptabilité des produits par rapport aux produits traditionnels.

Schéma n°3: Machine à chikwangué assurant la précuisson, le malaxage, le modelage et l'emballage de la pâte.



Le clippeur utilisé pour fermer les gaines en plastique entourant les chikwangués est le seul équipement importé de la ligne de fabrication semi-mécanisée de chikwangué.

3.1.2.5. Cuisson terminale

La cuisson terminale se fait traditionnellement dans une marmite d'eau bouillante posée sur un foyer à trois pierres. Un four de cuisson amélioré a été mis au point pour faciliter cette opération. Il s'agit d'un four en terre cuite qui permet de réduire la consommation de bois et d'augmenter le rendement énergétique. Le four est surmonté d'un demi-fût en acier dans lequel est plongé un panier métallique d'une capacité de 100 chikwangués. Un système de palan et de treuil manuel permet de charger et de décharger le demi-fût.

3.2. Le système de production

Les études réalisées et les prototypes construits ont permis de proposer une ligne de fabrication qui a été transférée en mars 1991 dans un groupement de producteurs situé à 45 km de Brazzaville; ce groupement produit les racines de manioc, les transforme et les commercialise sous forme de chikwangués.

3.2.1. Les procédés retenus et leurs performances techniques (planches 7 à 12)

L'itinéraire technique retenu pour la fabrication de chikwanges est le suivant:

- Récolte des racines de manioc;
- Epluchage manuel avant rouissage des racines;
- Immersion dans l'eau pendant 4 à 7 jours dans des bacs en ciment;
- Défibrage mécanique (défibreur à palettes rotatives);
- Laminage mécanique (laminoir à rouleaux cannelés);
- Précuisson - malaxage mécanique - modelage - ensachage en gaine plastique (machine à chikwange);
- Clippage des gaines plastiques;
- Cuisson terminale (four de cuisson).

La ligne chikwange dont l'organisation est définie dans le tableau 34 permet de transformer 150 tonnes de manioc par an.

Tableau 34: Organisation de la ligne chikwange.

	Ecorçage	Rouissage	Défibrage	Laminage	Précuisson ensachage	clippage Cuisson
Quantité entrée (en kg)	150 000	120 000	108 000	81 000	80 190	79 388
Rendement pondéral	80 %	90 %	75 %	99 %	99 %	95 %
Quantité sortie (en Kg)	120 000	108 000	81 000	80 190	79 388	75 419
Débit (Kg/h)	30	-	100	150	80	150 / 50
Temps de travail (h)	5000	-	1080	540	1002	1972

Cette organisation des activités permet une production hebdomadaire moyenne de 3000 chikwanges d'environ 600 g. Cette production nécessite l'emploi de trois personnes à temps plein et de travailleurs temporaires pour l'épluchage. Bien que certaines tâches comme l'épluchage restent entièrement manuelles, les temps de travaux sont environ deux fois moins importants que dans le système traditionnel et le travail est beaucoup moins pénible.

3.2.2. Bilan économique

3.3.2.1. Coût des machines et investissements

Le coût des machines dépend beaucoup des matériaux utilisés. La valeur réelle des machines en place dans l'atelier du PK 45 est très élevée du fait du choix peu judicieux des matériaux, mais une évaluation peut être faite en remplaçant les matériaux les plus coûteux par des pièces de fabrication ou d'approvisionnement local.

En ce qui concerne le bâtiment et les installations, les coûts retenus sont ceux qui interviendraient si un atelier était monté dans une zone rurale au bord d'une rivière. En effet, l'expérience a montré que les consommations d'eau étaient importantes dans l'atelier et qu'il était donc indispensable que l'atelier soit situé près d'une source d'approvisionnement en eau. L'ensemble des coûts des investissements figure dans le tableau 35.

Tableau 35: Amortissement de l'outil de production.

Désignation	Quantité	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL	DUREE amort.	AMORTIS - SEMENT
Bâtiments			2350000		250000
Bâtiments d'exploitation	1	2000000	2000000	10	200000
Installation électrique	1	200000	200000	7	28571
Installation d'eau	1	150000	150000	7	21429
Gros matériel			2395000		479000
Bacs de rouissage	4	50000	200000	5	40000
Défibreur	1	415000	415000	5	83000
Laminoir	1	400000	400000	5	80000
Machine à chikwague.	1	800000	800000	5	160000
Clippeur	1	280000	280000	5	56000
Four de cuisson	1	300000	300000	5	60000
Mobilier			97500		17625
Outillage			447950		113425
TOTAL			5290450		860050

Le coût d'utilisation, calculé en prenant en compte le coût des machines et leur débit horaire, varie en fonction de la durée d'utilisation de chaque appareil: il est de 287 Fcfa / 100 kg pour le défibreur, de 431 Fcfa / 100 kg pour le laminoir, de 839 Fcfa / 100 kg pour la machine à chikwague et de 275 Fcfa / 100 kg pour le clippeur.

3.3.2.2. Coût des matières premières et consommables

Les coûts unitaires de tous les intrants figurent dans le compte de résultat de l'activité (tableau 36) qui fait ressortir l'importance du coût de la matière première dans le prix de revient du produit. A ce coût, s'ajoute celui du transport si l'atelier est en ville. Pour des raisons économiques, il est donc essentiel que l'atelier de transformation soit situé sur les lieux de production.

3.3.2.3. Prix de vente

Les chikwagues du PK 45 avaient au départ un poids de 600g et étaient vendues 80 F au niveau de la production soit 133 F/kg. Etant donné que le prix de revient est de 155 F/kg, un prix de 80 F pour 600 g ne permettait pas de rentabiliser l'activité. Plusieurs solutions ont été envisagées pour pallier ce problème, la plus pratique étant celle de diminuer à 500 g le poids de la chikwague. L'échelle de prix pour une chikwague de 500 g est donc le suivant: 80 F pour le prix producteur; 10 F pour le coût du transport; 5 F pour la marge du grossiste; 30 F pour la marge du détaillant; 125 F pour le prix consommateur.

Etant donné l'aspect moderne du produit, et pour ne pas faire concurrence aux produits traditionnels, les chikwagues ont été placées dans des petits commerces d'alimentation générale (épices et conserves) qui ne vendaient pas de manioc auparavant.

Du fait de la nouveauté du produit et, en l'absence de budget de publicité, la pénétration du produit sur le marché s'est faite par un intéressement des détaillants qui bénéficient aujourd'hui d'une marge importante. Il n'est pas envisageable d'augmenter le prix du produit pour le consommateur mais en revanche, il est peut-être possible de diminuer la marge du détaillant, sachant que les marges courantes sont de 20%. Il serait aisé dans un premier temps de fixer la marge à 25 F et de récupérer ainsi 5 F au profit de la production.

3.3.2.4. Compte de résultat (tableau 36)

Avec les hypothèses retenues qui sont celles observées sur le site de production du PK 45 (transformation de 150 tonnes de racines/an; production de chikwague de 500g vendues à 80 Fcfa), le seuil de rentabilité

est atteint pour une production de 136 673 chikwanges et les marges brutes et réelles par chikwange sont, respectivement, de 24 Fcfa et 2 Fcfa.

Le seuil de rentabilité est proche du niveau de production standard de 150 800 chikwanges; cela signifie que la marge de sécurité est faible. Il faudrait produire 186 500 unités pour atteindre un résultat de 100 000 F/mois. La faible rentabilité voit ses origines à deux niveaux: tout d'abord la marge brute sur chiffre d'affaires (30,0 %) traduit un coût de production trop élevé (la norme est de 40%) par rapport au prix de vente; ensuite, la marge nette sur chiffre d'affaires (3% au lieu de 10%) montre que les charges fixes sont trop importantes par rapport au niveau d'activité. Le compte de résultat fait donc apparaître un coût de production élevé et la nécessité de poursuivre les efforts en vue de réduire différents coûts (matières premières; consommations intermédiaires; machines; distribution) ou augmenter les débits des machines pour réduire la main d'oeuvre ou augmenter sa productivité.

En ville où la matière première est deux à trois fois plus chère qu'en zones rurales (1 Kg de pâte rouie coute de 60 à 90 Fcfa/kg selon la provenance et le conditionnement), il n'est pas possible d'envisager de rentabiliser une unité de production de chikwange utilisant la ligne de fabrication telle qu'elle est conçue.

Tableau 36: Compte de résultat de la ligne de fabrication chikwange installée dans le groupement de producteurs du PK45.

	Unité	Qté	P.U.	P.T.		Qté	P.U.	P.T
CHARGES VARIABLES								
Racines de manioc	Kg	150000	30	4500000	Vente de chikwanges	150837	80	12066991
gaine plastique	Kg	932	1500	1398263				
Clips	Nb	301675	2	603350				
Fagots de bois	Nb	4330	50	216513				
Gaz naturel	Kg	1504	340	511211				
Produits entretien	Nb	100	75	7500				
Sacs d'égouttage	Nb	125	200	250000				
Torchons	Nb	50	300	15000				
Gas-oil	L	771	214	165034				
Main d'oeuvre temporaire	H	5000	200	1000000				
	Sous total			8442027				
CHARGES FIXES								
Frais de personnel				2160000				
Frais financiers				264523				
Amortissement				860050				
	Sous total			3284573				
TOTAL DES CHARGES				11726599	TOTAL DES PRODUITS		12066991	
BENEFICE DE L'EXERCICE				340392				

3.3. Comparaison avec le système traditionnel

Le système de production de chikwanges mis au point par Agricongo et installé au PK 45 peut être comparé aux systèmes traditionnels travaillant dans le même contexte. Cette comparaison sera faite en utilisant quelques indicateurs qui permettent de mesurer les progrès accomplis et les efforts restant à fournir pour mettre à la disposition des agriculteurs un système de transformation attirant et performant.

3.3.1. Capacité de production

La capacité de production mensuelle du système mécanisé est de 12 000 chikwanges, ce qui, ramené à l'unité de travail donne un chiffre de 4 000 unités par personne et par mois. En système traditionnel, la moyenne est de 400 chikwanges par mois pour une productrice du milieu urbain dont la production de chikwange est l'activité principale. La capacité de production par unité de travail est donc dix fois plus importante en système mécanisé.

3.3.2. Temps de travaux

En système traditionnel il faut, sans compter le temps nécessaire à l'épluchage et au rouissage, au minimum 30 heures pour transformer 250 Kg de racines (cf *tableau 28*); il n'en faut que 10 en système mécanisé en tenant compte du nombre de personnes pour chaque étape. La productivité du travail est donc 3 fois plus importante avec les machines. Cependant, ce rapport devrait être encore plus élevé, compte tenu de l'importance des investissements réalisés; une augmentation du débit des machines devrait permettre de faire des progrès dans ce sens. Notons par ailleurs que, sans que cela puisse être mesuré précisément, le travail est beaucoup moins pénible avec les machines.

3.3.3. Investissements

Les investissements doivent être évalués en comparant les amortissements par unité produite pour tenir compte de la différence de capacité de production. Dans les ateliers traditionnels, les amortissements sont de 1 Fcfa par chikwange. En atelier mécanisé, l'amortissement, auquel il faut ajouter les frais financiers, est de 7 Fcfa par chikwange.

Les amortissements en système mécanisé sont donc 7 fois plus importants que dans les ateliers traditionnels. Cet écart est dû, d'un côté à des investissements très faibles dans les ateliers traditionnels et de l'autre côté à des investissements trop importants en système mécanisé.

3.3.4. Marges et revenu

Les femmes des ateliers traditionnels de Brazzaville tirent un revenu moyen de 11 000 Fcfa par mois de leur activité. Dans l'atelier mécanisé, les revenus sont de 69 000 Fcfa en moyenne pour chacun des 3 travailleurs, soit 6 fois plus. Cet écart est essentiellement dû au niveau plus élevé de production de l'atelier mécanisé car le revenu par chikwange n'est que de 16 Fcfa contre 20 Fcfa dans les ateliers urbains.

3.4. Acceptabilité des chikwanges

Des tests ont été effectués pour rechercher les éventuelles différences au niveau des qualités organoleptiques entre les chikwanges achetées au hasard sur les marchés ou dans des ateliers urbains et celles produites par les exploitants du PK 45.

Les chikwanges achetées sur les marchés sont le Ngudi-yaka, le Fabriqué, le Mougouélé de Brazzaville et le Mougouélé en provenance du nord. Les principaux marchés retenus sont Mikalou, Mougali, Total (Baongo), Bourreau (Makélékélé) et Mfilou.

Les chikwanges achetées dans les ateliers se différencient par leur type (Fabriqué ou Mougouélé de Brazzaville) et la provenance de la matière première (port pour la pâte rouie venue du nord; gare pour la pâte venue du sud).

3.4.1. Méthodologie

3.4.1.1. Tests en unité d'évaluation sensorielle

Trois fois de suite, les morceaux des chikwanges faisant l'objet des comparaisons étaient présentés successivement dans un ordre aléatoire à 12 panélistes entraînés. Les panélistes devaient donner des appréciations allant de très mauvais à très bon⁽¹⁵⁾ pour l'impression générale laissée par le produit et, dans certains tests, pour sa couleur, son odeur, son collant, son acidité et son élasticité.

¹⁵ Ces appréciations ont ensuite été transformées en notes allant de 1 (très mauvais) à 7 (très bon).

3.4.1.2. Test sur les marchés

Trois fois de suite, des morceaux des chikwanges comparées sont présentés simultanément dans un ordre aléatoire à des personnes interpellées au hasard sur les marchés. A la première présentation, les personnes doivent classer les produits sur leur aspect; à la seconde, elles doivent les classer d'après le toucher; à la troisième, le classement est effectué d'après le goût. Pour le calcul statistique, les rangs sont transformés en notes ou "rankits"⁽¹⁶⁾.

3.4.2. Résultats

Les premiers tests réalisés en septembre 1991, aussi bien sur les marchés (tableau 37) qu'en unité d'évaluation sensorielle (tableau 38) ont donné des résultats très médiocres pour la chikwanges du PK 45: ceci s'explique par le fait qu'à cette période, les producteurs n'épluchaient pas les racines avant rouissage.

Tableau 37: Comparaison de la chikwange du PK 45 à différentes chikwanges achetées sur les marchés par des consommateurs pris sur les marchés .

Type	Origine	Aspect	Toucher/Odeur	goût
1er Marché (22/09/91)				
Chik. Agricongo	PK 45	10 ^{bc}	8 ^b	11 ^c
Fabriqué	Bacongo	2 ^a	2 ^a	3 ^b
	Makélékélé	8 ^{bc}	7 ^b	8 ^b
	Mfilou	7 ^{bc}	6 ^{ab}	7 ^b
Moungouélé BZV	Moungali	1 ^a	1 ^a	4 ^b
	Mikalou	5 ^{ab}	10 ^b	10 ^b
Moungouélé Nord	Moungali	4 ^{ab}	3 ^{ab}	9 ^b
	Mikalou	6 ^{bc}	5 ^{ab}	1 ^a
Ngudi-yaka	Bacongo	3 ^{ab}	4 ^{ab}	2 ^b
	Makélékélé	11 ^{bc}	11 ^b	5 ^b
	Mfilou	9 ^{bc}	9 ^b	6 ^b
2ème Marché (24/09/91)				
Chik. Agricongo	PK 45	9 ^b	11 ^c	5 ^{ab}
Fabriqué	Bacongo	1 ^a	3 ^{abc}	2 ^a
	Makélékélé	5 ^{ab}	8 ^{cd}	8 ^b
	Mfilou	7 ^{ab}	6 ^{bcd}	9 ^b
Moungouélé BZV	Moungali	4 ^{ab}	2 ^{ab}	1 ^a
	Mikalou	11 ^b	7 ^{bcd}	10 ^b
Moungouélé Nord	Moungali	10 ^b	10 ^{cd}	11 ^b
	Mikalou	3 ^{ab}	1 ^a	4 ^{ab}
Ngudi-yaka	Bacongo	2 ^{ab}	4 ^{bcd}	3 ^{ab}
	Makélékélé	6 ^{ab}	9 ^{cd}	6 ^{ab}
	Mfilou	8 ^{ab}	5 ^{bcd}	7 ^{ab}

Dans chaque colonne les rangs non suivis par une même lettre sont significativement différents.

¹⁶ SAUVAGEOT F., 1991. L'évaluation sensorielle. Dans: Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires, G. Linden Coordonnateur, Lavoisier-Tec&Doc /APRLA, Paris: 382-450.

Tableau 38: Comparaison en unité d'évaluation sensorielle de la chikwangue du PK 45 produites pendant l'été 1991 à différentes chikwangues achetées sur les marchés.

Type	Origine	Note
1er Essai (17/09/91)		
Moungouélé BZV	Moungali	5.53 a
Moungouélé BZV	Mikalou	4.64 b
Moungouélé Nord	Mikalou	4.64 b
Fabriqué	Mfilou	4.39 b
Ngudi-yaka	Makélékélé	3.94 c
Ngudi-yaka	Bacongo	3.86 cd
Chik. Agricongo	PK 45	3.69 cd
Fabriqué	Makélékélé	3.67 cd
Ngudi-yaka	Mfilou	3.39 d
Fabriqué	Bacongo	2.53 e
Moungouélé Nord	Moungali	1.89 f
2ème Essai (24/09/91)		
Moungouélé Nord	Moungali	5.89 a
Fabriqué	Mfilou	5.14 b
Chik. Agricongo	PK 45	3.75 c
Ngudi-yaka	Bacongo	3.42 d
Ngudi-yaka	Mfilou	3.28 d
Moungouélé BZV	Moungali	3.22 d
Ngudi-yaka	Makélékélé	3.22 d
Moungouélé Nord	Mikalou	3.22 d
Moungouélé BZV	Mikalou	2.64 e
Fabriqué	Bacongo	2.33 f
Fabriqué	Makélékélé	1.83 g

Note: de 1 (très mauvais) à 7 (très bon).

Les chikwangues non suivies par une même lettre sont significativement différentes au seuil de 5 % (analyse de variance).

Tableau 39: Comparaison des caractéristiques organoleptiques des chikwangues du PK 45 à celles de chikwangues produites en ateliers urbains traditionnels (exemple de résultats de tests obtenus en unité d'évaluation sensorielle à partir de novembre 1991).

Type	Matières premières	Couleur	Odeur	Collant	Acidité	Impression générale
Moungouélé	Port 1	5.83 ^b	4.92 ^{ab}	5.14 ^a	5.36 ^a	5.39 ^a
	Port 2	4.72 ^d	3.92 ^{cd}	4.47 ^b	4.11 ^b	4.36 ^{bc}
Moungouélé	Gare 1	1.53 ^f	1.92 ^g	3.50 ^c	2.17 ^d	1.72 ^e
	Gare 2	3.42 ^e	2.61 ^f	3.42 ^c	3.47 ^c	2.89 ^d
Fabriqué	Port 1	5.42 ^c	4.14 ^c	4.69 ^b	4.31 ^b	4.58 ^b
	Port 2	3.22 ^c	3.86 ^{cd}	4.36 ^b	4.44 ^b	4.11 ^c
Fabriqué	Gare 1	5.03 ^d	3.58 ^{cd}	3.75 ^c	3.56 ^c	3.94 ^c
	Gare 2	4.86 ^d	3.33 ^e	4.28 ^b	3.61 ^c	4.06 ^c
Chikwangue PK 45	1	6.00 ^{ab}	4.64 ^b	5.28 ^a	5.06 ^a	5.28 ^a
	2	6.31 ^a	5.28 ^e	5.31 ^a	5.03 ^a	5.36 ^a

Dans chaque colonne les valeurs non suivies par une même lettre sont significativement différentes au niveau 5 %

Après que, sur les conseils de l'encadrement d'Agricongo, les producteurs aient recommencé à éplucher avant de rouir, la qualité des chikwanges a subi une très nette amélioration de la qualité. A partir de début novembre 1991, les comparaisons des chikwanges du PK 45 avec les chikwanges produites en ateliers urbains traditionnels (Fabriqué, Mougouélé) ont toujours tourné à l'avantage des "chikwanges Agricongo" (tableau 39) quelles que soient les caractéristiques organoleptiques considérées.

4. DIFFUSION DES PRODUITS, PROCÉDES ET EQUIPEMENTS

4.1. Diffusion des produits

4.1.1. Les premiers essais de commercialisation

La production de "chikwanges Agricongo" a commencé réellement en 1988 avec la mise au point de la première machine à chikwanges. Cette année là, une production régulière a été atteinte au quatrième trimestre (environ 200 unités par semaine); elle était écoulee tous les deux jours par quantité de 60 chikwanges sur le marché de Bacongo, un des plus grands marchés populaires de Brazzaville. La vente se faisait à la criée à partir d'un point bien placé et, en général, le stock était écoulé au bout d'une heure auprès des passants.

Durant le premier semestre 1989, une production plus limitée (100 unités par semaine en moyenne) a été écoulee sur le site de la station Agricongo auprès des travailleurs, des visiteurs et des habitants des environs de Kombé. Au cours du second semestre de 1989, la production a été légèrement augmentée (150/semaine) pour approvisionner un kiosque dans le centre ville. Ce n'est que vers la fin de l'année 1989 et le début de l'année suivante que le produit a pris un essor plus important et a été distribué dans un réseau commercial plus formel.

4.1.2. Les opérations publicitaires

Trois types d'opérations publicitaires ont été menés pour faire connaître le produit par le public.

Tout d'abord à travers un spot d'information diffusé à la télévision Congolaise: ce spot qui retraçait les différents programmes d'Agricongo, montrait, entre autres activités, une petite séquence sur la fabrication de la chikwange en gaine plastique.

Ensuite des animations commerciales ont été réalisées sur les marchés de la ville pour faire découvrir le produit aux passants.

Enfin, le produit a été distribué à l'occasion des différentes foires commerciales du pays (en 1988 et 1990 à Pointe Noire; en 1989, 1990, 1991 et 1992 à Brazzaville). Le produit était, soit vendu après démonstration de la fabrication, soit faisait l'objet d'une dégustation suivie d'une vente.

4.1.3. La mise en place d'un réseau de distribution

Etant donné l'aspect moderne des "chikwanges Agricongo" et pour ne pas les mettre en concurrence directe avec les produits traditionnels, il a été choisi de les commercialiser préférentiellement dans des petits commerces d'alimentation générale (épices et conserves) qui, traditionnellement, ne vendaient pas de produits dérivés du manioc.

Au départ une personne a été chargée de démarcher auprès des petits magasins pour tisser un réseau de revendeurs et leur distribuer le produit. Les points de vente ont été choisis en fonction de leur situation stratégique (endroits populaires) et de l'affluence de leur clientèle. Le distributeur devait d'abord convaincre le revendeur de prendre quelques produits en dépôt-vente en lui expliquant leur origine et leurs qualités. Il repassait deux ou trois jours après pour s'enquérir du niveau des ventes. Des panneaux publicitaires étaient placés à l'extérieur du magasin pour annoncer la présence de produits nouveaux. Ces chikwanges étaient vendues en compagnie d'autres produits mis au point par Agricongo: pâte d'arachide en sachets de 50g, lait de soja en sachets de 250cc et jus de gingembre en sachets de 300cc. Grâce aux efforts du distributeur, les produits ont rapidement pris un essor commercial au point que la production n'a pas pu suivre et que de nombreuses ruptures de stock sont venues perturber l'écoulement du produit.

Le réseau qui s'est progressivement mis en place a d'abord assuré l'écoulement de la production de l'atelier expérimental de la station de Kombé puis celui du groupement de producteurs du PK 45. Il est principalement composé d'une dizaine de revendeurs principaux et d'une quinzaine de revendeurs secondaires qui ne sont livrés qu'en cas de grosse production. Ces magasins sont situés dans les quartiers nord de Brazzaville (Moungali, Ouenzé et Poto-poto), proches du domicile du distributeur. En 1990, les informations sur les ventes ont été très approximatives, mais on peut estimer que le réseau a écoulé environ 4 000 chikwanges.

En 1991, un relevé plus précis des ventes a pu être fait et a permis d'établir que 8 000 chikwanges avaient été vendues. Il est à noter que le volume mensuel des ventes a été très irrégulier (1 252 chikwanges en avril 1991 contre seulement 78 en mai) et qu'il ne reflète pas le potentiel réel d'écoulement des produits puisque, mis à part le mois de juillet, les revendeurs se sont plaints toute l'année d'être en perpétuelle rupture de stock. Par ailleurs, la production des exploitants du PK 45 a commencé en mai 91 et ces derniers ont écoulé une petite partie de leur production dans des réseaux familiaux.

4.1.4. Les études réalisées en vue de rationaliser la distribution

Une première étude avait permis de mettre en évidence que les petits commerces impliqués dans la vente des chikwanges ont généralement l'habitude, pour les produits alimentaires de semi-conserve, de s'approvisionner eux-mêmes auprès des fournisseurs et de réaliser une marge moyenne de 20% entre le prix d'achat chez le grossiste et leur prix de vente.

Après le démarrage assez empirique du réseau de commercialisation utilisé pour la chikwange du PK 45, des études ont été lancées en 1992 afin de rassembler les informations nécessaires à l'organisation de la commercialisation dans l'hypothèse d'une augmentation importante des quantités de chikwanges produites. La réalisation de certaines de ces études était conditionnée par la production d'une quantité suffisante de chikwanges par le groupement de producteurs du PK 45. Malheureusement, la production s'est située à un niveau nettement inférieur aux prévisions, ce qui a gêné la réalisation de certaines enquêtes et a empêché le lancement de nouveaux points de vente.

Cette baisse d'activité est liée au manque de motivation d'une partie des producteurs qui se sont désintéressés, non seulement de la transformation en chikwange mais surtout de leur activité agricole en général. En revanche, certains producteurs ont doublé les prévisions en matière de production de chikwange, ce qui prouve l'efficacité des machines. Par ailleurs, la saison sèche (juillet à septembre 1992) a été à l'origine de sérieux problèmes d'approvisionnement en eau sur le site du projet, ce qui a limité les possibilités de rouissage et donc de transformation du manioc (*ces problèmes ont notamment motivé les travaux réalisés dans le domaine du rouissage à sec des racines*).

Après cette période d'abandon, la plupart des exploitants agricoles du PK 45 se sont ressaisis dès le mois de novembre 1992 et le groupement projette de redynamiser l'activité de la chaîne chikwange en atteignant rapidement la production de 5 000 unités par mois avec comme objectif à plus long terme une production mensuelle de 10 000 chikwanges.

4.1.4.1. Écoulement de la production de chikwanges du PK 45

Pendant l'année 1992, les points de vente ont été réduits à ceux qui pouvaient s'approvisionner seuls auprès du dépôt où est acheminée la production du PK 45. Ces points de vente sont au nombre de 5:

- Le dépôt lui-même (Ouenzé);
- Une boutique dans la rue Kintélé (Ouenzé);
- Etablissements Idéal 2000 (Plateau des 15 ans);
- un restaurant rue Likouala (Poto-poto);
- une boutique située au rond point de Moungali.

Tous avaient un panneau annonçant la présence de la chikwange Agricongo. Compte tenu d'une défaillance du distributeur, le suivi précis des ventes, magasin par magasin n'a pas pu être réalisé comme il était prévu mais la production commercialisée sur l'ensemble des 5 magasins a pu être mesurée de manière précise (tableau 40).

La production prévue était de 5 000 unités par mois et il n'en a été vendu en moyenne que la moitié au cours des 10 premiers mois de 1992. Cependant, étant donné que le nombre de points de vente avait été réduit, une petite clientèle a pu être maintenue fidèle au produit. Les mères de famille ont souvent acheté les chikwanges par 5 ou 10 pour être sûres de ne pas en manquer.

Tableau 40: Ecoulement de la production du groupement du PK 45 pendant les dix premiers mois de 1992.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Oct.	TOTAL
4 508	2 075	2 389	2 691	3 513	2 588	2 449	847	982	1 625	21 337

4.1.4.2. Enquête auprès des revendeurs

Une enquête auprès des revendeurs a eu lieu durant le mois de décembre 91 dans les 13 points de vente qui, à ce moment là, faisaient partie du réseau. L'objectif était de caractériser leur activité et leur clientèle. Dans chaque boutique, une enquêtrice est restée une journée complète pour relever les informations suivantes: caractéristiques de la boutique; impressions du vendeur sur la chikwangu; nombre et type de clients; nombre et type d'achats; caractéristiques des clients; impressions des clients sur la chikwangu.

* Caractéristiques des boutiques

L'étude effectuée montre que les boutiques du réseau ont des caractéristiques comparables. La boutique "type" se définirait comme suit:

- 4 Années d'existence;
- 30 m² de surface;
- deux employés dont un gérant salarié;
- Exploitation en location;
- Equipée d'étagères et d'un congélateur;
- Vente de conserves, de rafraîchissements, de produits d'entretien et de produits de beauté;
- Vente des produits Agricongo depuis 3 ans.

* Impressions des vendeurs

Tous les revendeurs apprécient personnellement la chikwangu Agricongo et disent entendre de bonnes appréciations de la part de leurs clients. Cependant, ils déplorent le fait que l'approvisionnement soit irrégulier car à chaque rupture de stock, les clients se plaignent de ne pas trouver le produit auquel ils se sont habitués.

* Fréquentation des magasins

Pour connaître la fréquentation des magasins, l'enquêtrice s'est postée dans un coin des boutiques et a noté les entrées des clients dans chaque tranche horaire (tableau 41). Les personnes avant la puberté ont été classées dans la rubrique "enfants", les personnes dépassant 25-30 ans en apparence ont été classées comme "adultes", la classe intermédiaire étant constituée par les jeunes. La journée a été découpée en 5 tranches de 2 heures avec une pause de 4 heures au milieu.

Tableau 41: Fréquentation des boutiques selon les heures de la journée, le sexe et l'âge des clients.

Tranche horaire	FEMME			HOMME			TOTAL
	Enfant	Jeune	Adulte	Enfant	Jeune	Adulte	
6H - 8H	48	55	31	20	39	44	237
8H - 10H	88	24	23	38	67	31	271
10H - 12H	104	43	23	45	92	31	338
16H - 18H	62	40	43	65	80	39	329
18H - 20H	45	75	65	42	208	97	532
TOTAL	347	237	185	210	486	242	1707

Total des clients ayant fréquenté les 13 boutiques enquêtées

Les observations révèlent que les magasins sont plus fréquentés par les hommes (55% de la clientèle) que par les femmes (45%) et par les jeunes (42%) et les enfants (33%) que par les adultes (25%). En ce qui concerne l'heure, on constate que l'affluence augmente tout au long de la journée à travers les 5 tranches horaires pour atteindre un maximum entre 18 et 20 heures (31% des fréquentations).

** Produits vendus*

A l'intérieur de chacune des tranches horaires précédemment définies, l'enquêtrice a relevé la catégorie des produits achetés en les classant en 6 catégories (tableau 42): produits Agricongo (y compris la chikwangu); autres produits alimentaires; boissons rafraîchissantes et tabac; produits de beauté; fournitures scolaires; produits d'entretien et articles de bricolage.

On constate que ce sont les boissons (38% des achats) et les produits alimentaires (25%) qui sont le plus souvent achetés. Une analyse plus fine montre que les fournitures scolaires sont surtout achetées le matin, que les boissons sont surtout achetées l'après midi et le soir et enfin, que les achats de produits alimentaires sont beaucoup plus répartis dans le temps. Les produits Agricongo, quant à eux, ne représentent que 3,5% des achats et sont achetés le plus souvent dans la matinée.

Tableau 42: Nature des achats dans les boutiques du réseau en fonction des heures de la journée.

Tranche Horaire	Produits Agricongo	autres prod. alimentaires	Boissons + tabac	Produits de beauté	Fournitures scolaires	Produits de ménage	Total
6H - 8H	1	95	34	13	31	74	248
8H - 10H	22	68	34	13	46	61	244
10H - 12H	24	52	47	17	31	62	233
16H - 18H	3	83	234	17	4	64	405
18H - 20H	11	130	300	30	6	115	592
TOTAL	61	428	649	90	118	376	1722

Total des clients ayant fréquenté les 13 boutiques enquêtées

** Typologie de la clientèle*

A l'aide d'un questionnaire, 119 personnes prises au hasard dans les 13 boutiques à différentes heures de la journée ont été interrogées afin de mieux caractériser cette clientèle. Il ressort que:

- 62% des clients sont célibataires, 34% mariés et 4% divorcés;
- 62% habitent à moins de 300 m de la boutique;
- 30% viennent tous les jours dans la boutiques; 11% une fois par semaine; 7% deux fois par semaine;
- 58% déclarent connaître les produits Agricongo et 12% prétendent en acheter tous les jours.

** Impressions de la clientèle*

La question a été posée aux personnes fréquentant les magasins de savoir quels avantages respectifs ils trouvaient aux boutiques et aux marchés pour effectuer leurs achats. Les avantages des marchés les plus communément cités sont l'existence d'une grande diversité de produits et la possibilité de marchander, ce qui sous-entend un prix plus avantageux. Les avantages reconnus des boutiques sont la proximité, l'horaire d'ouverture, l'absence de bousculade et la convivialité.

Concernant la chikwangu Agricongo, les plupart des clients déclarent la trouver qualitativement supérieure à celles du marché et de meilleure conservation mais déplorent le fait que l'emballage ne comporte pas d'information sur les dates de fabrication et de péremption. Des remarques ont également été faites sur le volume "réduit" de la chikwangu. Dans l'ensemble, les consommateurs sont satisfaits de la chikwangu et aimeraient y rester fidèles si l'approvisionnement était plus régulier.

* Conclusion

Pour synthétiser les caractéristiques de l'activité des points de vente on peut dire que la clientèle des boutiques dans lesquelles sont actuellement commercialisées les chikwanges "Agricongo" est principalement constituée de jeunes, le plus souvent des hommes, habitant à proximité et qui viennent acheter, surtout l'après midi, des produits alimentaires, des cigarettes ou une boisson pour éviter les bousculades du marché et les déplacements onéreux.

Ce type de clientèle correspond assez bien à celle visée par la "chikwange Agricongo". En effet, le groupe cible visé par la chikwange emballée sous plastique est composé de personnes jeunes, ayant fréquenté l'école et tournés vers la modernité. A l'inverse, la clientèle des marchés, où les essais de commercialisation ont donné des résultats médiocres, est plutôt constituée d'adultes attachés aux valeurs traditionnelles.

Le choix des boutiques d'alimentation pour pénétrer le marché de la chikwange semble donc être judicieux. Cependant, les quantités produites n'ont pas été suffisantes pour asseoir réellement le produit au niveau des commerces choisis. Il reste donc à confirmer les parts de marché acquises et à les développer en récupérant les consommateurs déçus ou lassés par la qualité irrégulière des produits traditionnels.

4.1.4.3. Enquête aux alentours de boutiques régulièrement approvisionnées

* Méthodologie

Afin de mieux cerner les relations entre les boutiques et les ménages habitant à proximité, une enquête a été réalisée en Août 1992 autour de 4 magasins régulièrement approvisionnés en "chikwange Agricongo".

La population enquêtée a été les ménages vivant dans un rayon de 500m autour des boutiques: autour de chacune des 4 boutiques, un cercle de rayon égal à 500m a été tracé et divisé en 4 quarts de cercle. Dans chacun de ces quarts, 125 ménages ont été enquêtés en se déplaçant d'un ménage à l'autre par proximité et en prenant un ménage sur trois. La personne répondant aux questions a été la personne s'occupant habituellement d'acheter la nourriture du ménage.

Un premier questionnaire posé auprès des 2 000 ménages visités a permis de recueillir des informations sur la fréquentation de la boutique et sur la connaissance de la "chikwange Agricongo" en fonction de la distance séparant la boutique du lieu de résidence des ménages. Un second questionnaire relatif aux modalités d'achat et de consommation de la "chikwange Agricongo" a été posé aux ménages ayant déclaré la consommer habituellement. Enfin, un troisième questionnaire réservé aux ménages fréquentant les boutiques sans consommer de "chikwange Agricongo" a permis d'obtenir des informations sur les raisons pour lesquelles elle n'était pas consommée.

La première boutique "Idéal 2000" est un commerce général situé à proximité du marché du plateau des 15 ans. La seconde est située sur l'avenue des trois martyrs à Moungali et est couplée à un restaurant et à une buvette. La troisième, appartenant à un ouest africain pratiquant le commerce général est située à Ouenzé, le long d'une avenue principale. Enfin, la quatrième se trouve au coeur du quartier de Poto-Poto couplée à un restaurant appartenant à une togolaise.

* Influence de la localisation des boutiques

Les réponses obtenues à l'aide du premier questionnaire ont permis de mettre en évidence l'importance de l'éloignement entre le lieu de résidence du ménage et la boutique sur la fréquentation de cette dernière: plus de 40% des ménages fréquentent la boutique lorsqu'elle est située à moins de 150 m alors qu'ils ne sont plus que 10% à le faire lorsque la distance est supérieure à 250 m (tableau 43).

L'éloignement de la boutique influe également sur la connaissance de la "chikwange Agricongo" dans les ménages que ce soit par ouï-dire, ou parce que les personnes l'ont déjà vue ou déjà goûtée.

Seulement 3,5% des ménages habitant à moins de 150 m des boutiques avaient goûté la "chikwange Agricongo" au cours des deux dernières semaines, mais 40% des ménages interrogés souhaiteraient le faire.

Le fait de fréquenter les boutiques influe considérablement sur la notoriété de la "chikwange Agricongo" puisque leurs clients sont 91% (contre 67% chez les non clients) à avoir entendu parler du produit, 86% contre 51% à l'avoir déjà vue, 45% contre 19% à l'avoir déjà goûtée. Enfin 10,3% des clients (contre 0,6% des non clients) en avaient consommé au cours des deux dernières semaines.

Tableau 43: Influence de la distance séparant le lieu de résidence des ménages de la boutique sur son taux de fréquentation et sur la connaissance et la consommation de la "chikwangue Agricongo".

	0 à 150 m	150 à 250 m	250 à 350 m	350 à 500 m	Ensemble
Fréquentation de la boutique (1)	40,3	16,5	10,7	8,2	17,9
Connaissance de la Chikwangue					
- par oui-dire	80,9	72,7	67,3	64,5	71,3
- par la vue	71,4	58,6	51,9	46,8	57,1
- par le goût	30,5	23,1	20,7	20,9	23,4
Consommation de la chikwangue					
- < 15 derniers jours	3,7	2,5	1,3	2,5	2,1
- souhait	40,8	39,6	37,0	30,1	37,3

(1) % de ménages ayant effectué des achats dans la boutique considérée au moins une fois au cours des deux dernières semaines

** Modalités d'achat et de consommation*

Parmi les 47 ménages ayant déclaré consommer régulièrement de la "chikwangue Agricongo", les informations suivantes ont pu être recueillies sur les modalités d'achat et de consommation:

- 35% en avaient consommée depuis moins de 4 jours et 59% depuis moins d'une semaine;
- 33% en avaient achetée une fois au cours de deux dernières semaines et 18% 5 fois et plus;
- dans 52% des ménages tous les membres en consommaient; dans 15% seulement les adultes; dans 17% seulement le chef de ménage et dans 15% seulement les enfants;
- 91% de ces ménages consommaient également régulièrement de la chikwangue traditionnelle et plus de 50% en consommaient tous les jours.
- 18% des ménages n'étaient pas au courant que la "chikwangue Agricongo" était en vente dans une boutique à moins de 500 m de chez eux et se la procuraient ailleurs;
- 47% ont déclaré aller plus souvent dans la boutique vendant la "chikwangue Agricongo" depuis que celle-ci y était en vente;
- 85% des ménages ont déclaré qu'ils essaieraient de se procurer le produit ailleurs s'il n'était plus en vente dans la boutique les fournissant habituellement.

** Opinion des clients des boutiques ne consommant pas la "chikwangue Agricongo"*

Parmi les clients des boutiques ne consommant pas la "chikwangue Agricongo", plus de 90% avaient l'habitude d'y acheter d'autres produits alimentaires et 94% ont déclaré consommer de la chikwangue traditionnelle au moins une fois par semaine et 55% au moins une fois par jour. Les raisons invoquées pour ne pas consommer de "chikwangue Agricongo" sont: "je ne la connais pas" pour 13% d'entre eux; "je la connais, mais je ne l'ai jamais goûtée" pour 32%; "je ne l'aime pas" pour 6% "elle est trop chère" pour 12%. Par ailleurs 43% n'étaient pas au courant que la "chikwangue Agricongo" était en vente dans la boutique qu'ils ont l'habitude de fréquenter.

** Conclusion*

Il ressort des résultats de cette enquête que les boutiques ont un rayon d'influence relativement restreint (150 à 200 m) mais qu'elles peuvent être un moyen efficace de faire connaître des produits nouveaux à condition d'attirer l'attention des clients sur leur présence.

4.1.5. Notoriété et perception de la "chikwangue Agricongo" à Brazzaville

Les informations recueillies concernant la perception de la "chikwangue Agricongo" proviennent de deux enquêtes réalisées en 1990 et en 1992 (cf 1.2.1).

A l'occasion de chacune de ces enquêtes, il a été proposé aux personnes enquêtées de goûter une "chikwangu Agricongo" avant d'être interrogées sur leur perception des diverses caractéristiques du produit. En 1990, les chikwanges étaient produites par la ligne de fabrication pilote installée à la station Agricongo de Kombé. En 1992 elles provenaient de la ligne de fabrication installée dans l'atelier de transformation du groupement de producteurs du PK 45.

4.1.5.1. Evolution de sa notoriété et de sa perception entre 1990 et 1992 (tableau 44)

Respectivement 7,2% et 9,6% des personnes enquêtées en 1990 et en 1992 ont déclaré avoir déjà goûté la "chikwangu Agricongo" ce qui traduit un gain en notoriété assez faible depuis l'installation de la ligne de fabrication dans l'atelier de transformation du groupement de producteur du PK 45.

En revanche, le produit semble encore mieux perçu en 1992 qu'en 1990: 93% des enquêtés contre 75% en 1990 ont accepté d'en goûter; 77% au lieu de 28% déclarent la préférer aux chikwanges traditionnelles. Une amélioration de la qualité du produit pourrait expliquer ces meilleures appréciations.

Les appréciations portées sur son hygiène, son aptitude à la conservation, sur son emballage, et sur sa forme n'ont pas changé de manière importante entre 1990 et 1992.

4.1.5.2. Modalités de consommation en 1992

Parmi les 900 personnes enquêtées en 1992, 1,1% avaient consommé de la "chikwangu Agricongo" la veille de l'enquête; 1,9% au cours de la dernière semaine; 3,9% au cours du dernier mois; 7,0% au cours de la dernière année; 2,6% il y a plus d'un an.

Parmi les personnes en ayant consommé depuis plus d'un mois, 44% ont déclaré l'avoir fait par curiosité, 62% n'en consomment pas plus souvent parce qu'elle n'est pas facile à trouver, 20% parce qu'ils la jugent trop chère et 12% parce qu'ils ne l'apprécient que modérément.

Tableau 44: Evolution de la notoriété et de la perception de la "chikwangu Agricongo" entre 1990 et 1992.

	1990	1992
Personnes ayant déjà goûté la "chikwangu Agricongo"	7,2 %	9,6 %
Personnes ayant accepté d'en goûter	74,7 %	93,2 %
Quelles chikwanges préférez-vous:		
- la "chikwangu Agricongo"	28,4 %	77,4 %
- les chikwanges traditionnelles	25,6 %	8,0 %
- pas de préférence	46,0 %	14,7 %
Personnes pensant qu'elle est plus hygiénique	91,3 %	85,2 %
Personnes pensant qu'elle se conserve plus longtemps	79,0 %	93,2 %
Personnes qui préféreraient qu'elle soit emballée dans un plastique non transparent	10,4 %	15,0 %
Comment est sa longueur ?		
- trop courte	19,5 %	38,5 %
- correcte	80,5 %	61,6 %
Comment est son diamètre		
- trop petit	30,6 %	25,7 %
- correct	70,4 %	74,3 %

4.1.5.3. Appréciation portée en 1992 sur différentes caractéristiques du produit

Lorsqu'on a demandé aux personnes enquêtées leur préférences entre les chikwanges traditionnelles et la "chikwangu Agricongo" au niveau de différentes caractéristiques les pourcentages de personnes qui ont déclaré préférer la "chikwangu Agricongo" ont été:

- 85,7% pour l'aspect de l'emballage;
- 99,5% pour la couleur;
- 83,8% pour l'odeur;
- 91,9% pour le collant;
- 92,0% pour l'élasticité;
- 87,0% pour l'acidité;
- 92,4% pour la présence de fibres;
- 80,5% pour le goût.

Par ailleurs, 7% des personnes pensaient que la "chikwangu Agricongo" se conserve de 2 à 3 jours de plus que les chikwangu traditionnelles, 30% de 4 à 5 jours de plus; 39% de 6 à 10 jours de plus, 16% plus de 10 jours de plus.

Interrogées sur la nature du principal avantage de la "chikwangu Agricongo", les personnes ayant accepté d'en goûter ont cité: l'hygiène (78,3%); le fait que cela soit un produit nouveau (12,4%); les qualités organoleptiques (7,9%); le fait que l'on puisse s'en procurer en boutique (0,8%) et le prix (0,5%). Concernant le principal inconvénient elles ont cité: la difficulté de s'en procurer (83,2%); les qualités organoleptiques (9,6%); le prix (4,5%).

Les qualités organoleptiques présentant le plus d'avantages par rapport aux chikwangu traditionnelles sont, toujours pour les personnes ayant accepté d'en goûter: le goût et la consistance dans la bouche (37%); la couleur (34%); la consistance dans la main (20%); l'odeur (7%). Celles qui ont été déclarées présenter le plus d'inconvénients sont: le goût et la consistance dans la bouche (50%); l'odeur (22%); la consistance dans la main (16%) la digestibilité (9%). Certaines caractéristiques, notamment le goût, sont donc très controversées.

4.1.5.4. Intentions de consommation

Interrogées sur le prix auquel ils accepteraient d'acheter au moins deux fois par semaine la "chikwangu Agricongo", les personnes ayant accepté d'en goûter ont répondu:

- non à 100% à 150 Fcfa l'unité;
- oui à 11,2% à 125 Fcfa l'unité;
- oui à 91,0% à 100 Fcfa l'unité;
- oui à 100% à 75 Fcfa l'unité

83,9% des personnes pensaient que la "chikwangu Agricongo" était vendue à 100 Fcfa l'unité et seulement 17,1% connaissait le vrai prix de vente qui est de 125 Fcfa l'unité.

14% des enquêtés seulement connaissait un endroit où la "chikwangu Agricongo" est en vente. Parmi les personnes ayant accepté d'en goûter, 73% ont déclaré qu'il en achèterait régulièrement s'il y avait un point de vente près de chez eux.

4.1.5.5. Facteurs influençant l'attitude des consommateurs vis-à-vis de la chikwangu Agricongo

Plusieurs indicateurs du niveau socio-économique des personnes enquêtées sont significativement liés au fait qu'elles avaient ou non déjà goûté de la "chikwangu Agricongo" au moment de l'enquête et à leurs intentions de consommation (tableau 45).

Les personnes habitant les quartiers sud, qui appartiennent majoritairement au groupe ethnique Kongos et qui sont préférentiellement des consommateurs de Ngudi-yaka, sont plus nombreux que ceux des quartiers intermédiaires et du quartier nord à avoir goûté la "chikwangu Agricongo". Ce résultat est surprenant dans la mesure où, au cours des trois dernières années, le réseau de commercialisation s'est presque exclusivement étendu sur les quartiers intermédiaires: il est probable qu'un grand nombre de personnes ait eu l'occasion de goûter le produit lors des premiers essais réalisés sur le "marché total" situé dans un des quartiers sud ou que de nombreuses chikwangu aient été commercialisées directement depuis la station Agricongo de Kombé située au sud de la ville. La proportion de personnes souhaitant consommer régulièrement le produit est d'autant plus élevée que ces personnes habitent loin de la zone de commercialisation actuelle.

Les hommes sont plus nombreux que les femmes non seulement à avoir déjà goûté la "chikwangu Agricongo" mais aussi à souhaiter en consommer régulièrement.

Tableau 45: Influence de différentes caractéristiques socio-économiques des personnes enquêtées sur leur attitude vis-à-vis de la "chikwangue Agricongo".

	% des enquêtés en ayant déjà goûtée	Souhait de consommation ⁽¹⁾		
		Régulière	occasion	refus
ENSEMBLE DE LA POPULATION	9,6	79,6	14,7	5,7
Quartiers de résidence:				
- quartiers sud	14,4	64,4	28,9	6,6
- quartiers intermédiaires	8,0	77,5	14,3	8,1
- quartier nord	3,7	84,1	4,0	11,9
Sexe:				
- masculin	13,5	77,1	17,4	5,5
- féminin	5,6	69,7	19,1	11,2
Age				
- moins de 25 ans	10,5	86,2	10,6	3,2
- de 25 à 35 ans	14,5	75,9	18,0	6,2
- de 35 à 45 ans	5,5	62,7	27,7	9,5
- plus de 45 ans	2,5	59,5	13,9	26,6
Origine ethnique:				
- groupe sud	11,2	72,2	21,9	5,9
- groupe Téké	5,7	68,0	18,0	14,0
- groupe nord	8,7	81,6	8,6	9,7
- étrangers	6,2	73,3	20,0	6,7
Niveau d'instruction:				
- non scolarisé	0	48,5	21,2	30,3
- primaire	4,4	58,7	27,9	13,5
- premier cycle	8,8	74,1	19,4	6,5
- second cycle + supérieur	14,9	82,7	13,2	4,1
Position familiale: la personne vit				
- seule	19,6	74,1	18,5	7,4
- chez ses parents	13,3	80,6	14,8	4,6
- avec conjoint et enfants	6,9	69,3	20,4	10,2
Taille du groupe alimentaire:				
- moins de 5 personnes	12,1	80,5	14,5	5,0
- de 5 à 8 personnes	8,7	74,3	17,2	8,5
- plus de 8 personnes	8,6	67,4	22,2	10,4
Nature de la chikwangue préférée:				
- Ngudi-Yaka	12,1	75,8	18,2	6,1
- Mougouélé du nord	5,5	85,0	9,8	5,1

(1) % de personnes ayant déclaré qu'ils en achèteraient régulièrement, occasionnellement ou jamais s'il y avait un point de vente près de chez eux

Ce sont les personnes de la tranche d'âge 25-35 ans qui sont les plus nombreuses à avoir déjà goûté le produit tandis que les moins de 25 ans sont celles qui souhaitent le plus en consommer régulièrement. Notons que les personnes de plus de 45 ans sont 4 fois moins nombreuses que l'ensemble de la population à avoir déjà consommé le produit et que plus d'un quart d'entre elles refuse d'y goûter.

La proportion des personnes en ayant déjà goûtée ou souhaitant le faire régulièrement est d'autant plus élevée que leur niveau d'instruction est plus élevé. Elle est également significativement plus forte chez les personnes vivant seule ou participant à des groupes alimentaires de moins de 5 personnes.

L'existence de liaisons significatives entre certains de ces facteurs socio-économiques, en particulier le lieu de résidence, et les indicateurs de consommation est très probablement due aux modalités de commercialisation utilisées jusqu'à maintenant. Cependant, d'autres liaisons sont révélatrices de la relation qui progressivement se crée entre le produit et ses consommateurs: la "chikwangu Agricongo" est préférentiellement un produit pour les hommes, pour les personnes vivant seules en raison de sa commodité d'usage, pour les personnes instruites probablement en raison de son caractère hygiénique, et pour les jeunes sans doute parce qu'ils sont plus réceptifs aux innovations.

4.2. Diffusion des procédés et des équipements

La diffusion des procédés et des équipements a porté, d'une part, sur une série de petites défibreuses manuelles et, d'autre part, sur l'ensemble de la ligne de fabrication semi-mécanisée. Cette diffusion s'est accompagnée d'opérations de vulgarisation en vue de faire comprendre au public le principe des procédés mis au point et de faire connaître les équipements.

4.2.1. Opérations de vulgarisation

4.2.1.1. Tournage et diffusion d'une bande vidéo sur la ligne de fabrication de la chikwangu

Ce documentaire d'une durée totale de 13 mn 45 s réalisé par Video développement (Agricongo) retrace pendant 1 mn 45 s l'histoire du manioc au Congo et montre ensuite, en faisant un parallèle entre les procédés traditionnels et les procédés mécanisés (défibreur, laminoir, cuiseur malaxeur) ou optimisés (rouissage, four de cuisson), comment le travail de fabrication de la chikwangu peut être facilité et amélioré par l'utilisation des procédés et des machines mis au point sur la station d'Agricongo. Le texte accompagnant le documentaire a été transcrit (*cf annexe 1*).

4.2.1.2. Démonstration des machines et des procédés

Ces démonstrations ont été réalisées à l'occasion des salons annuels de l'Alimentation et de l'Industrie Agro-alimentaire de Brazzaville (SIAB) en 1990 et 1991: les machines ont été amenées sur le stand d'Agricongo où le public a pu voir fonctionner les machines et goûter les produits.

4.2.2. Tests de diffusion des petites défibreuses

En raison de l'intérêt suscité par les petites défibreuses au cours de la foire de Brazzaville en février 1991, deux essais de diffusion ont été effectués auprès de fabricantes de chikwangu en milieu rural. Ces essais ont consisté à placer des défibreuses dans deux sites ruraux du pays (région de Mindouli; région de Boundji) où leur utilisation a été suivie par des organisations agissant en faveur du développement (AFVP et FEDAR).

Les appareils testés, reprenant le principe du panier traditionnel, sont fabriqués à partir d'une casserole de 5 litres. Le fond de la casserole, ainsi qu'une partie des parois, est remplacé par une grille métallique de maille très fine (0,5 mm). Un système de pales tournantes à axe vertical est placé dans la casserole, le couvercle servant de support au palier. Une manivelle placée à l'extrémité de l'axe, à l'extérieur de la casserole, permet d'actionner les pales qui, en brassant les racines rouies font sortir l'amidon à travers les mailles de la grille. Des crochets placés autour de la casserole permettent de fixer celle-ci au bord d'une bassine, utilisée comme cuve de décantation.

Les appareils, placés entre les mains de fabricantes traditionnelles de chikwangu, ont suscité tout d'abord un grand intérêt. Leur fonctionnement a été expliqué aux utilisatrices que l'on a ensuite laissé opérer seules. Après quelques semaines, l'avis des femmes a été recueilli sur le fonctionnement des défibreuses.

De l'avis général, le système de pales rotatives avec axe vertical n'est pas très pratique et les utilisatrices se sont plaintes du fait que ce mouvement ne leur était pas familier. De plus, elles ont fait remarquer que la manivelle était placée trop haut par rapport au couvercle (axe trop long) ce qui rendait le travail plus fatiguant et qui obligeait à tenir la casserole pour qu'elle ne se renverse pas. Dans tous les cas, les femmes se servaient encore des défibreuses deux mois après leur introduction mais elles avaient toutes enlevé le système de pales pour ne garder que la casserole à grille métallique dont elles se servaient de la même façon que d'un panier à défibrer. Elles ont déclaré être très satisfaites de la casserole-tamis dont la grille retient bien les fibres, qui se nettoie facilement et qui est beaucoup plus durable que le panier.

Notons que, par ailleurs, à la suite de la présentation de ce modèle de petite casserole défibreuse à la foire de Brazzaville, de petits artisans se sont mis à commercialiser des casseroles adaptées en passoires reprenant le même principe sans le système de pales tournantes. La casserole-tamis semble donc être une innovation répondant à un besoin des fabricantes de manioc.

4.2.3. Diffusion de la ligne de fabrication de la chikwangué

4.2.3.1. Transfert de la ligne chikwangué dans le groupement de producteurs du PK 45 (planches 7 à 12)

Dans le cadre des projets de développement menés par Agricongo, 13 jeunes agriculteurs ont été installés en 1991 dans des exploitations agricoles pilotes situées sur les plateaux Batékés, dans la zone du PK 45, à une cinquantaine de kilomètres au nord de Brazzaville. Ces jeunes exploitants représentent une cible intéressante pour la diffusion de procédés technologiques modernes. Ils sont ouverts aux innovations et la situation géographique de leurs exploitations laisse envisager la possibilité que les nouvelles techniques qu'ils pourront expérimenter diffusent au niveau de la population environnante. C'est la raison pour laquelle il a été décidé début 1991 de transférer à ce groupement de producteurs la ligne de fabrication qui fonctionnait jusqu'alors sur la station Agricongo de Kombé.

La ligne de fabrication transférée a comporté une défibreuse à tambour de grande capacité, un laminoir mécanique et un cuiseur-malaxeur. Les deux dernières machines sont entraînées mécaniquement par un arbre de transmission relié à un moteur diesel. La défibreuse reste manuelle. Par ailleurs, une machine à clipper les gaines plastiques a également été transférée et un four de cuisson a été construit sur place. Ces appareils sont rassemblés dans l'une des 4 salles du bâtiment de transformation des produits agricoles du groupement Protracom (Production / Transformation / Commercialisation). Des bacs de rouissage ont été construits à l'extérieur du bâtiment.

La première étape de l'appropriation de ces techniques par le groupement de producteur a consisté, avant le transfert de la ligne de fabrication au PK 45, à former les jeunes exploitants à l'utilisation des machines sur l'atelier de Kombé. Ils ont appris les règles d'hygiène et de sécurité ainsi que les règles de gestion de l'atelier. Après cette période d'apprentissage, ils sont retournés sur leurs exploitations et ont pu commencer, en juin 1991, à transformer leur production de manioc avec la ligne nouvellement installée.

A la fin de l'année 1992, on pouvait considérer que la ligne de fabrication de chikwangué avait été bien adoptée par les exploitants agricoles du PK 45. Les tests ont montré que leur production est de bonne qualité, leur chikwangué est très appréciée et demandée par les consommateurs, ce qui prouve leur maîtrise de la technique et l'efficacité de l'outil qui leur a été confié. Ils ont compris les réelles potentialités de la chaîne et du produit qui en sort et commencent à s'organiser pour augmenter la production afin de mieux satisfaire la demande.

4.2.3.2. Autres tentatives de transfert de la ligne de fabrication

Les enquêtes menées auprès des ateliers de transformation à Brazzaville ont mis en évidence que le laminage et la précuisson de la pâte de manioc étaient les étapes les plus dispendieuses en temps ce qui nous a poussé à essayer de diffuser séparément le laminoir et le cuiseur-malaxeur.

Malheureusement, les efforts entrepris dans ce domaine se sont très vite heurtés à deux problèmes majeurs: - d'une part, les femmes travaillant dans les ateliers de Brazzaville ont une organisation de type individuel et voient d'un mauvais oeil le travail en commun autour d'une machine;

- d'autre part, les investissements en système traditionnel dépassent rarement 20 000 Fcfa alors que les coûts des machines à vulgariser sont de l'ordre de 300 000 à 700 000 Fcfa.

Il s'est donc avéré nécessaire de reconsidérer le programme élaboré pour la diffusion des équipements. D'une part, la vulgarisation dans les ateliers urbains des équipements pris séparément doit être précédée d'une phase de mise au point de petites machines individuelles à un prix abordable. D'autre part, la ligne de fabrication dans son ensemble telle qu'elle est installée au PK 45 ne peut être proposée qu'à des groupements de producteurs situés dans les zones de culture après une phase de vulgarisation.

Dans l'optique de sensibiliser et d'identifier un groupement de producteurs agricoles réceptif à l'innovation, il est prévu de réactualiser le film existant sur la transformation du manioc en chikwangue. Ce film devra informer le public sur les procédés technologiques utilisés sur la chaîne chikwangue et sur le fonctionnement des machines proposées.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les travaux de recherches et d'expérimentation réalisés par Agricongo avec l'aide de l'ORSTOM ont abouti à la mise au point d'une ligne de fabrication semi-mécanisée de la chikwangue capable de produire un produit d'excellente qualité, apprécié par les consommateurs.

Les enquêtes réalisées montrent que le choix de diffuser la "chikwangue Agricongo" dans un réseau de boutiques permet d'atteindre les consommateurs ciblés et devrait assurer, même si la production augmentait considérablement, un écoulement suffisant au produit. Actuellement, seules la faiblesse et l'irrégularité de la production posent un problème aux personnes concernées par sa distribution dans la mesure où elles se voient reprochées par la clientèle le faible nombre des points de vente et les ruptures de stock.

En effet, à l'heure actuelle une seule ligne de fabrication, installée dans un groupement de producteurs agricoles situé à 50 km au nord de Brazzaville fonctionne et ne permet pas de satisfaire toute la clientèle potentielle ou déjà existante. Différentes modalités ont été envisagées pour diffuser les équipements mis au point mais aucune, à part le transfert dans le groupement de producteurs du PK 45, n'a réellement été mise en oeuvre dans la mesure où les études réalisées auprès des personnes participant, en zones rurales comme à Brazzaville, à la filière manioc ont montré qu'elles n'étaient techniquement ou économiquement pas viables. D'une part, les équipements mis au point pour le défibrage, le laminage et la cuisson et le malaxage sont trop onéreux pour que leur diffusion individuelle auprès des ateliers traditionnels soit envisageable. D'autre part, la mise en place d'une ligne de fabrication dans une entreprise privée ou coopérative se heurte, en ville, à la cherté de la matière première et, en zones rurales, au problème de la maintenance des équipements. Le transfert d'une ligne de fabrication dans un autre groupement de producteurs encadré par une ONG et situé dans la région de Mindouli, au sud de Brazzaville, avait été envisagé, mais le retrait de cette ONG a dissuadé les responsables d'Agricongo de tenter l'expérience.

Dans un proche avenir Agricongo continuera à apporter le soutien technique suffisant pour que la ligne de fabrication installée au PK 45 poursuive sa production; le produit continuera donc à être présent, en quantité limitée, sur le marché. Mais, pour que d'autres lignes de fabrication s'installent il est nécessaire de faire en sorte que les machines soient plus fiables et d'identifier des contextes dans lesquels la production serait rentable.

Force est donc de constater qu'il n'y a pas eu diffusion de cette innovation et que, en dépit de la qualité des produits fabriqués, elle n'a pas été adoptée par les acteurs socio-économiques concernés par la fabrication de la chikwangue. Les procédés et les équipements mis au point se sont révélés mal adaptés aux contextes qui prévalent actuellement au Congo. La raison majeure en est que les travaux entrepris dès 1987 par Agricongo pour mettre au point cette ligne de fabrication de chikwangue ont précédé de trois ans le démarrage des programmes de recherches menés par l'ORSTOM en collaboration avec la Faculté des sciences de l'Université Marien Ngouabi et le CIRAD-SAR pour définir les contextes de consommation et de transformation de la chikwangue au Congo.

Cependant, cette anticipation technologique a permis de disposer d'un outil de production et, surtout, d'un produit alimentaire nouveau qui s'avère aujourd'hui bien répondre à la demande du public. Grâce aux résultats obtenus dans les études présentées dans ce rapport, aussi bien dans le domaine de la connaissance des techniques et des réseaux traditionnels que dans le domaine de la connaissance des consommateurs et des réseaux de distribution, il devrait être possible aujourd'hui de finaliser la mise au point technique des machines de fabrication de la chikwangue en les adaptant aux contextes socio-économiques du Congo. De

plus, un pays voisin, le Gabon s'est montré très intéressé par les appareils fonctionnant au PK 45 et un transfert de technologie est prévu en direction de ce pays, dans la mesure où le contexte économique y est beaucoup plus favorable; une ligne de fabrication vient d'être construite à cet effet.

Au Congo, seule une volonté affirmée d'Agricongo, promoteur du projet, permettra de réaliser les adaptations techniques nécessaires pour diffuser individuellement les équipements à un prix abordable pour les ateliers traditionnels ou assurer une fiabilité suffisante à la ligne de fabrication pour l'installer en zones de production agricole, loin de structures capables d'assurer les travaux réguliers de maintenance qui sont actuellement nécessaires.

ANNEXE 1:

TEXTE ACCOMPAGNANT LE DOCUMENTAIRE VIDEO REALISE POUR LA PROMOTION DES PROCEDES ET DES EQUIPEMENTS

A la fin du moyen âge, alliant le commerce et l'aventure, les Portugais, grands navigateurs de l'époque, se lancent à la découverte du reste du monde. Au XV^{ème} siècle, ils débarquent sur la côte atlantique africaine emportant avec eux des instruments divers, mais aussi des livres et un message. Dans les cales de leurs navires, des épices, et des produits manufacturés de tous genres destinés aux chefs africains afin de s'attirer leur sympathie. Au XVII^{ème} siècle, parmi ces objets, une plante encore méconnue en Afrique mais déjà longtemps cultivée en Amérique du Sud, très vite adoptée en Afrique, au Sud du Sahara.

Aujourd'hui, au Congo et dans beaucoup d'autres régions de l'Afrique Centrale, le manioc est cultivé et se consomme sous plusieurs formes dont les trois principales sont: les feuilles de manioc qui donnent un des mets les plus prisés dans les ménages; les racines transformées qui donnent le fofou et enfin, la chikwangu, principaux aliments de base des congolais.

Si la chikwangu a connu son époque de gloire au moment où la population était en grande partie rurale, elle est aujourd'hui, de plus en plus concurrencée par le pain de blé. Parmi les causes de cette tendance, il y a la fabrication de la chikwangu qui a peu évolué pour s'adapter aux besoins urbains de plus en plus croissants.

Au Congo, la tradition réserve la plupart des travaux agricoles aux femmes. Il en est ainsi pour la transformation de la racine de manioc en chikwangu. Les hommes se complaisent souvent dans le rôle de simples consommateurs.

La transformation des racines de manioc en chikwangu est exclusivement faite à la main par les femmes et ce processus comporte des opérations trop longues et pénibles. C'est ainsi qu'AgriCongo, en collaboration avec l'Orstom, a mis au point un programme de recherche pour minimiser les durées, maximiser les quantités et réduire la pénibilité du travail. Ces programmes ont abouti à la mise au point des machines au niveau du défibrage et de la machine à chikwangu. Ces machines permettent de réduire le temps de travail de 5 à 6 jours en milieu paysan à 2 à 3 jours au niveau d'AgriCongo.

Les efforts accomplis dans cette recherche ont nécessité l'appui d'artisans et d'entrepreneurs locaux qui ont réalisé les différents prototypes de machines pour la transformation du manioc.

"Comment fonctionne en fait cette machine ? On va essayer de le voir. En fait, le principe est simple: il y a ici un moteur électrique et un réducteur - mais on peut s'en passer et utiliser des systèmes mécaniques plus simples en jouant sur des poulies, des courroies et tout ça.

La machine proprement dite commence par cette partie qui s'appelle la trémie. Au fond de la trémie se trouve une vis d'Archimède qui, elle, convoie la pâte dûment défibrée, égouttée, le long d'un tube qui, lui, baigne dans ce bac qui contient de l'eau bouillante. Vous voyez ici deux bouts de tuyau: en fait ceci c'est une cheminée parce qu'il y a un foyer sous le bac; un foyer qui peut être au bois, au charbon ou au gaz; et ceci, c'est la cheminée d'évacuation des fumées de combustion. Le deuxième tuyau avec un couvercle, lui c'est le tuyau de chargement d'eau et en même temps d'évacuation de vapeur. Nous avons là dedans de l'eau chauffée à 100 degrés. Ce tube passe dans ce bain - en fait un bain-marie- ce qui permet de chauffer également le tuyau à 100° et qui permet la fabrication du gel. Pendant que la vis tourne, le produit se déplace, mais en même temps les parties gélifiées se mélangent aux parties non gélifiées. Et le tout sort par le nez, ici, où se fait le conditionnement."

L'ironie du sort veut que le procédé de transformation du manioc le plus complexe est celui utilisé par les populations d'Afrique centrale, du Congo notamment. Les tubercules de manioc atteignent leur maturité entre le 12^{ème} et le 24^{ème} mois. Ils sont alors récoltés et mis dans l'eau pour les ramollir: c'est le rouissage.

"Le rouissage est la fermentation des racines de manioc dans un milieu anaérobie. Il permet l'élimination des éléments toxiques et le ramollissement des racines pour les opérations ultérieures. Dans le système traditionnel, cette opération qui se fait dans les étangs ou les cours d'eau, dure au moins une semaine selon les saisons. Dans le système Agricongo, le rouissage se fait par immersion dans des bacs en ciment, il dure en général 4 à 5 jours en fonction de la température de l'eau."

C'est après le rouissage qu'il faut défibrer le manioc. En milieu traditionnel, le défibrage se fait avec des moyens rudimentaires (panier, lames à dents de scie, etc...) ce qui allonge la durée de l'opération. La machine à défibrer permet de gagner du temps, et d'améliorer la productivité.

"Nous avons remplacé le panier par cette machine assez bizarre qui, en fait, reprend le même principe: Nous avons là une trémie de chargement, la machine travaille debout. Vous chargez le produit, il va à l'intérieur. Vous avez ici une manivelle que vous tournez pour permettre le brassage du produit autour d'une grille très fine qui est à l'intérieur comme vous allez bientôt le voir. Nous ouvrons la machine, le produit est brassé par ces pales que vous voyez à l'intérieur. Les mailles du panier sont remplacées par cette grille très fine, en fait plus fine que le panier lui-même, et qui vous permet de retenir pratiquement les plus petites fibres. Il faut dire que cette machine travaille en semi-immersé on met debout comme ça dans un bac avec l'eau qui arrive à peu près à ce niveau-là et l'amidon se dépose dans l'eau."

L'opération suivante est l'égouttage. Elle est destinée à séparer l'excédent d'eau de l'amidon et s'effectue de la même manière dans les deux procédés: le traditionnel et celui amélioré par Agricongo.

La phase d'après, le pétrissage, comprend les opérations les plus complexes et les plus pénibles de la fabrication de la chikwangué. Il sert à améliorer la texture et l'élasticité. En milieu traditionnel, il se fait à l'aide d'un pétrin avec un rouleau pétrisseur en bois. La femme fait avancer la pâte égouttée avec le pétrin en la pressant avec le rouleau. Dans le procédé amélioré, on fait passer la pâte égouttée entre deux rouleaux cannelés dont l'écartement a été déterminé selon la texture désirée de la pâte.

La précuisson est une opération qui vise à gélatiser partiellement la pâte égouttée. Elle est l'amorce de la cuisson finale. En milieu traditionnel, la pâte égouttée est mise dans une casserole à moitié pleine d'eau et placée au feu. La pâte au contact de l'eau chaude se gélatinise. Le malaxage permet de mélanger la partie gélatinisée de la pâte précuite à la totalité de la pâte. En milieu traditionnel, cette opération est délicate du fait de la manipulation à chaud de la pâte.

Dans le procédé mécanisé, les deux dernières opérations, indépendantes dans le procédé traditionnel sont exécutées simultanément dans la machine à chikwangué. Au cours de la précuisson, la pâte pétrie est chauffée et se gélatinise par l'intermédiaire d'un tube qui traverse le corps de la machine et plonge dans l'eau bouillante. La vis sans fin placée à l'intérieur de ce tube permet en même temps d'assurer le transit et le malaxage de la pâte précuite.

Le conditionnement du mélange homogène de la pâte précuite issu du malaxage se fait de deux manières: En milieu traditionnel, avec les feuilles de biloria comme emballage. En système amélioré sous gaine plastique. Cette présentation offre l'avantage de prolonger la durée de conservation du pain de manioc de 4 à 30 jours sans altération notable du produit. Cependant, le conditionnement traditionnel peut être utilisé dans le procédé de fabrication mécanisé pour ne pas rompre avec les habitudes du consommateur.

La cuisson, dernière étape de ce processus se fait dans de grands récipients de façon presque analogue dans les deux systèmes. L'utilisation d'un four équipé de palans d'élévation permet un surcroît de sécurité et un gain de temps.

La chaîne de transformation du manioc mise au point et testée par Agricongo permet à l'agriculteur de valoriser ses tubercules de manioc en les vendant, soit sous forme de pâte défibrée, soit sous forme de produit fini. La boulangère traditionnelle peut accroître ses revenus par le gain de temps et de productivité vite engendrés grâce à la machine à chikwangué.

Cette machine a été l'un des ouvrages exposés par Agricongo au dernier salon de l'alimentation à Brazzaville. La machine à chikwangué, élément essentiel de cette chaîne de transformation permet ainsi d'économiser l'énergie du producteur et de présenter sur le marché un produit hygiénique et compétitif.

De meilleurs revenus, des travaux moins pénibles, plus de temps libre et d'hygiène, sont autant d'atouts pour l'amélioration des conditions de vie de la femme Congolaise et pour une contribution efficace à l'effort de développement national.

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
RENSEIGNEMENTS GENERAUX	1
1. Intitulé de l'étude	
2. Responsable scientifique	
3. Structures participantes	
4. Cadre général du projet	
5. Rappel des objectifs	
6. Calendrier des travaux.	
7. Publications concernant la fabrication de la Chikwangue dans le cadre du programme "Etude et amélioration des modalités d'utilisation du manioc".	
EXPOSES DES TRAVAUX	7
1. MODALITES DE CONSOMMATION DE LA CHIKWANGUE AU CONGO	7
1.1. Modalités de consommation du manioc dans les différentes zones écologiques du Congo	7
1.1.1. Méthodologie	
1.1.2. Caractéristiques des zones écologiques considérées	
1.1.3. Fréquences de consommation	
1.1.4. Principaux facteurs déterminants de la consommation	
1.1.5. Conclusion	
1.2. Influence de l'urbanisation sur les modalités de consommation de la chikwangue	12
1.2.1. Introduction	
1.2.2. Méthodologie	
1.2.3. Caractéristiques des personnes et des ménages enquêtés	
1.2.4. Fréquence journalière de consommation	
1.2.5. Préférences alimentaires déclarées des consommateurs	
1.2.6. Intentions de consommation	
1.2.7. Conclusion.	
1.3. Place de la chikwangue dans l'alimentation des Brazzavillois	17
1.3.1. Comparaison du prix des aliments de base à Brazzaville	
1.3.2. Fréquences de consommation à chacun des repas	
1.3.3. Nombre d'acquisitions	
1.3.4. Quantités consommées	
1.3.5. Facteurs influençant les quantités consommées	
1.4. Préférences exprimées et comportement des consommateurs de chikwangue à Brazzaville	25
1.4.1. Mode d'approvisionnement	
1.4.2. Caractéristiques examinées au moment de l'achat	
1.4.3. Critères d'appréciation au moment de la consommation	
1.4.4. Connaissance des produits	
1.4.5. Utilisation	
1.4.6. Mise en évidence de quelques déterminants culturels, sociaux et économiques du comportement des consommateurs brazzavillois vis-à-vis de la chikwangue	

2. PROCÉDES TRADITIONNELS ET INNOVATIONS ENDOGENES	29
2.1. La préparation de la chikwangué en zones rurales	29
2.1.1. Introduction	
2.1.2. Méthodologie	
2.1.3. Modalités d'épluchage et de rouissage	
2.1.4. Etapes spécifiques de la préparation de la chikwangué	
2.1.5. Facteurs déterminants les variantes observées	
2.2. Inventaire et étude du mode de fonctionnement des unités de production de chikwangué à Brazzaville	42
2.2.1. Méthodologie	
2.2.2. Nombre et répartition des unités de production	
2.2.3. Modes de fonctionnement des unités de production	
2.2.4. Rentabilité économique des unités de production	
2.2.5. Le réseau de production de chikwangué à Brazzaville	
2.2.6. La dynamique des innovations	
2.2.7. Facteurs influençant la qualité des chikwangués	
2.2.8. Conclusion	
2.3. Rendement des transformations	51
2.4. Durée et pénibilité des procédés traditionnels	52
2.5. Conclusion	55
3. MISE AU POINT DE LA LIGNE DE FABRICATION AGRICONGO	56
3.1. Conception et mise au point des procédés et des équipements	56
3.1.1. Récolte-épluchage-rouissage	
3.1.2. Défibrage - égouttage	
3.1.3. Laminage	
3.1.4. Précuisson-malaxage-modelage-emballage	
3.1.5. Cuisson terminale	
3.2. Le système de production	60
3.2.1. Les procédés retenus et leurs performances techniques	
3.2.2. Bilan économique	
3.3. Comparaison avec le système traditionnel	63
3.3.1. Capacité de production	
3.3.2. Temps de travaux	
3.3.3. Investissements	
3.3.4. Marges et revenu	
3.4. Acceptabilité des chikwangués	64

RESUME SIGNALÉTIQUE

Ce rapport fait état, d'une part, des résultats obtenus dans le cadre de recherches entreprises pour définir les contextes dans lesquels il est prévu de diffuser un produit nouveau, la "chikwangu Agricongo", ainsi que les procédés et les équipements mis au point pour sa fabrication et, d'autre part, des actions menées à l'échelle pilote en vue d'assurer la diffusion de ces innovations.

A partir d'enquêtes réalisées, à Brazzaville et sur toute l'étendue du territoire, les modalités de consommation de la chikwangu au Congo ont été décrites et son importance dans la ration alimentaire des congolais précisée. Les préférences exprimées et le comportement des consommateurs de chikwangu vis-à-vis de leur aliment de base ont été analysés. Si la chikwangu reste l'aliment de base préféré des congolais, l'importance de sa consommation varie en fonction de certains facteurs éco-socio-économiques.

D'autres enquêtes réalisées dans le même temps ont permis d'inventorier et de décrire les variantes et les innovations endogènes apparues dans les procédés de fabrication de la chikwangu en zones rurales et le mode de fonctionnement des ateliers urbains de fabrication. Le rendement des transformations et la durée et la pénibilité des différentes étapes ont été mesurés.

Les procédés et les équipements mis au point à partir de 1987 par Agricongo sont décrits ainsi que, en comparaison avec les systèmes traditionnels, le système de production du groupement de producteurs agricoles dans lequel une ligne de fabrication a été installée en 1991.

Les études réalisées pour évaluer le réseau mis en place pour assurer la distribution du produit et l'acceptabilité des produits, des procédés et des équipements montrent que le produit est très bien accepté et que le choix de le commercialiser dans un réseau de petits commerces est judicieux. Malheureusement, les équipements se sont révélés mal adaptés aux contextes socio-économiques, insuffisamment analysés au moment du démarrage du projet. D'une part, le coût de l'amortissement des machines et la cherté de la matière première en ville ne permet pas d'envisager d'installer des lignes de fabrication en zones urbaines. D'autre part, une fiabilité encore insuffisante des machines rend aléatoire leur installation près des zones de production en raison des problèmes de maintenance. Par ailleurs, la diffusion des différents équipements pris séparément est difficile compte de leur coût et du faible niveau habituel d'investissement des ateliers traditionnels.

Toutefois, la description rigoureuse des modalités de consommation et de transformation de la chikwangu existant actuellement au Congo permet à Agricongo, promoteur du projet, de dresser un cahier des charges précis pour les aménagements à faire subir aux procédés et aux équipements en vue de les rendre complètement adaptés aux contextes technologiques et économiques qui prévalent au Congo.



Commercialisation de pâte rouie par rail (grands sacs)



Commercialisation de pâte rouie par rail (petits sacs)

- PLANCHE N° 2 -

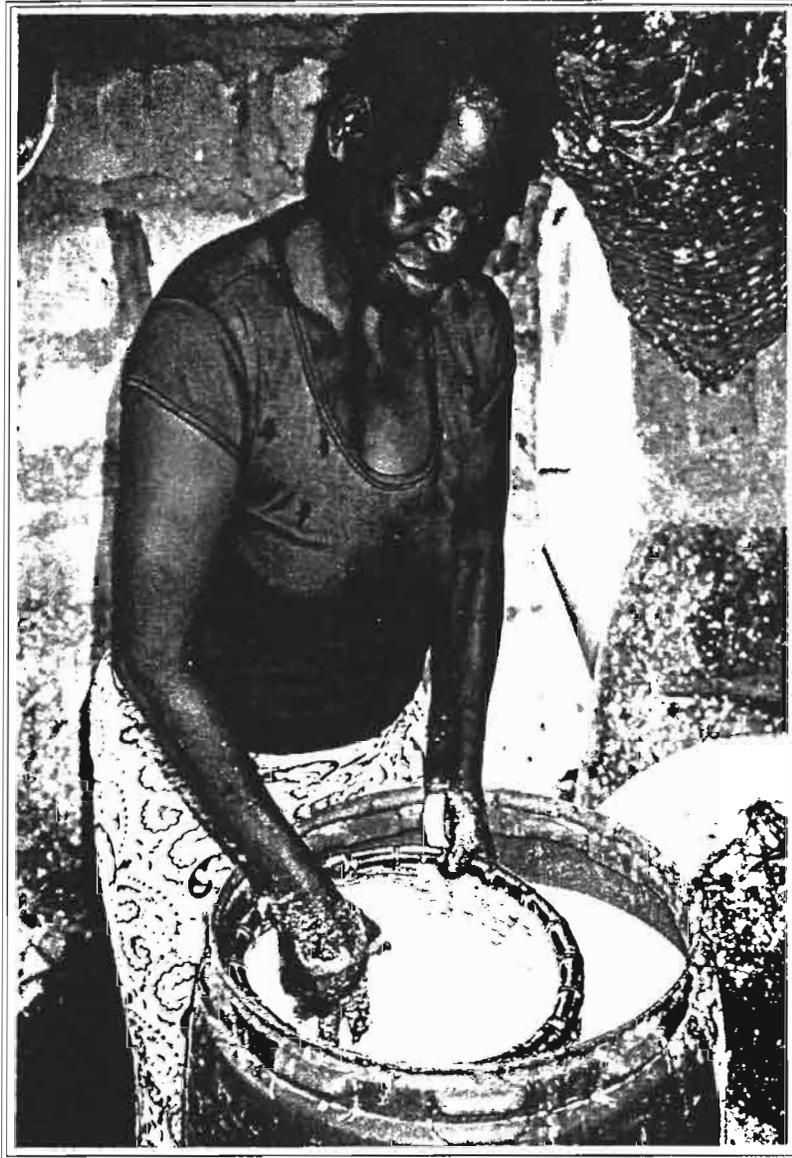


Pâte rouie arrivant au port de Yoro



Livraison de la pâte rouie aux ateliers urbains de transformation

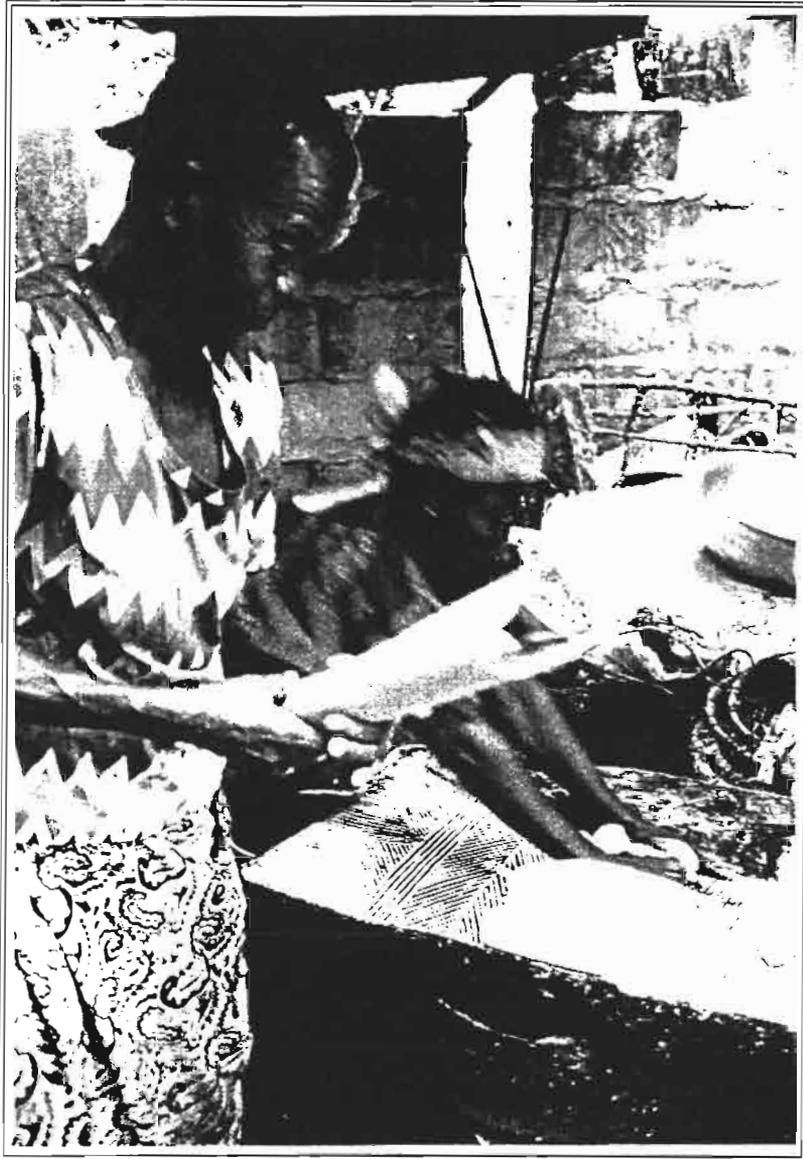
- PLANCHE N° 3 -



Fonctionnement des ateliers urbains de préparation de la chikwangue: défilage



Fonctionnement des ateliers urbains de préparation de la chikwangue: première cuisson



Fonctionnement des ateliers urbains de préparation de la chikwangué: emballage



Fonctionnement des ateliers urbains de préparation de la chikwangué: seconde cuisson

- PLANCHE N° 5 -



Vente de Ngudi-Yaka entière et en morceaux

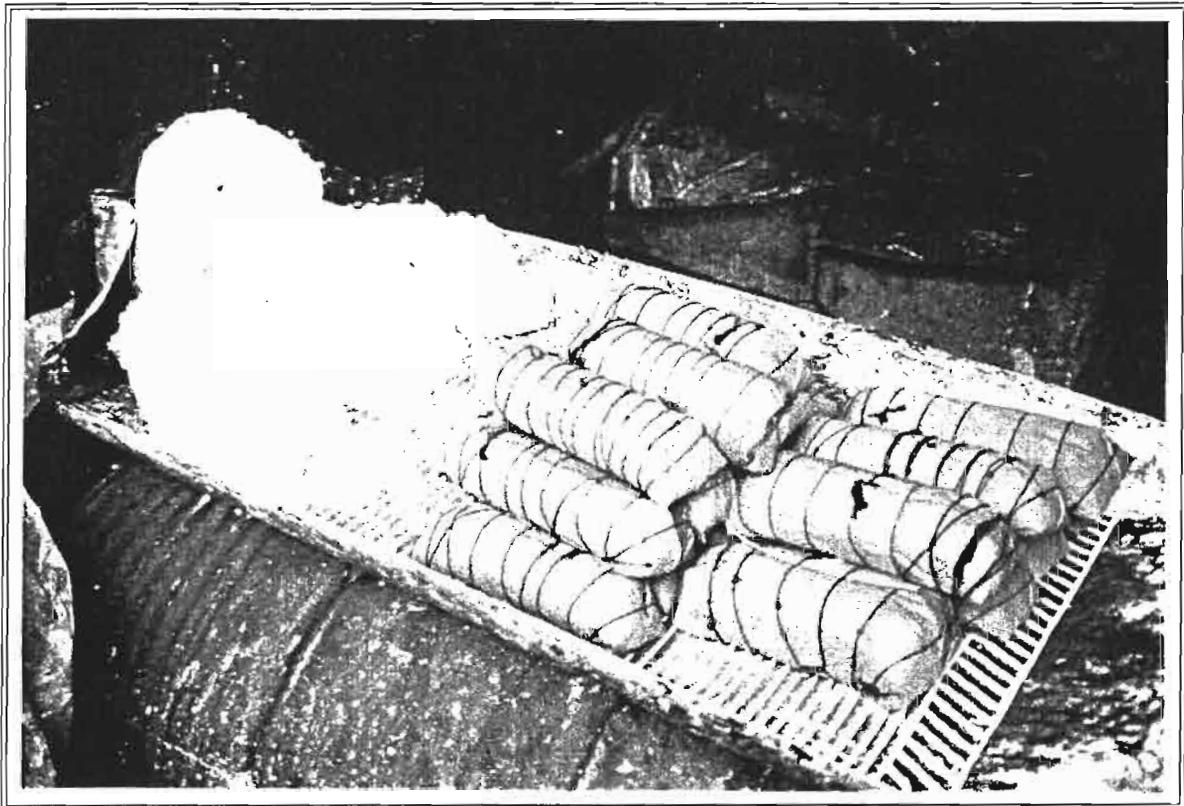


Vente de Moungouélé du Nord

- PLANCHE N° 6 -

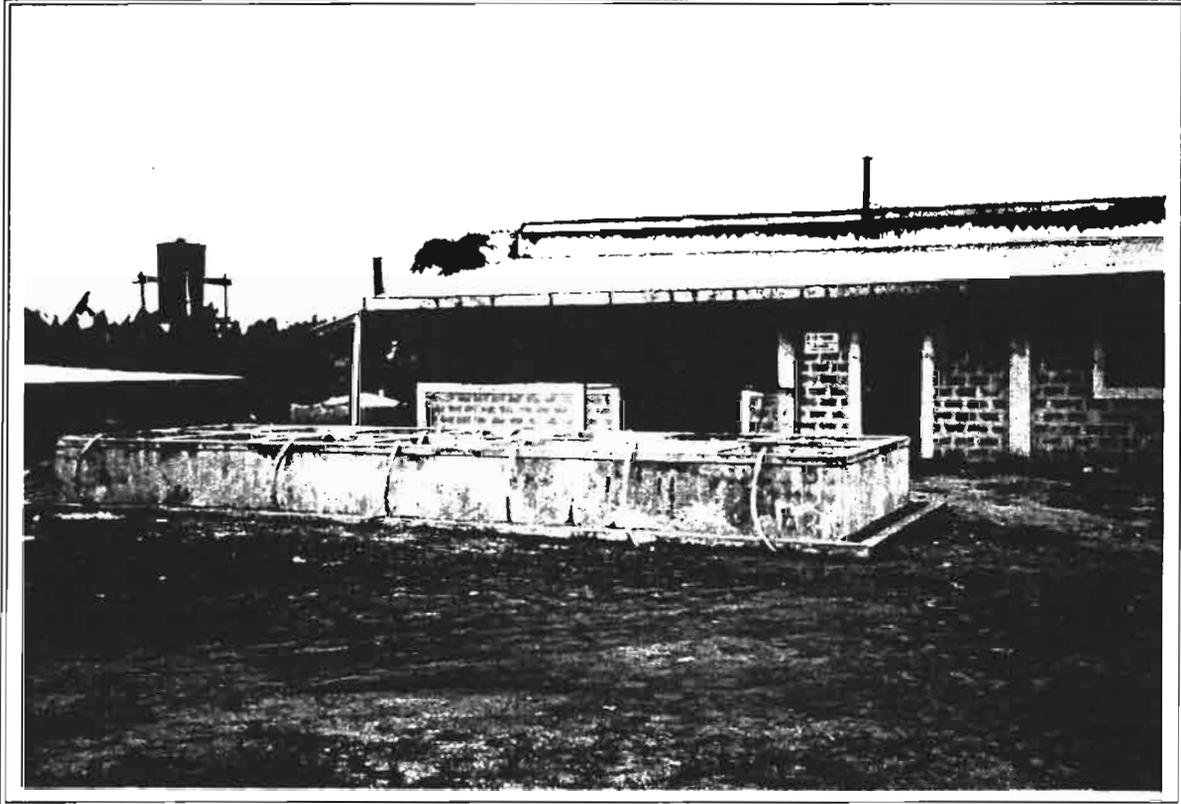


Vente de "Fabriqué"

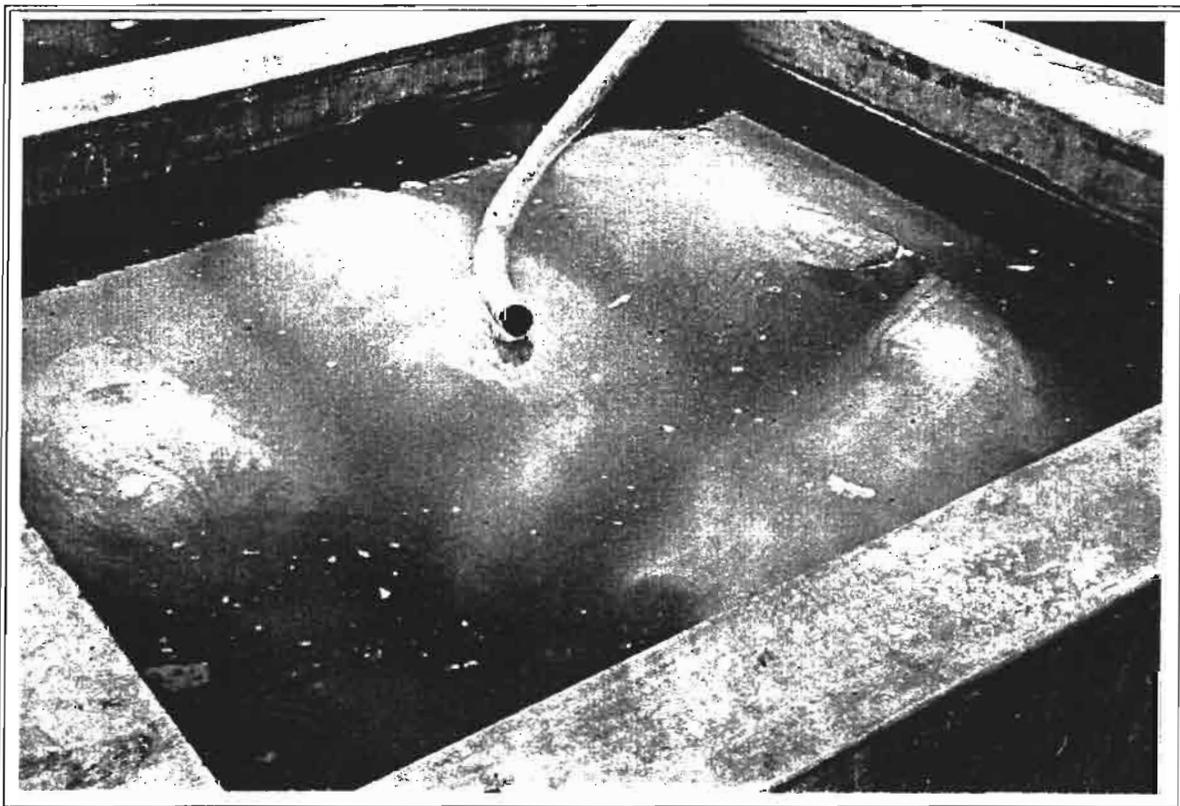


Moungouélé de Brazzaville sur le "Kipaki" ayant servi à sa préparation

- PLANCHE N° 7 -



Atelier de transformation du groupement de producteurs du PK 45



Bacs de rouissage en ciment de l'atelier du PK 45



Vue d'ensemble de l'atelier du PK 45

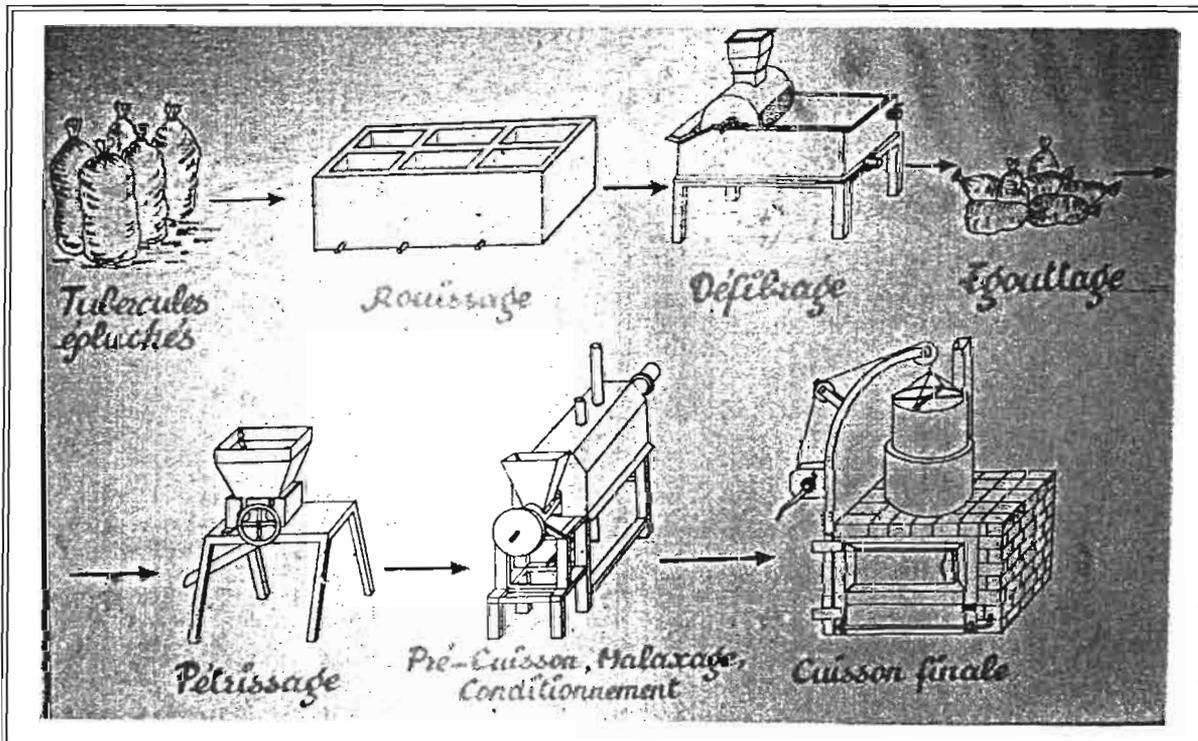
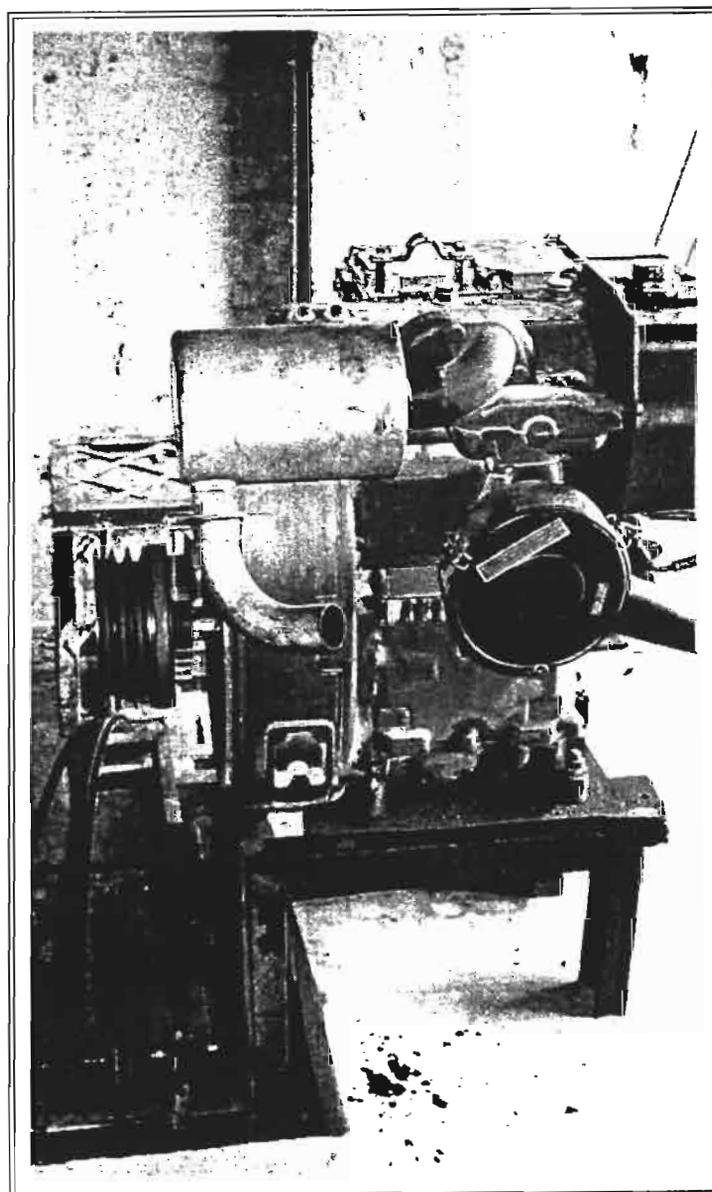
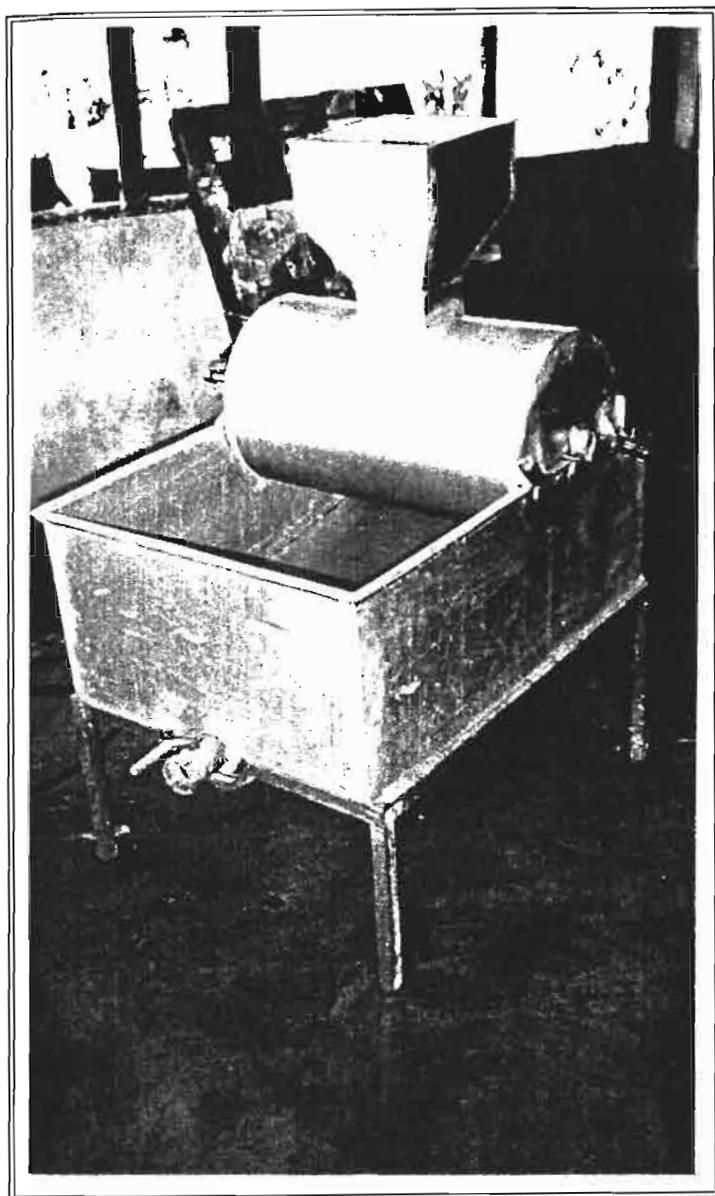


Schéma de fabrication de la chikwangue

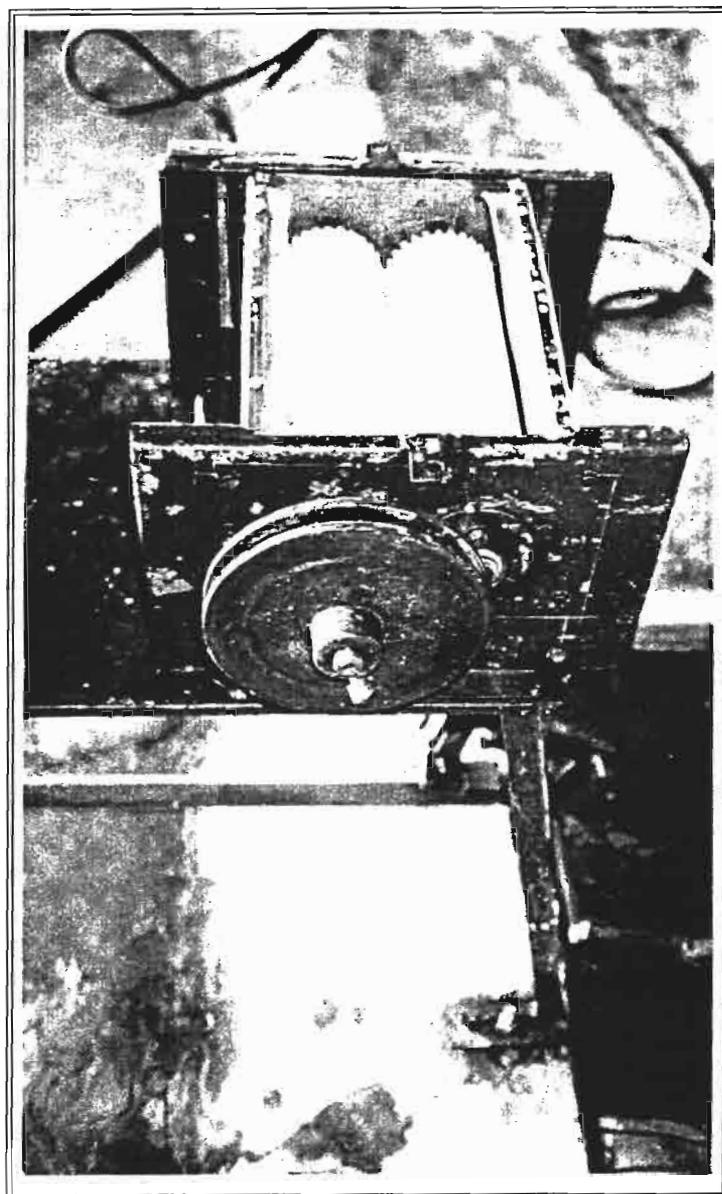
Défibreur à tambour et à balais rotatifs



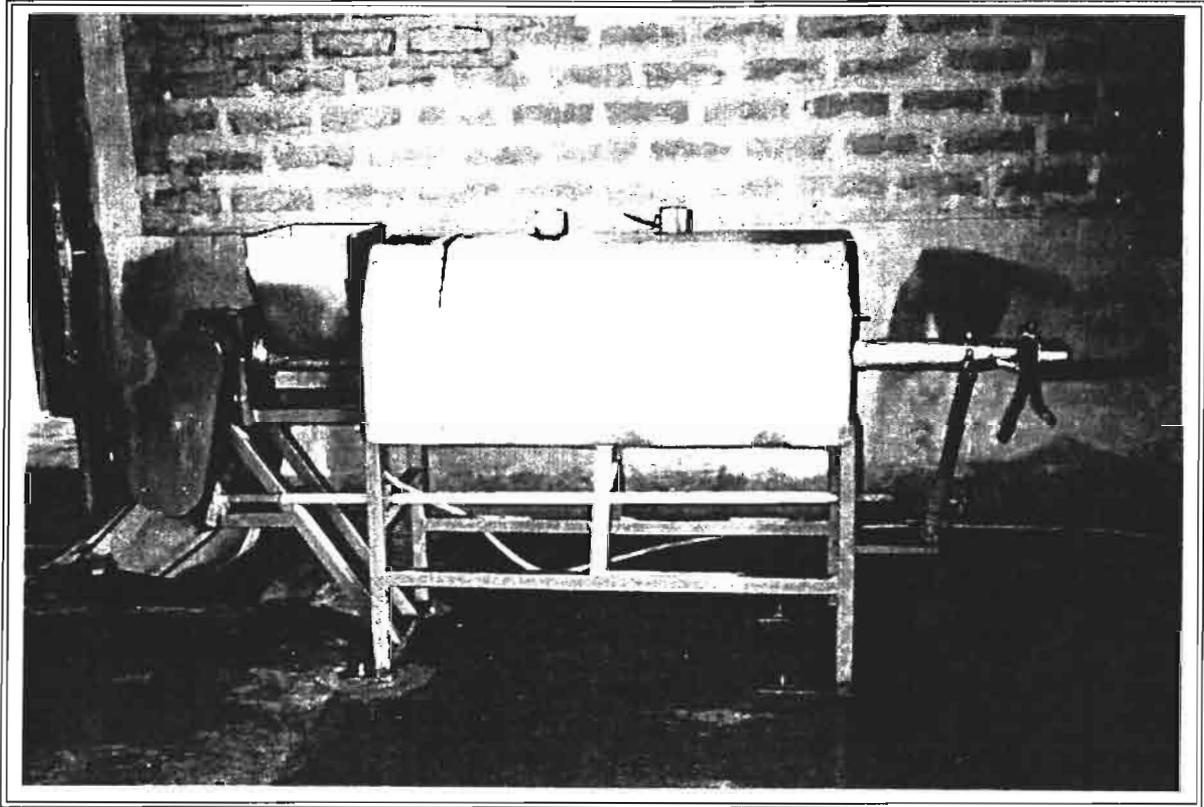
*Moteur entrainant l'axe auquel
sont reliées le laminoir et
le cuiseur malaxeur*



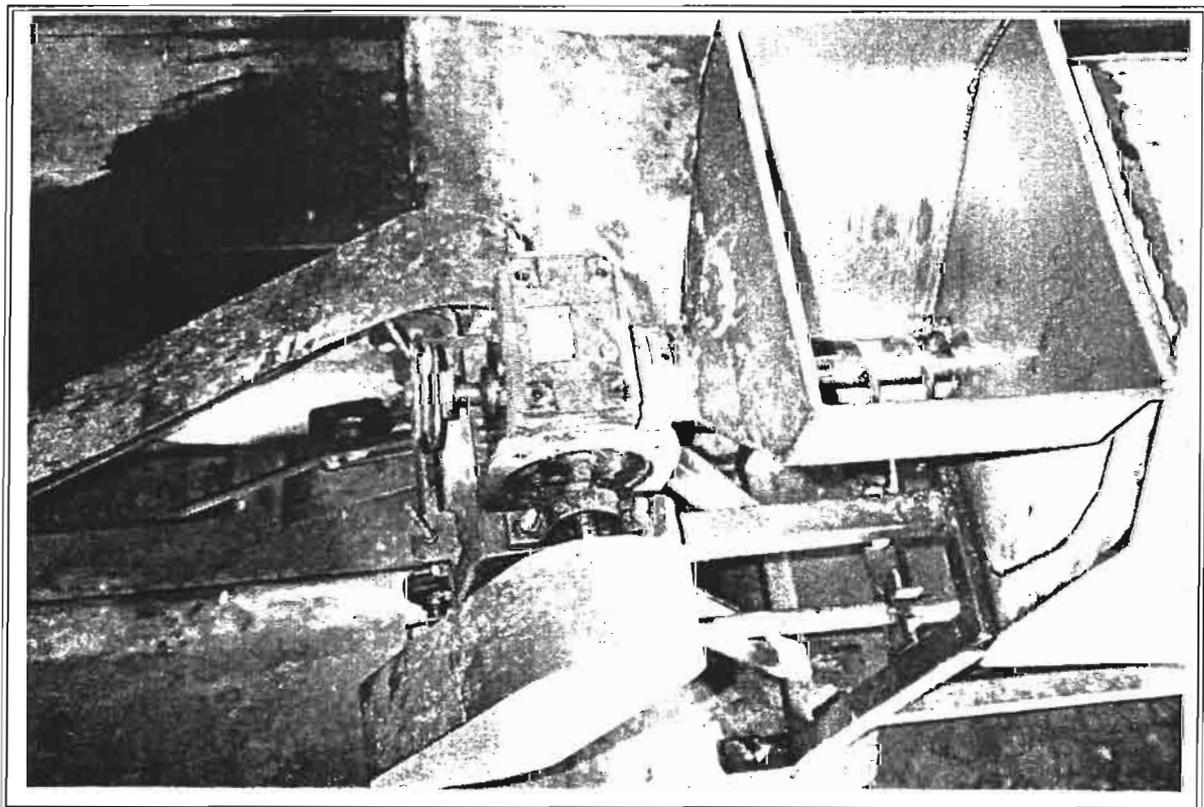
Laminoir mécanique



*Rouleaux en téflon
équipant le laminoir mécanique*

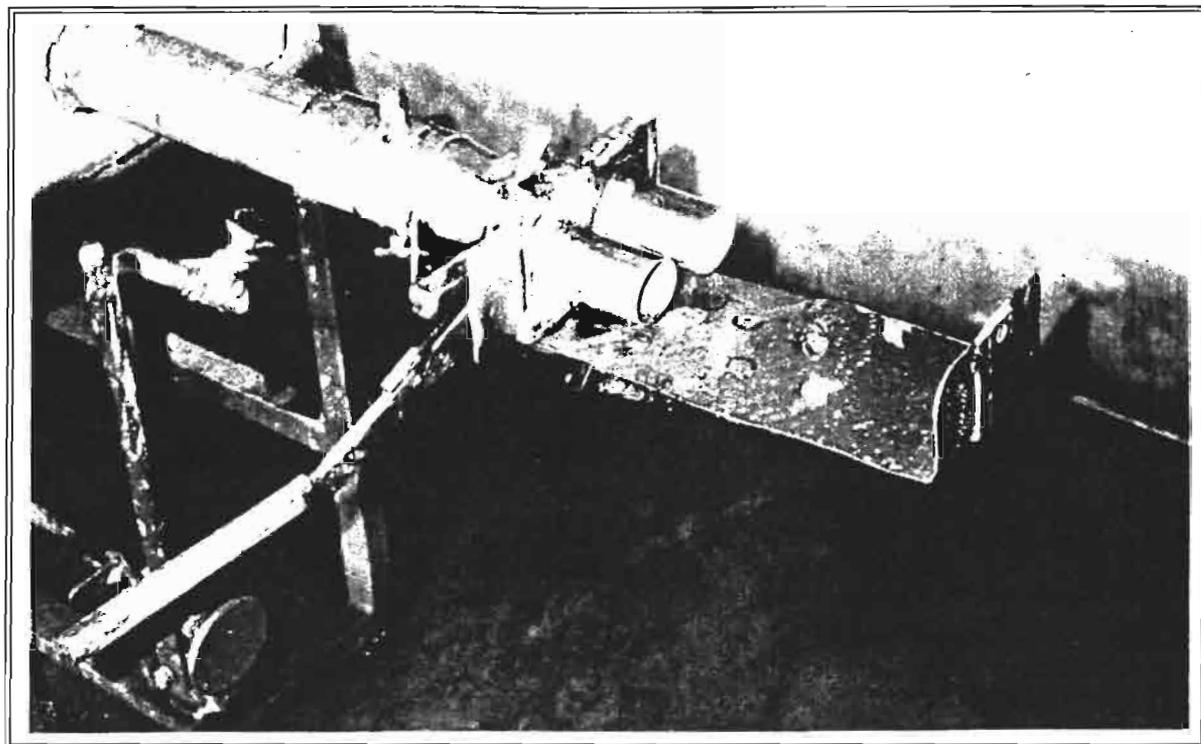


Le ciseur-malaxeur

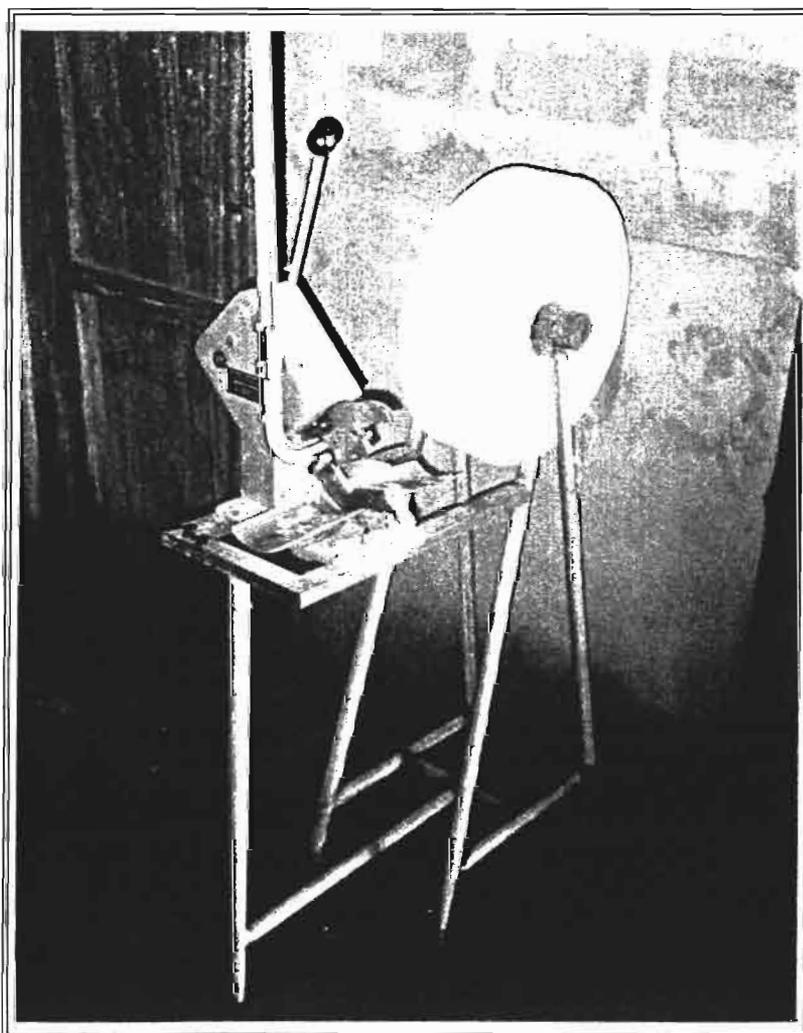


La trémie et la vis sans fin du ciseur-malaxeur

- PLANCHE N° 12 -



Sortie du cuiseur-malaxeur permettant la mise en gaine plastique



Le clippeur de gaines plastiques

RESUME SIGNALETIQUE

Ce rapport fait état, d'une part, des résultats obtenus dans le cadre de recherches entreprises pour définir les contextes dans lesquels il est prévu de diffuser un produit nouveau, la "chikwangu Agricongo", ainsi que les procédés et les équipements mis au point pour sa fabrication et, d'autre part, des actions menées à l'échelle pilote en vue d'assurer la diffusion de ces innovations.

A partir d'enquêtes réalisées, à Brazzaville et sur toute l'étendue du territoire, les modalités de consommation de la chikwangu au Congo ont été décrites et son importance dans la ration alimentaire des congolais précisée. Les préférences exprimées et le comportement des consommateurs de chikwangu vis-à-vis de leur aliment de base ont été analysés. Si la chikwangu reste l'aliment de base préféré des congolais, l'importance de sa consommation varie en fonction de certains facteurs éco-socio-économiques.

D'autres enquêtes réalisées dans le même temps ont permis d'inventorier et de décrire les variantes et les innovations endogènes apparues dans les procédés de fabrication de la chikwangu en zones rurales et le mode de fonctionnement des ateliers urbains de fabrication. Le rendement des transformations et la durée et la pénibilité des différentes étapes ont été mesurés.

Les procédés et les équipements mis au point à partir de 1987 par Agricongo sont décrits ainsi que, en comparaison avec les systèmes traditionnels, le système de production du groupement de producteurs agricoles dans lequel une ligne de fabrication a été installée en 1991.

Les études réalisées pour évaluer le réseau mis en place pour assurer la distribution du produit et l'acceptabilité des produits, des procédés et des équipements montrent que le produit est très bien accepté et que le choix de le commercialiser dans un réseau de petits commerces est judicieux. Malheureusement, les équipements se sont révélés mal adaptés aux contextes socio-économiques, insuffisamment analysés au moment du démarrage du projet. D'une part, le coût de l'amortissement des machines et la cherté de la matière première en ville ne permet pas d'envisager d'installer des lignes de fabrication en zones urbaines. D'autre part, une fiabilité encore insuffisante des machines rend aléatoire leur installation près des zones de production en raison des problèmes de maintenance. Par ailleurs, la diffusion des différents équipements pris séparément est difficile compte de leur coût et du faible niveau habituel d'investissement des ateliers traditionnels.

Toutefois, la description rigoureuse des modalités de consommation et de transformation de la chikwangu existant actuellement au Congo permet à Agricongo, promoteur du projet, de dresser un cahier des charges précis pour les aménagements à faire subir aux procédés et aux équipements en vue de les rendre complètement adaptés aux contextes technologiques et économiques qui prévalent au Congo.