

## REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

---

### **Programme de soutien aux pôles de microentreprises rurales et aux économies régionales (PROSPERER)**

#### ÉTUDE DE CAS PROGRAMME PAYS MADAGASCAR

#### **Étude préalable en vue de l'installation d'une unité de transformation du manioc en farine de haute qualité**

Direction: Caroline Bidault, Chargée associée du programme FIDA à Madagascar

Rédaction: Sandrine Wattiez

Octobre 2012



Les opinions exprimées dans cette étude sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles du Fonds international de développement agricole (FIDA).

# Table des matières

Liste des abréviations .....	4
<b>1. Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Contexte .....</b>	<b>5</b>
2.1 Choix du site .....	5
2.2 Les pratiques culturelles de cette région .....	6
<b>3. L'installation de l'usine, deuxième phase d'un projet ambitieux.....</b>	<b>7</b>
3.1 Première phase.....	7
3.1.1 Problèmes rencontrés lors de la première phase.....	8
3.2 Deuxième phase, l'usine .....	9
<b>4. L'approvisionnement de l'usine .....</b>	<b>10</b>
4.1 Matière première .....	11
4.2 Modes de transport .....	11
<b>5. La transformation du manioc en farine de haute qualité .....</b>	<b>13</b>
5.1 Les étapes de production.....	13
5.1.1 Pelage .....	14
5.1.2 Lavage.....	14
5.1.3 Râpage.....	15
5.1.4 Pressage .....	15
5.1.5 Deuxième râpage .....	16
5.1.6 Séchage .....	16
5.1.7 Tamisage .....	16
5.1.8 Broyage .....	16
5.2 Les conditions de stockage.....	17
5.3 L'utilisation des déchets .....	17
5.4 Le traitement des eaux.....	17
5.5 Les caractéristiques organoleptiques de la farine.....	18

<b>6. Eléments à mettre en place avant l'installation de l'usine.....</b>	<b>18</b>
6.1 Réalisation d'une étude de faisabilité .....	18
6.1.1 <i>Étude de marché</i> .....	18
6.1.2 <i>Étude technique</i> .....	19
6.1.3 <i>Analyse financière</i> .....	19
6.2 Élaboration d'un calendrier de récolte.....	19
6.3 Recrutement de techniciens.....	21
6.4 Appuis à l'organisation des producteurs.....	22
<b>7. Conclusion.....</b>	<b>22</b>
<b>8. Bibliographie .....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe 1 : Personnes rencontrées .....</b>	<b>25</b>

## Liste des abréviations

DRDR	Direction régionale du développement rural
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FIDA	Fonds international de développement agricole
FOFIFA	Centre de recherche appliquée au développement rural
OPEA	Opération de promotion de l'entrepreneuriat agricole
PARECAM	Programme d'appui à la résilience aux crises alimentaires de Madagascar
PROSPERER	Programme de soutien aux pôles de microentreprises rurales et aux économies régionales

# 1. Introduction

Les agriculteurs de la région de Haute Matsiatra produisent de larges quantités de manioc qu'ils commercialisent, frais, sur les marchés locaux. Pour augmenter la qualité des produits et palier aux difficultés d'écoulement de leur production sur un marché déjà saturé, le programme d'appui à la résilience aux crises alimentaires (PARECAM) lancé en 2010, en collaboration avec la Direction régionale du développement rural (DRDR), un projet intitulé « Opération de promotion de l'entrepreneuriat agricole » (OPEA). Cet ambitieux projet prévoit, en seconde phase, la construction d'une usine de transformation du manioc en farine de haute qualité. À la clôture du PARECAM, à la fin de l'année 2011, c'est le Programme de soutien aux pôles de microentreprises rurales et aux économies régionales (PROSPERER) qui reprend le projet de construction de l'usine.

Cette étude relate succinctement ce qui a déjà été réalisé par PARECAM et tente de donner des pistes pour l'implantation d'une usine de transformation.

## 2. Contexte

### 2.1 Choix du site

Le projet a choisi de s'implanter dans la commune rurale d'Andonaka, qui se situe dans le district d'Ambalavao au sein de la région de Haute Matsiatra, à plus ou moins 110 km de Fianarantsoa.

Le fait que cette région soit une zone hautement productrice en manioc a déterminé le choix de la future implantation. Environ 95% des ménages cultivent le manioc dans cette zone, ce qui donne une production annuelle de 60 000 tonnes de manioc frais<sup>1</sup>.

Le site se présente comme une large plaine s'étendant à perte de vue, en grande partie inexploitée. Le sol a la réputation d'être très fertile<sup>2</sup> et ne nécessitant pas d'apport d'engrais. Les agriculteurs pensent, en effet, pouvoir cultiver pendant dix ans du manioc sans avoir à apporter de l'engrais.

Les difficultés d'accès et les problèmes de sécurité constituent les principaux inconvénients de ce site. La commune est située à 12 km de la route nationale 7 et seule une piste non goudronnée relie les villages à la route. Certains tronçons de la piste sont impraticables en saison des pluies.

---

<sup>1</sup> Projet de mise en place d'unités de production de farine de manioc de qualité, PROSPERER Haute Matsiatra.

<sup>2</sup> Due à la croyance de la population que ce sol soit inépuisable. Les producteurs ne pratiquent aucune fertilisation des sols, ce qui induit une diminution des rendements.



Figure 1 : la plaine d'Andonaka

La zone est classée « zone rouge » à cause des actes de banditisme perpétrés principalement par les « dahalo », les voleurs de zébus<sup>3</sup> et de par la présence du pénitencier situé à quelques kilomètres de là.

## 2.2 Les pratiques culturelles de cette région

Plusieurs variétés sont cultivées par les paysans, mais la plupart de celles-ci sont destinées aux provenderies ; une petite partie seulement est réservée à l'autoconsommation.

Les variétés les plus cultivées pour l'autoconsommation sont les variétés « maintsotaho » et « kelymanatodie ». Ces variétés sont très prisées des consommateurs pour leur douceur et leurs faibles taux de cyanure.

Pour une même variété, on pratique deux techniques culturelles qui varient en fonction de la durée de la culture et de la période de récolte :

- « VALO VOLANA » est une culture qui s'étend du mois de novembre au mois de juin ou juillet, soit 8 mois de culture.
- « MAKAMENA » est une culture dont la période de plantation s'étale du mois de novembre au mois de février et qui se récolte aux alentours du mois de décembre de l'année suivante, soit une culture sur 12 à 18 mois.

La première technique est la plus fréquente et la récolte est réalisée habituellement vers juin ou juillet, pendant la saison sèche. Durant cette période, le manioc est encore humide, ce qui facilite l'épluchage et le séchage (facteurs influençant le producteur quant au choix de la période de récolte). En effet, si pendant cette période le producteur n'a pas pu effectuer

---

<sup>3</sup> Cette insécurité empêche l'épargne. En effet, de crainte d'être dévalisés, les gens consomment rapidement tout ce qu'ils gagnent. Il est facile de cambrioler les ménages qui désirent thésauriser. Les malfaiteurs arrivent toujours à connaître quel ménage conserve son argent à son domicile. De plus, il est admis dans ce terroir que l'argent est économisé seulement dans le but d'accomplir les devoirs (adidy) envers la famille et envers les morts. Il y a donc une peu d'investissements des ménages dans leurs activités productives et génératrices de revenu. (Source : Mémoire de Narindra Ny Tiavina Troïanie Jean Paul)

l'entièreté de la récolte de son manioc, il laissera le manioc non récolté en terre jusqu'aux mois de novembre et décembre.

### **3. L'installation de l'usine, deuxième phase d'un projet ambitieux**

Le projet initié par PARECAM se subdivise en deux phases.

#### **3.1 Première phase**

Durant cette phase, des jeunes entrepreneurs ruraux agricoles ont été installés sur des terrains fertiles dans la commune d'Andonaka. Des appels radiophoniques ont été diffusés pour recruter des jeunes de la région et des alentours. Quatre-vingt jeunes ont ainsi été sélectionnés et ont pu suivre des formations sur la culture du manioc.

Le programme a procédé à l'acquisition de deux sites de 400 ha au total, situés sur de larges plaines. Le programme a financé les travaux nécessaires à la mise en place des cultures du manioc. Le premier site a été aménagé en 2010. Les travaux d'aménagement ont consisté à niveler et à labourer les terrains. Ces travaux ont été réalisés par l'équipe de la Direction régionale de développement rural (DRDR) entre 2010 et 2011.

L'aménagement du deuxième site a dû attendre l'année suivante. Les terrains ont été délimités suivant les courbes de niveau puis redistribués aux jeunes, à raison de 4 ha par personne.

Deux agents de la DRDR ont suivi l'installation des jeunes entre 2010 et 2011 et ont appuyé la création d'une association de base composée de six groupements dont quatre à Andonaka, un à Fianarantsoa et un à Sahanala. Chaque groupement possède un président qui les représente au sein de l'association<sup>4</sup>.

L'officialisation de l'association est en cours. PROSPERER travaille en collaboration avec la Direction régionale de l'économie (DRE) afin qu'elle fournisse les certificats d'enregistrement des coopératives. Le fait de travailler directement avec l'État et non via un conseiller permet une collaboration efficace et une plus grande implication de l'État<sup>5</sup>.

Dans ce cadre, six « sous-associations » (groupements) ont été créées avec l'appui de la DRDR. La création de la coopérative, quant à elle, a été confiée aux présidents de chaque sous-association. Ils doivent élaborer les documents administratifs afférents aux statuts et aux règlements intérieurs. Ensuite, ces documents doivent être transmis aux Fokontany et à la commune pour que le DRE puisse entreprendre les démarches administratives.

---

<sup>4</sup> Informations obtenues lors de la réunion avec les jeunes d'Andonaka

<sup>5</sup> Propos tenus par M. Vladimir chef de PRSOPERER régional : « Travailler directement avec l'État est un facteur de réussite pour la constitution de coopératives. Nous optons pour la collaboration directe avec l'administration sans passer par un consultant ».

### **3.1.1 Problèmes rencontrés lors de la première phase**

Plusieurs problèmes sont survenus lors de la première phase. Ils n'ont pas encore été résolus.

#### **L'appropriation de nouvelles techniques et de nouvelles variétés**

Le Centre de recherche appliquée au développement rural (FOFIFA) a mis au point une variété de manioc résistante au virus de la mosaïque, virus causant actuellement de grands dommages dans les cultures de manioc, et a tenté d'introduire cette variété sur la zone d'Andonaka. Le projet avait offert aux jeunes des boutures et ils devaient en restituer une proportion équivalente aux initiateurs du projet à la saison culturale suivante (par exemple pour une charrette de manioc reçue, ils devaient en rembourser une). Par convention, une partie de la parcelle devait être réservée à la production de ces boutures. Mais les jeunes ont préféré les revendre vu la forte demande des boutures sur le marché, pour ne pas perdre cette opportunité de faire des gains. Ils ont pu ainsi racheter à un prix moindre des variétés locales, bien adaptées au type de sol de la région<sup>6</sup>.

De plus, le projet avait labouré les parcelles de manière à permettre un enfouissement plus profond des boutures et obtenir ainsi un rendement supérieur à celui obtenu par la technique habituelle. Cette dernière consiste à planter les boutures à quelques centimètres de la surface du sol. Les jeunes n'ont pas opté pour cette nouvelle façon de procéder et ont continué à pratiquer la technique habituelle afin de faciliter la récolte. En effet, quand le manioc est planté profondément, il est nécessaire de bêcher le sol pour récolter les tubercules tandis qu'avec la technique des producteurs locaux, il suffit de tirer sur le pied de manioc pour extraire les tubercules. Ceci facilite grandement l'arrachage et permet aux producteurs de récolter plus facilement et plus rapidement de plus grandes surfaces. De plus, au vu des conditions climatiques de la région (temps chaud et sol sec), il est tout à fait compréhensible que les jeunes aient préféré ne pas changer les pratiques habituelles.

#### **Organisation des producteurs**

Lors de la phase de lancement du projet, l'intention initiale était de regrouper les producteurs en groupements et associations. Lors de la réunion avec les jeunes agriculteurs<sup>7</sup>, nous avons constaté l'absence d'organisation de producteurs.

#### **Accès à la terre**

Le projet PARECAM a acheté deux sites de 200 hectares chacun. Pour le premier site, l'achat a été négocié avec les autorités locales, tandis que le deuxième site a été transmis à la fin du projet Zatropha.

Des complications ont surgi lors de la distribution des terres sur les deux sites pour des raisons diverses et propres à chaque site :

- Sur le premier site accordé par les autorités locales, des terres ont été concédées au projet alors que celles-ci étaient déjà cultivées par des producteurs. Cette situation fut à

---

<sup>6</sup> Source : Entretien avec Mr Ferdinand de la DRDR

<sup>7</sup> Réunion réalisée au mois de Juin 2012 en présence des 80 jeunes du village de Sahanala et des représentants de la DRDR Ambalavao, de PROSPERER et de la DRE.



l'origine de conflits entre les jeunes à qui on avait accordé ces nouvelles terres et les anciens cultivateurs.

- Sur le deuxième site, les terres n'ont pas été redistribuées immédiatement après leur acquisition et sont restées en jachère. Durant ce laps de temps, des producteurs de la région s'installèrent sur ces terres inoccupées.

Une difficulté supplémentaire a surgi du fait que les producteurs n'obtiennent pas automatiquement leur titre vert<sup>8</sup>. Les producteurs ont une période probatoire de 5 ans pendant laquelle chaque producteur doit prouver qu'il est capable d'obtenir un bon rendement des terres reçues. Au bout de cette période et en cas de résultats concluants, il peut obtenir son titre vert.

Ainsi, pendant cette période, le producteur n'a pas de titre reconnu par la justice. Il ne peut donc prouver que ces terres lui ont bien été concédées par le projet et n'a aucun pouvoir pour régler les litiges avec les producteurs ayant illégalement accaparé ses terres.

### **3.2 Deuxième phase, l'usine**

Toute la région étant grande productrice de manioc, l'écoulement des produits en période de récolte s'en trouve affecté. L'arrivée massive de manioc non transformé sur le marché induit inévitablement une baisse des prix ; les agriculteurs se retrouvent contraints de vendre leurs produits aux collecteurs à des prix nettement inférieurs aux coûts de production.

Afin de répondre à cette difficulté et offrir de meilleurs débouchés pour les jeunes producteurs locaux ainsi qu'une plus-value à la production, le projet a décidé de mettre en place une unité de transformation du manioc en farine de haute qualité.

Il était prévu que l'usine soit installée dans le courant de l'année 2012. La biscuiterie JB serait son principal client et ses besoins s'élèveraient à 30 tonnes de farine par mois.

L'usine, installée sur le site d'Andonaka, se compose de quatre unités de transformation intermédiaires autour d'une unité de transformation finale<sup>9</sup>.

Le financement de l'usine est assuré à 30% par la chambre du commerce et 70% par un investisseur privé. Les premiers 30% seront reversés sous forme d'actions à la coopérative regroupant les jeunes agriculteurs. Les autres agriculteurs de la zone pourront adhérer à cette coopérative ou se constituer en fournisseurs individuels<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Titre certifiant l'appartenance des parcelles aux producteurs.

<sup>9</sup> Projet de mise en place d'unités de production de farine de manioc de qualité, PROSPERER Haute Matsiatra.

<sup>10</sup> Entretien avec M. Vladimir, Chef régional de PROSPERER.

## 4. L'approvisionnement de l'usine

Au sujet de l'approvisionnement de l'usine, les informations fournies par les différents acteurs sont discordantes.

Un des points importants qu'il serait nécessaire de clarifier avant le lancement du projet, est un accord entre les différents acteurs sur la durée de production de farine par an.

Il était convenu que l'usine fonctionnerait toute l'année, mais les personnes responsables semblent chacune avoir des projections différentes. L'investisseur compte produire tout le long de l'année comme cela était prévu, tandis que les personnes responsables du projet ne comptent faire tourner l'usine que 4 à 6 mois (données qui varient suivant les personnes interrogées).

De plus, les données fournies par le projet sont contradictoires :

- Les besoins du client potentiel JB (biscuiterie) s'élèvent à 30 tonnes de farine par mois durant toute l'année, mais le projet voudrait obtenir un rendement de 45 tonnes par mois pour pouvoir combler les demandes futures de clients potentiels. Ceci se traduit par le traitement journalier de 8 tonnes de manioc frais.
- Dans un rapport de PROSPERER, il est signalé que « Cette usine pourra traiter environ 800 tonnes de manioc frais par an, ce qui représente 200 tonnes de farine<sup>11</sup> pour les trois premières années<sup>12</sup>. Une transformation de 900 tonnes de manioc (225 tonnes de farine) est attendue pour la quatrième année<sup>13</sup>. »

Or, si l'usine, lors de ses premières années de fonctionnement, comble les besoins du client JB, la production annuelle ne sera pas de 200 tonnes de farine mais bien de 360 tonnes de farine.

De plus, la production de 30 tonnes de farine par mois, ne nécessite pas 8 tonnes de manioc frais par jour, mais seulement 5 tonnes et demie.

Au-delà d'une clarification des productions annuelles attendues, les points suivants devront être pris en compte pour l'approvisionnement de l'usine en matières premières.

Le manioc devra être épluché le jour même, immergé dans l'eau et transformé le lendemain. Ces conditions doivent être respectées scrupuleusement pour obtenir une farine de haute qualité.

---

<sup>11</sup> Les rendements en farine de manioc de qualité sont estimés à 25 % de la quantité de manioc frais épluché (Source : entretien avec l'ingénieur responsable de l'usine de Moramanga ).

<sup>12</sup> Ce qui correspond aux besoins actuels du client JB.

<sup>13</sup> Source : document PROSPERER, projet de mise en place d'unités de production de farine de manioc de qualité.

Pour réussir à obtenir le tonnage et la qualité nécessaire par jour, plusieurs points devront être pris en compte.

#### **4.1 Matière première**

Pour obtenir une farine de haute qualité, le manioc doit respecter certaines caractéristiques :

- Lors de la récolte, les plants doivent être à maturité et posséder une haute teneur en amidon ainsi qu'un taux d'humidité faible. Il faut privilégier les tubercules de 10 à 12 mois car ceux-ci donnent une farine avec une teneur en fibres très faible.
- Les tubercules doivent être amenés à l'usine dans les douze heures après la récolte et être conservés à l'abri de la lumière directe du soleil et de la chaleur. Ils ne doivent pas présenter de meurtrissures. Leur chair doit être blanche, sans fentes, avec très peu de fibres.

Une étude menée au Cameroun a conclu à la nécessité d'utiliser des tubercules de manioc de même variété et du même âge<sup>14</sup> pour obtenir une qualité identique lors de la production de farine.

Un calendrier des récoltes maximiserait la gestion des arrivages de manioc à l'usine. Ce calendrier doit préciser les tonnages et la date de récolte de chaque producteur.

#### **4.2 Modes de transport**

Deux types de transport doivent être mis en place : des charrettes seront prévues pour acheminer le manioc des parcelles à l'usine et des camionnettes assureront le transport de la farine vers le client JB, à Antananarivo.

Les charrettes peuvent transporter jusqu'à 400 kg de manioc frais. Des réunions avec les producteurs et les transporteurs devront être réalisées afin de les sensibiliser au strict respect des horaires. En effet, douze heures maximum peuvent s'écouler entre l'arrachage et le début de la transformation. Les producteurs-transporteurs seront responsables d'appliquer cet impératif et devront veiller scrupuleusement à son respect.

#### **Une technique simple de conservation du manioc**

Pendant le transport et le stockage des matières premières avant leur livraison à l'usine, des feuilles de manioc peuvent être alternées avec les tubercules. En effet, les feuilles de manioc permettent à la fois de conserver des conditions de température (35-40°C) et d'humidité (85-90%) favorables à une plus longue conservation, et de réduire l'activité microbienne dans les tubercules en libérant pendant leur assèchement de petites quantités d'acide cyanhydrique.

---

<sup>14</sup> Source : Louis DJILEMO

Pour le transport de la farine, il faudra organiser le transfert d'Andonaka jusqu'à Antananarivo. Il serait bon d'envisager un véhicule capable de transporter une charge équivalente à 4 tonnes et susceptible de parcourir 12 km de pistes.

## 5. La transformation du manioc en farine de haute qualité

### 5.1 Les étapes de production

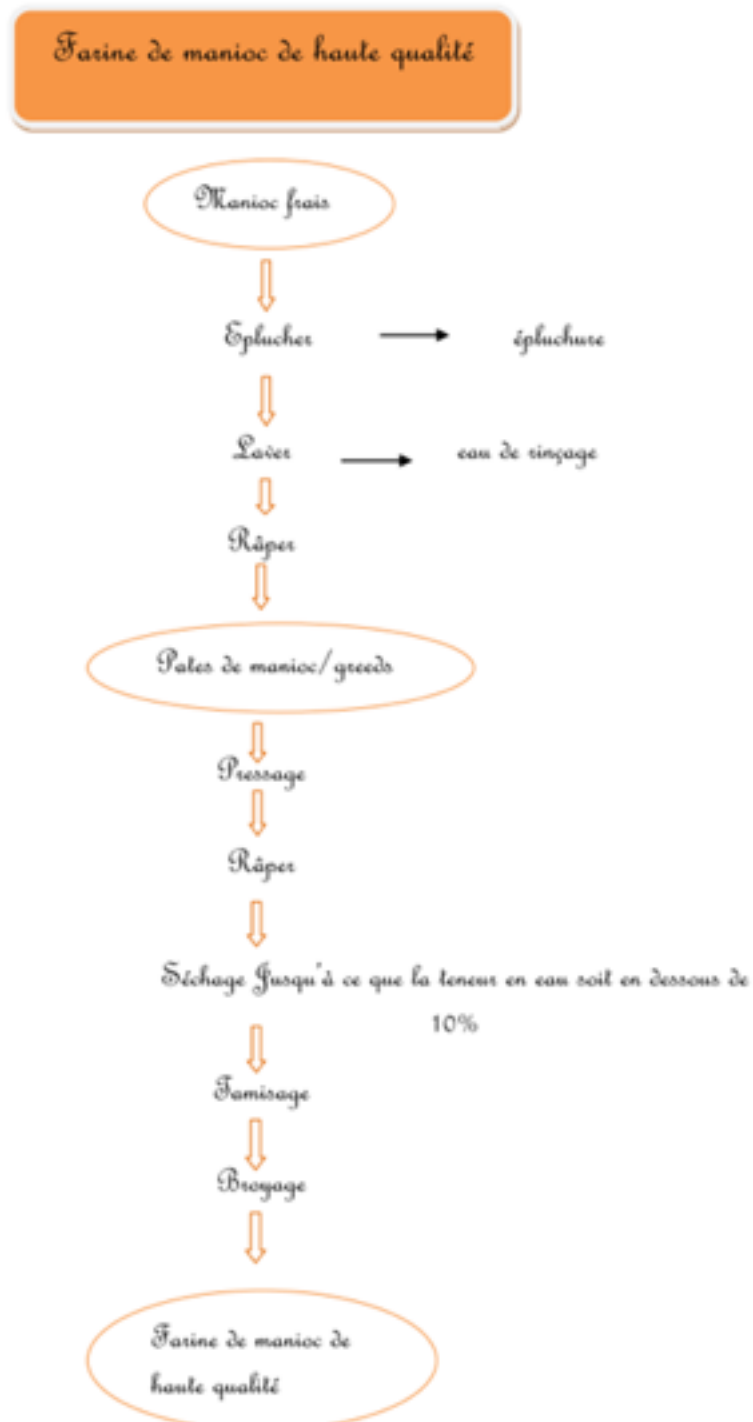


Figure 2 : les étapes de production. Source: entretiens.

La fabrication de farine à base de manioc frais s'effectue selon les étapes suivantes :

### 5.1.1 Pelage

Pour cette usine, l'épluchage manuel a été préféré à l'épluchage mécanique. En effet, les machines existantes n'ont qu'un rendement faible et les pertes sont conséquentes. Ces machines ont été créées à l'origine pour effectuer l'épluchage de pommes de terre et ne sont pas adaptées au manioc. Le manioc diffère de la pomme de terre par son calibrage variable et par son taux élevé d'aspérités<sup>15</sup>.

Pour l'épluchage manuel, il faut compter 20 kg de manioc frais par heure et par personne lors de la saison des pluies, mais les rendements sont moindres lors de la saison sèche. On a constaté qu'une personne ne pouvait travailler efficacement plus de 4 heures par jour. Après ce laps de temps, le rendement diminue nettement.

Si l'objectif de l'usine est de traiter 8 tonnes de manioc frais par jour, 2 équipes de 40 à 50 manœuvres (80 à 100 manœuvres en tout) seront nécessaires pour réaliser ce travail. Il serait bon de vérifier qu'il y ait suffisamment de main d'œuvre disponible sur cette zone.

Ces données ont été fournies par l'usine de la FOFIFA. Celle-ci s'est focalisée sur le calibre du manioc épluché. Ils n'achètent aux producteurs que le manioc de taille importante. Dans ce cas-ci, il ne sera pas possible de préétablir un triage des calibres. Il y aura donc une perte de temps non négligeable à prendre en compte pour cette étape.

Cette étape doit impérativement être réalisée le jour même de la récolte. Le manioc peut être conservé durant la nuit dans des bacs d'eau propre. **Les tubercules doivent être entièrement immergés dans l'eau.**

### 5.1.2 Lavage

Lorsque le manioc est pelé, il devient collant et retient toutes les saletés. Après l'épluchage, il est important que le manioc séjourne dans l'eau afin d'empêcher toute oxydation et toute altération de saveur. Le manioc noircit très vite à l'air libre. **Il est impératif, pour la qualité du produit fini, que toute impureté soit éliminée avant l'étape suivante et qu'un contrôle strict soit effectué durant tout le processus.**

---

<sup>15</sup> Dans le cas de l'utilisation d'une machine pour effectuer ce travail, deux options sont possibles : la première est que le manioc soit épluché entièrement à la machine, ce qui nécessite de calibrer la râpeuse de sorte qu'elle retire toute l'épluchure du manioc. Malheureusement, cela reviendrait à enlever une partie importante du manioc et engendrerait des pertes importantes. L'alternative consiste à enlever l'écorce superficielle à l'aide de la machine et de finir le travail manuellement.



Figure 3 : Bac de lavage de l'usine FOFIFA

### 5.1.3 Râpage

La machine est composée d'une râpe circulaire sur un cylindre. Afin de faciliter le travail de la râpe, il est nécessaire de débiter le manioc en cossettes avant de le passer à la râpe. Cette machine peut traiter environ 600 ou 700 kg de manioc frais par heure.



Figure 3: râpe de l'usine FOFIFA

### 5.1.4 Pressage

Le manioc est placé dans un sac de type sac de riz, d'une épaisseur d'à peu près 6 à 7 cm. La presse utilisée à ce jour est une presse manuelle à cricque hydraulique de 30 tonnes. Plusieurs pressoirs ont été testés mais le choix s'est porté sur une machine qui presse en une fois 100 kg

de manioc râpé. Le temps nécessaire pour presser 100 kg de manioc est de +/- 40 minutes. Pour extraire le liquide, il faut comprimer par à-coups. Les pressions successives permettent d'éliminer, petit à petit, l'eau contenue au milieu du sac. Une pression trop forte, dès le départ, entraînerait une rupture du sac.

Le produit issu du pressage s'appelle le greeds. Il a une forme compacte et rigide. **Le processus de transformation ne peut être arrêté qu'après l'obtention du greeds. Tout arrêt prématuré entraînerait une baisse de la qualité du produit final.**

L'humidité du produit obtenu est alors de 18 à 20%.

#### **5.1.5 Deuxième râpage**

Un deuxième râpage s'avère nécessaire pour effriter le greeds. Pour une tonne de manioc frais, on obtient 500 kg de greeds.

#### **5.1.6 Séchage**

Le séchoir utilisé dans ce projet est un séchoir flash. Ce mode de séchage consiste à propulser la farine dans de l'air chaud pour la sécher instantanément. La capacité de séchage est de 2 tonnes de farine par jour. Par contre, ce type de séchage est hautement consommateur d'énergie. Il nécessite 8 à 9 litres de gasoil par heure.

#### **5.1.7 Tamisage**

Les fibres encore présentes sont ensuite extirpées du produit. Il est conseillé de réaliser cette étape après le séchage. Des tests de tamisage, avant séchage, ont été réalisés, mais les fibres humides mettent beaucoup plus de temps à être retirées car elles sont collantes.

Les fibres demeurant encore dans le produit fini ne doivent pas dépasser 2 % m/m (masse sur masse).

#### **5.1.8 Broyage**

Le produit final obtenu est la farine. Pour une tonne de manioc frais, on obtient 250 kg de farine.



*Figure 4 : broyeuse. Il est important, durant toutes ces étapes, de respecter les règles d'hygiène.*



## **5.2 Les conditions de stockage**

La farine obtenue peut être conditionnée dans des sacs de 25 ou 50 kg étiquetés (avec la date de fabrication et celle de péremption - après six mois). Ces sacs doivent être revêtus à l'intérieur par du papier kraft qui permet d'éviter toute ré-humidification au contact de l'air<sup>16</sup>.

Les bâtiments de stockage doivent être secs et ventilés. Les sacs ne doivent pas être posés directement au ras du sol pour éviter d'éventuelles dégradations. Il est donc nécessaire de construire des supports en bois en forme d'estrade.

Avant l'emballage, il faut bien vérifier que le produit soit suffisamment refroidi pour qu'il n'y ait pas condensation dans un récipient hermétique, ce qui nuirait à sa qualité<sup>17</sup>.

Pour faciliter la gestion et pour mieux contrôler les produits entreposés, les sacs seront rangés en plusieurs tas, avec un nombre déterminé de sacs provenant d'une même fabrication. Des allées d'inspection et de traitement sont à prévoir entre les tas, mais aussi entre les tas et les murs. Une formation en gestion des stocks devra être fournie au personnel.

Un contrôle stricte des dépôts est nécessaire, ainsi qu'une bonne gestion de ceux-ci.

## **5.3 L'utilisation des déchets**

Les écarts de triage et les épluchures pourront alors être valorisés sur les marchés locaux soit par<sup>18</sup>:

- séchage et broyage pour servir en nourriture animale
- utilisation comme engrais
- fabrication de briquettes pour la cuisson
- utilisation en production d'énergie par fermentation méthanique pour obtenir du biogaz

Le rebut du tamisage est constitué en grandes parties par des fibres et des fragments durs de la racine. Ils peuvent être utilisés pour l'alimentation animale.

## **5.4 Le traitement des eaux**

Les déchets de transformation et les eaux usées peuvent causer de graves problèmes environnementaux si l'on néglige leur traitement.

Les effets négatifs sont divers : pollution des rivières, avec un impact certain sur la qualité des eaux, de la pêche, émission d'odeurs fétides intenses, etc.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> Source : Louis DJILEMO, 2007.

<sup>17</sup> Source : Rivotiana ANTSASOA , donnée issue de CITE, 1996.

<sup>18</sup> Source : Rivotiana ANTSASOA, 2004.

<sup>19</sup> Source : FAO, de A. Apedo-Amah.

Les eaux usées en provenance de l'usine devront bien être canalisées dans des fosses appropriées et étanches pour éviter la propagation de l'acide cyanhydrique dans les nappes phréatiques. Un traitement approprié devra être impérativement envisagé afin d'éviter toute pollution indésirable et nuisible à différents niveaux. Celle-ci pourraient avoir un impact négatif sur la santé des habitants.

## **5.5 Les caractéristiques organoleptiques de la farine**

La farine de manioc doit être de couleur blanche. La saveur et l'odeur doivent être également caractéristiques du produit<sup>20</sup>.

### **Caractéristiques analytiques**

- La teneur en acide cyanhydrique total ne doit pas excéder 10 mg/kg
- La teneur en eau ne doit pas excéder 13% m/m (masse par masse)
- La teneur en fibres brutes ne doit pas excéder 2% m/m (masse par masse)
- La teneur en cendres ne doit pas excéder 3% m/m (masse par masse)

### **Autres caractéristiques**

- La farine comestible de manioc ne doit contenir aucun additif alimentaire

## **6. Éléments à mettre en place avant l'installation de l'usine**

### **6.1 Réalisation d'une étude de faisabilité**

Il faudra, avant toute chose, réaliser une étude de faisabilité. Cette étude permettra de comprendre les tenants et les aboutissants d'un tel type de projet. Plusieurs points devront être minutieusement étudiés.

#### **6.1.1 Étude de marché**

Une étude de marché permettrait de saisir la demande actuelle des consommateurs et limiter ainsi les risques d'échecs.

Le manioc a actuellement une mauvaise réputation. Il est considéré comme l'aliment du pauvre. Le FOFIFA a mené des tests au sein de certaines boulangeries : le pain peut incorporer 20% de farine de manioc sans en affecter le goût. Malgré l'appréciation des clients, les boulangers ne veulent pas modifier leurs habitudes. Ils craignent la réaction négative de leurs clients s'ils apprennent que de la farine de manioc est incorporée lors de la fabrication du pain.

---

<sup>20</sup> Source : NKULIKIYINKA Théogène et MUNYAWERA Viateur, 2008.

Des campagnes de sensibilisation et d'informations sur de nouvelles et multiples utilisations de la farine de manioc pourraient être mises en place. Cela permettrait d'augmenter les débouchés.

À ce jour, le projet a été élaboré pour faire face à la demande d'un seul client. Un tel investissement sans aucune diversification des débouchés est très risqué. Il serait bon de trouver d'autres clients potentiels avant de lancer le projet. De plus, il semblerait que ce client a proposé une offre similaire, pour obtenir de la farine d'igname, à l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

Lors de la réalisation de l'étude de faisabilité, une analyse de la demande actuelle en amidon par la filière industrielle pourrait être envisagée. Cela permettrait de voir quelles sont les possibilités de diversification qu'aurait l'usine.

### **6.1.2 Étude technique**

Lors de cette étude, il faudra vérifier si le choix actuel des machines utilisées pour la transformation du manioc correspond au mieux aux capacités de production attendues. En effet, celles-ci avaient été sélectionnées à la base pour une petite unité de transformation, ne produisant pas plus d'une tonne de farine par mois.

Ce projet exige une grande quantité de main d'œuvre. Le village étant peu important et relativement éloigné des autres zones, une analyse de la main d'œuvre réellement disponible doit être menée.

De plus, il faudra rechercher les techniques spécifiques et efficaces pour le traitement des eaux, car il serait préjudiciable pour l'environnement, et surtout pour la santé de la population locale, de relâcher l'eau contenant du cyanure sans traitement préalable.

### **6.1.3 Analyse financière**

Une analyse rapide des coûts d'implantation et des coûts de production aidera à estimer le coût final de ce projet.

Le prix d'achat aux producteurs pourra être déterminé lors de réunions entre l'investisseur et les producteurs. Ces réunions devront être menées lorsque l'investisseur aura une bonne connaissance des prix auxquels il peut escompter vendre ses produits, ainsi que de toutes les charges mensuelles auxquelles il devra faire face.

## **6.2 Élaboration d'un calendrier de récolte**

Pour répondre aux problèmes d'approvisionnement en matières premières, un calendrier de récolte devra être réalisé en collaboration avec les producteurs.

Ce calendrier devra tenir compte de plusieurs contraintes :

Premièrement, pour fournir du manioc frais tout le long de l'année, les producteurs devront laisser celui-ci en terre jusqu'au jour prévu pour la récolte.

Les producteurs de Sahanala pratiquent essentiellement la culture du manioc et toute leur vie est agencée en fonction des rentrées financières qu'elle procure. Comme ils ne pourront pas

récolter et vendre leur manioc selon leurs besoins, certains n'auront pas les rentrées d'argent nécessaires pour acheter les denrées alimentaires de base ou faire face aux frais coutumiers. Le manque de rentrées d'argent immédiatement disponibles est un facteur non négligeable.

Pour se prémunir contre ces difficultés, il est possible d'envisager un système de paiement d'avances. Le producteur pourrait recevoir une somme fixe toutes les semaines. Ces sommes avancées pourraient être à hauteur de 50 % de la somme totale.

Mais les risques de fraude sont importants. Un producteur pourrait surévaluer sa production ou même revendre celle-ci à un collecteur.

Pour parer à ce genre de problème :

- Des techniciens encadreraient les producteurs (voir point 6.3). Ceux-ci pourraient réaliser des contrôles réguliers des parcelles pour vérifier les rendements, promulguer des conseils et appuyer les producteurs.
- Des campagnes de sensibilisation expliqueraient aux producteurs les bénéfices d'un contrat : ils auraient l'assurance de vendre leurs productions et ce, à un prix rémunérateur. Actuellement, face aux collecteurs, ils ignorent le prix de vente à l'avance et n'ont aucune certitude de vendre toute leur production.
- Des contrats reliant les deux parties engagées devront être mis en place, avec les clauses suivantes :

Des clauses relatives au marché : ces clauses lient les producteurs à l'usine en spécifiant les quantités et les dates de livraison des produits.

Des clauses relatives aux ressources : l'usine devra fournir des intrants et des services nécessaires à la bonne conduite des cultures. Les modalités concernant la fourniture des intrants et services seront reprises dans cette clause.

Des clauses relatives à l'itinéraire technique : des modalités concernant l'itinéraire technique et les variétés utilisées devront être définies pour s'assurer d'obtenir une farine de qualité constante.

- Un système de sanctions, applicables à toutes les parties engagées contractuellement, pourra être élaboré. Ce contrat liera les deux parties de façon égalitaire. Chacun sera tenu de tenir ses engagements sous peine de sanction. Le contrat spécifiera aussi les engagements du producteur et les pénalités encourues par celui-ci en cas de non-respect du contrat et vice-versa. Par exemple, un agriculteur qui n'a pas respecté le contrat et a vendu sa production sera sanctionné financièrement et son contrat ne sera pas reconduit.

Deuxièmement, les parcelles de productions sont éparpillées sur de larges plaines. Lors de l'élaboration du calendrier de récolte, il faudra tenir compte de l'éloignement des parcelles par rapport à l'usine. De plus, certaines parcelles ne sont pas accessibles lors de la saison des pluies. Pour connaître la situation et la position de chaque parcelle, il faudrait réaliser une cartographie des parcelles. Une telle cartographie spécifierait exactement la position des

parcelles de chaque producteur, les distances d'avec l'usine, les variétés cultivées et les rendements de celles-ci.

Un programme SIG contenant toutes ces données pourrait être tenu par un des techniciens et complété par celui-ci lors de leurs visites. Un tel programme permettrait de faciliter grandement la réalisation du calendrier de récolte. Il permettrait, associé à un suivi régulier des parcelles, de parer à beaucoup de problèmes. Si, par exemple, un ravageur anéantit la production d'un des producteurs, le calendrier de récolte pourrait être revu instantanément.

De plus, ce type de programme permettrait de réaliser facilement un calendrier de récolte en fonction de l'éloignement des parcelles et de leur accessibilité. Il centraliserait les informations sur les parcelles de cultures de tubercules de même âge et de même variété.

Enfin, la contractualisation avec l'usine, si elle n'est pas ouverte à tous, risque de créer des distorsions au sein des producteurs. Il pourrait être envisagé, dans la limite du possible, de contractualiser avec la plupart des producteurs intéressés par ce projet. La contractualisation pourrait recouvrir l'achat-vente des productions mais aussi l'engagement de recours à la main d'œuvre locale. Par exemple, une famille qui ne peut vendre son manioc à l'usine pour diverses raisons (parcelle trop éloignée, besoin pour l'autoconsommation, etc.) pourrait être privilégiée lors du recrutement de la main d'œuvre.

Ces décisions devront être expliquées de façon précise lors des réunions avec les producteurs de la région pour que chacun comprenne les raisons des choix effectués et les engagements pris ainsi que les sanctions qui pourront être appliquées à chacune des parties en cas de non-respect du contrat.

Régler les litiges concernant la propriété des terres est prioritaire.

### **6.3 Recrutement de techniciens**

Le programme devrait engager un ingénieur agronome qui serait en charge du programme SIG et de l'encadrement des techniciens. Le nombre de techniciens à mettre en place reste à définir, mais il devrait être au minimum de trois. Ils auraient pour fonction d'encadrer tous les producteurs de la zone (autant les jeunes que les autres producteurs). Le personnel engagé devra loger sur la zone vu son éloignement. De plus, cette proximité leur permettra d'être en contact permanent avec les producteurs. Il ne serait pas envisageable de faire des allers-retours constants. Dans ce cas de figure, la relation avec les producteurs s'en verrait altérée.

Le rôle des techniciens serait de réaliser un suivi régulier des parcelles. Ils pourraient apporter des conseils aux producteurs vis-à-vis de la conduite des parcelles, et expliquer les méthodes de lutte contre les ravageurs ou autres. Le rendement s'en trouverait amélioré. De plus, étant en contact permanent avec les producteurs, ils pourraient servir de médiateurs lors de litiges avec l'usine. Les suivis permettront aussi de réaliser une vérification des rendements attendus ainsi qu'un contrôle du respect des dates de récolte.

La relation avec les techniciens et les suivis réguliers devraient diminuer les problèmes de fraude ou de vente de la production destinée à l'usine.

## **6.4 Appuis à l'organisation des producteurs**

L'organisation des producteurs est un facteur important pour la réussite du projet. En effet, il faut qu'il y ait une bonne cohésion des producteurs et une organisation puissante pour gérer toutes les problématiques citées précédemment.

L'organisation pourra regrouper les producteurs de Sahalana mais aussi ceux d'Andonaka.

Les producteurs, comme ils l'ont eux-mêmes suggéré lors d'une réunion, peuvent élaborer des systèmes d'entraide en période de récolte. Il n'est pas possible pour un producteur de récolter à lui seul 8 tonnes de manioc frais dans les délais demandés. Les producteurs veulent s'organiser entre eux pour s'entraider à récolter les tonnages nécessaires chez les uns et les autres. Pour ce faire, et en cas de litige, une organisation s'avère indispensable.

L'organisation des producteurs leur permettra d'être une force de pouvoir de négociation face à l'usine et face aux collecteurs. Les unités futures de production devront signer des accords d'approvisionnement en matières premières avec les associations de producteurs locaux et les producteurs indépendants de manioc. Ces accords devront préciser les modalités de livraison, les prix convenus et les conditions de paiement.

Le calendrier de récolte devra être réalisé avec les membres du groupement ainsi que les techniciens et ce, pour une bonne compréhension de la part de chacun de la nécessité de récolter aux dates prévues décidées par eux.

Comme il a été observé, l'appui à la création d'une organisation est un chemin long et tortueux qui demande énormément de temps et d'investissement de la part du programme.

Il est nécessaire de réaliser constamment des réunions participatives. La création d'une organisation doit se faire pour et par les membres. Le rôle du programme est surtout celui de médiateur : il encadre ces réunions et permet à chacun de prendre la parole et de trouver ainsi son compte dans les accords établis. L'ingénieur agronome pourra continuer le suivi et l'appui à la création de cette organisation.

## **7. Conclusion**

Ce projet aura un impact bénéfique pour les villageois de cette zone seulement si l'objectif de départ est maintenu, à savoir celui de créer une plus-value des bénéfices pour le producteur, et parallèlement en développant la transformation des produits localement et donc en utilisant la main d'œuvre locale.

Pour ce faire, il faudra convenir d'un prix rémunérateur avec les producteurs lors de réunions. De plus, un prix convenant aux agriculteurs permettra de s'assurer de l'engagement de ceux-ci.

Il est important que les différentes recommandations suggérées dans le point 6 soient mises en place avant l'installation de l'usine. Les points les plus importants à réaliser sont l'élaboration d'un calendrier de récolte et la mise en place des techniciens pour le suivi. En effet, sans

calendrier de récolte, il sera difficile de gérer l'approvisionnement de l'usine. Les producteurs pourraient apporter à tout va leurs produits sans contrôle de la provenance et de la date de récolte.

Le ou les encadreurs permettraient d'apporter des conseils techniques aux producteurs et de s'assurer du respect des dates de récolte de chaque producteur.

## **8. Bibliographie**

**Rivotiana ANTSASOA**, *Étude de faisabilité technico-économique d'une unité pilote de production de farine de manioc de qualité dans la région d'ambatomanoïna- anjozorobe*. Mémoire de fin d'étude, Université d'Antananarivo, 2004.

**Louis DJILEMO**, *La farine de manioc (Manihot Esculenta Crantz) non fermentée : L'Avenir de la culture du manioc en Afrique*. MINADER/CAIC, Cameroun, 2007.

**NKULIKIYINKA Théogène et MUNYAWERA Viateur**, *Projet-type d'une unité de transformation du manioc, étude de faisabilité*. Kigali 2008.

**A. Apedo-Amah**, *La gestion d'une unité de transformation des racines et tubercules : cas du manioc* ». FAO.



## **Annexe 1 : Personnes rencontrées**

Monsieur Vladimir, Chargé du programme PROSPERER.

Monsieur Alfred, Responsable de l'aménagement du site sous PARECAM.

Monsieur Ferdinand, Technicien de la DRDR chargé du suivi des jeunes producteurs.

Professeur Joshua, Responsable de la construction des machines de l'usine.

Monsieur Zahir, investisseur.

Réunions avec les jeunes entrepreneurs placés lors du projet PARECAM.