

GUIDE PRATIQUE N°1

Sur financement 



Production et transformation du manioc (*Manihot esculenta*)

Janvier 2008

Avant-propos

Ce document met en évidence une partie de la livraison de l'IITA faite sur le Projet Food for Progress (FFP) 2004. Les interventions clés du projet étaient regroupées en quatre volets complémentaires à savoir: *Production agricole, Nutrition maternelle et infantile, Activités génératrices de revenu-développement communautaire et Micro-crédit*. Par le biais d'une sous-traitance avec CARE International Cameroun, l'exécution du volet Production agricole et autres activités connexes a été confiée à l'IITA.

Par ailleurs, les rapports thématiques renseignent sur les approches méthodologiques, les résultats obtenus et les tendances qui se dégagent de l'exécution du volet Production agricole et autres activités connexes du projet. Bien que des guides pratiques aient été développés comme supports matériels de terrain pour la vulgarisation entre paysans, ils ont aussi pu jouer le même rôle pour les agents des services décentralisés du Ministère de l'agriculture et du développement rural (MINADER).

Chacun des rapports thématiques est organisé en sept parties principales comme convenu lors de la réunion technique tenue le 10 Octobre 2007 dans la salle de conférence de l'IITA à Nkolbisson. Leur canevas se présente comme suit :

- Introduction ;
- Objectifs visés par la promotion de l'utilisation des technologies agricoles ;
- Approches et méthodologies utilisées ;
- Résultats clés de la promotion des technologies agricoles ciblées ;
- Conclusion et recommandations ;
- Références et bibliographies ;
- Annexes.

Il en est de même des guides pratiques qui devront comporter sept sections principales à savoir :

- Généralités sur la culture ciblée ;
- Exigences agronomiques et biophysiques ;
- Différentes variétés et leur rendement ;
- Techniques culturales ;
- Contraintes biotiques et abiotiques ;
- Utilisations et transformation de la culture ciblée ;
- Adresses utiles.

Les personnes ressources suivantes ont contribué à la finalisation des rapports thématiques :

1. Rapport thématique sur le manioc

Elias Nukenine de la Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, Cameroun

2. Rapport thématique céréales à graines

Michel Nkeng Ndoumbe et Maurice Gandebe de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) à Nkolbisson et Wakwa, respectivement.

3. Rapport sur les filières porteuses

Jacob Forgwe Teboh et Dorothy Kenyi Malaa de la Faculté d'Economie et de Gestion de l'Université de Dschang et IRAD Dschang, respectivement.

4. Rapport sur la gestion des sols

Martin Yemefack de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Nkolbisson.

5. Rapport sur la mécanisation

Raphaël Ambassa-Kiki, consultant indépendant, précédemment en service à l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Nkolbisson.

6. Rapport sur l'adoption et l'impact des technologies agricoles

Johannes TABI, Julius Nkeh Lapbim et Dorothy K. Malaa de la Faculté d'Economie et de Gestion de l'Université de Dschang, consultant indépendant et IRAD Dschang, respectivement.

7. Rapport du suivi sanitaire des petits bétails

Emmanuel Suh Niba et Lot A. Ebangi de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Wakwa.

François Damasse de l'Institut de recherche agricole pour le développement (IRAD) de Nkolbisson a rédigé les guides pratiques et contribué à l'organisation de l'atelier de finalisation desdits guides tenu du 4 au 6 décembre 2007 au siège du projet à Meiganga. En plus de l'équipe de l'IITA, y ont également pris une part active le personnel de terrain du MINADER et des organisations partenaires de l'IITA à travers les sites du projet (Belel, Meiganga, Garoua-Boulai et Betaré-Oya). Les participants à cet atelier en provenance des délégations d'Arrondissement du MINADER et des organisations partenaires étaient composés de :

- Jacques Bayzina et Toug Guenwa, MINADER Bebel
- Patrice Nyadong et Salomon Donfack, MINADER Bétaré-Oya
- Baba Betare, Martin Ngbondou et Sylvain Adamou, MINADER Garoua-Boulai
- Gbeugba Toulale, Mefire Ahmadou et Pierre Haman, MINADER Meiganga
- Simon Thygard, Gandimba Bouba et Benjamin Moussa, PADI Garoua-Boulai
- Moïse Oyono Mballa et Léopold Mbeng, CODAS Caritas, Bétaré-Oya

Les rapports thématiques et les guides pratiques ont été édités par une équipe de rédacteurs scientifiques pour la vulgarisation de l'IRAD sous la supervision de Rose Ekindi Mbonga de l'IRAD, Nkolbisson.

Quoique leurs noms n'aient pas été spécifiquement mentionnés, un grand nombre de personnes ressources, en particulier les animateurs locaux dans les sites du projet, ont contribué activement à la mise en œuvre du volet Production agricole et autres activités connexes, ainsi qu'à l'élaboration des rapports et des guides pratiques.

En plus d'informer sur les contributions de l'IITA dans l'exécution du projet FFP 2004, nous espérons que ces rapports thématiques et guides pratiques vont contribuer à relever le défi de la promotion de l'utilisation des technologies agricoles comme instrument effectif de lutte contre la malnutrition et la pauvreté au Cameroun, et particulièrement dans les provinces de l'Est et de l'Adamaoua.

Michael Boboh Vabi

Socio-économiste, Chef d'équipe IITA

David Chikoye

Deputy Director Research for Development

1 Description botanique

Le manioc (*Manihot esculenta*) appartient à la famille des Euphorbiacées. Il est originaire de l'Amérique centrale et probablement du nord-ouest du Brésil. Il a été introduit en Afrique de l'Ouest et dans le bassin du Congo par les Portugais dans la seconde moitié du XV^e siècle.

Le manioc se présente sous la forme d'un arbuste de 1 à 4 m de hauteur. Les racines tubérisées, généralement au nombre de 5 à 10 selon la variété et la localité, se trouvant à quelques centimètres de la surface du sol sont les principaux produits alimentaires provenant de cette plante. Elles sont fixées au collet de la plante par un pédoncule. Leur longueur varie de 15 à 100 cm environ, et leur poids peut atteindre 3 kg.

Les feuilles caduques, sont alternes et à plusieurs lobes. Elles mesurent de 10 à 20 cm de long et sont également très appréciées par certains groupes ethniques.



Contrairement à d'autres plantes, on ne sème pas des graines pour récolter les fruits, mais on plante des boutures de manioc pour obtenir des racines tubérisées. Les graines ne sont utilisées que dans les stations de recherche pour les croisements et la sélection de nouvelles variétés.

Aujourd'hui, le manioc est cultivé partout dans les tropiques et dans toutes les provinces du Cameroun.

2 Conditions écologiques

2.1 Climat

Le manioc préfère les températures moyennes d'environ 25 à 29 °C, néanmoins, il s'adapte aux conditions agro-climatiques les plus rudes. La production des racines est optimale pour une pluviométrie de 1 000 à 1 500 mm par an et minimale pour une pluviométrie de 500 mm par an. La plante supporte assez bien la sécheresse quand elle reçoit suffisamment de pluie pendant les trois premiers mois après la plantation.

2.2 Altitude

Le manioc est une plante de basses altitudes tropicales. Au-delà de 1 000 m d'altitude, la production des racines tubérisées diminue.

2.3 Exigences du sol

La culture du manioc s'adapte mieux aux sols sablonneux et argileux présentant une fertilité moyenne. Le manioc préfère les sols légers, bien drainés et riches en potassium. Des rendements raisonnables peuvent être obtenus sur des sols épuisés où l'on ne peut plus produire d'autres cultures. La présence des mycorhizes dans le sol facilite la nutrition phosphatée. Les sols profonds, riches en éléments nutritifs et bien pourvus en matière organique conviennent parfaitement à sa culture. Le manioc tolère une grande diversité de sols allant des sols légèrement alcalins à des sols très acides.

3 Matériel végétal

Le tableau 1 résume les caractéristiques des variétés améliorées de manioc cultivées depuis 1996 dans différentes zones agro écologiques du Cameroun. En plus de ces variétés améliorées, une multitude de variétés locales sont cultivées par les paysans.

Multiplication des boutures de manioc

Pour produire du manioc on peut commencer par multiplier les boutures :

- sélectionner la variété à multiplier et identifier les boutures (on peut aussi les obtenir par achat);
- les découper soigneusement sur tous les deux nœuds ;
- les désinfecter par trempage dans une solution de fongicides (le Manèbe par exemple)
- les faire pré -germer par trempage dans l'eau (3 à 6 heures), et ensacher dans un papier polyester transparent, perforé par endroit (pour aérer) ;
- conserver à l'ombre, pendant une à deux semaines pour favoriser l'initiation des racines;
- planter tous les 10 cm dans un germoir dont le substrat est composé de compost, de sable et de sciure de bois ;
- transplanter un mois plus tard avec des écartements de 50 cm x 80 cm ou 50cm x 50 cm selon que la variété branche beaucoup ou moyennement ;

- récolter 7 mois plus tard, pour planter en champ comme bouture de production

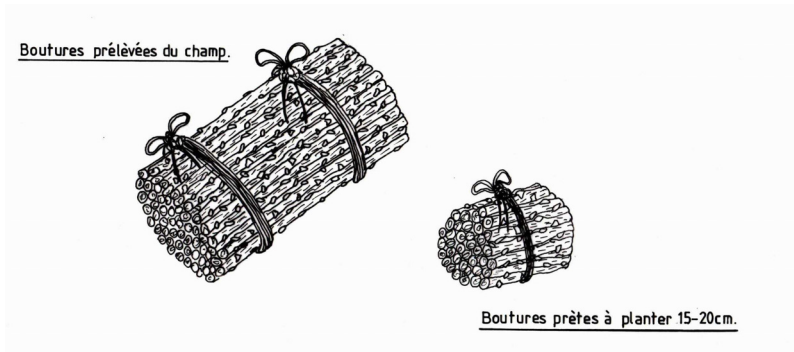


Planche 1. Les boutures de manioc

Tableau 1. Caractéristiques des variétés améliorées de manioc selon les zones agroécologiques du Cameroun

Variétés	Cycle (mois)	Rdt Potentiel (T/HA)	Couleur tubercule pélé	Zone de culture	Résistance aux maladies populaires	Transformation et utilisation
92/0326	12	34	Blanche	Centre, Sud, Littoral, Est, Ouest, Nord-Ouest, Sud-Ouest et Adamaoua	Mosaïque du manioc, bactériose du manioc, anthracnose du manioc	Mintumba, bâton de manioc, beignet de manioc, fufou, alcool, cossette, gari, farine, amidon, légume, chips
96/1414	12	35				
880713	12	31				
880477 -2	12	30				
96 / 0023	12	30				
8085	12	40				
92/0057	12	30				
95/0109	12	32				
96/1762	12	34	Rouge			
Locale	12	18				
B-Bulk P6	12	35	Blanche	Centre, Littoral, Nord-Ouest et Adamaoua		
4115						
2425						
Excel						
Champion						
8017						
8034						
0844, 0140, 0648, 0532, 0036, 4115				Nord et Extrême Nord		

4 Techniques culturales

4.1 Choix du site ou de la parcelle

On choisira les parcelles à faible pente. Le précédent cultural ne doit pas être le manioc.

4.2 Préparation du terrain

La préparation du terrain consiste à assurer un bon contact entre le plant (ou bouture) et le sol. Le développement du système racinaire est généralement retardé si le sol est mal préparé. La préparation du sol comporte les opérations suivantes :

- défrichage, dessouchage et brûlis ;
- nettoyage du sol par enfouissement de la végétation et de la matière organique ;
- ameublissement favorable à la tubérisation des racines ;
- formation des billons ou des buttes ou labour profond de 20 à 30 cm pour la culture à plat).
- enfouissement des engrais minéraux;

Ces travaux sont beaucoup plus faciles à réaliser dans un sol léger que dans un sol lourd

5 Plantation

5.1 Choix des boutures pour une parcelle de production

Les boutures sont principalement prélevées dans un ancien champ ou un parc à boutures. Un plant de manioc permet d'obtenir 10 boutures de bonne qualité selon les variétés, 1ha en récolte permet donc d'avoir des boutures pour planter 10 ha. Les boutures de grandes dimensions (diamètre) ont une meilleure reprise que les petites. Elles donnent des plants plus vigoureux. Les bois trop minces non lignifiés du sommet des tiges et ceux des extrémités basales (lorsque les plants sont trop âgés) doivent être écartés. Choisir les plants sains et couper de 20 à 30 cm de long.

5.2 Préparation des boutures

Les boutures sont en général prélevées à la main. Au champ, les tiges sont prélevées dans les zones indemnes de maladies (mosaïque, bactériose, anthracnose, etc.). Elles sont débarrassées de leurs ramifications et des feuilles, puis transportées à l'abri ou au lieu de plantation. Les boutures ne sont coupées que quelques temps avant ou au moment de la plantation.

5.3 Densité de plantation

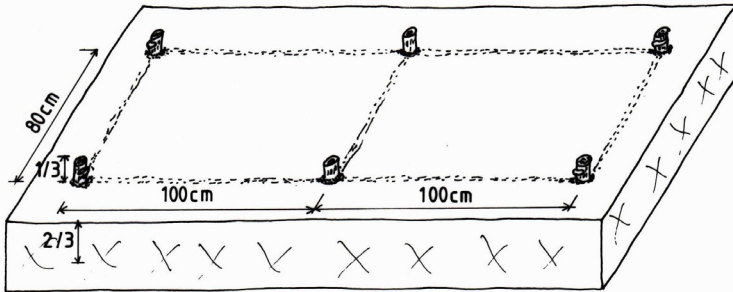
La densité d'une plantation de manioc n'est autre que le nombre de boutures/m². On choisira :

- pour les récoltes précoces (moins de 12 mois) la distance de plantation de 0,80 m x 1 m (12 500 boutures/ha).
- pour les récoltes tardives (12 mois et plus) les distances de plantation de 1m x 1m (10 000 boutures/ha. Une seule bouture est plantée par emplacement.

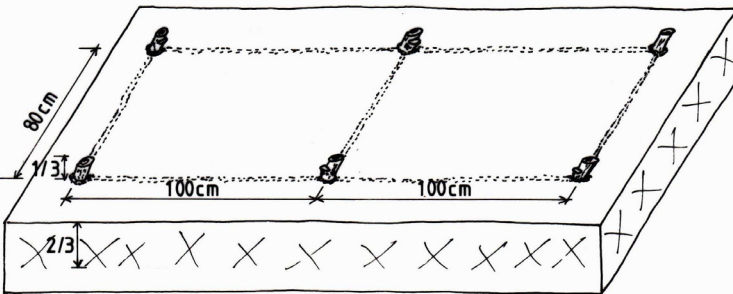
5.4 Plantation

Disposition des boutures et profondeur de plantation : Les boutures peuvent être positionnées à plat et enterrées sous 8 à 10 cm. Cette position n'est pas conseillée sauf en cas de production des feuilles. Elles peuvent être positionnées verticalement ou inclinées (45 °C) et enterrées aux 2/3 de leur longueur. Cependant, il faut éviter d'inverser le sens d'orientation de la bouture.

Plantation verticale.



Plantation inclinée (45°C).



Plantation à plat, 8-10cm.

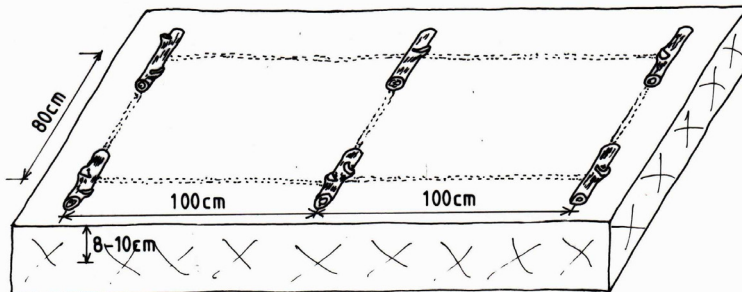


Planche 2. Différents types de plantation

Il n'y a pas de différences de rendement entre ces deux modes de plantation. Cependant les boutures à plat donneront des tubercules plus petits, plus nombreux et moins groupées que les boutures verticales. Dans tous les cas, la plantation est faite manuellement. La levée intervient six à dix jours après la plantation. Le taux de reprise est en général supérieure à 90 %. Le remplacement des manquants est souvent une opération peu rentable.

6 Fertilisation

L'engrais organique est préférable lorsqu'il est disponible.

7 Opération d'entretien

Le désherbage régulier du champ pendant toute la durée de la culture permet d'obtenir de bons rendements. Les désherbages les plus importants sont pratiqués en début de culture. Pendant les trois ou quatre premiers mois qui suivent la plantation, le manioc ne couvre pas entièrement le sol, et les mauvaises herbes se développent rapidement. Après ces trois ou quatre premiers mois, qui correspondent à la période de croissance rapide de la plante, le manioc est moins sensible à la concurrence des mauvaises herbes.

On peut lutter contre les mauvaises herbes de façon mécanique, manuelle (sarco-binage) ou chimique. Les herbicides utilisés dans la culture du manioc sont très nombreux. Les matières actives qu'on peut utiliser sont :

- produits moins toxiques: l'alachlore (Lasso),
- produits peu toxiques : diuron, fluoromenturon, metribuzine,
- des produits non sélectifs comme le paraquat et le glyphosate sont aussi utilisés efficacement à condition de ne pas atteindre le feuillage et les tiges.

Moment et dose d'application des herbicides : On applique l'herbicide de post-levée après la plantation, mais avant la levée du manioc, les produits utilisables sont : le diuron et l'alachlore.

Pour le manioc en végétation, procéder aux applications d'herbicides (ex : paraquat et/ou glyphosate) en évitant strictement d'atteindre les tiges et les feuilles. Les doses d'application varient selon le produit. On devra pour cela suivre les recommandations du fabricant. Les herbicides doivent être appliqués pendant les périodes calmes (pas de vent) et quand il ne risqué pas de pleuvoir ou d'avoir trop de soleil.

Buttage: Le buttage consiste à ramener la terre préalablement ameublie pour former la butte au pied du plant. Il diminue également la croissance

des mauvaises herbes. Cette opération qui peut se faire après ou au même moment que le sarclage permet de :

- couvrir les tubercules nouvellement formés qui verdissent au contact de la lumière ;
- couvrir les racines superficielles de la plante ;
- couvrir les engrais azotés et potassiques appliqués au cours de la culture ;

8 Maladies et parasites du manioc

Le manioc est soumis à l'attaque de plusieurs maladies et ravageurs occasionnant parfois des dégâts importants.

Tableau 2. Les principales maladies et les ravageurs du manioc au Cameroun

Maladie	Symptômes et dégâts	Méthode de lutte
<i>Maladies cryptogamiques</i>		
Pourritures racinaires dues à plusieurs genres fongiques (<i>Fusarium</i> , <i>Botryobiplodia</i> , <i>Sclerotium</i> , etc.)	Flétrissement de la plante	Choisir les sols légers et bien drainés Placer le manioc en fin de rotation de 4 ans au moins Pratiquer des récoltes précoces
Maladie des taches brunes (<i>Cercosporidium hennenoii</i>)	Sur feuilles âgées , taches circulaires brunâtres sur la face supérieure, brun gris sur la face inférieure ; Les feuilles infectées jaunissent, se détachent et tombent.	Utiliser les variétés résistantes Choix des boutures saines
Anthraxnose (<i>Collectotrichum gloeosporioides</i>)	Fente des tiges	Choix des boutures saines
<i>Maladies bactériennes</i>		
Bactériose (<i>Xanthomonas campestris</i>)	Tâches foliaires anguleuses, décolorées avec exsudats ; Feuilles flétries et brûlées ; Décoloration des tissus vasculaires	Choix des variétés tolérantes Choix des boutures saines

Maladie	Symptômes et dégâts	Méthode de lutte
<i>Maladies virales</i>		
La mosaïque africaine de manioc (virus : CMV)	Déformation des feuilles ; Plage vert-clair à jaune sur le limbe ; Réduction de la surface foliaire	Utiliser les variétés tolérantes/résistantes Choix des boutures saines
<i>Insectes et ravageurs</i>		
L'acarien vert du manioc (<i>Mononychellus tanajoa</i>)	Piqûres jaunâtres sur la face supérieure des feuilles Mort et chutes des feuilles terminales.	Lutte biologique : utilisation de l'acarien prédateur exotique du nom de <i>Typhlodromalus aripo</i> .
Cochenille farineuse (<i>Phanacoccus manihotis</i>)	Perturbation de la croissance des pousses terminales Rabougrissement des jeunes pousses Réduction des entre nœuds entraînant la torsion des tiges Dépérissement des plants à partir des extrémités	Trempage des boutures dans l'eau chaude à 50°C pendant 10 mn

9 Récolte

Le cycle du manioc cultivé au Cameroun est de 12 mois environ pour la plupart des variétés améliorées. La maturité est indiquée par le jaunissement et la chute des feuilles les plus basses ainsi que les fentes du sol au tour des tiges (surtout en saison sèche).

La récolte doit être faite par temps sec et ne pas laisser les tubercules trop exposés au soleil afin d'éviter le développement des tâches noires.

Rendement : Les rendements des variétés sont souvent de l'ordre de 5 à 10 tonnes à l'hectare chez les agriculteurs. Dans les sites du projet de développement rural dans les provinces de l'Est et de l'Adamaoua, trois variétés améliorées de manioc ont été comparées à trois variétés locales. Les résultats obtenus sont dans le tableau suivant:

Tableau 3. Rendements du manioc dans trois localités au Cameroun

Variétés	Rendements moyens (tonne/ha)		
	Bélel	Bétaré – Oya	Gunbela
92/0326	16	26	15
96/1414	16	26	15
Locale	4	11	3
2425	-	23	-

NB : Les rendements des variétés améliorées à Betare-Oya où l'altitude est d'environ 700 m et la pluie de 1 500 mm étalée sur deux saisons se rapprochent du rendement optimal.

10 Conservation

Le manioc une fois déterré, ne se conserve pas plus de 4 jours. Pour augmenter sa durée de conservation, la méthode traditionnelle des paysans consiste à le conserver sur pied en champ, avec les risques que cela comporte (occupation du sol, lignification des tubercules occasionnant la perte de qualité, attaques des parasites).

Chez les détaillants et les transformatrices, le stockage se fait en vrac dans les domiciles ou dans des magasins, avec là aussi des risques de pertes élevées. La meilleure solution pour éviter ces pertes est de réduire la teneur en eau, soit par séchage (cossette), soit par pressage et torréfaction (tapioca/gari), soit par transformant en d'autres produits, par exemple, le bâton de manioc.

Pour assurer une bonne conservation, seuls les tubercules non blessés sont à conserver, pour cela, on conservera le pédoncule au moment de la récolte.

On peut conserver les tubercules dans la sciure de bois humidifiée pendant 7 à 10 jours. Il faut procéder de la manière suivante :

- humidifier la sciure de bois
- disposer une couche de sciure dans le fond de la caisse
- mettre plusieurs couches de tubercules en les alternant avec la sciure de bois, couvrir avec une couche de sciure

On peut conserver les tubercules dans des sacs de jute pendant 3 à 5 jours :

- disposer des racines à l'intérieur d'un sac de jute
- remplir le sac et par la suite l'humecter et le placer à l'ombre

11 Transformation

Le manioc est la spéculiation la plus transformée en milieu rural à cause de sa haute périssabilité, de sa toxicité (notamment sa teneur élevée en acide cyanhydrique) et de l'augmentation de sa valeur ajoutée. Les produits de transformation du manioc que l'on trouve sur nos marchés sont les: bâtons de manioc, les cosettes de manioc, les mintoumba, la farine de manioc, le myondo, le tapioca, l'amidon, les beignets, le water fufu (couscous farine), les tourteaux...

11.1 Fabrication des cossettes et farine

a) cas du manioc à faible teneur en cyanure

- rassembler des racines de manioc fraîches
- les éplucher
- les laver
- les couper
- les sécher sur claie
- les conditionner
- les stocker en cossettes
- les broyer et tamiser en farine, conditionner et stocker

b) cas du manioc à forte teneur en cyanure

- rassembler des racines de manioc fraîches
- les éplucher
- faire rouir pendant 2- 4 jours
- les laver
- les découper
- effectuer un séchage de 3 jours au soleil
- stocker en cossette ou broyer et tamiser en farine
- Fabrication du gari (manioc à faible dose de cyanure)
- rassembler des racines de manioc fraîches
- les éplucher
- les laver
- les râper
- laisser fermenter et ressuyer sous presse pendant 3 à 5 jours
- tamiser
- torréfier (avec ou sans huile de palme)
- tamiser une seconde fois
- laisser refroidir
- conditionner



11.2 Fabrication de l'amidon

- rassembler des racines de manioc fraîches
- les éplucher
- les laver
- extraire l'amidon par lavage en première extraction
- laisser décanter et récupérer l'amidon du premier jus
- râper le manioc lavé et le mélanger à l'eau
- faire passer le contenu à travers un tissu
- laisser l'eau recueillie se décanter et recueillir l'amidon
- sécher la masse d'amidon au soleil
- broyer la masse sèche et la conditionner

Tableau 4. Quelques valeurs nutritionnelles des feuilles et tubercules du manioc.

Composition	Feuilles	Racines
Eau	80 %	62 à 68 %
Glucides	7 %	35 % (dont 20 à 25 % d'amidon)
Lipides	1 %	0,3 %
Protéines	6 %	env. 1 %
Vitamine C	200 mg/100 g	35 mg/100 g
Vitamine B ₁	0,2 mg/100 g	Négligeable
Vitamine B ₂	0,3 mg/100 g	Négligeable