



Projet de
Surveillance et Education des Ecoles
et des Communautés en matière d'Alimentation et de Nutrition Elargie



Organisation
des Nations Unies pour
l'Alimentation et l'Agriculture

GUIDE REFERENTIEL E2 TRANSFORMER LES TUBERCULES, LES CEREALES ET LES LEGUMINEUSES EN FARINE ET/OU FECULE INFANTILE

**GRAAM
GUIDES REFERENTIELS SUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
A MADAGASCAR**

SOMMAIRE

PRESENTATION RESUMEE DU GUIDE REFERENTIEL E2.....	2
PROBLEMATIQUE.....	4
ETAPE 1 PREPARER LES PETITS MATERIELS ET USTENSILES NECESSAIRES	6
<i>Petits matériels et ustensiles nécessaires.....</i>	<i>6</i>
ETAPE 2 PREPARER DE LA FARINE ET DE LA FECULE.....	7
<i>Récolte des tubercules de manioc</i>	<i>7</i>
<i>Epluchage</i>	<i>7</i>
<i>Nettoyage</i>	<i>7</i>
<i>Râpage ou broyage</i>	<i>7</i>
<i>Essorage.....</i>	<i>7</i>
ETAPE 3 OBTENIR LA FECULE.....	8
<i>Séchage de la fécule.....</i>	<i>8</i>
<i>Broyage - affinage - Tamisage.....</i>	<i>8</i>
ETAPE 4 OBTENIR LA FARINE.....	9
<i>Séchage de la farine.....</i>	<i>9</i>
<i>Broyage - affinage - Tamisage.....</i>	<i>9</i>
ETAPE 5 STOCKER ET CONDITIONNER LES PRODUITS	9
<i>Stockage et conditionnement.....</i>	<i>9</i>
<i>Rendement de la transformation</i>	<i>9</i>
<i>Caractéristiques et utilisation des produits.....</i>	<i>10</i>
<i>Quelques techniques simples pour améliorer la production de manioc</i>	<i>11</i>
Fiche technique sur la transformation de la patate douce en farine	13
ETAPE 1 TRANSFORMER LES PATATES DOUCES.....	14
<i>Les étapes de préparation conseillées.....</i>	<i>14</i>
ETAPE 2 STOCKER ET CONDITIONNER LES FARINES.....	14
Fiche technique sur la transformation des céréales et légumineuses en farine infantile.....	15
ETAPE 1 CONNAITRE LA TRANSFORMATION DES CEREALES ET LEGUMINEUSES EN FARINE.....	16
<i>La préparation préalable des matières premières</i>	<i>16</i>
<i>La transformation en farine</i>	<i>17</i>
ETAPE 2 PREPARER DES FARINES INFANTILES	20
<i>Les ingrédients</i>	<i>20</i>
<i>La composition.....</i>	<i>20</i>
<i>La cuisson</i>	<i>21</i>
<i>Les mesures d'hygiène</i>	<i>21</i>
GLOSSAIRE	

TRANSFORMER LES TUBERCULES, LES CEREALES ET LES LEGUMINEUSES EN FARINE ET/OU EN FECULE

Où se situe ce guide référentiel dans la collection « GRAAM » ?

Les diagnostics régionaux et ceux entrepris auprès des communautés rurales révèlent des phénomènes de malnutrition infantile qui peut être diminué par l'utilisation des produits dérivés de tubercules, de céréales et de légumineuses comme la fécule et/ou la farine.

Quels sont les problèmes nutritionnels et alimentaires que ce guide référentiel cherche à traiter ?

La transformation de tubercules, de céréales et de légumineuses en farine (*Koba*) et/ou fécule (*Tavolo*) contribue à cet objectif de valorisation grâce à :

- l'amélioration de la conservation du produit ;
- la production d'une denrée saine, dépourvue de tout risque de toxicité ;
- des utilisations culinaires variées des produits obtenus, permettant ainsi l'amélioration de la valeur nutritionnelle des préparations à base de tubercules ;
- leur utilisation dans l'alimentation infantile.

Quels sont les objectifs de ce guide référentiel ?

Fournir les principaux conseils pour la transformation de tubercules, de céréales et de légumineuses en farine et/ou fécule

Quel est le contenu de ce guide référentiel ?

- ❑ Problématique: L'intérêt nutritionnel et alimentaire de la farine et de la fécule
- ❑ Fiche technique : les étapes pour la transformation du manioc en fécule et farine
 - Etape 1 : Préparer les petits matériels et ustensiles nécessaires**
 - Etape 2 : Préparer de la farine et de la fécule**
 - Etape 3 : Obtenir la fécule**
 - Etape 4 : Obtenir la farine**
 - Etape 5 : Stocker et conditionner les produits**
- ❑ Fiche technique pour la transformation de la patate douce en farine
 - Etape 1 : Transformer les patates douces**
 - Etape 2 : Stocker et conditionner les farines**

- ❑ Fiche technique pour la transformation des céréales et légumineuses en farine infantile
 - Etape 1 : Connaître la transformation des céréales et légumineuses en farine**
 - Etape 2 : Préparer des farines infantiles**
- ❑ Les supports didactiques
 - La Boîte à image
 - L'affiche

Quels sont les liens avec d'autres guides référentiels de la série GRAAM?

- ❑ B1. Avoir une alimentation diversifiée
- ❑ B2. Avoir une alimentation saine
- ❑ E5. Préparer des recettes culinaires à partir des produits locaux

Quelle est la documentation complémentaire pouvant être consultée ?

- ❑ FOFIFA, Fomba fanodinana mangahazo ho koba na tavolo, (1999)
- ❑ Gret-Geres, Le séchage solaire, Collection *le point sur*.
- ❑ Rozis, Sécher les produits alimentaires, Collection *le point sur*.

L'intérêt nutritionnel et alimentaire de la transformation des tubercules en farine et fécule

LE MANIOC ET LA PATATE DOUCE

Avec le riz, le manioc constitue la culture alimentaire la plus répandue à Madagascar. Son intérêt réside essentiellement dans son énorme potentiel énergétique. Souvent considéré comme un aliment de soudure, le manioc consommé seul peut être à l'origine de carences graves en autres nutriments et micronutriments essentiels.

Le manioc et la patate douce frais sont des produits périssables car leur taux d'humidité à la récolte atteint 60%. Ainsi, les tubercules récoltés doivent être préparés dans un délai maximum de deux jours. Le séchage est la méthode de conservation traditionnelle des tubercules. Le produit sec peut être stocké pendant plusieurs années s'il n'est pas soumis à l'humidité ou parasité par les insectes.

Le manioc séché représente une part importante de l'alimentation des ménages, en particulier dans le Sud de Madagascar. Frais ou sec, il ne peut toutefois suffire à une alimentation équilibrée et doit être accompagné de denrées complétant les apports nutritionnels indispensables (protéines, notamment).

Le manioc contient dans ses feuilles et dans ses tubercules une toxine appelée " *linamarine* ". La teneur du manioc en cette toxine varie selon les variétés cultivées « douces ou amères », les pratiques culturales, le sol et le milieu. Cette toxine, susceptible de provoquer divers troubles chez le consommateur, se retrouve également dans le manioc après séchage. La transformation du manioc en cossettes, son broyage, son séjour dans l'eau et sa cuisson permettent l'élimination de cette toxine .

La transformation par des procédés simples du manioc en farine (*Koba*) et fécule (*Tavolo*) et de la patate douce en farine (*Koba*) contribue à leur valorisation grâce à :

- l'amélioration de la conservation du produit ;
- la production d'une denrée saine, dépourvue de tout risque de toxicité ;
- des utilisations culinaires variées des produits obtenus, permettant ainsi l'amélioration de la valeur nutritionnelle des préparations à base de tubercules ;
- leur utilisation dans l'alimentation infantile.

En vue d'une diffusion large de ces procédés, le guide référentiel présente des techniques de transformation simples, économiques et ainsi accessibles à la majorité des ménages.



**Projet de
Surveillance et Education des Ecoles
et des Communautés en matière d’Alimentation et de Nutrition Elargie**

**Organisation
des Nations Unies pour
l’alimentation et l’Agriculture**

**PROJET UTF / MAG / 071 / MAG
« Appui au Secteur Agricole »**

FICHE TECHNIQUE TRANSFORMATION DE MANIOC EN FARINE ET EN FECULE

ETAPE 1

Préparer les petits matériels et ustensiles nécessaires

ETAPE 2

Préparer de la farine et de la fécule

ETAPE 3

Obtenir la fécule

ETAPE 4

Obtenir la farine

ETAPE 5

Stocker et conditionner les produits

GRAAM

**GUIDES REFERENTIELS SUR L’ALIMENTATION ET L’AGRICULTURE
A MADAGASCAR**

ETAPE 1

PREPARER LES PETITS MATERIELS ET USTENSILES NECESSAIRES

Petits matériels et ustensiles nécessaires

- **Un couteau** : en acier inoxydable, bien tranchant.
- **Une cuvette et un seau** : bien propres.
- **Une râpe ou un hachoir à viande** : la râpe sera fabriquée avec du fer blanc inoxydable perforé par des clous.
- **Un tissu écru** : à maille étroite.
- **Un film plastique noir** : il sera étalé sur un séchoir ; la couleur noire condensant la chaleur, le séchage du produit sera accéléré.
- **Un mortier et un pilon** : ou une meule, si disponible.
- **Un tamis**.
- **Un van (sahafa)**.
- **Des récipients de stockage** : ils protégeront le produit contre l'humidité, les insectes et les autres parasites.
- **De l'eau propre** : provenant des bornes fontaines, des puits ou des sources.

Remarques

Le petit matériel présenté ci-dessus permet la transformation à l'échelle du ménage ou d'une petite communauté organisée.

La transformation à plus grande échelle peut être envisagée avec des unités de transformation mécanisées : machine à broyer en phase humide (manuelle ou motorisée), presse à vérin hydraulique, moulin motorisé.

Les produits obtenus seront alors stockés dans des magasins de grande capacité aux sols en ciment, aux murs enduits de chaux et pourvus de trous d'aération pour éviter la condensation de l'humidité de l'air.

Récolte des tubercules de manioc

Seuls les tubercules à maturité sont récoltés. Les meilleures farines sont obtenues à partir des tubercules fraîchement déterrés. Les tubercules à transformer en farine et fécule ne doivent pas être stockés plus d'une journée.

Epluchage

Les écorces externes et internes des tubercules sont enlevées totalement à l'aide d'un couteau inoxydable.

Nettoyage

Bien laver les tubercules épluchés. Enlever les parties abîmées et fibreuses. Si les tubercules ne peuvent pas être transformés le même jour, les immerger dans l'eau et reprendre des travaux le jour suivant.

Râpage ou broyage

Râper, hacher ou piler les tubercules nettoyés selon les outils disponibles. Le produit broyé est recueilli dans une cuvette d'eau qui doit le submerger complètement. Les toxines sont ainsi dissous et une partie de la fécule est libérée.

Essorage

Le manioc broyé est déposé dans un carré de tissu écru et essoré énergiquement de façon à enlever le maximum d'eau. L'eau issue de cet essorage est recueillie dans une cuvette.

Deux produits différents sont ainsi obtenus :

- dans la cuvette, le « lait *de manioc* » contenant la fécule,
- dans le tissu écru, de la farine humide.

Séchage de la fécula



Séchage

Le lait de manioc est laissé à décanter dans la cuvette. Après deux ou trois heures, la fécula se dépose au fond de la cuvette. L'eau et le surnageant sont jetés.

La fécula est laissée à durcir dans la cuvette jusqu'à ce qu'elle puisse être enlevée et étalée sur le séchoir. Le séchage s'effectue dans un endroit ventilé et ensoleillé à l'abri de la poussière et des saletés.

Broyage - affinage - Tamisage

La fécula bien séchée est pilée dans un mortier. Pour obtenir de la poudre fine, la farine est tamisée ou vannée.



Broyage



Affinage, tamisage

Séchage de la farine



Etaler la farine humide en couche mince sur le film de plastique noir du séchoir.

Le séchoir doit être placé dans un endroit aéré et chaud, à l'abri de la poussière et des autres saletés.

Les déchets fibreux contenus dans la farine sont enlevés lors du séchage.

Broyage - affinage - Tamisage

La fécule bien séchée est pilée dans un mortier. Pour obtenir de la poudre fine, la farine est tamisée ou vannée.

ETAPE 5 **STOCKER ET CONDITIONNER LES PRODUITS**

Stockage et conditionnement

La farine et la fécule sont conservées dans des boîtes ou des bocaux en verre stérilisés avec couvercles ou dans des sacs en plastiques bien ficelés. Il est important que les produits obtenus soient protégés de l'humidité, de la poussière et des insectes.

Rendement de la transformation

Cinq kilos de tubercules frais non épluchés donneront : 1, 200 kg de farine et $\frac{1}{4}$ de kg de fécule.



Caractéristiques et utilisation des produits

- La **fécule** est la matière première de fabrication du tapioca, des sauces, etc. Cuite avec du lait et légèrement sucrée, elle représente un aliment très énergétique, facile à digérer pour les enfants et les personnes âgées.
- La **farine** de manioc peut être utilisée comme la farine de blé pour de nombreuses préparations boulangères ou pâtisseries.

La composition de la farine de manioc produite suivant ce procédé est la suivante.

Humidité %	Protide %	Lipide %	Fécule %	Eléments minéraux %
8 - 12	< 1, 5	< 1, 5	30 - 50	< 1, 5

- L'humidité de la farine ne doit pas dépasser 12 % pour que sa conservation soit durable. Un taux d'humidité plus élevé favorise les moisissures.
- Le taux de protide et de lipide de la farine de manioc est faible. Aussi, pour améliorer la valeur nutritionnelle des préparations culinaires, on la mélangera avec d'autres denrées contenant ces éléments : le lait, les œufs, l'huile, le beurre, l'arachide, etc.

LE CHOIX DES BOUTURES

Le manioc se multiplie par bouture. La principale maladie affectant la production de manioc est la mosaïque, bien connue des paysans ; elle est provoquée par un virus transmis par des insectes qui piquent les feuilles et sucent la sève de la plante. Les boutures prélevées sur des pieds de manioc malades transmettront la maladie à la culture et diminueront fortement la production et la qualité des tubercules.

Il est donc très important de bien choisir les plants sur lesquels on prélèvera les boutures et de pouvoir différencier les pieds de manioc malades des plants sains. Outre les symptômes parfois visibles sur les feuilles, on observera les tiges et les boutures coupées.

Bouture malade : blessure de l'écorce, entre-nœuds courts, moelle (intérieur de la tige) colorée en jaune foncé, pourtour de la moelle et contour interne de l'écorce bruns.

Bouture saine : écorce lisse, entre-nœuds réguliers, moelle blanche ou jaune pâle, pourtour de la moelle et contour interne non colorés.

MESURES SIMPLES POUR EVITER LES MALADIES

Après avoir choisi correctement les tiges de manioc, il est encore possible d'améliorer l'état sanitaire des boutures en les immergeant durant 30 minutes dans de l'eau chauffée à 47 ° C avant la plantation. Il est important que la température de l'eau soit suffisante mais, également, pas trop élevée pour ne pas brûler le matériel végétal. Pour ce faire, on procédera de la façon suivante.

- Faire chauffer de l'eau dans une marmite de taille suffisante pour recevoir les lots de boutures à tremper.
- Tester la température avec la main : les 47 ° C sont atteints à partir du moment où le dos de la main trempée dans l'eau ne peut supporter la température du liquide. A ce stade, retirer la marmite du feu.
- Faire chauffer une plus petite quantité d'eau dans une autre marmite sans contrôle de température.
- Introduire les boutures dans la grande marmite et tester régulièrement la température avec la main ; si celle-ci devient trop faible, verser de l'eau chaude de la petite marmite dans la grande pour réajuster la température. Poursuivre l'opération durant 30 minutes.

Les boutures traitées de cette manière seront indemnes de maladies et pousseront plus facilement.

MULTIPLICATION RAPIDE DE MATERIEL VEGETAL

Les boutures assainies peuvent servir de base à la multiplication de matériel végétal en plus grande quantité pour la plantation. Pour ce faire, on plantera les boutures sur des planches à 10 cm d'écartement. Un mois à un mois et demi plus tard, les boutures seront transplantées dans un parc à bois à une distance de 50 cm. Pour les multiplier en cascade, on pourra y prélever une première fois des boutures après 6 mois par une coupe à 25 cm du sol. Les coupes suivantes seront effectuées à un intervalle de quatre mois. Pour la plantation au champ, on devra prélever les boutures au moins six ou sept mois après la dernière coupe.



**Projet de
Surveillance et Education des Ecoles
et des Communautés en matière d’Alimentation et de Nutrition Elargie**

**Organisation
des Nations Unies pour
l’alimentation et l’Agriculture**

**PROJET UTF / MAG / 071 / MAG
« Appui au Secteur Agricole »**

FICHE TECHNIQUE SUR LA TRANSFORMATION DE LA PATATE DOUCE EN FARINE

**ETAPE 1
Transformer les patates douces**

**ETAPE 2
Stocker et conditionner les farines**

**GRAAM
GUIDES REFERENTIELS SUR L’ALIMENTATION ET L’AGRICULTURE
A MADAGASCAR**

PATATE DOUCE

ETAPE 1

TRANSFORMER LES PATATES DOUCES

Les étapes de préparation conseillées

Lavage

Le lavage permet d'enlever les souillures et une grande partie des micro-organismes superficiels. L'eau doit être propre et assainie, sans quoi le résultat sera l'inverse de celui escompté.

Epluchage

Les écorces externes et internes des tubercules sont enlevées totalement à l'aide d'un couteau inoxydable.

Découpage en lamelles

Le découpage en lamelles facilite le séchage.

Séchage

Etaler les lamelles de patate en couche mince sur le film de plastique noir du séchoir.

Le séchoir doit être placé dans un endroit aéré et chaud, à l'abri de la poussière et des autres saletés. La durée de séchage dépend de plusieurs facteurs tels que la durée d'ensoleillement, l'humidité atmosphérique, le type du séchoir...

Mais en tout cas, le séchage est arrêté quand on obtient des tranches souples ne laissant pas d'humidité sur les doigts lorsqu'elles sont pressées dans la main.

ETAPE 2

STOCKER ET CONDITIONNER LES FARINES

Broyage, affinage et tamisage

Les lamelles de patate bien séchées sont pilées dans un mortier. Pour obtenir de la poudre fine, la farine est tamisée ou vannée.

Stockage et conditionnement

La farine est conservée dans des boîtes ou des bocaux en verre stérilisés avec couvercles ou dans des sacs en plastiques bien ficelés. Il est important que les produits obtenus soient protégés de l'humidité, de la poussière et des insectes.

Conservation : 1 an



**Projet de
Surveillance et Education des Ecoles
et des Communautés en matière d’Alimentation et de Nutrition Elargie**

**Organisation
des Nations Unies pour
l’alimentation et l’Agriculture**

**PROJET UTF / MAG / 071 / MAG
« Appui au Secteur Agricole »**

**FICHE TECHNIQUE SUR LA TRANSFORMATION
DES CEREALES ET LEGUMINEUSES
EN FARINE INFANTILE**

**ETAPE 1
Connaître la transformation des céréales et légumineuses en farine**

**ETAPE 2
Préparer des farines infantiles**

**GRAAM
GUIDES REFERENTIELS SUR L’ALIMENTATION ET L’AGRICULTURE
A MADAGASCAR**

ETAPE 1

**CONNAITRE LA TRANSFORMATION DES CEREALES
ET LEGUMINEUSES EN FARINE**

Les farines de céréales et de légumineuses jouent un rôle important dans la fabrication des aliments de sevrage. Les aliments de sevrage trouvent leur place dans l'alimentation du nourrisson entre le lait maternel exclusif et une nourriture de type adulte. Pendant cette période délicate, le lait maternel ne suffit pas parce que sa quantité n'augmente plus avec l'appétit de l'enfant. Il faut donc apporter des aliments en plus du lait maternel.

Aussi, il est important pour les mères de famille de savoir transformer les graines de céréales et légumineuses en farine.

La préparation préalable des matières premières

On utilise pour préparer les farines des produits sains, et l'on élimine notamment tous les produits toxiques comme les moisissures qui peuvent sécréter des produits toxiques (aflatoxines sur les arachides abîmées par exemple). Il faut également se méfier des matières premières qui ont été traitées contre les insectes et qui contiennent encore des pesticides.

Le nettoyage à sec

Cette opération consiste à éliminer les mottes de terre, les cailloux, les graines abîmées, les pièces métalliques et les autres corps solides et impuretés.

Le triage

Le triage permet de débarrasser les graines de la poussière et des produits insecticides éventuellement utilisés lors du stockage.

NB : Le triage des gousses d'arachides doit être fait très soigneusement pour écarter tout risque de contamination par les aflatoxines. Il faut surtout éliminer les gousses qui mettent les graines en contact avec l'extérieur, (c'est à dire, les gousses, fendues ou brisées lors de la récolte, ou du battage.

Le lavage-trempage

A part les graines d'arachide, les graines de céréales (maïs) et certaines légumineuses (haricot, pois du cap) sont lavées et mises à tremper dans l'eau pendant une durée de 12 heures.

Le séchage

Il est nécessaire de faire sécher les graines qui ont été trempées dans l'eau afin de permettre une bonne torréfaction. Le séchage peut s'effectuer simplement sur des nattes ou sachet plastique noir protégés par un simple voilage dans des aires bien aérées et ensoleillées. Selon le climat, le séchage des produits dure entre 3 et 8 heures.

Le séchage à l'air libre peut s'avérer insuffisant en saison des pluies. On peut utiliser un séchoir solaire à tente, tel qui a été décrit dans le guide référentiel « E1 transformer les fruits et légumes ».

La transformation en farine

La transformation en farine se fait en 2 opérations principales : le grillage ou torréfaction et le broyage ou mouture.

Le grillage

Le grillage a pour but de :

- diminuer l'humidité des graines en leur faisant perdre leur eau de constitution ;
- améliorer les qualités organoléptiques du produit final ;
- précuire les matières premières ;
- faciliter la conservation des graines et de la farine,
- détruire les facteurs antitrypsiques qui empêchent les enzymes de décomposer les protéines des aliments (soja, haricot).

Le grillage de graines de légumineuses est obligatoire pour la fabrication de farine de bonne qualité. Il existe de nombreuses techniques de grillage, qui ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. Ainsi, les récipients en terre cuites sont très simples, construits localement, mais gros consommateurs d'énergie. De plus, les grains ne sont pas traités de façon homogène, ce qui pose des problèmes pour les étapes ultérieures. On peut utiliser aussi le grilloir en tambour qui permet de griller de façon homogène les graines. Lors du grillage, il faut éviter de surchauffer les grains car cela altère leurs qualités nutritionnelles ; or, cela est difficile à contrôler avec les récipients en terre.

Le grillage doit être obligatoirement suivi d'une phase refroidissement.

- *Les légumineuses (haricots, pois du cap)* sont torréfiées dans un grilloir en tambour. Par ce dispositif, les graines sont soumises pendant 20 à 30 à minutes à une chaleur sèche de plus de 150°C. On ne doit pas sentir d'odeur de brûlé. Si l'on n'a que des marmites en terre ou en aluminium, il faut tourner les graines sans arrêt pendant ½ heure (si elle est froide).

Utiliser des bassines bien propres pour le refroidissement puis vanner les grains. Si l'utilisation n'est pas immédiate, on peut conserver les grains à l'abri de la poussière et des insectes dans des bassines couvertes entreposées dans le local des produits finis pendant 2 ou 3 jours. Passé ce délai, il faut regriller brièvement pour stériliser les grains et vanner de nouveau.

- *Les graines de soja* : sont grillées au tambour pendant 15 minutes. Les graines restent entières mais la peau peut se fendre. On ne doit pas sentir l'odeur de brûlé. Le grillage détruit les facteurs anti-trypsiques. Pour refroidir les graines, il faut les étendre sur des nattes pendant 3 heures. Un second triage peut être réalisé à ce moment pour enlever les gros cailloux non éliminés au tamisage
- *Le décortiquage de l'arachide* doit précéder le grillage. Il peut s'effectuer à la main. C'est une opération longue et fastidieuse (plus d'une heure par kilo), mais on obtient ainsi des graines bien triées et sans brisures.

Les arachides déjà décortiquées sont introduites dans une marmite à fond arrondi contenant du sable préalablement chauffé. Le tout est brassé constamment pour assurer un bon transfert de chaleur entre les graines et le sable. Pour évaluer le degré de grillage, il faut observer le changement de couleur des graines qui deviennent brunes. Un grillage excessif et trop long (couleur noire trop foncée) doit être absolument évité ; il a pour conséquence de rendre les protéines moins digestes, de réduire la qualité nutritionnelle du produit. Après grillage, les graines sont refroidies dans un récipient. Les pellicules se détachent. Il faut alors entièrement dépelliculer les arachides en les vannant. Si certaines graines conservent leur pellicule après ce traitement, elles doivent être éliminées car elles contiennent de l'aflatoxine.

Le grillage est, avec le broyage, l'une des étapes essentielles dans la fabrication d'une farine, car bien réalisée, elle contribue à augmenter la valeur nutritive du produit fini par rapport aux matières premières. De plus, c'est une transformation importante du point de vue du goût.

Le broyage

Consiste à moudre les graines pour obtenir une farine très fine. Il permet aussi d'enlever les pellicules des graines de légumineuses (soja, haricot, pois de cap...). Les meules de pierre sont les plus efficaces, mais à défaut, on peut utiliser le pilon et le mortier.

Le tamisage

Il consiste à passer au tamis fin le produit obtenu par broyage pour avoir une farine très fine.

Le conditionnement

Les farines seront de préférence stockées séparément dans des bocaux ou sachets plastiques propres, étiquetés et hermétiquement fermés.

Durée de conservation : 1 an

Les ingrédients

Les aliments utilisés pour les nourrissons varient beaucoup selon les ressources agricoles de la région, les habitudes alimentaires, les revenus des familles. Cette variété est un atout pour les petites unités de production d'aliments de sevrage : plutôt que d'importer des ingrédients, elles peuvent utiliser ceux qui sont disponibles sur place, que l'on trouve facilement dans les jardins ou sur les marchés. Les matières premières locales sont en outre peu coûteuses et d'usage courant dans les familles.

Un aliment de sevrage comporte quatre types d'ingrédients :

- ***un aliment de base*** : c'est l'ingrédient principal, de préférence un céréale : riz, maïs, ... Mais d'autres produits sont possibles, comme le manioc, la banane, la patate douce ;
- ***un complément riche en protéines*** : lait en poudre, haricots secs, soja, arachide, niébé, embérique ... ;
- ***un apport en énergie*** : matière grasse, huile , arachide ;
- ***un supplément en vitamines et sels minéraux*** : apportés après la cuisson de la bouillie sous forme de jus de fruit (mangue, orange, tomate).

La composition

L'aliment de sevrage doit contenir dans de bonnes proportions tous ces éléments. La composition nutritionnelle appliquée par le Programme Alimentaire Mondial ou **PAM** à Madagascar est la suivante :

- Maïs : 63,6 %
- Haricot : 17 %
- Arachide : 9%
- Sucre : 10 %
- Complexes Minéraux Vitaminés (CMV) : 0,4 %

La fabrication de cette farine se fait à l'échelon industriel. Toutefois, pour les ménages, une composition globale de :

- 2/3 de farine de céréales, (riz, maïs) ou farine/fécule de tubercule (manioc/patate douce) ;
- 1/3 de farine de légumineuses, : (2/3:farine soja ou haricot ; 1/3 :farine ou pâte d'arachide) ;
- jus de fruits (orange, tomate) ajoutés après cuisson de la farine, ou pris isolément (remplace le CMV) constitue un bon aliment de sevrage.

On peut ajouter à ce mélange une petite quantité de sucre pour améliorer le goût de l'aliment.

La cuisson

La farine doit être cuite avant d'être donnée à l'enfant pour détruire tous les microbes porteurs de maladies et que ceux-ci n'aient pas le temps de recontaminer l'aliment. Mélanger les farines selon les proportions convenables et procéder à la cuisson.

Pour une bouillie, délayer $\frac{1}{2}$ kapoaka dans un demi-litre d'eau froide. Porter à ébullition et laisser cuire 15 à 20 mn. Il est recommandé d'ajouter un jus de tomate ou de citron, orange, et du sucre en fin de cuisson.

Les mesures d'hygiène

Il faut insister sur l'importance de l'hygiène à chaque étape de la fabrication des farines infantiles : transformation, conditionnement. Destinés aux enfants, ces aliments doivent être parfaitement sains et d'une qualité irréprochable.

La lutte contre les rongeurs, les insectes, les mouches, les charançons doit être une préoccupation constante. Les matériels de broyage (pilon, meules, ...) seront bien nettoyés. Les ustensiles de préparation seront maintenus propres par un lavage au savon et à l'eau chaude et les farines sont conservées dans des bocaux préalablement « stériles » ou des sachet plastique hermétiquement fermés. La farine doit toujours être manipulée avec des louches ou des cuillères. Il faut éviter qu'elle reste exposée à l'air libre, les bassines de farine en attente pour la mouture ou en cours de refroidissement sont toujours couvertes.

Un soin particulier sera apporté à l'hygiène des mains qui seront lavées au savon avant chaque manipulation de la farine. Les femmes chargées du grillage ou du broyage doivent porter un protège-cheveux.

GLOSSAIRE

Bouturage	: Méthode de multiplication des végétaux, qui, à partir d'un fragment de plante (bouture) permet l'obtention d'une plante entière
Condensation	: Transformation de la vapeur en liquide
Essorer	: Extraire l'eau dont est imprégnée une matière
Immerger	: Plonger dans un liquide
Mosaïque	: Maladie à virus qui attaque diverses espèces cultivées
Stériliser	: Aseptiser

Ce guide référentiel a été préparé par :

- **ANDRIAMANANA Razakarivony**
- **RANDRIAMBOLOLONA Solange**
- **PARTAGE Jean Louis**
- **RANOMENJANAHARY Sahondramalala**