

34. Martin, Ph., 1997. Pratiques culturales ruissellement et érosion diffuse sur les plateaux limoneux du nord-ouest de l'Europe. Applications aux intercultures du Pays de Caux. Thèse, 183 p.
35. Mazurak A.P. and Mosher P.N., 1968. Detachment of soil particles in simulated rainfall. *Soil science society of America proceedings*, vol. 32: 716-719
36. Mc Intyre D.S., 1958a. Soil splash and the formation of surface crust by raindrop impact. *Soil science*, 85: 261-266.
37. Mc Intyre D.S., 1958b. Permeability measurements for soil crusts formed by raindrop impact. *Soil science*, 85: 185-189.
38. McLean E.O., 1982. Soil pH and lime requirements. In page A.L, Miller R.H. & Keeney D.R. (Eds.), *Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological methods*. SSSA Publ. 199-209. Madison, USA.
39. Monier, G., 1965. Action des matières organiques sur la stabilité structurales des sols. Thèse, Paris.
40. Morgan R.P.C., 1995. Soil erosion and conservation (First Edition –1986). Longman, UK.
41. Morin J., Benyamini Y., Michaeli A., 1981, the effect of raindrop impact on the dynamics of soil surface crusting and water movement in the profile, *Journal of hydrology*, 52 (1981) 321-335.
42. Oades J.M., 1993. The role of biology in the formation, stabilization and degradation of soil structure. *Geoderma*, 56, 117-123.
43. Papy F. et Boiffin J., 1988. Influence des systèmes de cultures sur les risques d'érosion par ruissellement concentré. 2. Evaluation des possibilités de maîtrise du phénomène dans les exploitations agricoles. *Agronomie*, 8 (9): 745-756.
44. Papy F. et Douyer C., 1991. Influence des états de surface du territoire agricole sur le déclenchement des inondations catastrophiques. *Agronomie*, 11 : 201-215.
45. Parsons J.E., Daniels R.B., Gilliam J.W. et Dillaha T.A., 1991. The effect of vegetation filter strips on sediment and nutrient removal from agricultural runoff. The environmentally sound agriculture conference, pp. 324-332.
46. Petre E. 1995. Estimation des pertes de sol d'un petit bassin versant. Le cas du bassin versant de chaslet à villers-la- ville. Mémoire, geru-ucl. P49.
47. Pissart A., Bollinne A., 1978. L'érodibilité des sols limoneux cultivés de la Hesbaye. *Pédologie*, XXVIII, 2, p.161, Gand.
48. Schollenberger C.J. et Simon R.H., 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soil-ammonium acetat method. *Soil Science*, 59: 13-24.
49. Slattey M.C., Bryan R.B., 1994. Surface seal development under simulated rainfall on an activity eroding surfacee. *Catena*, 22: 17-34.
50. Torri D., Sfalanga M., 1986. Some problems on soil erosion modelling. In a Giorgini and Zingales f (ds), *agricultural nonpoint source pollution: model selection and applications*. Amsterdam, Elsevier: 161-171.

51. Valentin C. et Bresson L.-M. , 1992. Morphology, genesis and classification of surface crusts in loamy and sandy soils. *Geoderma*, 55:225-245.
52. Van wambeke A., 1957. Carte des sols de la Belgique. Planchette de Wavre 117 W.
53. Walkley A.et Black I.A., 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37: 29-38.
54. Young R.A., Wiermasma J.L., 1973. The role of rainfall impact in soil detachments and transport. *Water resources research*, 9:1629-1636.

Autres références

<http://www.agro-systeme.com/lexique-agronomique.inc.php?element=ph>

MALFORMATIONS PATTERNS IN A COMMUNITY-BASED REHABILITATION PROGRAM

PROSPERINE MASIKA¹⁶

Summary

Community-based retrospective was conducted to assess the types, frequencies and management of informations in a community-based rehabilitation. Cerebral palsy, spina bifida, clubfoot, glaucoma and cleft lip are common. Sex ratio is dominated by in glaucoma, Cerebral palsy and cleft lip. Further studies to elucidate their risk factors and/or cause are needed reverse their frequency.

Résumé

La rétrospective en base communautaire était conduite pour évaluer les types, les fréquences et la gestion des informations dans la réhabilitation en base communautaire. La paralysie cérébrale, la bifide spinale, le pied bot, le glaucome et la scissure de lèvre sont fréquents. Il y a un besoin de plus d'études pour élucider leurs facteurs de risque et/ou cause en rapport avec leurs fréquences.

Introduction

Congenital malformations are important causes of infant morbidity, mortality, and are found in approximately 2% - 3% of neonates¹.

Congenital malformations (birth defects), which arise at the time of conception or during intrauterine development, are one of the most important implications in developing countries, and contribute significantly to pregnancy loss and chronic disability². The morbidity and disability experienced by surviving children also has a major public health impact³.

The aetiology of most congenital malformations is not fully understood. But following factors are planning a role: the genes mutation, maternal illnesses, drugs, and most of time the aetiology remain unknown^{4,5}.

Treatment and rehabilitation of children with such malformations also expensive, and the management lead to a slow or incomplete recovery. Community-based rehabilitation (CBR) as a mode of provision of services to such cases was felt like a way to alleviate all those problems. The concept has been

¹⁶ Université Catholique du Gabon

Therefore, we launched a set of studies aimed to identify quantity and understand the issues related to CBR in Congo. So then, the current study was largely designed

Methodology

Data was collected with regard to gender, age, period of consultation and type on abnormality. All data compiled have been cleaned for completeness before and the returned diagnosis made by a team professional composed with a multidisciplinary team of orthopedic surgeon, eye's specialist, a community-nurses, rehabilitation technician and nurses during their respective or joint visits. Some of those patients were offered either rehabilitation management or surgery according to the abnormalities. The sex-ratio has been checked and differences between 2 groups ascertained using Fisher Exact test in SPSS software.

Table 1 of socio demographic data of respondents that cataract, retinoblastoma, glaucoma and blindness are the most common eyes conditions while in orthopaedics cerebral palsy, hydrocephalus and clubfoot are predominant. There was a noted male preponderance of clubfoot, glaucoma and cerebral palsy.

	Male			Female			P-Value
	<5years	6-18years	total	<5years	6-18years	total	
Eye's conditions							

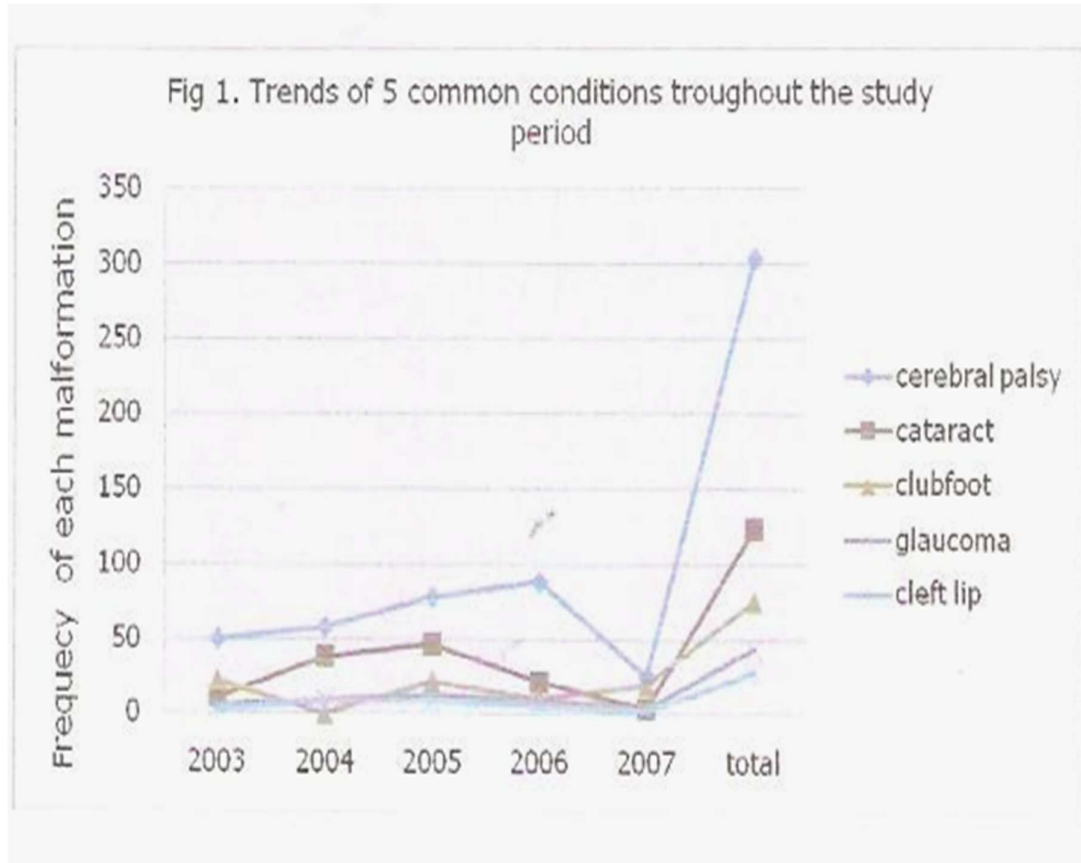
Parcours et Initiatives N° 9

Cataract	35	32	67	33	11	44	0,15
Glaucoma	28	6	34	9	1	10	0,013
Retinoblastoma	11	0	11	12	0	12	0,256
Blindness	9	0	9	7	3	10	0,226
Chorio-retinitis	0	0	0	1	1	2	0,153
Microphthalmia	1	0	1	0	1	1	0,632
Total	84	38	122	62	17	79	
Orthopaedic' conditions							
Clubfoot	51	3	54	21	1	22	0,07
Spina bifida isolated	6	0	6	1	0	1	0,246
Isolated hydrocephalus	0	0	0	5	0	5	0,785
Cerebral palsy	158	1	158	133	8	141	0,002
Cleft lip/palate	12	6	16	5	6	11	0,516
Polydactyly	2	0	2	0	1	1	0,614
Syndactyly	1	2	3	0	0	0	0,266
Hypospadias	1	1	2	0	2	2	0,564
Imperforated of anus	0	0	0	1	0	1	0,422
Congenital amputation	1	0	1	0	0	0	0,577
TOTAL	241	13	251	166	18	184	

* Significant different;

* Highly significant different.

Figure 1 showing the trends of 5 different common malformations throughout the years: Cerebral palsy, cataract and clubfoot glaucoma and cleft lip. It shows high trends of cerebral palsy throughout the study.



Discussion

One weakness of this study is a medical-orientated approach. There is a paradigm shift in care whereby management of disabled people have moved from a medical's to a social model. In this second model, society is making sure that all members of society can participate in all activities regardless of their physical disability⁶. CBR is a strategy for enhancing the quality of life of disabled people by in service delivery, by providing more equitable opportunities and by promoting and protecting their human rights⁷, proving relevance in poor health systems like Congo.

A difference is observed between males and females regarding the rate of Glaucoma ($P: 0,0013$), clubfoot ($P: 0,0071$) and cerebral palsy ($P: 0,0023$). Classically it is established that clubfoot affects boys twice as often as girls⁸.

Cataract, clubfoot and cerebral palsy in a consistently manner a high rate during the whole period of study compare to others deformities (See Fig.1). The high rate of those conditions in the program can be explained by several reasons: first, clubfoot and cataract are included in several community-based programs supported by Christopher Blind Mission.

The social implications of those 2 conditions cannot be overemphasized. Clubfoot has implications both at individual as well as at social levels. Neglected or inadequately corrected clubfoot can have a negative impact on the quality of life. It causes physical impairments that result in decreased ambulation and an inability to perform basic tasks in Africa such as carrying water, collecting food and going to school. This leads to dependency in performing activities of daily living with an economic impact on the family. In addition, the structural differences in children with clubfoot are associated with social stigma, which has psychological effect on the child. The composition of the team with bias toward surgery in the team can also explain this frequency.

The very disturbing observation is the high rate of cerebral palsy (CP) in our study 141 (81,5%). CP is either isolated or associated with other deformities in complex syndromes. Primary-care physicians and paediatricians might consider evaluating children who have clubfoot for developmental dysplasia of the hip and for neuromuscular disorders, including cerebral palsy, spina bifida, anthroposis and myelodysplasia ⁹.

When isolated, CP can come from obstetrical complications following asphyxia on birth, low birth weight or with unknown cause. However, low birth weight as cause of cerebral palsy being currently under divergent evidences. At the moment there is a view that the aetiological origins of most cases of cerebral palsy must be sought outside the immediate perinatal period because many low birth weight babies are not always prone CP¹⁰. In this case some studies to elucidate the high rate noted are still needed.

Conclusion

The main condition managed in CBR in Butembo, their trends throughout the years and their sexual distribution have been elucidated Further studies aimed at exploring some frequent conditions as cerebral palsy are warranted.

References

1. Kalter H, Warkany J. Congenital malformations. Etiologic factors and their role in prevention (first of two parts). New England journal of medicine 1983; 308: 424-431.
2. Sever L, Lynberg MC, Edmonds LD. The impact of congenital malformations on public health. Teratology 1993; 48: 547- 549.
3. Harris J, James L. State-by-state cost of birth defects-1992. Teratology 1997; 56: 11-16.
4. Kalter H, Warkany J. Medical progress. Congenital malformations: etiologic factors and their role in prevention (first of two parts). New England journal of medicine 1983; 308: 424-431.
5. Nelson K, Holmes LB. Malformations due to presumed spontaneous mutations in newborn infants. New England journal of medicine 1989; 320: 19-23
6. Harry Finkenflu Gel & Sarah Rule Integrating community-based rehabilitation and leprosy rehabilitation services into an inclusive development approach. Lepre Rev (208); 9: 83-91.
7. Helander E. Provision of rehabilitation of the disabled on the community level. Proc R Soc Lond 1980; B 29: 139-140
8. Steven Koop A Nonsurgical Approach to Treating -Talipes Equivzrus). A Pediatric Perspective 2007; 16: 1-3.
9. H. Kazibwe, P Struthers. Barries experienced by parents of children with clubfoot deformity attending specialized clinics in Uganda. Tropical Doctor 2009; 39: 15-18.
10. A. Johnson, J Catterson Trends in birth prevalence of cerebral palsy. Arch. Dis. Child. 1988; 63; 340. doi:1136//adc.63.3340.

PRODUCTION ARTISANALE DES FARINES ET LEUR TRANSFORMATION A QUELQUES PRODUITS ALIMENTAIRES (GALETTES, BISCUITS ET PAIN COMPOSITE) EN TERRITOIRES DE BENI - LUBERO

SIVIRIHAUMA VUKARAGHA Louis¹ ; MALENGULE C² ; KAIBUMBA K³ ; KATIMA K. NYAMWENGE K.⁴ ; SIKULIMOLO K⁵.

Résumé

Dans cette étude, nous nous sommes proposé de mettre au point des procédés de production artisanale des farines et leur transformation à quelques produits alimentaires (galettes, biscuits, et pain composite).

Nous avons d'abord élaboré les diagrammes de fabrication de ces produits. Nous avons ensuite testé la qualité en réalisant des analyses physico- chimique et sensorielles.

A la lumière des résultats obtenus nous avons constatés ce qui suit :

- La farine de taros était conforme aux normes ;
- La variété **Mukingiro** a donnée une farine de teneur élevé en amidon après séchage ;
- La farine non blanchie de taro a donné des galettes et des biscuits contenant des oxalates de calcium ;
- Les variété **Tuntu** , **Kikhotina** et **Mukingiro** ont données une pâte de bon goût avec les deux méthodes ;
- Les biscuits « **Masosoblé** » ont été préférés par nos dégustateurs mais ceux –ci les trouvaient plus friables.

Enfin, nous avons constaté que le pain composite avec moins de 25 % de farine de manioc avait une bonne consistance. Mais le goût était affecté lorsqu'on augmente la quantité de farine de manioc.

Summary

In this study, we attempted to discover procedures for the hand crafting production of flours as well as their secondary process into some food products such cakes « Masosoblé » biscuits, and their composite bread.

Firstly, we elaborated diagrams for making the above products. Secondly, we tested the quality of the products by realizing physico-chemical as well as sensorial analyses.

Enlightened by the result we obtained, we reached the conclusion below:

- the flour from “ Tarot ” was conformed to the established norms;
- the unwhitened flour of “Tarot” “ produced Cakes and biscuits containing “ oxalate of Calcium”.

Whatever methods used, the varieties “ Kikhotina” and “Tuntu” produced a flour of good colour and a paste having a good taste. “Masosoblé” biscuits were quite preferred by our consumers who judged them more friable than those found in local markets.

At the end, we noticed that the composite bread of less than 25 percent of cassava flour had a quite good consistence. We also noticed that its taste was affected whenever we increased the quantity of cassava flour.

¹ C.T. Directeur du C.E.A.G / U.C.G. / Butembo

² Ingénieur Agronome

³ C.P.P à L'ISCA / Butembo

⁴ Ingénieur Technicien Agronome.

⁵ Ass 2 à l'Institut Supérieur de Chimie Appliquée/Butembo

I. INTRODUCTION

Les farines constituent l'aliment de base de millions de personnes dans le monde entier, et notamment dans les territoires de Beni-Lubero. Depuis des milliers d'années, on transforme les denrées amylacées au moyen de technologies traditionnelles. Non seulement pour les conserver mais aussi pour modifier leurs qualités culinaires (arome, couleur et texture) et diversifier ainsi les possibilités de consommation. Sous formes de farines, les denrées amylacées peuvent être transformées de diverses façons et combinées avec plusieurs autres ingrédients. Des vastes gammes de produits cuits ont été ainsi développées, avec des caractéristiques de saveur et de texture adaptées aux goûts des consommateurs locaux.

La transformation des plantes amylacées et la cuisson de leurs produits constituent une source de revenus pour les populations locales. Ces dernières années, de nouveaux produits non traditionnels ont fait leur apparition sur le marché, en réponse à l'évolution de la demande des populations urbaines. Les produits de boulangerie- pâtisserie tels que les gâteaux, les pains, les beignets, les galettes... connaissent un succès croissant dans les centres urbains. Tous ces produits sont plus rentables que les aliments traditionnels (Axtell B et Al...2007)

La transformation artisanale des denrées amylacées offre donc des perspectives très intéressantes pour les populations locales. La technologie est accessible et abordable, la demande du marché est importante, et le niveau de compétence et d'expérience requis pour fabriquer des produits de qualité est moins élevé (Axtell B. et Al ...2007).

Dans cette étude, nous nous proposons de mettre au point des procédés de production artisanale des farines de taros et bananes ; des farines composites " masosoblé " ; des biscuits et galettes, et enfin des pains composites à partir des farines.

II.MATERIELS ET METHODES

2.1 Site des essais

Les essais ont été réalisés au centre d'Etudes Agroalimentaires dû graben à l'U.C.G (C.E.A.G). Ce centre de recherches fonctionnent dans les locaux de l'ITAV/ Butembo et s'intéresse à la culture des champignons comestibles et à la transformation des produits agricoles locaux.

L'ITAV se trouve en ville de Butembo province du Nord-Kivu (RDC) dans les hautes terres des territoires de Beni-Lubero. Cette ville est comprise entre 29°11' Longitude ouest et 29° 30' Longitude sud Est. 0° 16' latitude nord et 0° 11' latitude Sud en climat tropical humide.

2.2 Matériel végétal

2.2.1 Le taro

Les taros que nous avons utilisés appartiennent à l'espèce ***colocasia exculenta*** de la famille des *aracées*. Le site principal de production se trouve à Oïcha en territoire de Beni.

Les tubercules (cormes) frais de taro contiennent en moyenne 70 à 80 % d'eau 20 à 25 % d'amidon ; 1,5 à 3% de protéines, 0,2% de matières grasses, des quantités significatives de Vitamine C, carotène, thiamine, riboflavine et niacine (Raiemaekers H.R ; coord. 2001)

2.2.2 Les bananes

Les bananes provenaient des variétés à vins appelés « matsipa » et « kisubi ». Ces deux cultivars sont des triploïdes (AAA, et ABB) des espèces *Musa acuminata* et *musa ballisiana* de la famille des *musaceae* (purseglove J.W. 1991).

La banane est l'un des fruits le plus cultivé de la zone humide intertropicale. Les habitants des hautes terres d'Afrique de l'Est consomment 250 kg de bananes par personne et par année (Raiemackers, H.R coord.2001). Les bananes contiennent plus de potassium que d'autres espèces végétales, elles contiennent 1% de protéines, 11 et 20% d'amidon, et sont riches en vitamines A, B6 et C (Lassourdière, A, 2007).

2.2.3. Les céréales

Comme céréales, nous avons utilisé le blé tendre (*triticum aestivum* ; le maïs (*Zea mays*), le sorgho (*sorghum bicolor*), de la famille des *poaceae*.

Si l'on considère le grain entier de diverses céréales, on constate une grande analogie dans leur composition chimique mais aussi quelques différences (Favier J.C.1990) :

- Dans toutes les espèces, le grain est essentiellement glucidique avec 60 à 75 % de glucides digestibles ;
- Le taux de fibre diététique est variable (2 à 30%) ;
- La teneur en protéines se situe le plus souvent entre 8 à 13 % ;
- Les lipides sont relativement peu abondants mais sont très intéressantes à cause de la forte proportion des acides gras polyinsaturés ;
- Les céréales sont peu minéralisées : la teneur en P est élevée, celle du Ca est faible ;
- A l'exception du maïs jaune les céréales n'ont pas de Vit A, la vitamine C fait défaut également.

Les céréales utilisées étaient achetées sur le marché de Butembo

2.2.4 . Soja

Le soja (*glycine max*) provenait du marché de Butembo.

Les graines de soja contiennent par 100g environ 581 Kj 10g d'eau, 40g de protéines, 20 g de matières grasses, 30g de glucides, 220 mg de cas, 558 mg de B ; 3,8 mg de Fe, 0,40 mg de thiamine, 0,17mg de riboflavine, et 2,7mg d'acide ascorbique (ITTA, 1990).

2.2.5. Manioc

Les racines de manioc (*manihot esculenta*) provenaient du marché de Butembo.

La racine de manioc est un aliment assez pauvre. Elle renferme outre 61,7% d'eau, surtout des matières amylacées (33,6%), de la cellulose (2,6%) des protéines (1,2%), des matières grasses (0,4%), des matières minérales (1,2%) et l'on peut extraire d'un kg de racines fraîches 29 à 33% de farine (Silvestre, 1983).

2.3. Equipements utilisés

Les matériels utilisés sont regroupés dans ce tableau.

Tableau 1 : Matériels utilisés lors de la fabrication de la farine et d'autres produits issus de sa transformation secondaire.

Opérations	Matériels
1 Réception	Bassines, balance
2. Lavage	Bassines et égouttoirs, seaux, éponges
3. Découpage	Couteaux en Aluminium Table de service
4. Séchage	Séchoir solaire
5. Broyer les échantillons séchés	Moulin-broyeur
6. Séparer la farine des sons	Transmiseur / Blutoir
7. Pour la cuisson et chauffage	Plaques de cuisson
8. Moulage et cuisson	Moules à pains
9. Cuisson	Bacs / bois
10. Pour le moulage et cuisson	Moules à gâteaux
11. Pour le moulage et cuisson	Moules à galettes
12. Pour le pétrissage	Pétrins
13. Quantification pour des petites quantités	Cuillères à mesurer
14. Protection des mains	Gants

2.4. Description de la technologie

Nous allons utiliser deux schémas de production : la production de la farine et la transformation secondaire de cette farine.

2.4.1. La production de la farine**2.4.1.1 La farine de taro**

La production de la farine de taro a suivi deux voies : la voie de la farine blanchie et la voie de la farine non blanchie.

Après pesée et contrôle, les taros étaient lavés à l'eau propre, puis épluchés avec un couteau en acier inoxydable. Les produits obtenus après découpage étaient blanchis (pour la farine blanchie) ou non (pour la farine non blanchie) ensuite séchés au soleil, puis soumis à la mouture. Le schéma de production de la farine se présente comme suit :

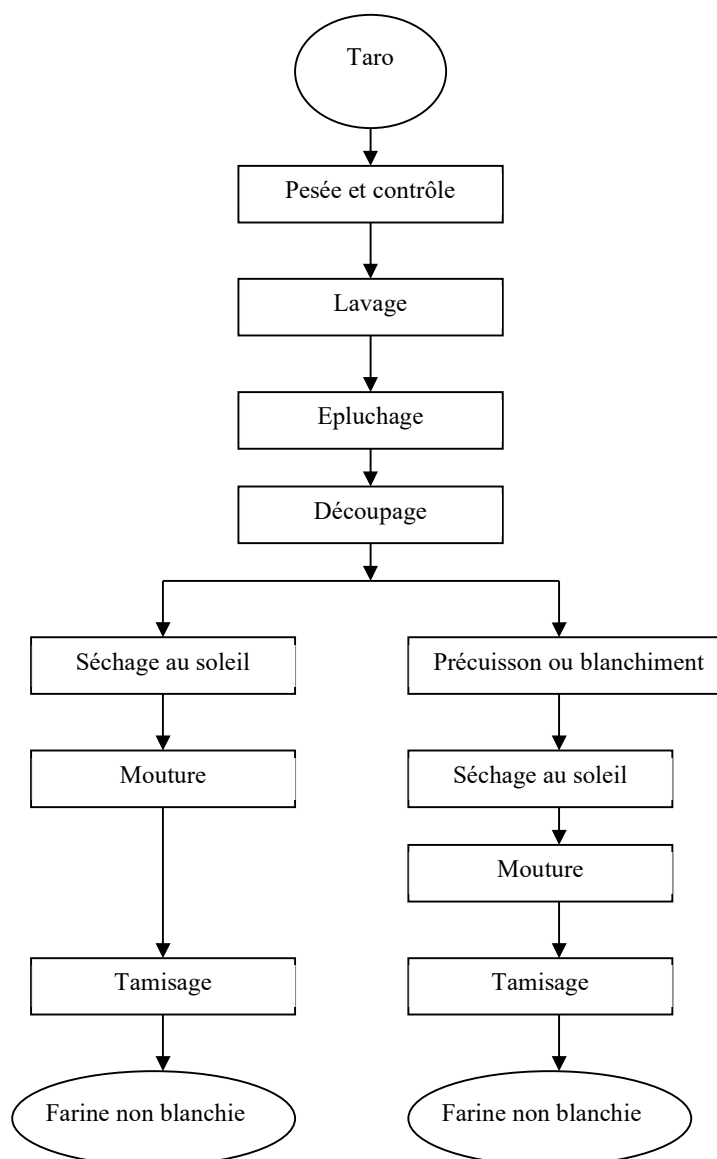


Fig 1. Schéma de production de la farine de taro

2.4.1.2 Farine de banane

La production de la farine de banane peut se faire artisanalement ou traditionnellement. Nous présentons ici la méthode artisanale.

Les bananes récoltées étaient acheminées par vélo jusqu'au C.E.A.G à l'ITAV. Elles ont subi alors un découpage au couteau en acier inoxydable pour faciliter l'écoulement du latex.

Les bananes étaient ensuite triées et pesées. Le lavage a été réalisé par aspersion suivie de parage et de l'épulchage. Le découpage en rondelles a permis d'obtenir des morceaux réduits pouvant sécher rapidement.

Le blanchiment a consisté à bouillir de l'eau acidifiée avec l'acide citrique dans laquelle étaient plongées les rondelles de bananes. Ces rondelles étaient ensuite égouttées, puis séchées au séchoir solaire. Les rondelles séchées obtenues étaient alors broyées. Cette opération était suivie du tamisage. On obtient ainsi une farine de banane, qui peut être conditionnée et stockée.

Le schéma de fabrication de la farine de banane blanchie est présenté ci-après

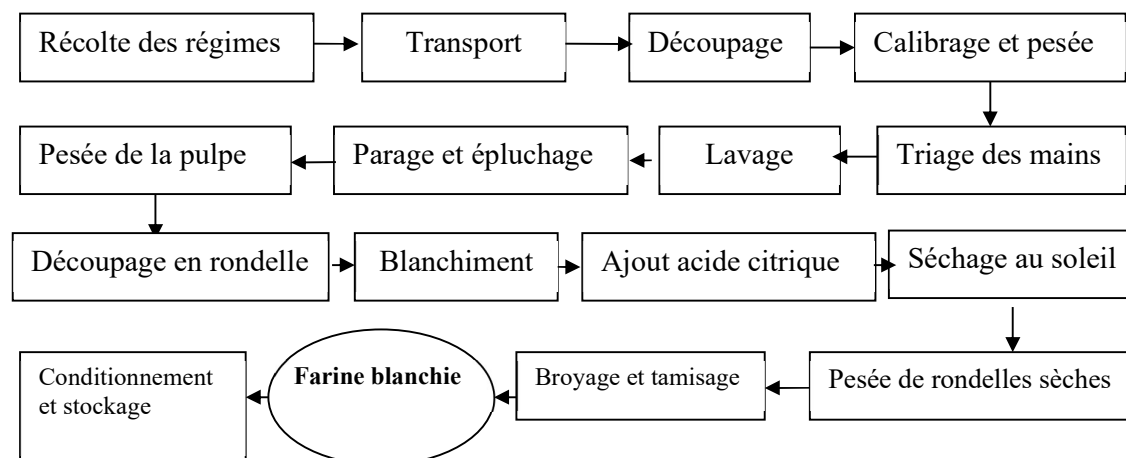


Fig. 2 : schémas de fabrication de la farine de banane

2.4.2 La transformation secondaire de la farine

2.4.2.1 pains composites de Manioc

Pour réaliser ce pain, nous avons ajouté à la farine de manioc, de la farine de froment en une proportion qui a varié de 20 à 35%.

A ces différentes deux farines mélangées nous avons ajouté bien plus des ingrédients dont le malaxage a abouti à une pâte homogène soumise à la fermentation (levée). La pâte ainsi obtenue, elle était retravaillée, plus façonnée après découpage, puis soumise à la cuisson. Le pain ainsi cuit était défourné,

reposé et conditionné. Le schéma de fabrication de pain composite de manioc est donné ci-après :

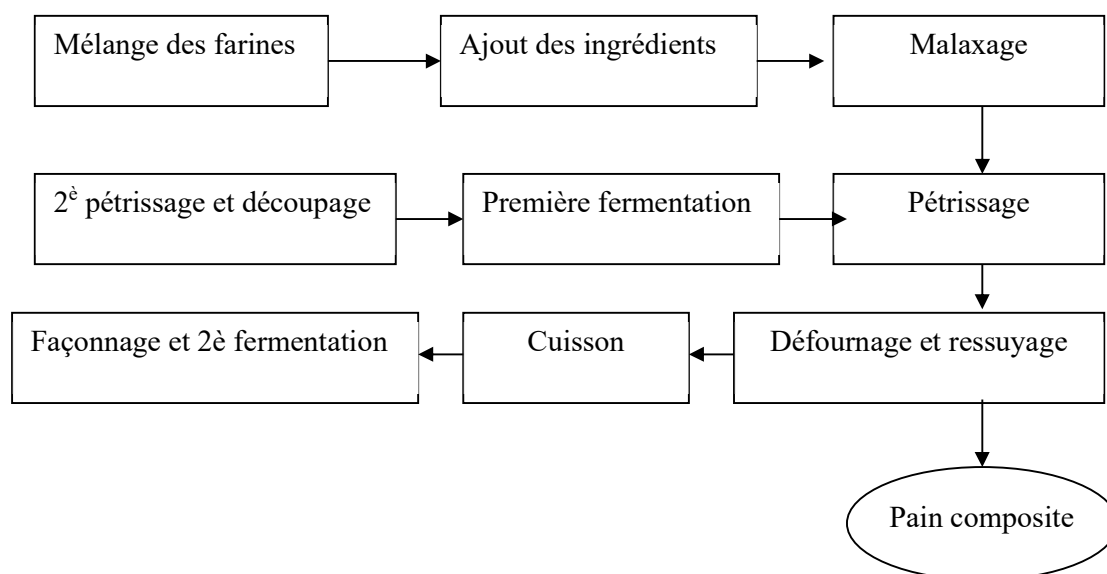


Fig 3. Schéma de fabrication de pain composite de manioc.

Par ailleurs, les proportions des ingrédients ajoutées se présentent comme suit :

Tableau 2 : Proportions des ingrédients ajoutés lors de la fabrication du pain composite de manioc

Ingrédients	T0	T1	T2	T3	T4
Blé (g)	250	162,5	175	187,5	200
Manioc (g)	0	87,5	75	62,5	50
Total	250	250	250	250	250
Levure (g)	5	5	5	5	5
Sucre (g)	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Sel (g)	5	5	5	5	5
Eau (ml)	150	150	150	150	150

Légende : T0 à T4 différents traitements

2.4.2.2. Galettes de taro et biscuits " Masosoblé "

Les galettes et les biscuits suivent une même ligne de fabrication. La différence réside dans le façonnage et la cuisson. Les galettes sont cuites dans un four à galettes sans utiliser des moules, alors que les biscuits sont cuits dans un four à pain en utilisant des moules à biscuit. Le schéma de fabrication est donné ci-après :

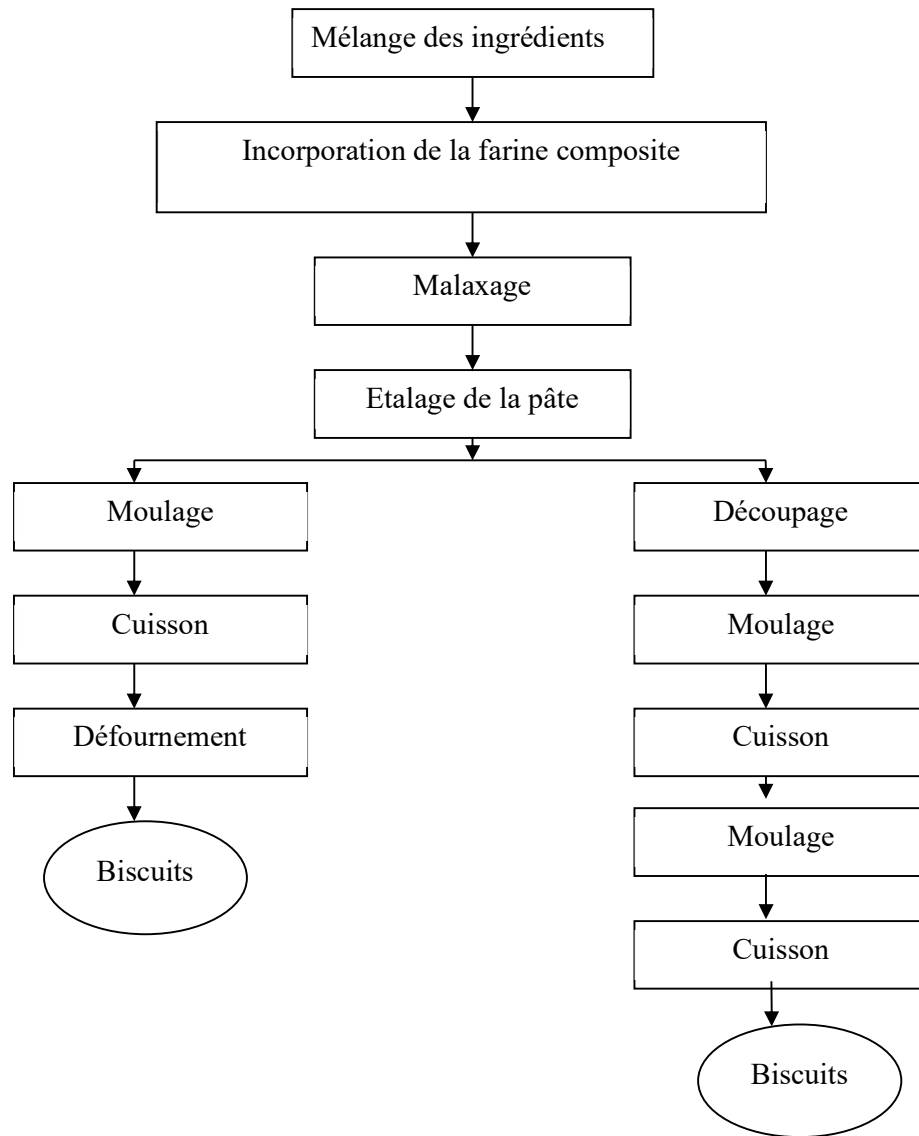


Fig 4 schéma de fabrication des galettes et biscuits.

Les proportions des ingrédients utilisés sont présentées ci-après :

Tabl 3 proportions des ingrédients utilisés dans la fabrication des galettes et de biscuits des taros.

Traitement	Farine Taro (%)	Farine froment %
X1	25	75
X2	50	50
X3	75	25

Dans chaque traitement nous avons utilisé chaque fois 1 œuf, 100g sucre, 50 g de margarine, 0,6 g de vanilla, 0,6 g de levure backing.

Tableau 4 Mélange des farines masosoblé.

Traitement	Farine maïs	Farine sorgho	Farine soja	Farine blé
T1	325	50	125	-
T2	350	50	100	-
T3	150	-	100	250
T4	-	75	125	300
T5	100	50	-	350
T6	-	-	-	500

Tableau 5. : Proportion ingrédients et farine composite

Traitement	Farine composite	sucre	margarine	oeufs	backing	Vanilla
T1	500g	250g	250g	2	1 à C	1 à C

Légende : C à C= **cuillère à café**

Le traitement T1 est répété en se basant sur différents traitements réalisés à base du mélange des farines.

2.5. Analyse physico-chimiques.

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées suivant les modes opératoires préconisées par Muyanganizi J.(1983) et ceyrwm S. Z. (1996).

Pour les farines, nous avons déterminé la teneur en eau et en amidon. Pour les galettes et les biscuits nous avons retenu la teneur en eau. Les résultats obtenus ont été comparés aux normes selon les recommandations de Nout R. et Al. (2003), Axtell B et Al. (2007) et Rozis. J. F (1995).

2.6. Analyse sensorielle

Au cours de cette étude nous avons utilisé l'épreuve de classement. Elle permet de comparer directement les produits entre eux sur une caractéristique précise (Nout R. et Al.2003).

Les caractéristiques testées concernaient le **goût**, la **couleur**, l'**arome** et la **consistance**.

L'analyse sensorielle était effectuée par un jury de dégustation composé de cinq appréciateurs pour les biscuits « Masosoblé » et dix dégustateurs pour les autres produits. Les paramètres étaient testés suivant une échelle de 1 à 5 (Sarantakos S. 1998). La question posée par les appréciateurs était la suivante : « quelle est d'après vous la côte que vous pouvez attribuer à ces produits ? »

1 = médiocre ; 2 = Assez bon ; 3= bon ; 4 = Très bon ; 5 = Excellent

III. Résultats et discussion

3.1. Les analyses physico-chimiques

3.1.1. La farine des Taros

Les résultats obtenus sont présentés dans ce tableau.

Tableau 6. Teneur en eau des farines des taros

Type de produit	Tubercules Frais	Farine non blanchie	Farine Blanchie
Humidité en %	73	11,7	11,8

Normes : 9 à 12% Ces résultats montrent que la farine des taros est conforme aux normes. Elle peut être offerte à la population.

3.1.2. La farine des bananes.

a. la teneur en eau et en Amidon.

Les résultats obtenus sont consignés dans ce tableau.

Tableau 7 : Teneur en eau et en amidon de quatre variétés de Bananiers

Variétés	Teneur en eau	Teneur en amidon	Teneur en eau	Teneur en amidon
Kikhotina	8,3	41,20	9,7	50,
Tuntu	7,2	62,75	15,0	35,3
Mukingiro	7,5	61,75	9,96	60,7
Ngoramora	8,2	40,50	13,2	41,2
Somme	31,2	206,2	47,86	187,2
Moyenne	7,6	51,5	11,9	46,8
Ecart-type (σ)	0,25	10,7	2,23	9,58
coefficient de variation (C.V)	3,4	20,7	18,74	20,46

Normes : 9 à 12 %

*Parcours et Initiatives N° 9***b. la température de séchage des bananes.**

Les résultats obtenus figurent dans ce tableau.

Tableau 8. Variation des températures dans le séchateur solaire au cours de l'essai.

N°	Température (° c)
1	32
2	35
3	35
4	38
5	40
6	37
Somme	207
Moyenne	36,17
Ecart-type (σ)	2,54
Coefficient de variation en %	7,02

Normes : 35-42°C

Nous constatons que ces résultats sont dans les limites recommandées pour le séchage des cossettes des bananes

3.2. Les galettes et biscuits.

Les résultats obtenus sont consignés dans ce tableau.

Tableau : Teneur en humidité des galettes et biscuits

	Galettes des taros	Biscuits des taros	Biscuits "masosoblé "	Normes
Teneur en humidité en %	4,9	4,5	$T_1 = 4,5$ $T_2 = 4,0$ $T_3 = 5$ $T_4 = 3,3$ $T_5 = 3,5$ $T_6 = 4.8$ Moyenne= 3,68	3,5-5,5 %

Ces résultats sont dans les limites autorisées pour une meilleure conservation de ces produits.

3.2. Les analyses sensorielles

3.2.1. Galettes et biscuits produits à partir de la farine non blanchie des taros

Les résultats obtenus sont consignés dans ce tableau.

Tabl 10. Appréciation des galettes et biscuits obtenus à partir de la farine non blanchie des taros.

Paramètres observés	Type d'aliment	Essai	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	ΣX	X	□	CV
Goût	Galettes	X ₁	1	1	2	2	3	1	2	2	3	1	18	1,8	0,74	40,5
		X ₂	3	1	1	3	1	1	1	2	1	1	15	1,5	0,80	53,7
		X ₃	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	18	1,8	0,60	39,3
		Moyennes											17	1,7	0,71	44,4
	Biscuit	X ₁	3	1	2	1	3	2	1	2	1	1	17	1,7	0,78	46,9
		X ₂	1	2	3	3	1	2	1	3	2	2	20	2,0	0,44	22,3
		X ₃	2	2	3	3	2	1	1	2	1	1	18	1,8	0,81	41,3
		Moyennes											18	1,8	0,67	36,8
Consistance	Galettes	X ₁	3	1	2	2	3	1	2	1	2	11	18	1,8	0,81	45,1
		X ₂	1	1	1	1	3	2	2	1	2	2	16	1,6	0,58	36,4
		X ₃	2	3	1	1	1	1	3	2	2	2	18	1,8	0,74	41,5
		Moyennes											17,3	1,73	0,71	41,0
	Biscuits	X ₁	3	1	2	3	1	1	2	3	1	3	20	2	0,89	44,7
		X ₂	2	1	3	4	3	1	1	2	3	2	22	2,2	0,97	44,5
		X ₃	1	2	3	1	2	2	3	1	2	1	18	1,8	0,74	41,5
		Moyennes											20	2	0,86	43,6
Couleur	Galettes	X ₁	4	4	2	3	2	3	4	2	1	3	28	2,8	0,97	34,5
		X ₂	3	3	2	2	3	4	3	4	3	1	28	2,8	0,77	81,1
		X ₃	2	2	3	3	4	3	2	2	3	2	26	2,6	0,66	25,1
		Moyennes											27	2,7	0,83	30,2
	Biscuits	X ₁	3	3	3	4	2	2	2	4	3	3	29	2,9	0,70	24,1
		X ₂	2	3	4	4	3	2	4	3	2	3	30	3,0	0,77	21,5
		X ₃	3	2	2	4	2	3	3	3	2	2	26	2,6	0,66	25,5
		Moyennes											28	2,8	0,71	23,7

Les dégustateurs ont accusé une démangeaison attribuée à la présence des oxalates de calcium dans les produits. L'essai X3 a présenté des grumeaux qui étaient dûs à une teneur faible de farines de blé (25 %) qui contient le gluten conférant l'élasticité aux produits. Toutefois la couleur des produits obtenus était acceptable.

Parcours et Initiatives N° 9**3.2.2. Galettes et biscuits produits à partir de la farine blanchie des taros**

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 11 ci-dessous :

Tableau 11 : Appréciation des biscuits et Galettes préparés à partir de la farine blanchie des taros

Paramètres observés	Types d'aliment	Essai	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	εX	x	□	Cv en %
Goût	Galettes Biscuits	X ₁	3	2	3	3	3	4	5	1	2	3	29	2,9	1,0	36
		X ₂	5	3	4	3	2	2	4	4	3	4	34	3,4	0,8	22,2
		X ₃	3	2	2	1	2	3	2	1	1	1	18	1,8	0,74	41,5
		Moyennes											27	2.7	0.86	38.2
	Biscuits	X ₁	4	3	2	2	4	1	3	4	3	2	28	2,8	0,97	31,9
		X ₂	3	3	3	4	3	2	1	3	3	3	28	2,8	0,74	41,5
		X ₃	2	1	2	3	1	1	2	3	3	2	20	2,0	1	50
		Moyennes											25	2.5	0.9	42.5
CONSTANCE	GALETTES	X ₁	3	3	3	3	2	3	3	2	4	4	30	3,0	0,66	21,1
		X ₂	3	4	2	2	4	3	3	4	4	3	32	3,2	1.160.77	36,4
		X ₃	1	2	1	3	3	2	2	1	3	2	20	2,0		38,4
		Moyennes											27	2.7	0.86	31.9
	BISCUITS	X ₁	2	3	4	3	1	3	3	4	4	5	32	3,2	1,07	33,6
		X ₂	3	4	4	5	3	3	2	3	3	2	32	3,2	0,87	27,2
		X ₃	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	23	2,5	0,80	32,2
		Moyennes											29	2.9	0.91	31.0
Couleur	galettes	X ₁	3	3	2	2	3	4	3	4	3	1	28	2,8	0,87	31,1
		X ₂	2	2	3	3	4	3	2	2	3	2	26	2,6	0,66	25,5
		X ₃	3	3	3	4	2	2	3	2	4	3	29	2,9	0,70	24,1
		Moyennes											27	2.7	0.74	26.9
	Biscuits	X ₁	2	3	4	4	3	2	3	4	3	2	30	3,0	0,77	25,8
		X ₂	2	2	4	2	3	2	3	3	2	3	26	2,6	0,66	25,5
		X ₃	3	2	3	3	3	4	2	2	2	1	25	2,5	0,80	32,2
		Moyennes											27	2.7	0.74	27.8

Les dégustateurs n'ont pas senti de démangeaison parce que les oxalates de calcium ont été dénaturés par la chaleur. La couleur a été acceptable pour tous les produits, mais, on a constaté la présence de grumeaux dans l'essai X₃ à cause de sa faible teneur en farine de froment.

3.2.3 La farine de banane

Les résultats obtenus sont consignés dans ce tableau.

Tableau 12. Appréciation de la farine de bananes.

Traitement	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	EX	X	□	CV %
Méthode Traditionnelle														
T1	4	3	5	4	3	2	5	4	3	2	35	3,5	1,1	31,4
T2	4	5	3	5	5	3	4	5	5	3	42	4,2	0,9	21,4
T3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	1	21	2,1	0,9	42,8
T4	4	5	3	3	2	2	3	3	4	2	31	3,1	1	32,3
Moyennes												3,2	0,97	31,9
Méthode artisanale														
T1	5	5	2	5	3	2	3	4	4	4	37	3,7	1,2	32,4
T2	2	2	5	5	5	4	4	2	2	1	32	3,2	1,5	46,8
T3	1	3	3	5	4	2	4	1	2	2	28	2,8	1,3	46,4
T4	1	3	4	5	3	5	2	1	5	5	33	3,3	1,6	48,5
Moyennes												3,2	1,4	43,5

En ce qui concerne la couleur de la farine toutes les variétés ont été appréciées différemment.

Pour la méthode traditionnelle, la variété **Tuntu** a été mieux appréciée que les autres variétés. Pour la **Méthode artisanale**, les variétés **Tuntu**, **Kikhotina** et **Ngromora** ont été appréciées presque de la même manière.

Quelque que soit la méthode utilisée les variétés **Kikhotina** et **Tuntu** ont donné des farines de bonne couleur.

3.2.4. La pâte de Banane

Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux 13, 14 et 15.

Tableau 13. Appréciation de la couleur de la pâte.

Traitement	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	EX	X	□	CV %
Méthode Traditionnelle														
T1	2	4	4	3	4	4	2	5	2	4	34	3,4	1,1	32,4
T2	2	4	5	2	3	3	4	3	5	5	38	3,8	3,8	26,8
T3	2	2	1	3	3	4	4	3	4	4	38	3,8	0,9	28,9
T4	3	3	2	1	1	2	2	1	3	1	19	1,9	1,1	47,3
Moyennes												3,2	1,40	33,8
Méthode artisanale														
T1	5	4	3	5	5	5	4	4	4	5	44	4,4	0,7	15,9
T2	2	4	3	2	2	5	4	5	4	5	36	3,6	1,3	36,1
T3	4	3	4	2	1	3	2	1	2	3	25	2,5	1,1	44,0
T4	4	2	2	3	4	2	4	4	2	1	28	2,8	1,14	34,1
Moyennes												3,3	1,35	34,1

Tableau 14. Appréciation de la pâte sans sauce

Traitement	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	EX	x	☐	CV %
Méthode Traditionnelle														
T1	3	1	2	3	3	3	3	4	1	1	23	2,3	1,1	47,8
T2	1	3	4	4	4	4	5	3	3	4	35	3,5	1,1	31,4
T3	3	5	3	5	5	5	5	4	5	4	44	4,4	0,8	18,1
T4	2	1	1	1	1	3	2	2	4	4	21	2,1	1,2	57,1
Moyennes												3,1	1,05	34,0
Méthode artisanale														
T1	3	3	5	5	3	2	3	4	4	4	36	3.6	1	27.7
T2	2	3	4	4	5	3	2	4	4	4	35	3.5	0.97	28.7
T3	4	2	3	3	4	4	4	1	2	4	31	3.1	1.1	35.4
T4	3	3	4	2	3	1	1	3	3	2	25	2.5	0.97	38.8
Moyennes												3.1	1.28	32.4

Tableau 15. Appréciation de pâte avec sauce

METHODE TRADITIONNELLE														
T1	4	3	2	4	3	3	2	3	1	2	27	2.7	0.9	33.3
T2	2	4	4	4	2	4	4	4	5	4	37	3.7	0.9	24.3
T3	5	5	4	5	5	5	3	4	4	5	45	4.5	0.7	15.5
T4	4	3	3	3	1	2	2	3	4	2	27	2.7	0.9	33.3
Moyennes												3.4	0.85	22.7
METHODE ARTISANALE														
T1	5	4	5	5	4	4	3	4	4	5	43	4.3	0.7	16.2
T2	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	33	3.3	0.7	21.2
T3	3	4	3	4	2	4	4	2	3	4	32	3.2	0.8	25
T4	4	2	1	1	2	2	1	2	2	1	18	1.8	0.9	50
Moyennes												3.1	0.7	28.1

En ce qui concerne la couleur de la pâte, toutes les variétés ont été appréciées différemment. Pour la méthode traditionnelle les variétés **Kikhotina, Mukingiro et Tuntu** ont présenté une pâte d'une bonne couleur. Pour la méthode artisanale, ce sont les variétés **Kikhotina, et Tuntu** qui ont données une bonne couleur.

Par contre les variétés **Mukingiro** ont donnée une couleur non accepté à cause de leur mûrissement dans le séchoir. Par ailleurs, les dégustateurs ont aussi apprécié différemment le goût. La variété **Mukingiro** a donné un meilleur goût comparé aux autres variétés pour la méthode traditionnelle.

Les variétés **Tuntu, Kikhotina et Mukingiro** ont donnée une pâte de bon goût sans sauce avec les deux méthodes. En effet leur amidon avait tendance à se transformer en sucre après cuisson.

En utilisant la pâte avec sauce préparée avec la farine issue de la méthode traditionnelle la variété **Mukingiro** a donné un meilleur goût. Les pâtes des autres variétés avaient tendance à être sucrées. Pour la méthode artisanale c'est la variété **Kikhotina** qui avait donnée un goût intéressant à cause la consistance de sa pâte.

3.2.5. Biscuit « Masosoblé »

Les résultats obtenus figurent dans ce tableau.

Tableau 16. Appréciation du biscuit « Masosoblé »

Traitement	APPRECIATION								
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	ΣX	X	□	CV %
COULEUR									
T ₁	2	3	2	2	3	12	2.4	0.55	23
T ₂	3	4	3	3	4	17	3.4	0.55	15
T ₃	4	3	4	4	3	18	3.6	.55	15
T ₄	3	3	4	3	3	16	3.2	45	14
T ₅	4	4	3	4	3	18	3.6	0.55	15
T ₆	4	5	5	4	4	22	4.4	0.55	13
Total	20	22	21	20	20	103	20.6	3.2	96
Moyennes						17.1	3.43	0.5	16
CONSISTANCE									
T ₁	3	3	2	3	3	14	2.8	0.45	16
T ₂	3	4	3	2	3	15	3	0.7	23
T ₃	3	4	2	3	3	15	3	0.7	23
T ₄	4	3	3	2	5	15	3	0.7	23
T ₅	2	4	3	3	4	16	3.2	0.45	14
T ₆	4	3	3	4	4	18	3.6	0.5	13.8
Total	19	21	16	17	20	93	18.6	3.72	112.6
Moyennes						15.5	3.1	0.62	18.8
GOUT									
T ₁	4	5	4	5	4	22	4.4	0.5	10
T ₂	4	4	3	4	5	20	4	1.5	40
T ₃	5	5	4	3	4	21	4.2	0.8	20
T ₄	4	3	5	4	4	20	4	1.5	40
T ₅	4	4	3	3	5	19	3.8	0.8	20
T ₆	3	4	4	5	5	21	4.2	0.8	20
Total	24	25	23	24	27	123	24.6	5.9	150
Moyennes						20.5	4.1	0.98	25

D'une manière générale le 6ème traitement du biscuit « Masosoblé » a été considéré comme de qualité supérieure à celle de tous les autres. Les consommateurs ont d'une manière ou d'une autre préféré les biscuits protéinés. Toutefois certains dégustateurs, comparant ces biscuits à ceux rencontrés sur le marché, les ont trouvés friables. En tout état des causes, nos biscuits enrichis en

protéines et glucides hautement calorifiés sont intéressants non seulement pour la nutrition des enfants mais aussi des adultes.

3.2.6. Pain composite à base du blé et du manioc

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 17 ci-après

Tableau 17. Appréciation du pain composite

Traitement	APPRECIATION													
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	ΣX	X	□	CV %
ASPECT couleur de la croûte du pain														
T ₀	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	38	3.8	0.42	11.0
T ₁	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	27	2.7	0.48	17.8
T ₂	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	26	2.6	0.51	19.8
T ₃	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	36	3.6	0.51	14.3
T ₄	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	37	3.7	0.48	13.0
Moyennes												3.15	0.49	16.2
couleur														
T ₀	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	37	3.7	0.48	13.0
T ₁	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	24	2.4	0.51	21.5
T ₂	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	26	2.6	0.53	20.5
T ₃	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	36	3.6	0.51	14.3
T ₄	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	37	3.7	0.48	13.0
Moyennes												3.07	0.50	17.3
consistance														
T ₀	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	38	3.8	0.42	11.9
T ₁	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	14	1.4	0.51	36.8
T ₂	1	3	1	2	2	1	1	2	2	1	34	3.4	0.67	48.4
T ₃	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	34	3.4	0.51	15.1
T ₄	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	37	3.7	0.48	13.0
Moyennes												2.56	0.5425	28.4

Nous constatons que la diminution de la quantité de la farine de manioc dans le mélange n'affecte pas la coloration normale du pain. Toutefois, une substitution partielle de la farine de blé tendre par une autre farine réduit la teneur en gluten de la farine composite (Axtell. B. et Al . 2007 ; Raemaekers R. coord. 2001).

Ce phénomène peut affecter la coloration et la consistance du pain composite. Nous avons constaté aussi que le pain composite fabriqué avec une teneur inférieure à 25 % de farine de manioc avait une bonne consistance. Ainsi, quand on augmente la quantité de la farine de manioc, il y aura diminution du gluten et le phénomène gonflement de la pâte sera affecté.

Enfin, le goût est affecté lorsqu'on augmente la quantité de farine de manioc dans la fabrication du pain composite.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous nous sommes proposé de mettre au point des procédés de production artisanale des farines et leur transformation à quelques produits alimentaires (galettes, biscuits, et pain composite).

Nous avons d'abord élaboré les diagrammes de fabrication de ces produits. Nous avons ensuite testé la qualité en réalisant des analyses physico- chimique et sensorielles.

A la lumière des résultats obtenus nous avons constatés ce qui suit :

- La farine des taros était conforme aux normes ;
- Le procédé traditionnel conduit à une farine de faible teneur en eau ce qui peut affecter sa qualité ;
- La variété Mukingiro a donné une farine de teneur élevée en amidon après séchage. Par contre la variété Tuntu avait tendance à mûrir dans le séchoir ;
- les galettes et les biscuits avaient aussi de teneur en eau conforme aux normes ;
- la farine non blanchis de taros a donné des galettes et biscuits contenant des oxalates de calcium ;
- Quelque soit la méthode utilisée, les variétés Kikhotina et Tuntu ont donné des farine de bonne couleur ;
- La pâte des variétés Kikhotina et Tuntu avait une bonne couleur ;
- Les variétés Kikhotina, Tuntu et Mukingiro ont donnée une pâte de bon goût sans sauce avec les deux méthodes ;
- Les biscuits « Masosoblé » ont été préférés par nos dégustateurs mais ceux-ci les trouvaient plus friables.

Enfin, nous avons remarqué que le pain composite avec moins de 25 % de farine de manioc avait une bonne consistance. Le goût était par ailleurs affecté lorsqu'on augmentait la quantité de farine de manioc.

BIBLIOGRAPHIE

1. Axtell B. ; Fellows. P. ; Gedi L. ; Lubin H. ; Musoke R. (2007) *créer et gérer une petite minoterie ou une boulangerie-pâtisserie*. CTA / GRET, paris, 245 p
2. Ceirwyn S. J. (1996) *Analytical chemistry of food*, Ed. Blachie, academic & professional, London, 169.p.
3. Favier J.C (1990), *Valeur nutritive et comportement des céréales ou cours de leurs transformations*. In céréales en régions chaudes : conservation et transformation (colloque) John Libbery, paris, pp299-307.
4. Lassourdiere A. (2007), *Le bananier et sa culture*. INRA, Qaue, paris, 384 p.

5. ITTA (1990) *Le soja, manuel pour la formation*. Ibadan, 250 p.
6. Munyanganizi B. (1982), *Guide de laboratoire pour les étudiants en Chimie et Industries agricoles*, IFA/ Yangambi, inédit 74 P.
7. Nout R. ; hounhouigan J.D et van Bockel T. (2003), *Les aliments transformation, conservation et qualité*, backhuys publishers Leiden, 268p.
8. Purseglove J.W (1991), *Tropical crops : monocotyledons*, longman, London, 705 p.
9. Raiemaekers, H. R Cood. (2001), *Agriculture en Afrique tropicale* : DCC, Bruxelles, 1634P.
10. Razis J.F. (1995) *Sécher les produits alimentaires*, GRET Paris, 344p.
11. Sarantakos S. (1998), *Social Research*, Macmillan, London, 488p.
12. Silvestre p. (1983) *Le manioc*, Maisonneuve et Larose, paris 283p