

Faculté des sciences économiques
de l'Université de Rennes 1 :
7 place Hoche CS 86514
35065 Rennes Cedex FRANCE
Tel : + 33 (0)2 23 23 35 45
Fax : + 33 (0)2 99 38 80 84

MALIFOLKECENTER
Faladié SEMA
Rue 851, porte 181
BP E4211 BAMAKO MALI
Tel : +223 220 0617
Fax : +223 220 0618
www.malifolkecenter.org

Master : Analyse de projets : Industriels, Agricoles, Sociaux et l'Environnement
<http://apia.asso.univ-rennes1.fr>

**LA CULTURE DU POURGHÈRE : UNE ACTIVITÉ
GÉNÉRATRICE DE REVENUS QUI PERMET DE FAIRE
FACE AUX ENJEUX ÉNERGÉTIQUES DU MALI.
LE CAS DU PROJET GARALO BAGANI YELEN**



Romain LATAPIE

Octobre 2007

Sous la direction de :

Mr Omar Saip Sy, Docteur en Sciences Économiques, Professeur associé à la faculté des sciences économiques de l'Université de Rennes 1.

Mr Jacques Grolier, Maître de Conférences de la faculté des sciences économiques de l'Université de Rennes 1

Contact :

romain.latapie@hotmail.fr

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord mes parents, pour m'avoir laissé partir loin de chez eux. Ils m'ont toujours soutenu dans ce que je fais.

Je remercie la famille DIALLO, qui est ma famille d'accueil au Mali.

Je remercie le Docteur Ibrahim Togola, directeur du MaliFolkecenter, et Mr Ousmane Ouattara, coordinateur de la division Gestion des ressources naturelles du MaliFolkecenter pour m'avoir accueilli au sein de leur structure.

Je remercie toute l'équipe du MaliFolkecenter avec qui j'ai travaillé et plus particulièrement Mlle DIOP Rokiatou.

Je remercie Mrs Sy et Grolier d'être mes tuteurs universitaires.

DEROULEMENT DU STAGE

Dans le cadre de mon Master 2 Analyse de Projet de l'Université de Rennes 1, j'ai effectué un stage de fin d'étude au sein de l'ONG MaliFolkecenter du 1^{er} avril 2007 au 30 septembre 2007.

Présentation de la structure d'accueil :

L'ONG Mali-Folkecenter pour les énergies renouvelables avec récépissé n°0588/MATS-DNAT est la représentation sous régionale de l'ONG danoise Folkecenter. Créée en Juin 1999, elle a signé avec le gouvernement de la république du Mali le 05 Octobre 1999 un accord cadre sous le numéro 01161.

Les activités menées par le Mali-Folkecenter sont entre autres :

- ✓ La protection et la préservation de l'environnement,
- ✓ La mise en œuvre de projet de fourniture de services d'énergie propre pour la satisfaction des besoins énergétiques des zones rurales en utilisant des technologies d'énergie renouvelable,
- ✓ L'accès à l'eau potable,
- ✓ Le transfert de technologie et la formation des techniciens locaux,
- ✓ L'assistance aux entrepreneurs pour la fourniture de services énergétiques en milieu rural qui peuvent stimuler un développement local à la base.

Le MFC a une approche basée sur le développement des initiatives venant de la base et sur la participation des populations locales et leurs autorités dans la mise en œuvre de ces initiatives. Un accent est mis sur la compréhension et la formation des groupes cibles et la mise en place des comités de gestion afin de faciliter l'appropriation des activités par les populations et la pérennisation des acquis. Dans l'approche du MFC une priorité est donnée au mécanisme pouvant permettre la génération de revenus en faveur des populations pour leur permettre d'assurer l'entretien et la maintenance des ouvrages installés de façon durable.

Le MFC est structuré en cinq divisions, dirigées par des coordinateurs :

- ✓ Division Solaire/Eolien
- ✓ Division Gestion des Ressources Naturelles
- ✓ Division Genre Energie Environnement

- ✓ Division Appui au Secteur Privé
- ✓ Division Développement Technologique

Présentation du stage :

Durant mon stage, j'ai travaillé dans deux divisions du MFC :

- ✓ La division Genre Energie Environnement. Dans le cadre du projet Sinsibéré, dont l'objectif est l'initiation et le renforcement des capacités des femmes, l'éducation environnementale dans 60 villages, le développement d'activités génératrices de revenus comme alternative à l'exploitation abusive du bois qui est la cause fondamentale de la dégradation des ressources naturelles. J'ai travaillé sur ce projet durant le mois de mai jusqu'à la mi-juin. J'ai effectué l'analyse de données sur les prix des cultures maraîchères. J'ai aussi élaboré un questionnaire d'étude de marché, pour voir quels sont les acteurs potentiels de produits issus de l'agriculture biologique à Bamako.
- ✓ La division Gestion des Ressources Naturelles. Dans le cadre du projet Garalo Bagani Yelen, qui est un projet d'électrification rurale à partir d'huile de pourghère produite localement. J'ai travaillé sur ce projet durant le mois d'avril et de la mi-juin à la fin septembre. J'ai effectué une étude pour pouvoir déterminer le prix d'achat des graines de pourghère. C'est cette étude qui est la base de mon mémoire.

J'ai aussi élaboré durant mon stage différents documents de communication sur le projet Garalo Bagani Yelen.

J'ai passé la majeure partie de mon stage au siège du MaliFolkecenter à Bamako. J'ai aussi effectué plusieurs missions terrains à Garalo, Kéléya et Bougoula. Trois communes rurales situées dans le cercle de Bougouni, région de Sikasso.

RESUME

Ce mémoire est la retranscription d'une partie des travaux que j'ai effectués au sein du MaliFolkecenter lors de mon stage du Master Analyse de projet de l'Université de Rennes 1. Durant mon stage, je me suis intéressé aux aspects économiques de la culture du pourghère comme agrocarburant local.

Le MaliFolkecenter mène dans la commune rurale de Garalo, un projet d'électrification rurale à partir d'huile de pourghère produite localement. Ce projet se veut être un nouveau paradigme énergétique pour le développement durable. Il veut être aussi un exemple pour montrer que l'huile de la plante pourghère peut être une des solutions face aux enjeux énergétiques du Mali. En effet, malgré un fort potentiel d'énergies renouvelables, le Mali ne peut assurer à ses habitants en milieu rural, l'accès aux services énergétiques de base à moindre coût. De plus, le Mali est un pays fortement dépendant du pétrole et connaît de graves problèmes de déforestations.

Quel est le coût de production des graines de pourghère nécessaire à la confection de l'huile ? C'est ce que j'essaye de déterminer dans ce mémoire, en élaborant des comptes d'exploitation type du pourghère. J'ai pu déterminer ces comptes d'exploitation, grâce à la méthode de l'enquête et à l'analyse de données.

Cette étude est une aide à la décision, elle jette les premières bases de l'évaluation des aspects économiques de la culture du pourghère. Elle doit néanmoins être complétée par d'autres enquêtes, car actuellement l'information disponible sur la culture du pourghère au Mali est insuffisante.

MOTS CLEFS

Pourghère

Biocarburants

Electrification Rurale

Energie

Développement rural local

Collecte de données

Analyse de données

Comptes d'exploitation agricoles

Coûts de production

SOMMAIRE

P13	INTRODUCTION
P18	PARTIE 1 : LE POURGHÈRE : L'UNE DES SOLUTIONS FACE AUX ENJEUX ÉNERGETIQUES DU MALI
P19	CHAPITRE 1 : LES ENJEUX ÉNERGETIQUES DU MALI
P19	Section 1 : Analyse de la situation énergétique du Mali
P22	Section 2 : La politique énergétique du Mali
P26	CHAPITRE 2 : LA PLANTE POURGHÈRE
P26	Section 1 : Les aspects écologiques, botaniques et agricoles du pourghère
P29	Section 2 : Utilisations du pourghère
P31	Section 3 : L'huile de pourghère utilisée pour la production de biocarburant
P36	CHAPITRE 3 : LE PROJET GARALO BAGANI YELEN
P36	Section 1 : Présentation de la commune de Garalo
P38	Section 2 : Le projet Garalo Bagani Yelen
P42	Section 3 : Le fonctionnement du système économique lié au pourghère.
P48	PARTIE 2 : LE POURGHÈRE : UNE ACTIVITÉ GÉNÉRATRICE DE REVENUS.
P50	CHAPITRE 1 : DÉMARCHE ET MÉTHODOLOGIE UTILISÉE
P50	Section 1 : Démarche
P51	Section 2 : méthodologie de l'enquête
P53	Section 3 : la méthodologie de l'analyse des données :
P60	CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS :
P60	Section 1 : résultats
P63	Section 2 : coûts de production au kilogramme des différentes cultures
P64	Section 3 : Interprétation des résultats
P66	Section 4 : prix d'achat des graines de pourghère de 50 Fcfa au kilogramme.
P70	CHAPITRE 3 : CRITIQUES ET RECOMMANDATIONS :
P70	Section 1 : critiques négatives
P71	Section 2 : les critiques positives
P72	Section 3 : Recommandations.
P74	CONCLUSION GÉNÉRALE

CARTE GEOGRAPHIQUE



Source : MaliFolkecenter

Localisation de la commune rurale de Garalo.



PRESENTATION DU MALI



Le Mali est un Etat d'Afrique de l'Ouest, ayant des frontières communes avec la Mauritanie et l'Algérie au Nord, avec le Niger à l'Est, avec le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire au Sud, avec la Guinée au Sud-Ouest et le Sénégal à l'Ouest.

Ancienne colonie française, le Mali (alors république soudanaise) devient indépendant en 1960. Sa capitale est Bamako.

Superficie : 1.241.238 km²

Monnaie locale : Franc CFA

Population : 12.000.000 habitants

Principaux produits d'exportation : coton, or, bétail

Taux de croissance de la population : 2.2%

Principaux produits d'importation : Machines, produits pétroliers, matériaux de construction, alimentation

Marché : UEMOA (60 millions de consommateurs)

Langue officielle : Français

PIB/Habitant : 180 420 F CFA

Taux de scolarité brut : 55%

Taux de croissance du PIB : 5%

Indice de Développement Humain : 0,386 en 2000. Le Mali est classé 164^{ème} sur 173.

Indicateur de Pauvreté Humaine : 47,3% en 2000. Le Mali est classé 81^{ème} sur 88 pays en développement.

L'agriculture occupe plus de 75% de la population active et contribue pour 44% au Produit National Brut.

ABREVIATIONS

ACCESS : entreprise malienne innovante dans les services énergétiques ruraux

AMADER : Agence Malienne pour le Développement de l'énergie domestique et de l'Electrification Rurale.

BIOCARMAL : BIOCARburants MALi : agence nationale de promotion des biocarburants

CMDT : Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles

CNESOLER : Centre National de l'Energie Solaire et des Energies Renouvelables.

CSCOM : Centre de Santé COMmunautaire

CSCR : Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté

CSLP : Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté.

DNE : Direction Nationale de l'Energie.

DNAT : Direction Nationale de l'Administration Territoriale.

ENR : Energies Renouvelables

FACT : Fuel from Agriculture in Communal Technology Foundation : le groupe pionnier d'experts internationaux sur les agro-carburants.

Fcfa : Franc CFA

GTZ : Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit : Coopération technique allemande.

HVP : Huile Végétale Pure

IPR/IFRA : Institut Polytechnique Rural

MATS : Ministère de l'Administration Territoriale et de la Sécurité

MFC : MaliFolkeCenter.

OMD : Objectifs Millénaires du Développement

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PEDASB : Projet Energie Domestique et Accès aux Services de Base en milieu rural

PNVEP : Programme National de Vulgarisation Energétique de la plante Pourghère

SHGV : Stichting Het Groene Woudt

Tep : tonnes équivalents pétrole

LISTE DES TABLEAUX, GRAPHIQUES, SCHEMAS ET CARTES

TABLEAUX :

- P33 Tableau n°1 : Comparaison de l'huile de pourghère avec le gasoil
- P44 Tableau 2 : Input-Output du système pourghère
- P63 Tableau n° 3 : coût de production au kilogramme du pourghère en Fcfa selon différentes hypothèses de récolte.
- P66 Tableau n°4 : Bénéfices à l'hectare du pourghère selon différentes hypothèses de récolte.
- P67 Tableau n° 5 : Taux intégré, valeur actuelle nette et flux positifs capitalisés en année 20 du pourghère selon différentes hypothèses de récolte.
- P68 Tableau n° 6: Comparaison des bénéfices à l'hectare du pourghère avec les autres cultures étudiées.

GRAPHIQUES :

- P21 Graphique n°1 : Répartition des différents sous-secteurs dans la consommation énergétique malienne en 2002.
- P21 Graphique n°2 : Les secteurs d'utilisation de l'énergie au Mali en 2002.

SCHEMAS :

- P27 Schéma n°1: Fiche d'identité du pourghère
- P29 Schéma 2 : les différentes utilisations de la plante pourghère
- P43 Schéma 3 : Fonctionnement statique du système Pourghère à Garalo
- P45 Schéma 4 : les différents flux pendant les trois premières années

CARTES :

- P26** Carte n°1 : Répartition potentielle du pourghère en Afrique et au Mali
- P36** Carte 2 : Localisation de la commune de Garalo

INTRODUCTION

Le Mali est considéré comme un pays pauvre, avec un taux de pauvreté monétaire de 59,2% (sur la base d'un seuil actualisé de 153.310 Fcfa), et une forte disparité entre le milieu urbain (20,1%) et le milieu rural (73%)¹. Le 20 décembre 2006, le conseil des ministres du mali a adopté un Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté de deuxième génération (CSLP). Ce document que l'on appelle Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCRP) est le cadre unique de référence des politiques et stratégies de développement du Mali pour atteindre les Objectifs Millénaires du Développement (OMD). Ce cadre stratégique a pour objectif général de « *promouvoir une croissance redistributive et une réduction de la pauvreté par la relance des secteurs productifs et la consolidation des réformes du secteur public.* »² La relance des secteurs productifs ne peut se faire sans un système énergétique efficace, car l'accès à l'énergie à moindre coût est une composante essentielle pour l'amélioration des conditions de vie des populations. L'énergie, et plus particulièrement l'électricité est le support nécessaire au développement de nombreux secteurs économiques et sociaux.

La problématique énergétique malienne :

Au Mali, seulement 14%³ de la population a accès aux services électriques, et ce taux tombe à en dessous de 1% en ce qui concerne les populations rurales⁴. En effet de nombreuses communes rurales maliennes ne sont pas raccordées au réseau électrique interconnecté. Sans accès aux services électriques, ces habitants n'ont d'autres choix que d'utiliser les ressources ligneuses (qui représentent 81% de la consommation énergétique malienne)⁵ pour couvrir un minimum leurs besoins énergétiques. La consommation de bois énergie provoque de sérieux problèmes de déforestation.

Comment dès lors couvrir les besoins énergétiques des populations rurales sans recourir au bois énergie ? Le Mali dispose d'un fort potentiel naturel existant en énergies renouvelables

¹ REPUBLIQUE DU MALI, « **cadre stratégique pour la croissance et la réduction de la pauvreté** », document adopté par le conseil des ministres le 20/12/2006, p10

² idem

³ MINISTERE DES MINES DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, SECRETARIAT GENERAL, « **La Politique Energétique Nationale** », Bamako, Février 2006, p 20.

⁴ MINISTERE DES MINES DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, SECRETARIAT GENERAL, « **Répertoire Energétique du Mali** », p 7.

⁵ MINISTERE DES MINES DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, SECRETARIAT GENERAL, « **La Politique Energétique Nationale** », Bamako, Février 2006, p 17.

(solaire, éolien et bioénergie). Depuis quelque temps, avec la hausse actuelle des cours mondiaux des produits pétroliers (le baril dépassant les 85\$ à la bourse de New-York le 15 octobre 2007)⁶ et dans un contexte de diminution ces émissions de gaz à effets de serre, le gouvernement malien s'intéresse à l'utilisation locale à des fins énergétiques des agro-carburants.

Pour un pays enclavé comme le Mali et importateur net de produits pétroliers, les agro-carburants semblent être une des solutions appropriées pour faire face à sa problématique énergétique multidimensionnelle. **A savoir le faible taux d'accès sa population aux services électriques, la surexploitation de son massif forestier, la cherté actuelle et future des hydrocarbures et une faible valorisation de ses potentialités en bioénergie.**

Le production de pourghère : une activité génératrice de revenus qui permet de répondre à la problématique énergétique du Mali ?

Le Mali s'est donc tournée entre autre vers la valorisation de la plante **pourghère ou *Jatropha curcas* Linn** de son nom scientifique. Le pourghère est un arbuste, présent naturellement dans l'environnement soudano-sahélien malien, qui permet grâce à ses graines de produire une huile végétale facilement utilisable dans des moteurs diesels. Contrairement à d'autres agro-carburants qui peuvent entraîner des désastres écologiques et sociaux (déforestation, monoculture intensive fortement utilisatrices d'intrants, concurrence foncière entre les cultures vivrières et les cultures énergétiques...) ⁷le pourghère semble présenter de nombreux avantages. Cet arbuste peu exigeant en eau peut pousser sur les terres arides et semi arides sans engrais. Connus des paysans maliens qui l'utilisent traditionnellement pour délimiter les parcelles, lutter contre l'érosion mais aussi pour fabriquer du savon, le pourghère, grâce aux cultures vivrières associées peut être introduit dans le cadre de petites exploitations familiales. Enfin, le pressage des graines permet d'obtenir bien entendu de l'huile végétale pure mais aussi des résidus riches en azote (4,14%) et en phosphore (0,50%)⁸ qui se révèlent être un bon engrais organique.

⁶ Article, « **Le baril de brut a atteint 85 dollars, un record absolu** », le monde.fr, 15/10/07

⁷ NICOLONO Fabrice, « **la faim, la bagnole, le blé et nous : Une dénonciation des biocarburants** », Ed Fayard

⁸ Pr SAMAKE FAFRE, « communication sur les acquis de la recherche agronomique en matière de pourghère », forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 5.

Depuis 1999, l'ONG MaliFolkecenter-Nyetaa (MFC-Nyetaa) travaille sur la valorisation de la plante pourghère comme source locale de bioénergie. Avec ses partenaires, l'ONG MaliFolkecenter-Nyetaa mène dans la commune rurale de Garalo (région de Sikasso, cercle de Bougouni) un projet d'électrification rurale, le Garalo Bagani Yelen Project, qui doit permettre d'apporter l'électricité aux 10 000 habitants de la commune. Les trois générateurs, d'une puissance individuelle de 100 Kilowatt chacun, fonctionnent grâce à de l'huile de pourghère produite localement dans des petites exploitations familiales. Ce projet se veut être « un nouveau paradigme énergétique pour le développement durable. » En prouvant que la production d'agro-carburant peut être respectueuse de l'environnement, **génératrice de revenus supplémentaires** et apporte une amélioration des conditions de vie des habitants grâce à l'électricité.

Pour le MFC, la priorité est donnée à l'appropriation du projet par les populations locales. Cette appropriation n'est possible que si la production de pourghère est génératrice de revenus pour les petits exploitants. La culture du pourghère doit s'intégrer économiquement avec les autres cultures présentes et le système économique ainsi mis en place doit être viable sur toute sa durée et dans toutes ses dimensions (production de pourghère, transformation des graines en huile, production de l'électricité).

Ce mémoire est le compte-rendu d'une partie des activités que j'ai mené au cours de mon stage au sein du MaliFolkecenter-Nyetaa. Economiste de formation, le MFC-Nyetaa m'a proposé de résoudre la problématique suivante : **La production de pourghère est-elle génératrice de revenus pour les petits exploitants ?**

Les outils d'évaluations : un apport d'information

Pour pouvoir répondre à cette problématique, j'ai utilisé différents outils d'évaluations acquis lors de mon année universitaire au sein du Master Analyse de Projets Industriels, Agricoles de l'Université Rennes, à savoir :

- ✓ Une recherche bibliographique préalable pour faire l'état des lieux dans le domaine du pourghère. Il faut d'or et déjà remarquer que malgré le fait que le pourghère soit un sujet à la mode, peu de documentations scientifiques (au moins au début de mon stage) existent sur le sujet.
- ✓ Une observation directe non-formelle du projet et de son environnement.

✓ La méthodologie de l'enquête afin de pouvoir collecter des données. Ces enquêtes terrains ont été effectuées à l'aide d'entretiens individuels semi-directifs. Ces enquêtes ont été accomplies en collaboration avec Mlle DIOP Rokiatou, une étudiante malienne effectuant elle aussi son stage au MFC-Nyetaa. L'utilisation d'entretiens individuels semi-directifs s'explique par le fait de vouloir obtenir des données quantitatives d'ordre économique, mais aussi de permettre d'ouvrir l'éventail des réponses. Mais cela pose quant même un problème d'ordre général, est-il possible d'obtenir des informations quantitatives de qualité dans le milieu rural malien où le qualitatif prime sur le quantitatif ?

✓ L'analyse de données recueillies grâce aux outils d'analyse statistique (moyenne arithmétique) et à des outils d'analyse financière (formule d'actualisation). Les outils mathématiques ainsi utilisés permettent-ils d'apporter une réponse claire à la problématique posée ?

✓ Certaines données primordiales pour pouvoir répondre à cette problématique ne sont pas disponibles au moment de la rédaction de ce mémoire. A savoir le rendement de production à l'hectare du pourghère dans la commune de Garalo. Le pourghère est un arbuste qui devient productif qu'à partir de la troisième année. Or sur Garalo aucun champ n'a trois ans d'âge. Il n'y a pas encore eu de récolte et de production d'huile. C'est pour cela qu'il faut avoir recours à des hypothèses.

Travailler dans un domaine porteur et innovant, tel que le pourghère est très enthousiasmant, mais cela entraîne certaines limites. En effet, peu de données chiffrées existent sur le pourghère au Mali et les données existantes sont confidentielles car le secteur énergétique est un secteur stratégique. *«La littérature se résume à quelques dizaines d'articles scientifiques difficiles d'accès et publiées de manière confidentielle. Depuis quelques années, on trouve un bon nombre de sites Internet qui mentionnent Jatropha pour ses promesses en matière de carburant renouvelable non polluant, mais la quantité et la valeur des données ne sont pas proportionnelles au nombre de sites.»*⁹La triangulation, qui consiste à regrouper des informations et d'élargir l'éventail des réalités des différentes personnes, n'est donc pas évidente à faire. L'information obtenue dans le cadre de cette enquête est-elle fiable ? Cette question sur la « qualité » de l'information est cruciale. Car sans une bonne information, il ne peut y avoir de bonne décision. Néanmoins grâce à l'étude de j'ai mené, j'ai essayé de fournir

⁹ PELLET JEAN-DANIEL et ELSA, « **jatropha curcas le meilleur des biocarburants : Mode d'emploi, histoire et avenir d'une plante extraordinaire** », éditions Favre SA, février 2007, P 1.

aux décideurs de l'ONG MaliFolkecenter une information fiable qui peut être utilisée comme une aide à la décision.

Plan du mémoire :

Dans une première partie, j'essayerai de montrer en quoi le pourghère peut être une solution face aux enjeux énergétiques du Mali. Dans le premier chapitre, nous verrons quels sont les enjeux énergétiques du Mali et comment le gouvernement malien veut résoudre ces problèmes. Il met en outre l'accent sur l'utilisation du pourghère comme outil d'électrification rurale. Dans le deuxième chapitre nous verrons quels sont les caractéristiques du pourghère et de son huile comme agro-carburants. Dans le troisième chapitre, nous présenterons le projet Garalo Bagani Yelen qui est un projet pilote d'électrification rurale à partir d'huile de pourghère produite localement.

Dans une seconde partie, j'essayerai de montrer en quoi le pourghère est une activité génératrice de revenus. Pour cela dans le premier chapitre, je présenterai la démarche et la méthodologie de l'étude que j'ai menée lors de mon stage au MaliFolkecenter. Dans le second chapitre, je présenterai les résultats obtenus grâce à cette étude. Enfin le troisième chapitre insistera sur les limites et les avantages de cette étude, ainsi que sur une série de recommandations pour améliorer cette étude.

PARTIE 1 : LE POURGHÈRE L'UNE DES SOLUTIONS FACE AUX ENJEUX ÉNERGETIQUES DU MALI.

Le Mali est un pays enclavé, non-producteur de pétrole, est donc fortement dépendant des hydrocarbures importés pour assurer ses besoins énergétiques. Le Mali est aussi un pays où la pauvreté touche principalement les populations rurales. Ces dernières n'ont pas accès aux services énergétiques modernes, qui sont pourtant un levier du développement, et doivent utiliser les ressources forestières.

Pour faire face à ce problème, le gouvernement malien cherche à promouvoir la plante pourghère et son huile comme agro-carburant. En effet, le pourghère lorsqu'il est produit, transformé et consommé localement peut être un excellent outil de développement, comme nous le montre le projet Garalo Bagani Yelen du MaliFolkecenter.

Dans le premier chapitre nous verrons plus en détail les enjeux énergétiques du Mali et vous verrons quelle politique énergétique a adopté le Mali pour faire face à ces enjeux.

Dans le chapitre deux, nous verrons les caractéristiques de la plante pourghère et de son huile. Et comment cette dernière peut-elle être utilisée comme agro-carburant.

Enfin dans le troisième chapitre, nous étudierons plus en détail le fonctionnement du projet Garalo Bagani Yelen qui est un projet pilote. Et qui ce veut être un nouveau paradigme énergétique pour le développement durable.

CHAPITRE 1 : LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE AU MALI.

Dans ce chapitre nous allons tout d'abord analyser la situation énergétique du Mali. L'analyse de cette situation fait resurgir une situation paradoxale, bien qu'ayant d'énormes potentialités énergétiques, le Mali ne peut assurer à tous ses habitants l'accès à des services énergétiques modernes. Qu'elle est donc la politique énergétique adoptée par le gouvernement malien pour faire face à cette situation ?

Section 1 : Analyse de la situation énergétique du Mali

En 2002, la consommation énergétique globale du Mali était de 3.212.559 Tonne Equivalent Pétrole (tep)¹⁰.

La situation énergétique du Mali est notamment caractérisée par :

- ✓ Une consommation énergétique nationale assurée à hauteur de 81% par la biomasse¹¹, constituée essentiellement de bois et de charbon de bois, qui se traduit par une exploitation excessive des ressources forestières ;
- ✓ Une grande dépendance du pays. Les produits pétroliers, qui sont totalement importés à des coûts durement ressentis par l'économie nationale, pèsent 16% dans le bilan national énergétique national et dont le volume a doublé entre 1994 et 2001 ;
- ✓ Un très faible développement de l'électricité, qui représente environ 3% de la consommation énergétique globale du pays ;
- ✓ Une valorisation insignifiante de l'énorme potentiel d'énergie renouvelable.

1.1 : Le sous-secteur biomasse

En 2002, la biomasse constituée essentiellement de bois et de charbon de bois, occupe une place centrale (81%) dans la consommation énergétique nationale du Mali. Bien qu'encore importante dans la consommation énergétique la part relative de la biomasse a diminué ces dernières années grâce aux actions de maîtrise de l'offre et de la demande menée par les pouvoirs publics et les ONG. L'utilisation intensive de biomasse provoque un fort problème de déforestation.

¹⁰ MINISTERE DES MINES DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, SECRETARIAT GENERAL, « **La Politique Énergétique nationale** », Bamako, Février 2006, p 12.

¹¹ idem

1.2 : Le sous-secteur des hydrocarbures.

En 2002, ce sous-secteur représente 16% de la consommation énergétique nationale du Mali. Pays continental et non producteur de pétrole, le Mali est approvisionné en hydrocarbures à partir de la Côte d'Ivoire, du Sénégal, du Bénin et du Togo. Les taux moyens d'accroissement annuel des importations d'hydrocarbures durant la décennie 1994-2003 ont été d'environ de +33% pour l'essence super, de +3,6% pour l'essence ordinaire et de +13,2% pour le gasoil. La demande prévisionnelle du pays en hydrocarbures est estimée à 584 180 tonnes en 2005, 1 039 840 tonnes en 2010, 1 850 916 tonnes en 2015 et 3 294 630 tonnes en 2020.¹²

1.3 Le sous-secteur de l'électricité

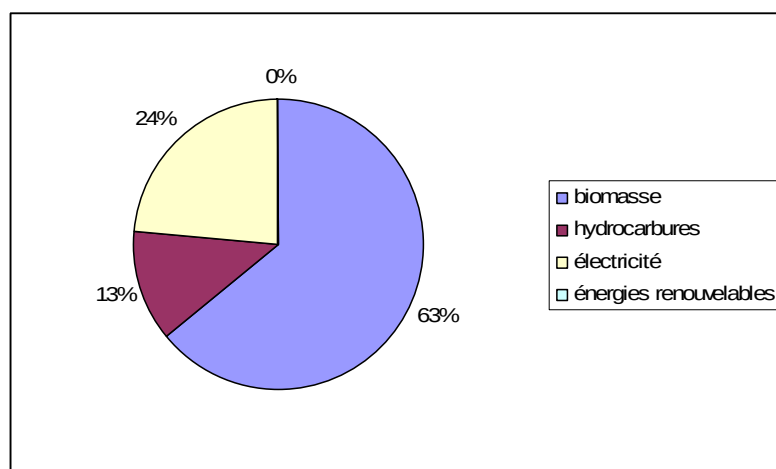
En 2002, ce sous-secteur représente 3 % de la consommation énergétique nationale du Mali. En 2004, seulement 13% de la population malienne avait accès à l'électricité, ce taux tombe en dessous de 1% pour les populations rurales qui représentent pourtant plus de 70% de la population totale. Le système électrique national est composé d'un réseau interconnecté et de centres isolés. La production totale était de 631 Gigawatts dont 83% viennent de l'hydroélectricité et 17% du thermique. Le potentiel hydroélectrique le plus important se trouve dans la vallée du fleuve Sénégal avec une dizaine de sites référencés.

1.4 Le sous secteur des énergies renouvelables

Les énergies renouvelables restent encore marginales malgré un potentiel important dans le rayonnement solaire (5 à 7 Kwh/m²/jour), le gisement éolien et la valorisation de la bioénergie (poussière, bagasse, les tiges de coton, balles de riz, les déjections animales).

¹² MINISTERE DES MINES DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, SECRETARIAT GENERAL, « **La Politique Energétique nationale** », Bamako, Février 2006, p 18.

Graphique 1 : Répartition des différents sous-secteurs dans la consommation énergétique malienne en 2002.



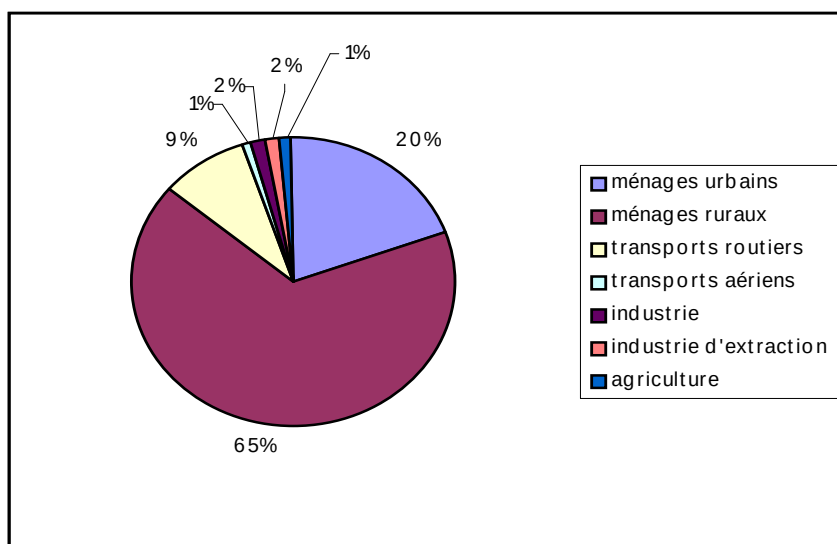
Source : Latapie Romain d'après les chiffres de la Politique Énergétique Nationale

1.5 les secteurs d'utilisation énergétique

Le classement des grands secteurs d'utilisation de l'énergie au Mali, se présente comme suit dans l'ordre décroissant de leur importance dans la consommation finale :

- ✓ Ménages, environ 86%, dont respectivement 23% et 77% pour les ménages urbains et ruraux respectivement ;
- ✓ Transport, près de 10%, dont respectivement 88% et 9% pour les transports routiers et aériens respectivement ;
- ✓ Industries, environ 3% dont la moitié est constituée de la consommation des extractions minières ;
- ✓ Agriculture 1%.

Graphique 2 : Les secteurs d'utilisation de l'énergie au Mali en 2002 ;



Source : Latapie Romain d'après les chiffres de la Politique Énergétique Nationale

Lorsque que l'on compare les graphiques 1 et 2, on remarque que les ménages urbains et les ménages ruraux représentent les principaux utilisateurs d'énergie au Mali. Or la principale source d'énergie au Mali est les ressources ligneuses, cela s'explique largement par le fait qu'au Mali la préparation des repas se fait à l'aide de four à bois.

Le principal paradoxe tient au fait que le **Mali accuse un grand retard sur le plan énergétique** (moins de 13% de la population a accès à l'énergie) **alors que le pays dispose d'énormes potentialités en matière d'énergie renouvelables** jusqu'ici peu exploitées, notamment l'hydroélectricité, l'énergie solaire et la valorisation de la bioénergie. Pour faire face à ce paradoxe le Mali s'est doté en mai 2006 d'une Politique Energétique Nationale.

Section 2 : La politique énergétique du Mali.

Le 29 mai 2002, le gouvernement malien a adopté le Cadre Stratégique de Lutte Contre la Pauvreté (CSLP) et qui fait de la lutte contre la pauvreté la priorité de toutes les priorités du développement. Même si l'énergie a été d'identifiée, de façon très timide, comme un élément pouvant contribuer à la croissance, elle ne fait pas partie explicitement des objectifs du Cadre Stratégique de Lutte Contre la Pauvreté. Néanmoins comme il fut rappelé lors du sommet pour le développement durable à Johannesburg en 2002, l'énergie est un secteur transversal qui sert de tremplin au développement des activités socio-économiques. C'est pour cela que le gouvernement malien s'est doté d'une Politique Energétique Nationale en mai 2006.

2.1 Les objectifs de la politique énergétique

L'objectif global de la Politique Energétique Nationale est « *de contribuer au développement durable du pays, à travers la fourniture des services énergétiques accessibles au plus grand nombre de la population à moindre coût et en favorisant la promotion des activités socioéconomiques.* »¹³

Quatre objectifs spécifiques ont été retenus pour la Politique Energétique Nationale :

✓ **OS 1** : *satisfaire les besoins énergétiques du pays en qualité, en quantité et au moindre coût.*

✓ **OS 2** : *assurer la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les risques inhérents aux services énergétiques.*

¹³ MINISTERE DES MINES DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, SECRETARIAT GENERAL, « **La Politique Energétique Nationale** », Bamako, Février 2006, p 25.

✓ **OS 3** : *renforcer les capacités d'orientation, de gestion, de contrôle et de pilotage stratégique du secteur de l'énergie.*

✓ **OS 4** : *renforcer pour le pays, les avantages de la coopération internationale dans le domaine de l'énergie.*

La mise en œuvre de tous projets, programmes et actions dans le cadre de la Politique Energétique Nationale doit prendre en compte 7 principes qui sont la décentralisation, la libéralisation, l'approche programme, l'approche participative, la compétitivité, la cohérence transversale, le partenariat public privé.

2.2 Les objectifs spécifiques des sous-secteurs de l'énergie

Comme nous l'avons vu plus haut le secteur de l'énergie est divisé en différents sous-secteurs. Ces différents sous-secteurs ont chacun des objectifs spécifiques.

A quels objectifs spécifiques participe le Garalo Bagni Yelen ?

✓ A l'objectif n° 2 du sous-secteur de l'électricité à savoir « *porter le taux d'électrification rurale de 1% en 2005 à 12% en 2010 et 55% en 2015.* »¹⁴

✓ A l'objectif n° 1 du sous-secteur des énergies renouvelables à savoir « *promouvoir une large utilisation des technologies et équipements d'ENergie Renouvelables (ENR) pour accroître la part des ENR dans la production nationale d'électricité de moins de 1% en 2004 à 6% en 2010 et 10% en 2015.* »

✓ A l'objectif n° 2 du sous-secteur des énergies renouvelables à savoir « *développer la filière du biocarburant notamment le pourghère pour divers usages (production d'électricité, transport, motorisation agricole, etc.).* »

Différents programmes nationaux doivent permettre d'atteindre les objectifs fixés par la Politique Energétique Nationale. Le projet Garalo Bagani Yelen du MFC est un projet d'électrification rurale à partir d'huile de pourghère produite localement. Dans quels programmes nationaux s'intègre le Garalo Bagani Yelen ?

¹⁴ MINISTERE DES MINES DE L'ENERGIE ET DE L'EAU, SECRETARIAT GENERAL, « **La Politique Energétique Nationale** », Bamako, Février 2006, p 31.

2.3 Projet Energie Domestique et Accès aux Services de Base en milieu rural (PEDASB).

Mis en œuvre par l'AMADER (Agence MALienne pour le Développement de l'énergie domestique et de l'Electrification Rurale) et financé par la Banque Mondiale et la coopération financière allemande, ce projet est exécuté pendant la période 2004-2008. Ce projet a pour principaux objectifs.

- ✓ Accélérer l'usage de l'énergie moderne en zones rurales et périurbaines en vue d'améliorer la productivité des petites et moyennes entreprises, pour promouvoir la qualité et l'efficacité des centres de santé et d'éducation, et améliorer les conditions de vie ;

- ✓ Promouvoir davantage la gestion communautaire des ressources forestières afin de réduire la pression de la consommation sur les ressources tout en encourageant la substitution intercombustible et les initiatives d'économie d'énergie ;

- ✓ Renforcer les processus de réforme du secteur de l'énergie et des institutions apparentées afin de créer un environnement favorable à l'investissement pour une plus grande participation du secteur privé aux services d'énergie décentralisée en zones rurales et périurbaines.

En août 2007, lors du conseil d'administration, l'AMADER a présenté des résultats encourageants, à savoir 12 590 nouveaux abonnés aux réseaux électriques. Néanmoins pour atteindre l'objectif de 12% d'électrification rurale d'ici 2010, l'AMADER a un besoin de financement de 24,4 milliards de Fcfa.

2. 4 Programme National de Vulgarisation Energétique de la plante Pourghère (PNVEP).

C'est le CNESOLER (Centre National de l'Energie Solaire et des Energies Renouvelables) qui mène ce programme d'une durée de 5ans et d'une valeur de 708 millions de Fcfa financés par le gouvernement malien et les bénéficiaires. Les objectifs spécifiques du programme sont:

- ✓ L'accroissement de la production nationale de pourghère par l'aménagement de surfaces conséquentes en milieu rural,

- ✓ L'électrification de 5 villages par des groupes électrogènes de 50 kilowatts fonctionnant à l'huile de pourghère,

- ✓ La conversion et l'utilisation de l'huile de pourghère pour 20 véhicules 4*4 de 10 à 20 Chevaux Vapeurs dans le transport en commun, fonctionnant antérieurement au gasoil classique.

2.5 Stratégie Nationale de développement des biocarburants.

Conscient que la valorisation du potentiel de carburants d'origine végétale produits localement peut stimuler le développement économique, le Mali est en train de se doter d'une stratégie nationale de développement des biocarburants. Une agence nationale de développement des biocarburants (BIOCARMAL) sera créée à cet effet. L'objectif de cette stratégie est d'aboutir à une réduction de 10% du volume des importations de gasoil d'ici 2012, de 15% d'ici 2017 et de 20% d'ici 2022. Ce qui se traduit par une production annuelle d'huile de pourghère de 39, 2 millions de litres en 2012, 56 millions de litres en 2017 et 84 millions de litres en 2022.¹⁵

Conclusion du chapitre :

Comme nous l'avons vu dans ce chapitre, le Mali n'arrive pas assurer à tous ses habitants l'accès aux services énergétiques modernes alors que le pays dispose d'un potentiel énorme dans le domaine des énergies renouvelables. Le gouvernement malien, dans le cadre de sa politique énergétique nationale, met l'accent sur le développement des agrocarburants et plus particulièrement de la filière pourghère. Pourquoi cette plante suscite-t-elle tant d'intérêt, quelles sont les caractéristiques de cette plante ?

¹⁵ HAMATA AG HANTAFAYE, ABOUBAKAR SAMAKE, « **expériences maliennes, projet de stratégie** », forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 5

CHAPITRE 2 : LA PLANTE POURGHÈRE

Le pourghère, ou *Jatropha Curcas* Linn, est l'une des 160 espèces du genre *jatropha*. C'est une plante originaire d'Amérique centrale ou du Sud. On commence à avoir accès à de plus en plus d'informations sur les caractéristiques biologiques et écologiques, grâce notamment aux travaux du Dr Henning. Néanmoins, le pourghère étant une plante, ses caractéristiques dépendent de l'environnement dans lequel elle vit. Au Mali, il existe très peu de données sur le pourghère. La plupart des chiffres qui seront utilisés dans ce chapitre proviennent du mémoire de Mory Konaté, élève agronome de l'Institut Polytechnique Rural (IPR/IFRA) de Katibougou, qui a effectué son stage de fin d'études au sein du MaliFolkecenter.

Économiste de formation, je ne vais faire qu'une présentation succincte des caractéristiques du pourghère. Puis nous verrons quelles utilisations peuvent être faites du pourghère et plus particulièrement de son huile comme agro-carburant.

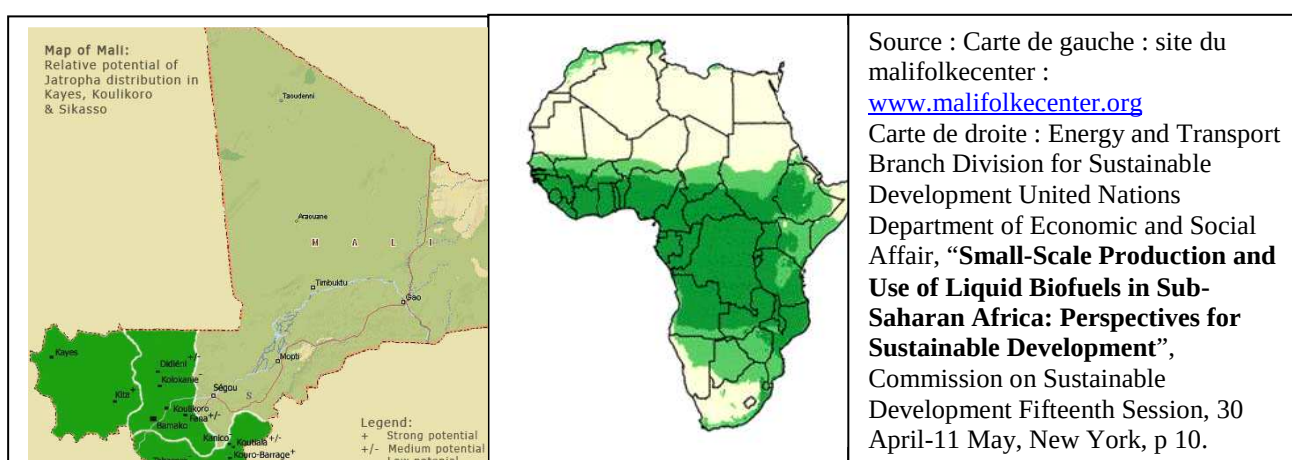
Section 1 : les aspects écologiques, botaniques et agricoles du pourghère:

Quels sont les aspects écologiques, botaniques et agricoles du pourghère ?

1.1 Les aspects écologiques du pourghère

Le pourghère pousse sur les terres semi-arides et équatoriales. C'est une plante très tolérante aux conditions climatiques et qui a une très forte résistance au stress hydrique. Une pluviométrie minimum de 600 millimètres par an suffit à la bonne croissance de la plante. Cette plante se rencontre du niveau de la mer jusqu'à 1000 mètres d'altitude. Grâce à cette incroyable capacité d'adaptation, le pourghère peut pousser dans de nombreuses régions du Mali et d'Afrique.

Carte n°1 : Répartition potentielle du pourghère en Afrique et au Mali



Ci-dessus, en vert foncé, les régions du Mali et d'Afrique où l'on pourrait planter du pourghère.

1. 2 : les aspects botaniques du pourghère.

Nom scientifique : *Jatropha curcas*

Linn

Famille : Euphorbiaceae

Nom commercial : Pourghère ou pignon d'Inde

Nom bambara : bagani

Description botanique :

✓ Arbuste renfermant du latex blanc translucide et qui peut atteindre 2 à 6 mètres de hauteur.

✓ L'arbuste est productif pendant une quarantaine d'années et connaît deux floraisons par an.

✓ Les feuilles sont lobées et mesurent entre 6 à 25 cm. Elles sont persistantes toute l'année.

✓ Les fruits sont ronds et de couleur verte. Ils deviennent jaunâtres à la maturité, puis noirs.

✓ Chaque fruit contient 1 à 3 graines.

✓ Les graines sont de couleur noire marbrée et elles ont la forme d'un ballon de rugby. Elles mesurent entre 1,5 cm et 2,5 cm de long et pèsent 0,5 et 0,85 gramme.

✓ Au Mali, en l'état actuel des connaissances, on peut considérer que la quantité de graines produite par arbre est de 3 kilogrammes. Un hectare de plants avec espacement de 3m*3m entre chaque plant fournit environ 3 tonnes de graines par an lorsque les plants sont à maturités.

✓ La quantité d'huile par graines est de 30 à 37%.

✓ Les graines sont toxiques pour les êtres humains et les animaux, car elles contiennent de la « curcine ».

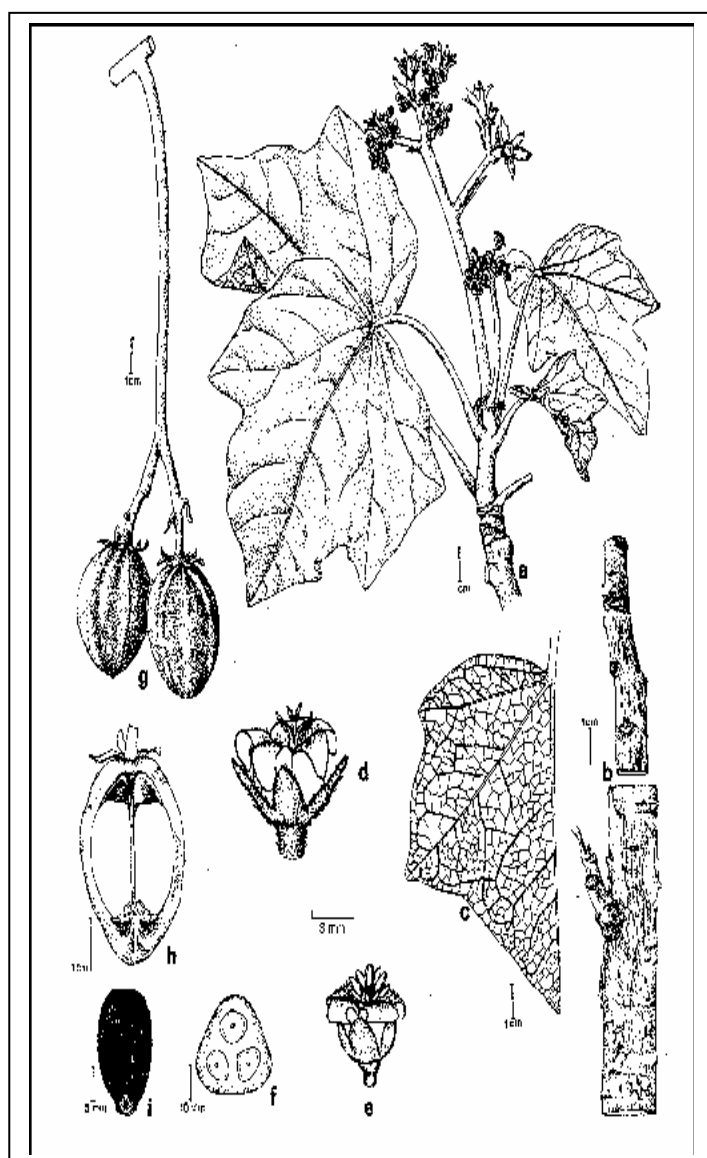


Schéma n°1: Fiche d'identité du pourghère

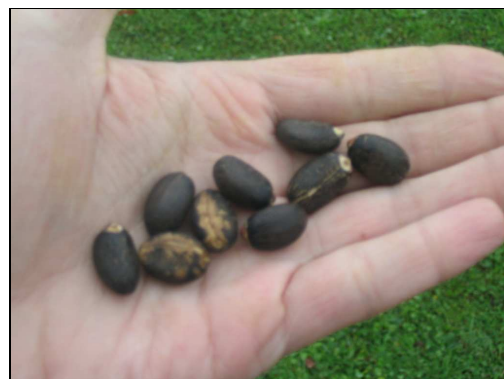
Source : HENNING Reinhard K, « **Jatropha curcas** Linn in Africa », Global Facilitation Unit, p 4



Source : Latapie Romain



Source : Malifolkecenter



Source : Latapie Romain

Un arbuste pourghère dans la commune rurale de Kéléya (photo de gauche) qui produit des fruits de couleur verte (photo du centre) à partir desquels on obtient des graines (photo de droite).

1. 3 les aspects agricoles :

On peut planter le pourghère selon trois méthodes. Les plantations se font généralement un mois avant la saison des pluies, c'est-à-dire en mai juin pour le Mali. Chacune de ces méthodes a ses avantages et inconvénients :

✓ *La plantation par semi-direct des graines* : On plante deux ou trois graines dans des trous préalablement préparés qui ont des écartements de 2m*2m ; 2,5m*2,5m et 3m*3m. Ce qui correspond respectivement à une densité de 2500 plants, 1600 plants et 1111 plants par hectare. La germination est rapide (10 jours). C'est avec cette méthode de plantation que la production de graines par arbre est la plus importante. Par contre avec cette méthode, le cycle végétatif de la plante est de 3 ans, c'est-à-dire que le pourghère produit des graines qu'à partir de la troisième année. Cette méthode est conseillée pour les zones à grande pluviométrie.

✓ *La plantation par bouturage* : Il faut choisir des branches de 0,5 m à 1 m de longueur, que l'on plante ensuite selon des écartements de 0,5m*0,5m et de 1m*1m. La profondeur d'implantation doit atteindre 15 à 20 cm pour permettre d'enfouir une bonne partie des boutures. C'est une méthode très rapide, la première récolte peut s'effectuer 5 à 9 mois après l'implantation. Cette méthode est conseillée pour les zones de faible pluviométrie. Par contre, cette pratique est très délicate, car les plants sont moins résistants aux maladies, les boutures peuvent pourrir à cause des champignons. De plus, les plants ont une durée de vie plus courte.

✓ *La plantation de repiquage en pot* : des jeunes plants en pots sont mis en terre à distance voulue. Le pourcentage de réussite est plus élevé que celles des semis directs, et la plante entre en production dès la première année. Cette méthode est la plus onéreuse, car elle requiert l'installation d'une pépinière.

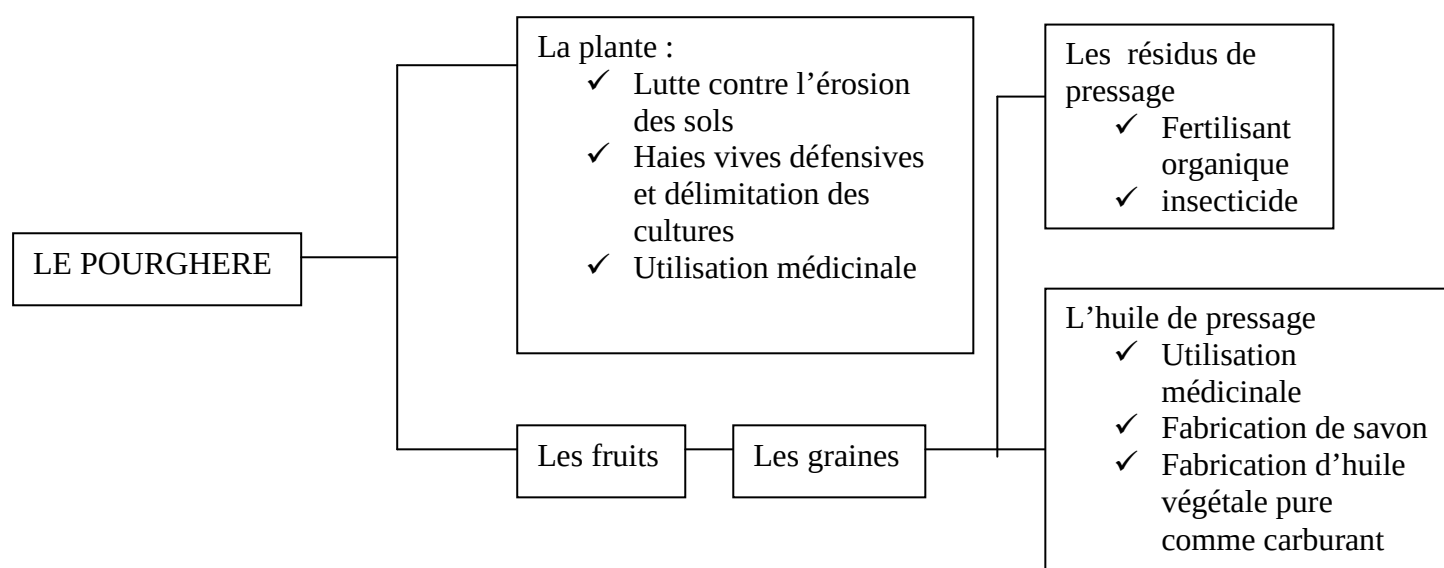
Les champs de pourghère nécessitent peu d'entretien (sarclage). Pas besoin d'engrais ni d'irrigation, ce qui fait que l'exploitation de cet arbuste est relativement peu onéreuse. Néanmoins, un élagage de branches s'avérerait nécessaire pour augmenter le rendement de l'arbuste. La pleine récolte au Mali se situe entre les mois d'août et de septembre. On ne peut récolter que les fruits mûrs c'est-à-dire ce qui ont une coloration noire. Comme les fruits ne mûrissent pas en même temps, la récolte s'étale sur plusieurs semaines (Remarque : ce qui rend son estimation monétaire difficile, mais l'on étudiera ce point plus en détail dans la partie 2). Au Mali, ce sont les femmes et les enfants qui s'occupent de la récolte des fruits du pourghère. Il faut ensuite extraire, sécher et stocker les graines.

Quelles sont les utilisations de cette plante ?

Section 2 : Utilisations du pourghère

Au Mali, le pourghère est bien connu des populations et est reconnu comme une plante à multiples usages dans la vie de tous les jours. Les produits et les sous-produits de la plante sont utilisés aussi bien en milieu rural qu'urbain. D'où son appellation de plante miracle.

Schéma 2 : les différentes utilisations de la plante pourghère.



Source : Latapie Romain d'après un schéma de FACT FOUNDATION,

2.1 Lutte contre l'érosion des sols :

La plante présente un système racinaire superficiel qui permet de bien la fixer au sol. Le pourghère est un arbuste qui se ramifie à la base, ainsi il recouvre une portion du sol assez considérable. Ces deux paramètres combinés protègent les sols contre l'érosion hydrique et l'érosion éolienne.

2.2 Utilisation comme haies vives défensives et délimitation des cultures

Les populations rurales utilisent le pourghère comme haies vives pour la délimitation des parcelles. Ainsi, ces haies constituent une démarcation visible, durable et irréversible. Ce qui contribue à promouvoir la paix sociale et à réduire les conflits entre agriculteurs et éleveurs. En effet, le pourghère contient une substance toxique dont l'odeur repousse les animaux.

Depuis 1989, la Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT) a valorisé à grande échelle l'utilisation du pourghère pour son rôle de délimitation foncière et de lutte antiérosive. En 2002, le Mali disposait d'environ 10 000 kilomètres de haies de pourghère avec un taux de croissance de 2 000 kilomètres par an.¹⁶

2.3 Utilisation médicinale

Le pourghère est une plante dont toutes les parties sont utilisées dans la médecine traditionnelle. C'est un purgatif puissant. Elle peut aussi être utilisée contre les douleurs.

2.4 : le tourteau comme fertilisant organique¹⁷

Le tourteau de pourghère se décompose très facilement, donc il est capable de libérer très facilement les éléments minéraux qu'il contient. Sa richesse en azote (4,14%) et en phosphore (0,5%) peut lui permettre de donner un bon effet agronomique et surtout un effet « starter » important. Les tests agronomiques menés par IPR/IFRA de Katibougou montrent :

✓ Que le tourteau de pourghère à la dose de 5 tonnes/hectare est aussi efficace que la fumure minérale vulgarisée sur le rendement du sorgho.

¹⁶ OUATTARA Saidou, « **Quelques acquis sur la culture du *Jatropha curcas* au Mali** », communication de l'IER lors du forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 2.

¹⁷ Pr SAMAKE Fafré, « communication sur les acquis de la recherche agronomique en matière de pourghère » forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 5 et 9.

✓ Que les différentes combinaisons du tourteau et de la fumure minérale sur le coton donnent une efficacité supplémentaire d'au moins 38% par rapport à la fumure minérale seule. La combinaison tourteau à 5 tonnes/hectare et 50% de la dose de fumure minérale donne le meilleur résultat avec 2059 tonnes/hectare contre 1318 tonnes/hectare pour la fumure minérale vulgarisée seule. Le tourteau de pourghère permet donc d'améliorer les rendements agricoles.

2.5 La poudre d'amande de pourghère comme insecticide

D'après les travaux du Dr Amadou K.Coulibaly, Aly Sangaré, Mohammed K.Diarra, N'to Coulibaly et Dayakéré Gabpoké, la poudre d'amande de pourghère montre des vertus insecticides et insectifuges prometteuses.¹⁸

2.6 Utilisation dans la savonnerie

Jusqu'au milieu du 20^e siècle, les îles du Cap-Vert exportaient de l'huile de pourghère afin que celle-ci soit utilisée dans la fabrication du savon de Marseille. Au Mali, la fabrication du savon est surtout traditionnelle et locale. C'est une activité féminine et génératrice de revenus.

La dernière utilisation de l'huile de pourghère comme biocarburant va être détaillée dans la prochaine section.

Section 3 : L'huile de pourghère utilisée pour la production de biocarburant

Cela fait longtemps que le Mali s'intéresse à l'huile de pourghère comme biocarburant. Pour produire un biocarburant à partir du pourghère, il faut d'abord extraire l'huile.

3.1 Histoire de l'utilisation de l'huile de pourghère comme agrocarburant au Mali.

A l'échelle du Mali, l'utilisation du pourghère comme agro-carburant remonte à l'époque coloniale.¹⁹ Deux instituts de recherche ont mené des recherches à cette époque : il s'agit du Centre Expérimental des Carburants Végétaux et du laboratoire de l'Office du Niger.

¹⁸ Pr SAMAKE Fafé, « communication sur les acquis de la recherche agronomique en matière de pourghère » forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 11.

¹⁹ OUATTARA Saidou, « **Quelques acquis sur la culture du *Jatropha curcas* au Mali** », communication de l'IER lors du forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 2.

Malheureusement, ces expériences ont été vite abandonnées. Ce qui est déplorable, car le Mali aurait pu connaître un avantage absolu dans la maîtrise des huiles végétales pures comme agro-carburant. C'est la GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) qui a relancé les activités relatives au *Jatropha Curcas* Linn au Mali en 1987 dans le cadre d'un programme de promotion des énergies renouvelables. Le projet *Jatropha* (1993-1997) favorisait l'utilisation de l'huile de pourghère comme élément essentiel pour activer un système circulaire combinant des effets écologiques, économiques et de génération de revenus en particulier en faveur des femmes. De nos jours, l'huile de pourghère est utilisée dans les moteurs des plates-formes multifonctionnelles à la place du gasoil dans de nombreux villages grâce à des organisations non gouvernementales. Elle est aussi utilisée comme carburant pour les véhicules de l'ONG MaliFolkecenter. Ces moteurs ont été légèrement modifiés par un ingénieur de la société allemande Esbett. L'ingénieur a transféré ses compétences aux élèves et professeurs de la section mécanique d'un Centre de Formation Professionnel de Bamako. L'huile de pourghère est aussi utilisée dans le cadre de projets pilotes d'électrification rurale.

3.2 Extraction de l'huile

Traditionnellement au Mali, les populations rurales produisent les huiles en faisant bouillir la matière première initialement pillée puis écrasée dans l'eau.

On peut aussi avoir recours à des presses :

- ✓ Les presses manuelles sont utilisées pour les petites productions.
 - ✓ Les presses mécaniques et à vis motorisées de type indien. Le Mali a acquis une certaine expérience technique dans ce domaine. En effet, le Malifolkecenter en collaboration avec le CNESOLER et les ateliers militaires centraux de Markala ont conçu une presse à pourghère en transférant la technologie de l'Inde. Cela comporte de nombreux avantages, car la presse et le moteur étant fabriqués au Mali, il y a moins de problèmes pour la maintenance et la réparation. De plus, des techniciens maliens sont formés à l'utilisation de cette presse.
- On obtient ainsi l'huile de pourghère.

3.3 Propriétés de l'huile végétale pure de pourghère

L'huile de pourghère est une huile végétale pure (HVP), c'est-à-dire qu'elle n'a pas été transformée, mais juste filtrée. Quelles sont ses propriétés comparées au gasoil ?

Tableau n°1 : comparaison de l'huile de pourghère avec le gasoil

paramètres	Gasoil	Huile de pourghère
Densité (kg/m ³)	840 ± 1,732	917 ± 1
Viscosité cinétique à 40°C (cST) (centistokes)	2,44 ± 0,27	35,98 ± 1,3
Pouvoir calorifique (MJ/kg)	45,343	39,071
Teneur en carbone (%)	80,33	76,11
Teneur en hydrogène (%)	12,36	10,52
Teneur en nitrogène (%)	1,76	0
Teneur en oxygène (%)	1,19	11,06
Teneur en soufre (%)	0,24	0

Source : Peter Beerens, “ screw-pressing of jatropha seeds for fuelling purposes in less developed countries”, Eindhoven University of Technology, Department of Sustainable Energy Technology, août 2007, p 9.

De plus, l'huile de pourghère a une température d'inflammation supérieure à celle du gasoil. A première vue l'huile de pourghère semble être moins performante que le diesel à cause de son pouvoir calorifique moins important, mais elle suscite beaucoup d'optimisme. Pourquoi ?

3.4 L'huile de pourghère : « le pétrole vert du désert » ?

D'un côté avec un prix du baril de pétrole dépassant les 85 \$ US, le gasoil est de plus en plus cher. D'un autre côté, le gasoil est plus « performant » que l'huile de pourghère. Gasoil ou huile de pourghère, lequel de ces deux carburants est-il le plus rentable ? Des études économiques de grande envergure doivent être réalisées pour pouvoir répondre à cette question.

Néanmoins, il est possible de rendre plus « performante » l'huile de pourghère. Tout d'abord, il faut bien prendre conscience que l'huile de pourghère est une huile végétale pure, c'est-à-dire que c'est une huile brute qui a juste été filtrée. A l'origine, Rudolph Diesel avait fabriqué son moteur pour fonctionner à l'huile végétale d'arachide. Il y a deux possibilités pour faire fonctionner les moteurs à partir de l'huile de pourghère :

✓ Adapter les moteurs à l'huile végétale pure. C'est cette méthode que promeut le MaliFolkecenter. Il suffit d'installer un kit de préchauffage sur les moteurs. Celui-ci préchauffe l'huile avant de l'injecter dans la chambre à combustion.

✓ Adapter l'huile végétale aux moteurs. Cette solution technique s'appelle la transestérification qui est un procédé chimique qui transforme l'huile végétale pure en biodiesel.

Ces choix (ou trajectoires) technologiques sont au cœur de la problématique du développement de la filière des huiles végétales face aux biodiesels. La transestérification nécessite d'importants investissements, et ne semble pas être la voie optimale pour le Mali. Dans une optique de développement local, la modification des moteurs paraît être plus simple et plus facilement appropriable par les populations de base.

L'huile de pourghère doit donc faire l'objet de recherche pour connaître son véritable potentiel. Néanmoins, malgré ce déficit informationnel sur le pourghère et sur son huile, le pourghère suscite beaucoup d'espoir.

Actuellement les agro-carburants connaissent une crise de légitimité. La force du pourghère, qui est un agro-carburant de deuxième génération, est d'arriver à faire face aux critiques qui incombent aux autres agrocarburants :

✓ Comme tout agro-carburant : le pourghère a un cycle de carbone neutre. Car le CO₂ émis pendant la combustion de l'huile est réutilisée par la plante, grâce à la photosynthèse.

✓ Le pourghère est une huile végétale qui peut alimenter les moteurs diesel. Les autres agro-carburants sont des bioéthanolols c'est-à-dire que ce sont des alcools issus de la fermentation de matière organique. La phase de fermentation est un processus de transformation énergivore.

✓ Le pourghère est un arbuste qui pousse sur des terres arides et abandonnées, il ne concurrence pas les cultures vivrières. Il peut même les faciliter grâce au tourteau ;

✓ Contrairement à d'autres agro-carburants, comme le colza et le soja, le pourghère ne nécessite pas de gros investissements annuels. Il se plante une fois pour durer une vingtaine d'années, et son entretien est très facile (pas d'engrais, ni d'irrigation) ;

✓ Contrairement à l'huile de colza, de tournesol ou de soja, l'huile de pourghère n'est pas comestible, donc son utilisation comme biocarburant ne se fait pas au détriment de l'alimentation humaine ;

✓ L'huile de pourghère peut être utilisée comme huile végétale pure dans des projets de développement local, lorsque l'on modifie les moteurs. Dans le cas d'une utilisation locale, on peut avoir recours à des plantations de petites tailles. C'est ce que met en place l'ONG MaliFolkecenter dans le cadre de son projet Garalo Bagani Yelen.

Conclusion du chapitre :

Le pourghère présente beaucoup de caractéristiques intéressantes : il pousse sur les terres arides et semi-arides. De ses fruits, on peut extraire des graines toxiques qui contiennent l'huile. Traditionnellement utilisé comme haies vives pour délimiter les parcelles au Mali, le pourghère est maintenant planté en plein champ sous l'impulsion du MaliFolkecenter.

Le pourghère est une plante aux multiples usages : ses résidus du pressage peuvent être utilisés comme engrais organique et son huile peut être utilisée comme un agro-carburant après pressage et filtrage. L'utilisation de l'huile de pourghère au Mali n'est pas une pratique nouvelle, même si on a perdu les traces des expériences antérieures. Cette huile végétale pure peut être facilement utilisée dans des moteurs diesel légèrement modifiés.

Le pourghère est agro-carburant de deuxième génération, à ce titre il suscite de nombreux espoirs. Il ne rentre pas en concurrence avec les terres vivrières, car il pousse sur des terres arides et, car ses fruits sont toxiques. Son cycle carbone est nul et sa production ne demande ni engrais ni eau. Le pourghère est un arbuste, il a besoin d'être planté qu'une seule fois.

Il y a deux possibilités d'utiliser l'huile de pourghère comme agro-carburant. Soit adapter les moteurs à l'huile, soit adapter l'huile aux moteurs. Laquelle de ces trajectoires technologiques est la plus soutenable d'un point de vue économique, social et environnemental ?

Des études complètes doivent être faites pour pouvoir répondre à cette question.

Quelle utilisation du pourghère fait le MaliFolkecenter dans le cadre du Garalo Bagani Yelen ?

CHAPITRE 3 : LE PROJET GARALO BAGANI YELEN

L'ONG MaliFolkecenter met en place avec des partenaires un projet d'électrification rurale décentralisée à partir d'huile de pourghère produite localement. Ce projet se veut être un projet innovant et veut montrer aux yeux de tous qu'une utilisation des agro-carburants peut être respectueuse de l'environnement et améliorer les conditions de vie des populations de base. L'approche du MaliFolkecenter se base sur une appropriation du projet par les populations, mais aussi par une production, une transformation et une utilisation locale de l'huile de pourghère. Ce projet est un nouveau paradigme énergétique pour le développement durable.

Dans un premier nous replacerons le projet dans son contexte. Puis nous verrons quelles activités sont menées pendant ce projet. Enfin, nous analyserons le modèle économique local que va créer le projet Garalo Bagani Yelen.

Section 1 : Présentation de la commune de Garalo :

Nous allons faire une petite monographie de la commune de Garalo.

1.1 Situation géographique :

La commune rurale de Garalo est située à 200 km au Sud de Bamako, dans la région de Sikasso et le cercle de Bougouni. La commune est traversée par la nationale 9 (non goudronnée) qui relie Bougouni à la Côte d'Ivoire. Elle couvre une superficie estimée à 673, 200 km². Elle a une population de 19.880 habitants répartis sur 30 villages.



Carte 2 : Localisation de la commune de Garalo
Source : MaliFolkecenter

1.2 Etude du milieu physique :

Le climat est tropical de type soudanien. On distingue ainsi 2 saisons : une saison sèche et une saison pluvieuse. La saison sèche va de novembre en mai. La saison des pluies s'étend de mai en octobre avec un maximum en août. La pluviométrie de la commune de Garalo tourne autour de 1000 millimètres de pluie par an. Cette pluviométrie permet de faire pousser sans problème du pourghère. Car comme nous l'avons vu précédemment, la plante pourghère a besoin d'au minimum de 600 millimètres de pluie. La commune de Garalo a une végétation dense de type des climats soudaniens. La commune de Garalo appartient au bassin versant du fleuve Niger. Elle est arrosée par 2 réseaux hydrographiques et leurs affluents : Le Dégou et le Bafing.

1.3 Etude du milieu humain

En 1998, la commune de Garalo comptait une population de 19 880 habitants. Cette population composée de Bambara et de Peuls (environ 50% de la population). Les Sarakolés représentent 35,8%. Les Bobos, les Dogons et les sénoufos sont minoritaires. Toutes ces communautés vivent en bonne communion. Les deux principales religions sont l'islam et le christianisme.

1.4 Activités socio-économiques :

L'économie de la commune de Garalo est essentiellement basée sur l'agriculture, l'arboriculture fruitière, l'élevage et le commerce

✓ *Agriculture* : c'est la principale activité, car cette activité engage plus de la moitié de la population et, car elle constitue la principale source de revenus de la commune. Il y a deux types de culture. Des cultures de rentes comme le coton et l'arachide. Et des cultures vivrières comme le maïs, le sorgho ainsi que du mil, du fonio et des cultures maraîchères.

✓ *L'arboriculture fruitière* : cette activité est considérable dans la commune. On rencontre des vergers de manguiers, d'orangers, de goyaviers, de papayers. On trouve aussi des activités de cueillette des noix de karité et de zaban. Cette activité de cueillette est surtout féminine.

✓ *Elevage* : cette activité est très développée grâce à la bonne qualité des pâturages. Il y a de l'élevage sédentaire et de l'élevage transhumant. Ce dernier pratiqué par des éleveurs venus de zones sahéliennes à la recherche de pâturages peut être une source de conflits sociaux entre agriculteurs et éleveurs.

✓ *Le commerce* : le commerce est basé sur la vente des produits de l'agriculture, de l'élevage, de la cueillette et de l'artisanat. Il y a une foire une fois par semaine. De plus comme Garalo est situé sur la route reliant le Mali à la Côte d'Ivoire, la ville peut profiter d'un essor des relations commerciales suite à la fin de la guerre en Côte d'Ivoire.

1.5 Infrastructures de la commune

Il existe des établissements scolaires (5 premier cycle et 2 second cycle) mais en nombre insuffisant pour la commune et des écoles communautaires (26 répartis dans tous les villages de la commune). Il existe deux Centres de Santé COMMunautaires (CSCOM).

Section 2 : Le projet Garalo Bagani Yelen

Quels sont les objectifs et les résultats attendus de ce projet ? Quelles activités sont menées pour atteindre ces objectifs et résultats ?

2.1 Objectifs et résultats attendus du projet :

L'Objectif global du projet est de réduire la pauvreté de la population de la commune de Garalo et de lutter contre le réchauffement climatique en électrifiant la commune grâce à des générateurs fonctionnant à l'huile de pourghère produite localement.

Principaux résultats attendus :

✓ 10 000 personnes vont avoir accès à des services énergétiques propres fournis par une compagnie d'électricité viable incluant des générateurs d'une puissance de 300 kilowatts et 400 connexions au réseau électrique local ; mise en place du plan du développement du réseau électrique pour les cinq prochaines années.

✓ 1000 hectares de plantations villageoises de pourghère pour assurer les besoins énergétiques du village. Formation des populations pour qu'elles puissent s'approprier le projet.

✓ Des bénéfices environnementaux avec une réduction estimée des émissions de CO₂ de 9000 tonnes/an et une protection des sols contre l'érosion.

2.2 Partenaires du projet :

Les partenaires du projet sont :

- ✓ MFC Environnement Energie :une ONG malienne spécialisée dans les énergies propres,
- ✓ ACCESS S.A.R.L : une entreprise malienne innovante dans le domaine des services énergétiques ruraux), qui est le gérant de la centrale électrique
- ✓ Fuel from Agriculture in Communal Technology (FACT) Foundation (le groupe pionnier d'experts internationaux sur les agro-carburants)
- ✓ AMADER (Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et l'Electrification Rurale, mise en place par la Banque Mondiale/GEF/le Gouvernement du Mali), co-financeur du projet
- ✓ Stichting Het Groene Woudt (SHGW Pays-Bas), co-financeur du projet

2.3 Activités du projet :

✓ *Sensibilisation des producteurs* aux propriétés de la plante pourghère dans 12 villages de la commune. Cette sensibilisation a pris la forme d'animations individuelles auprès des chefs traditionnels et des personnes influentes dans les villages. Il y a eu aussi des animations collectives dans chaque village auprès des autorités villageoises, des présidents et secrétaires généraux des comités de production de coton. Enfin, des animations villageoises sous forme d'assemblée ont permis de sensibiliser l'ensemble de la population aux propriétés du pourghère. Ces différentes séances d'animation ont permis de savoir que les populations connaissaient déjà le pourghère car il a été introduit dans la zone par la Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT), dans son volet de lutte contre l'érosion des sols. Ce projet ayant été abandonné (non-achats des graines), les populations locales avaient une mauvaise image du pourghère. Pour pouvoir favoriser les cultures associées avec le pourghère, le Malifolkecenter préconise aux producteurs d'adopter un espacement de 3m'3m entre les différents plants. Ce qui correspond à 1111 pieds par hectare. **Il faut noter qu'au moment de la rédaction de ce mémoire on ne connaît pas encore le rendement à l'hectare des plantations de pourghère à Garalo.**

✓ *Recensement des champs de pourghère potentiels.* 243 hectares de plantations individuelles¹ et 16 ha de champs collectifs ont été recensés. Il faut noter par ailleurs que l'idée de faire des champs collectifs n'a pas fait l'unanimité à cause du mauvais souvenir de la deuxième république. Aujourd'hui, on recense environ 433 hectares de pourghère (champ individuel et champ collectif confondu) sur la commune de Garalo.



Source : MaliFolkecenter :
Champ individuel de pourghère dans la commune de Garalo (septembre 2007)

✓ *Mise en place de comités et d'une coopérative de producteur de pourghère.* Les comités de producteurs de pourghère seront chargés de l'achat et du transport des graines produites des différents villages vers la centrale de pressage. La coopérative « Bagani » aura entre autres comme objectif de développer à travers le pourghère de nouvelles alternatives économiques et financières par la production et la commercialisation de l'huile de pourghère et de ses sous produits. Cette coopérative adhère



Source : Latapie Romain :
Réunion des comités de producteurs de pourghère

aux principes coopératifs, définis par la loi 01 071 régissant les sociétés coopératives au Mali, qui sont l'adhésion libre et volontaire, la gestion démocratique, l'équité dans la répartition éventuelle des résultats économiques, l'intérêt limité au capital, l'éducation, l'inter-coopération. Les organes de d'administration, de gestion et de contrôle de la coopérative « Bagani » sont : l'Assemblée Générale, le Conseil d'Administration, le Conseil de Surveillance, les comités de producteurs de pourghère, la Direction Générale et le personnel salarié de la coopérative (un gestionnaire, un comptable, un caissier et une équipe de production).

✓ *Mise en place d'une pépinière.* Le MaliFolkecenter a installé une pépinière à ciel ouvert à Garalo. On y retrouve 320 000 plants de tout venant. On y effectue des tests agronomiques afin de déceler les variétés les mieux adaptées à l'environnement de Garalo. Une partie de ces plants seront donnés aux agriculteurs de la commune de Garalo voulant planter du pourghère.



Source : Latapie Romain :
Pépinière de Garalo

✓ *Mise en place d'une centrale électrique* avec 3 générateurs d'une puissance de 100 kwatt chacun fonctionnant à l'huile de pourghère. C'est l'entreprise ACCESS S.A.R.L, une entreprise malienne innovante dans le domaine des services énergétiques ruraux, qui est le gérant de la centrale électrique.



Source : Latapie Romain :
Les générateurs de la centrale

✓ *Installation du réseau électrique.* Une soixantaine de lampadaires ont été installés et 650 familles ont été subventionnées par l'Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et l'Electrification Rurale (AMADER) pour avoir accès aux services électriques.

Section 3 : Le fonctionnement du système économique lié au pourghère.

Pour mieux comprendre le fonctionnement du projet, il faut avoir recours à des modèles économiques. Le premier est un modèle statique c'est-à-dire une photo à un instant t du temps. Ce modèle permet de comprendre l'organisation de certains flux entre les différents acteurs du projet. Mais le pourghère est un arbuste qui ne rentre en phase productive que trois ans après l'avoir planté. C'est pour cela qu'il faut avoir recours à un système dynamique qui prend en compte la dimension temporelle pour mieux appréhender le problème.

3.1 Modèle statique

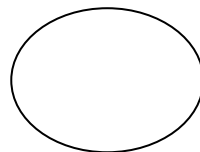
Le MaliFolkecenter fournit les semences de pourghère et de l'assistance technique aux producteurs. Dans chaque village, les producteurs sont organisés en comités de pourghère. Les producteurs fournissent leur production de graines aux comités, qui emmènent les graines à la coopérative à Garalo. Cette dernière transforme les graines en huile de pourghère et en résidus organiques. Les résidus retournent vers les paysans tandis que l'huile est vendue à l'entreprise ACCESS. Laquelle utilise l'huile pour faire fonctionner les générateurs qui servent à fournir l'électricité à la commune de Garalo. De plus l'entreprise ACCESS paye la coopérative qui redistribue l'argent aux comités et aux producteurs.

Nous allons représenter ce fonctionnement grâce à un schéma systémique.

Légende :



Acteurs du système



système



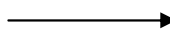
Flux de graines de Pourghère



Flux d'huile



Flux monétaire



Flux électrique

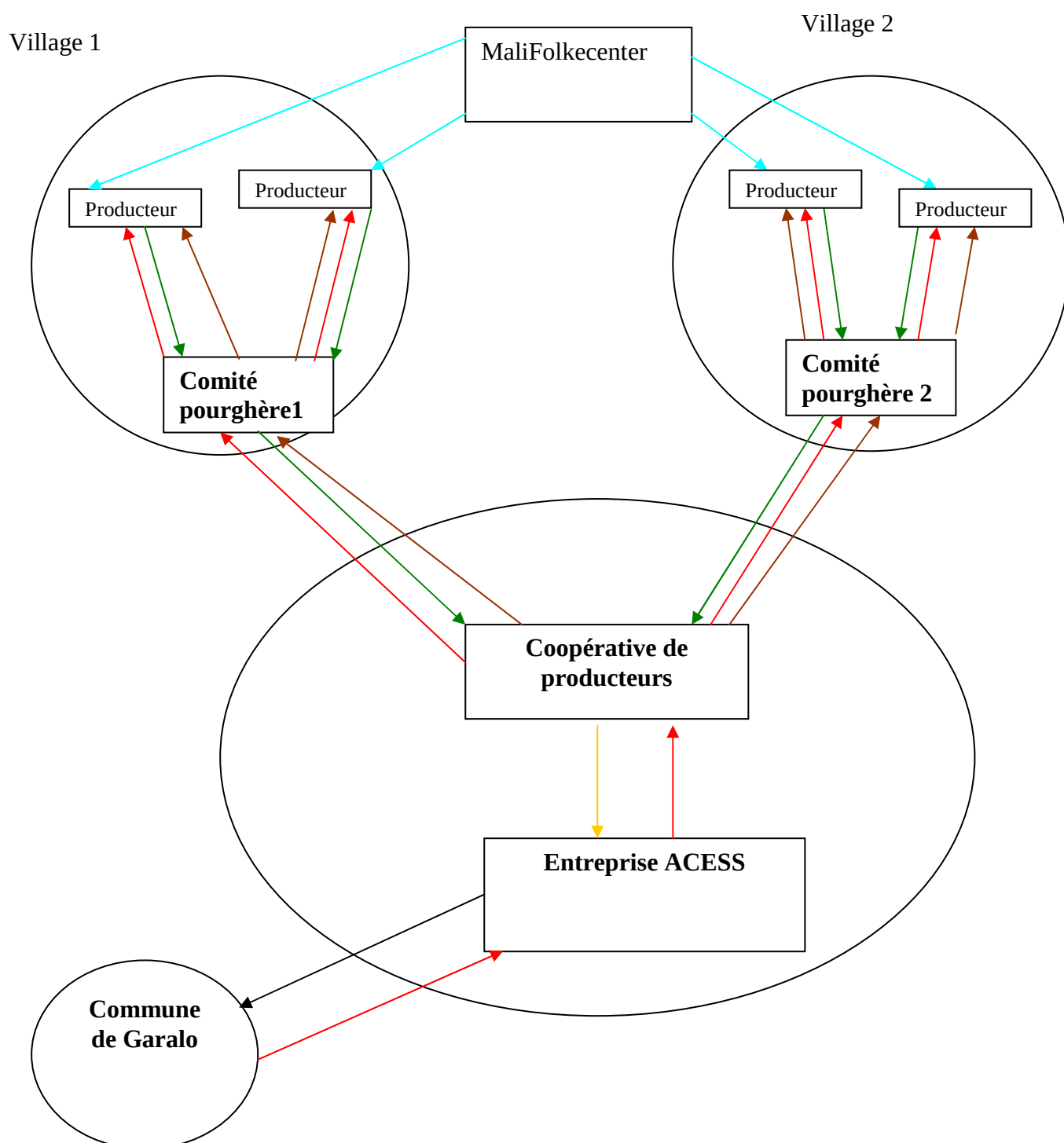


Flux tourteau



semences et assistance technique

Schéma 3 : Fonctionnement statique du système Pourghère à Garalo



L'analyse statique est insuffisante pour comprendre tous les aspects du système pourghère, il faut faire une analyse dynamique où l'on prend en compte le temps.

3.2 Modèle dynamique

Dans ce modèle économique, jusqu'à la troisième année toutes les contributions sont en nature. Les paysans contribuent avec leur terre et leur travail et le promoteur contribue (dans notre cas, il s'agit du MaliFolkecenter) avec les semences et une assistance technique. A partir de la troisième année, quand les producteurs vendent leur première récolte, il y a un flux financier. Il est préférable que les résidus organiques reviennent aux paysans, dans le but de fermer le cycle de production.

Tableau 2 : Input-Output du système pourghère²⁰

INPUT	Première année		Deuxième année		Troisième année	
	Contribution de		Contribution de		Contribution de	
	promoteur	producteur	promoteur	producteur	promoteur	producteur
Terre		♦		♦		♦
Travail		♦		♦		♦
Graines	♦					
Assistance technique	♦		♦		♦	
OUTPUT	Première année		Deuxième année		Troisième année	
	Revenu pour		Revenu pour		Revenu pour	
	coopérative	producteur	coopérative	producteur	coopérative	producteur
Graines						♦(1)
Huile					♦	
résidus						♦(2)

Notes :

(1): il est préférable que la coopérative et les producteurs signent un contrat qui stipule que :

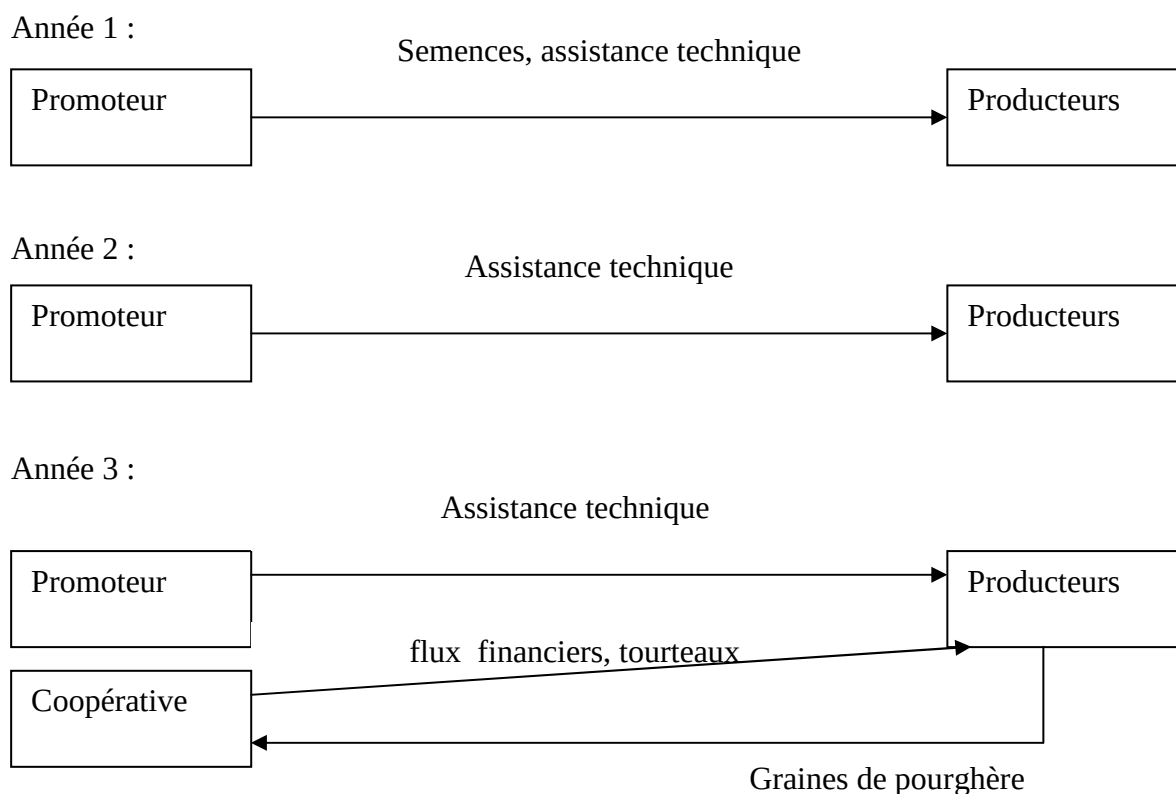
Les producteurs vendent toute leur production à la coopérative, et

²⁰ FACT FOUNDATION, « Jatropha Handbook : First Draft », mars 2006, p42.

Que la coopérative achète toute la production des producteurs à un prix fixe au kilogramme

(2) : les résidus organiques doivent être retournés aux producteurs pour qu'ils les utilisent comme engrais pour leurs plants de pourghère ou pour leurs autres cultures.

Schéma 4 : les différents flux pendant les trois premières années :²¹



Les avantages du modèle sont :

- ✓ sa simplicité : pas de flux financier avant la troisième année. Il est applicable lorsque l'on travaille avec beaucoup de petits producteurs ;
- ✓ Le risque pour les producteurs est réduit : la coopérative garantit d'acheter à un prix fixe toute la production ;

Les désavantages du modèle sont :

- ✓ Tous les risques portent sur le promoteur ;
- ✓ Il n'y a pas de compensation pour le travail que les producteurs ont fait pendant les deux premières années ;
- ✓ Les producteurs n'ont pas une idée claire du prix du marché

²¹ FACT FOUNDATION, « Jatropha Handbook : First Draft », mars 2006, p42. schéma modifié par Romain Latapie

Le prix d'achat ne peut être garanti que si l'opération de transformation des graines en huile est économiquement viable. Cela n'est possible que si une quantité suffisante de graines est produite.

Conclusion du Chapitre :

Garalo est une commune rurale du Sud Mali qui tire principalement ses revenus d'activités agricoles comme la culture de rente et vivrière. Située sur l'axe reliant Bougouni à la Côte d'Ivoire, la commune n'est pas électrifiée. C'est pour cela qu'elle s'est tournée vers l'ONG MaliFolkecenter pour l'électrification.

Le projet Garalo Bagani Yelen se veut être un nouveau paradigme énergétique pour le développement durable. Ce projet se base sur une production, une transformation et une utilisation locale à des fins énergétiques de l'huile de pourghère. L'objectif du projet est de permettre aux 10 000 habitants d'avoir accès aux services énergétiques modernes. Pour ce faire, plus de 1000 hectares de pourghère vont être plantés par des petits exploitants locaux. Ces petits producteurs vont être organisés en coopérative qui sera chargée de la transformation des graines du pourghère en huile. Cette huile va ensuite être utilisée dans les moteurs de la centrale électrique. Comme le pourghère ne devient productif qu'à partir de la troisième année, il faut prendre en compte ce facteur temporel dans les modèles.

Quel doit être le prix d'achat des graines de pourghère pour que le système économique mis en place soit viable ?

CONCLUSION DE LA PARTIE :

Le Mali, pays pauvre et enclavé d'Afrique de l'Ouest doit faire à une problématique énergétique multidimensionnelle à savoir : le faible taux d'accès sa population aux services électriques, la surexploitation de son massif forestier, la cherté actuelle et future des hydrocarbures et une faible valorisation de ses potentialités en bioénergie.

Pour faire face à ces enjeux, le gouvernement malien s'est doté d'une politique énergétique nationale. Cette politique vise à augmenter le taux d'accès à l'électricité des populations rurales maliennes. Pour cela, le Mali vulgarise l'utilisation du pourghère à des fins énergétiques.

Le pourghère est un arbuste connu au Mali, pour ses vertus médicinales, mais aussi, car il sert traditionnellement de haies vives pour délimiter les parcelles. Mais le pourghère est aussi un arbre duquel on peut extraire une huile végétale qui est un bon agrocarburant.

Le MaliFolkecenter met en place à Garalo un projet d'électrification rurale à partir d'huile de pourghère produite localement. Le projet Garalo Bagani Yelen se veut être un nouveau paradigme énergétique du développement durable. **Ce projet montre que le pourghère est l'une des solutions face aux enjeux énergétiques du Mali.**

Mais, le pourghère est-il une activité génératrice de revenus pour les petits producteurs qui le plantent ?

PARTIE 2 :LE POURGHÈRE : UNE ACTIVITE GENERATRICE DE REVENUS.

Comme nous l'avons vu précédemment, les producteurs de pourghère vendent leur production de graines à la coopérative à un prix fixe. **Quel doit être ce prix d'achat ?** C'est ce que l'ONG MaliFolkecenter m'a demandé de déterminer.

Pour déterminer un prix, il faut connaître l'offre et la demande. La demande dépend de l'unité de transformation, c'est-à-dire de la capacité de pressage de la coopérative. Ces données (coût d'achat de la presse, rendement de la presse....) ne me sont pas accessibles car elles sont confidentielles. L'offre est constituée par la production des graines. Il faut donc pouvoir répondre à cette question : **Combien coûte la production d'un kilogramme de graines de pourghère ?**

Pour déterminer ce coût de production, il faut établir les comptes d'exploitations des producteurs de pourghère. Dans la commune rurale de Garalo, la plupart des habitants sont analphabètes et les producteurs ne gardent pas de traces écrites de leurs comptes. C'est pour cela que les comptes d'exploitations ont été déterminés à partir de données quantitatives recueillies sur le terrain. De plus, en milieu rural malien, le travail agricole est surtout un travail non rémunéré. Dans le but d'assurer un revenu équitable aux producteurs, il faut prendre en compte ce travail familial dans le coût de production. C'est pour cela nous avons eu recours au concept de **coût d'opportunité et du temps passé** à effectuer des activités agricoles. Il a donc fallu monétariser ce travail non rémunéré.

De plus de nombreuses informations comme le rendement à l'hectare du pourghère dans la commune de Garalo ou le mode de récolte ne sont pas encore disponibles. **Des hypothèses ont du être posées** pour remédier. Cette étude repose donc sur une démarche hypothético-déductive.

Le pourghère est une plante qui ne devient productive qu'à partir de la troisième année, il faut donc prendre cette dimension temporelle dans l'analyse. C'est pour cela qu'une formule d'actualisation a été utilisée.

Comme nous l'avons vu plus haut, la commune de Garalo tire principalement ses revenus de cultures de rente et de cultures vivrières. Il faut donc comparer les comptes d'exploitation du pourghère avec les comptes d'exploitation d'autres cultures. Ceux sont les cultures coton, maïs, sorgho et arachide qui ont été choisies dans cette étude.

Quelle démarche et quelle méthodologie ont été utilisées pour réaliser et analyser cette étude ? Quels résultats obtient-on ? Et quelles interprétations pouvons-nous avoir à partir des résultats obtenus ? Quelles sont les critiques positives et négatives de cette étude ? Cette étude permet-elle de fournir une information fiable d'aide à la décision ? Quelles recommandations doivent être faites pour améliorer cette étude et ainsi améliorer la qualité de l'information ?

CHAPITRE 1 : DEMARCHE ET METHODOLOGIE UTILISEE

Cette étude doit déterminer le coût de production du pourghère au kilogramme. Pour cela des comptes d'exploitation type à l'hectare ont été élaborés. Ce chapitre est une présentation de la démarche et la méthodologie utilisée lors de cette étude. Cette étude repose sur une collecte et une analyse de données.

Section 1 : Démarche

Notre démarche pour estimer le coût de production d'un kilogramme de graine de pourghère repose sur deux étapes :

1.1 La collecte des données sur le terrain.

Cette étape a été effectuée durant les mois de mai juin 2007 sur la commune de Garalo (Sud-Mali). Deux types de questionnaires ont été administrés :

- ✓ L'un portant sur la production de la plante pourghère ;
- ✓ L'autre portant sur les différentes cultures agricoles choisies (coton, maïs, arachide, sorgho)

Ces questionnaires ont pris la forme d'entretien individuel semi-direct.

Pour faire ce travail de collecte de données, j'ai travaillé avec Mlle DIOP Rokiatou une stagiaire malienne du MaliFolkecenter. Sa connaissance du bambara et du projet sont des atouts inestimables pour l'administration des questionnaires, car ils permettent d'améliorer la qualité de l'information collectée.

Des enquêtés ont pu être interviewés dans une vingtaine de villages aux alentours de la commune de Garalo. Cette dispersion géographique de l'échantillonnage est très importante pour avoir une « bonne vue » d'ensemble des filières agricoles dans la commune de Garalo. On a interviewé ainsi 20 planteurs de coton, 19 planteurs de maïs, 18 d'arachide, 5 de sorgho et 11 de pourghère. Ce faible échantillonnage s'explique pour plusieurs raisons :

- ✓ Les moyens matériels et financiers sont insuffisants pour pouvoir élargir l'échantillonnage.

- ✓ En ce qui concerne la culture de pourghère ; bien que la plante soit connue de la part des populations locales comme haies vives, ces populations n'ont pas connaissance de la possibilité de faire pousser du pourghère en plein champ. Ce qui justifie la campagne de valorisation sensibilisation de la plante auprès des producteurs effectuée par l'ONG

MaliFolkecenter. Au moment de l'enquête peu de producteurs avaient planté du pourghère depuis plus d'un an. De plus, ces producteurs ont effectué leur plantation en semis direct, c'est-à-dire qu'avec cette méthode la plante ne devient productive qu'à partir de la troisième année.

1.2 le traitement des données collectées.

Les données ont été traitées durant le mois de juillet 2007 grâce au logiciel Excel. Ce traitement repose sur trois étapes :

- ✓ Dans un premier temps, les comptes d'exploitation pour chaque enquête ont été déterminés à partir des données collectées ;
- ✓ A partir de ces comptes d'exploitations, des comptes d'exploitations types par cultures étudiées et par hectare ont été déduits ;
- ✓ A partir des comptes d'exploitation type et connaissant le rendement moyen par hectare de chaque culture, le coût de production au kilogramme de chaque culture a été déterminé.

Section 2 : méthodologie de l'enquête

Tout d'abord, la lecture d'une documentation est nécessaire pour savoir ce que l'on veut chercher. Grâce à cette lecture, il s'est avéré qu'il fallait élaborer les comptes d'exploitations des producteurs pour déterminer le coût de production. Dans un compte d'exploitation agricole, il faut faire apparaître les charges et ressources annuelles. C'est donc la recherche de ces données quantitatives (charges et ressources) qui a conditionné l'élaboration de la trame des entretiens. Pour cela, il a fallu connaître la pratique culturale du pourghère en plein champ. Cette pratique n'étant qu'à ses prémises au Mali, il n'y a pas de guide technique. Il a fallu donc la déduire lors d'observations directes et lors de discussions informelles avec les différents membres du projet.

2.1 structures des entretiens semi-directifs

Le cadre de l'entretien semi-directif administré est structuré en cinq parties (voir le guide d'entretien en annexe n°1) :

- ✓ la première sert à l'identification de l'interviewé : nom, prénom....
- ✓ La deuxième partie fait ressurgir la valeur foncière de la terre sur laquelle est planté le pourghère (nombre d'hectares, valeur de la terre....)

✓ La troisième partie veut mettre en avant les charges d'exploitation du pourghère lors de l'année d'installation du champ (année 0). Pour cela, différentes étapes agricoles ont été détaillées : défrichage, labour, sarclage, entretien.... A chaque fois il a été demandé à l'interviewé le temps passé à travailler aux différentes étapes agricoles.

✓ La quatrième partie veut mettre en avant les charges d'exploitation du pourghère lors des années suivantes (année 1, année 2, année 3.....). Pour cela différentes étapes agricoles ont été détaillées : sarclage, entretien, récolte.... A chaque fois il a été demandé à l'interviewé le temps passé à travailler aux différentes étapes agricoles.

✓ La cinquième partie veut faire ressurgir les ressources d'exploitation liées au pourghère : quantité récoltée, prix de vente...

Cette structuration doit permettre de faire ressortir des données quantitatives.

2.2 Justification du choix d'entretien semi-directif

Ce choix se justifie notamment car :

✓ La problématique posée est d'ordre quantitatif. Quel est le coût de production d'un kilogramme de pourghère (ou des autres spéculations) ? Or dans la commune de Garalo, comme dans la plupart des régions rurales du Mali, la population est en grande majorité analphabète et ne tient pas de livre de compte d'exploitation. Un questionnaire trop formalisé, sous forme de questions fermées, aurait sans aucun doute « déstabilisé » l'interviewé. Ce qui n'aurait pas permis une bonne remontée de l'information. Les entretiens individuels semi-directifs ont donc permis d'obtenir des informations quantitatives dans un contexte de questionnaire direct.

✓ Les entretiens individuels semi-directifs semblent mieux adaptés au contexte culturel malien. En effet, le Mali est un pays d'oralité. Les entretiens semi-directifs ressemblent alors aux palabres ou aux discussions autour du thé.

✓ Les entretiens individuels semi-directifs permettent d'obtenir de l'information de la part des populations locales. Elles seules connaissent le mieux les différentes étapes agricoles nécessaires aux différentes cultures étudiées. C'est pour cela que la trame des entretiens a été modifiée une première fois au mois d'avril après un premier essai. En effet certaines étapes agricoles de la production de pourghère n'avaient pas été prises en compte, alors qu'elles étaient pratiquées dans la réalité.

Section 3 : la méthodologie de l'analyse des données :

Pour l'analyse des données collectées plusieurs étapes et outils ont été nécessaires.

3.1 La monétarisation du temps.

Dans la commune de Garalo, la plupart des producteurs ne disposent pas de conseils à l'exploitation familiale et sont illettrés, par compte ils raisonnent essentiellement en terme monétaire. Cette approche monétaire semble insuffisante d'un point vue économique si l'on veut attribuer un prix « juste » aux graines de pourghère. C'est pour cela que nous avons eu recours au concept de **coût d'opportunité** et **du temps passé** à effectuer des activités agricoles. En effet, une grande partie des travaux agricoles sont effectués par de la main d'œuvre familiale et, est donc non rémunérée, néanmoins elle représente un travail qui doit apparaître dans le coût de production.

La main d'œuvre familiale a donc été comptabilisée comme si elle était rémunérée à hauteur du salaire journalier moyen dans la zone :

- ✓ 1000 Fcfa pour les hommes ;
- ✓ 500 Fcfa pour les femmes ;
- ✓ 750 Fcfa pour les jeunes adolescents.

Grâce à cette monétarisation, des comptes d'exploitations individuels ont été élaborés.

3.2 Des comptes d'exploitations des enquêtés au compte d'exploitation type :

Pour déterminer le compte d'exploitation type à partir des comptes d'exploitations recueillis, l'outil statistique de la moyenne arithmétique a été utilisé. Il faut cependant remarquer que, du fait des multiples pratiques agricoles, la moyenne arithmétique n'était pas toujours représentative (coefficient de variation parfois supérieur à 0,3).

Ces comptes d'exploitation type correspondent à une exploitation d'un hectare de superficie.

3.3 Les structures des comptes d'exploitation :

Pour chaque spéculation le compte d'exploitation est divisé en trois postes comptables :

✓ Le poste charge, il correspond aux dépenses effectuées par le producteur. Le poste charge se présente comme ceci :

<u>CHARGES</u>				
<i>Etapes agricoles</i>	<i>Temps passé (en jours) (T)</i>	<i>Quantité utilisé (Q)</i>	<i>Coût Unitaire (C)</i>	<i>Total Monétaire (= T*Q*CU)</i>
1				TM1
2				TM2
TOTAL CHARGES				TC=TM1+TM2

Chaque ligne équivaut à une étape agricole (labour, semence....). Les différentes colonnes correspondent au temps passé, aux quantités utilisées et au coût unitaire lors de chaque étape agricole. Le total monétaire de chaque ligne qui est la dépense totale pour chaque étape agricole est calculé de la façon suivante : temps passé*quantité utilisée*coût unitaire.

Le total du poste charges est la somme des totaux monétaires de chaque étape agricole.

✓ Le poste ressource ce sont les revenus du producteur. Le poste ressources se présente comme ceci :

<u>RESSOURCES</u>		
<i>Quantité Produite (Q)</i>	<i>Prix Unitaire (PU)</i>	<i>Total Monétaire (=Q*PU)</i>
		TR
TOTAL RESSOURCES		TR

Le total monétaire des ressources se calcule de la sorte : quantité produite*prix unitaire d'achat.

✓ Le poste résultat. C'est le bénéfice de la spéculation. Il se calcule de cette façon : total ressources – total des charges.

<u>RESULTAT (TOTAL RESSOURCES-TOTAL CHARGES)</u>	
TOTAL	

Remarques :

Les spéculations coton, maïs, sorgho, arachide sont des spéculations « annuelles ». Elles sont plantées et récoltées chaque année. Leur compte d'exploitation contient donc les trois soldes présentés ci-dessus.

Par contre, le pourghère est un arbre que l'on ne plante qu'une fois et qui ne produit qu'à partir de la troisième année. Cela signifie que :

- ✓ pour l'année 0 (qui est l'année d'implantation), le compte résultat est négatif. En effet durant cette année il n'y a que des charges et pas de ressources.

- ✓ Pour l'année 1 qui est la période d'entretien de la terre. Du fait de son jeune âge, la plante pourghère ne produit pas encore de graines, mais il faut néanmoins que l'agriculteur entretienne son champ. Comme en année 0 le compte résultat est négatif car il n'y a que charges et pas ressources.

- ✓ Pour les années 2 à n. C'est la période de maturité de la plante et donc à son exploitation proprement dite. Le pourghère produit de graines que l'on peut récolter. Il y a donc des ressources. Le compte résultat est donc positif.

3.4 les hypothèses de récolte

Pour estimer l'étape de récolte, des hypothèses ont dû être formulées. En effet, les producteurs interrogés ayant effectué leur plantation en semis-direct, la plante n'est pas encore productive au moment de l'enquête. Il n'y a donc pas encore eu de récolte.

- ✓ *Hypothèse de rendement à l'hectare* : au moment de l'enquête les données concernant les rendements de production ne sont pas disponibles. Il a donc été pris comme hypothèse qu'un hectare de pourghère produit 3000 kg de grains. Ce qui correspond à l'évaluation des rendements de Henning. Au Mali, lorsque le pourghère est cultivé en haies vives, la production de graines est de 0,8kg à 1,0 kg par mètre. Ce qui est équivalent à une productivité par hectare comprise 2,5 tonnes/an et 3 tonnes/an²².

- ✓ *La récolte est assurée par 5 femmes d'une même famille.*

- ✓ *On considère qu'en milieu rural, une femme passe environ 6 heures par jours à travailler dans les champs.*

- ✓ *Hypothèse 1 de récolte dite « hypothèse noix de karité »* : En effet, on considère que le pourghère se récolte comme les noix de karité. Cinq femmes d'une même famille partent

²² HENNING Reinhard K., "**The Potential of *Jatropha curcas* in Rural Development and Environment Protection. An Exploration**", a workshop sponsored by the Rockefeller Foundation and Scientific & Industrial Research & Development Centre, Concept Paper: final draft, Zimbabwe in Harare from 13-15 May 1998.

deux heures par jours pendant deux mois dans le champ pour cueillir les fruits de pourghère. Ce qui correspond à 600 heures de travail (=60 jours*2 heures*5). Si l'on considère qu'une journée de travail est de 6 heures par jour, on obtient donc 100 jours de travail complet. C'est-à-dire 20 jours de travail pour chaque femme. L'avantage de cette hypothèse c'est qu'elle prend en compte le fait que tous les fruits ne mûrissent pas en même temps.

✓ *Hypothèse 2 de récolte dite « hypothèse 15 minutes ».* Après des discussions informelles avec différents membres du projet il est ressurgit qu'il faut environ 15 minutes pour cueillir les fruits d'un plant de pourghère. Pour un hectare de plantation avec un écartement de 3m*3m entre chaque plant, il faut d'après cette étude 16665 minutes (15 minutes * 1111 pieds) par hectare de travail soit 277,75 heures. Ce qui correspond à 46,29 journées de travail, soit (en arrondissant) 9 jours de travail par femme.

✓ *Hypothèse 3 de récolte dite « hypothèse Henning ».* D'après une étude en Tanzanie, selon Henning, il faut une heure pour récolter trois kilogrammes de graines de pourghère²³. Pour une récolte de 3000 kg, il faut donc 1000 heures, soit 166 jours de travail, soit 33 jours de travail pour chaque femme.

✓ *Hypothèse de récolte 4 dite hypothèse de récolte collective.* Pour le coton, la récolte se fait de façon collective par l'intermédiaire de l'association villageoise. Généralement le producteur paye l'association 10 Fcfa le kilogramme récolté. On peut envisager dans notre cas, que la récolte peut être faite collectivement et organisée par les comités de planteurs. Dons pour une production de 3000 kilogrammes, il en coûtera 30 000 Fcfa au producteur.

✓ *Hypothèse de récolte 5 dite hypothèse de Koumantou :* Selon Saidou Ouattara de l'Institut d'Economie Rurale de Bamako, dans la commune de Koumantou (cercle de Bougouni, région de Sikasso) une femme récolte en moyenne 62,5 kilogrammes de graines de pourghère par jour.²⁴ Ce qui pour une récolte de 3000 kilogrammes correspond à 48 jours de travail (=3000/62,5), soit 9,6 jours de travail par femme (=48/5).

✓ *Hypothèse de récolte 6 dite hypothèse de Konlondiéba :* Selon Saidou Ouattara de l'institut d'Economie Rurale de Bamako, dans la commune de Konlondiéba (cercle de Konlondiéba, région de Koulikoro) une femme récolte en moyenne 162,5 kilogrammes de

²³ Energy and Transport Branch Division for Sustainable Development United Nations Department of Economic and Social Affairs, "**Small-Scale Production and Use of Liquid Biofuels in Sub-Saharan Africa: Perspectives for Sustainable Development**", Commission on Sustainable Development Fifteenth Session, 30 April-11 May, New York, page 18.

²⁴ OUATTARA Saidou, « **Quelques acquis sur la culture du *Jatropha curcas* au Mali** », communication de l'IER lors du forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 7

graines de pourghère par jour.²⁵ Ce qui pour une récolte de 3000 kilogrammes correspond à 18,5 jours de travail ($3000/162,5$), soit 3,7 jours de travail par femme ($18,5/5$).

Remarques : En ce qui concerne ces deux dernières hypothèses de récolte, je n'ai jamais pu savoir comment ces résultats ont été obtenus. De plus je n'ai eu connaissance de ces données que bien après avoir mené l'étude. L'étude ayant été menée aux mois de mai, juin, juillet 2007, l'article relatant ces données étant parues le 6 septembre 2007.

3.5 Du compte d'exploitation type à la détermination du coût de production au kilogramme.

Dans cette étude on essaye de déterminer le coût de production de chaque culture au kilogramme, cela à l'avantage d'établir un étalon commun et permet donc de faire des comparaisons entre les différentes cultures étudiées. Grâce, à l'élaboration des comptes d'exploitations types, on peut connaître pour chaque culture le montant des charges ainsi que celui des recettes.

Pour toutes les cultures, le travail familial a été monétarisé pour pouvoir prendre en compte ce travail dans la détermination des charges de production. Pour les cultures comme le sorgho, l'arachide et le maïs, on a fait comme si toute la production était vendue. Ce qui est plus juste pour la détermination du coût de production au kilogramme de ces spéculations. Par contre, cela nous éloigne de la réalité en termes monétaires, car une part importante de la production de ces cultures sert à l'autoconsommation.

Pour déterminer le coût de production au kilogramme d'une culture, il suffit donc de diviser le montant total des charges par la quantité produite. Ceci est possible pour les cultures coton, maïs, arachide et sorgho.

Comme le pourghère est un arbre qui vit plus d'une vingtaine d'années, on ne peut raisonner d'une façon atemporelle, il faut donc utiliser une méthode d'actualisation pour mieux appréhender le problème.

²⁵ OUATTARA Saidou, « Quelques acquis sur la culture du *Jatropha curcas* au Mali », communication de l'IER lors du forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 7

3.6 Actualisation :

Comme nous l'avons vu précédemment, le compte d'exploitation d'une plantation d'un hectare de pourghère se décompose en flux financiers négatifs et en flux financiers positifs le tout allant sur une période de vingt ans (durée de production d'un plant de pourghère). Les deux premières années correspondent à des flux négatifs, tandis que les autres années doivent correspondre à des flux financiers positifs.

Pour déterminer le coût de production d'un kilogramme de pourghère nous allons utiliser la formule d'actualisation suivante :

$$0 = -CT_0 - CT_1/(1+j) + \sum ((RT_t - CT_t)/(1+j)^t) \text{ pour } t \text{ allant de } 2 \text{ à } 20$$

Avec :

- ✓ CT_0 qui sont les charges totales en année 0 ;
- ✓ CT_1 qui sont les charges totales en année 1. CT_0 et CT_1 sont des charges fixes.
- ✓ CT_t qui sont les charges totales en année t. Ces charges sont des charges variables car elles dépendent de l'hypothèse de récolte choisie.
- ✓ RT_t qui sont les recettes totales en année t. Les recettes totales sont calculées par le produit de la quantité produite et du prix d'achat au kilogramme, c'est-à-dire $3000 \cdot x$, où x est l'inconnue de notre équation.
- ✓ J est le taux auquel on choisit d'actualiser la formule. Nous avons choisi arbitrairement $j = 25\%$ car ce taux correspond au taux d'intérêt du microcrédit en milieu rural malien.

Grâce à cette formule, on va pouvoir déterminer qu'elle doit être la valeur de $RT_t - CT_t$ c'est-à-dire la valeur des flux positifs des années 2 à n pour que la valeur actualisée de ces flux compense les flux négatifs des deux premières années. On pourra ainsi déterminer x, le coût de production du pourghère qui compense les charges des deux premières années. Cette méthode permet de prendre en compte le travail effectué par le producteur au cours des deux années premières années.

Conclusion du chapitre :

Pour cette étude nous avons eu recours à la collecte et à l'analyse de données. La collecte des données a été faite grâce à des entretiens semi-directifs. L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel EXCEL. **Cette analyse a pour but d'élaborer un compte d'exploitation type du pourghère puis de déterminer le coût de production au kilogramme des graines de pourghère.** Elle repose sur plusieurs hypothèses concernant le rendement à l'hectare et la méthode de récolte des graines. L'idée directrice de cette étude est de prendre en compte la main d'œuvre familiale et donc de la monétariser. Comme le pourghère est une ressource productive dans le temps, on a eut recours à une formule d'actualisation.

CHAPITRE 2 : RESULTATS ET INTERPRETATIONS :

Dans ce chapitre nous allons présenter les résultats obtenus grâce à l'étude. Quel est le compte d'exploitation type d'un hectare de pourghère et des autres cultures étudiées ? Quel est le coût de production au kilogramme des cultures étudiées ? Quel doit être le prix d'achat des graines et quelles interprétations pouvons-nous tirer de ces résultats ?

Section 1 : résultats :

Dans un premier temps, nous allons présenter les comptes d'exploitation type de chaque culture étudiée. A partir de là on en déduira les coûts de production de chaque culture.

1.1 Les comptes d'exploitations types des cultures, maïs, arachide, sorgho et coton

Par soucis de clarté et pour ne pas alourdir le texte, nous ne présenterons que les postes totaux de chaque compte d'exploitation type. Les comptes d'exploitations types complets sont joints en annexes (annexe 10,11,12,13) :

✓ Compte d'exploitation type du maïs :

<u>Charge :</u>	98 494 FCFA
<u>Ressource :</u>	138 500 FCFA
<u>Résultat :</u>	38 006 FCFA

La culture de maïs rapporte 38 006 Fcfa par hectare.

✓ Compte d'exploitation type de l'arachide:

<u>Charge :</u>	63 273 FCFA
<u>Ressource :</u>	150 000 FCFA
<u>Résultat :</u>	88 727 FCFA

La culture de l'arachide rapporte 88 727 Fcfa par hectare.

- ✓ Compte d'exploitation de la culture du sorgho

<u>Charge :</u>	45 457 FCFA
<u>Ressource :</u>	75 000 FCFA
<u>Résultat :</u>	29 453 FCFA

La culture du sorgho rapporte 29 453 Fcfa par hectare.

- ✓ Compte d'exploitation de la culture du coton.

<u>Charge :</u>	135 747 FCFA
<u>Ressource :</u>	179 300 FCFA
<u>Résultat :</u>	43 553 FCFA

La culture du coton rapporte 43 553 FCFA par hectare.

1.2 les comptes d'exploitation du pourghère.

Par soucis de clarté et pour ne pas alourdir le texte, nous ne présenterons que les postes totaux de chaque compte d'exploitation type. Les comptes d'exploitations types complets sont joints en annexes (annexe 2 à 9). Pour les tableaux suivants, désigne le coût unitaire du kilogramme de pourghère.

- ✓ Hypothèse 1 de récolte dite « hypothèse noix de karité »

année	résultat
0	-38 500 Fcfa
1	- 21 500 Fcfa
2	3000x -76000 Fcfa
.....	3000x -76000 Fcfa
20	3000x -76000 Fcfa

- ✓ Hypothèse 2 de récolte dite « hypothèse 15 minutes ».

année	résultat
0	-38 500 Fcfa
1	- 21 500 Fcfa
2	3000x -48500 Fcfa
.....	3000x -48500 Fcfa
20	3000x -48500 Fcfa

- ✓ Hypothèse 3 de récolte dite « hypothèse Henning ».

année	résultat
0	-38 500 Fcfa
1	- 21 500 Fcfa
2	3000x -108500 Fcfa
.....	3000x -108500 Fcfa
20	3000x -108500 Fcfa

- ✓ Hypothèse de récolte 4 dite hypothèse de récolte collective

année	résultat
0	-38 500 Fcfa
1	- 21 500 Fcfa
2	3000x 56000 Fcfa
.....	3000x -56000 Fcfa
20	3000x -56000 Fcfa

- ✓ Hypothèse de récolte 5 dite hypothèse de Koumantou :

année	résultat
0	-38 500 Fcfa
1	- 21 500 Fcfa
2	3000x 50000 Fcfa
.....	3000x -50000 Fcfa
20	3000x -50000 Fcfa

✓ Hypothèse de récolte 6 dite hypothèse de Konlondiéba

année	résultat
0	-38 500 Fcfa
1	- 21 500 Fcfa
2	3000x -35250 Fcfa
.....	3000x -35250 Fcfa
20	3000x -35250 Fcfa

Section 2 : coûts de production au kilogramme des différentes cultures

2.1 Coût de production au kilogramme du pourghère selon les différentes hypothèses de récolte.

Pour cela, on utilise la formule d'actualisation présentée plus haut. Pour cela, une feuille de calcul EXCEL a été créée (voir annexe 14). Cette feuille de calcul a un avantage c'est qu'elle est constituée, de variables telles que le taux d'actualisation, le rendement à l'hectare, mais aussi si les différentes charges totales. Si les données terrains évoluent et s'améliorent, on pourra ainsi modifier ses variables et donc réduire le nombre d'hypothèses. Ce qui améliorera les résultats.

Tableau n° 3 : coût de production au kilogramme du pourghère en Fcfa selon différentes hypothèses de récolte. *Source* : Romain Latapie

	<u>x (prix au kg)</u>
<u>Hypothèse 1 récolte karité</u>	31,24 Fcfa
<u>Hypothèse 2 récolte 15 minutes/ pied</u>	22,07 Fcfa
<u>Hypothèse 3 récolte Henning</u>	42,07 Fcfa
<u>Hypothèse 4 récolte collective</u>	24,57 Fcfa
<u>Hypothèse 5 récolte Koumantou</u>	22,58 Fcfa
<u>Hypothèse 6 récolte Konlondiéba</u>	17,66 Fcfa

Selon les différentes hypothèses de récolte, **le coût de production du pourghère est compris dans un intervalle allant de 17,66 Fcfa à 42,07 Fcfa.**

2.2 Coût de production au kilogramme des autres cultures étudiées.

Pour ces cultures, le coût de production est calculé en divisant les charges totales par la quantité produite.

✓ *Maïs* : Pour un hectare, la quantité moyenne produite est de 1950 kg pour un montant total des charges de 98494 Fcfa, ce qui nous fait un coût de production au kilogramme de **50,51** Fcfa au kilogramme ($=98494/1950$).

✓ *Arachide* : Pour un hectare, la quantité moyenne produite est de 2000 kg pour un montant total des charges de 63273 Fcfa, ce qui nous fait un coût de production au kilogramme de **31,63** Fcfa au kilogramme ($=63273/2000$).

✓ *Sorgho* : Pour un hectare, la quantité moyenne produite est de 1000 kg pour un montant total des charges de 45457 Fcfa, ce qui nous fait un coût de production au kilogramme de **45,57** Fcfa au kilogramme ($=45,57/1000$).

✓ *Coton* : Pour un hectare, la quantité moyenne produite est de 1086,67 kg pour un montant total des charges de 135 747 Fcfa, ce qui nous fait un coût de production au kilogramme de **124,9** Fcfa au kilogramme ($=135\,747/1086,67$).

Section 3 : Interprétation des résultats

Nous allons d'abord interpréter les différents comptes d'exploitations des cultures étudiées. Puis on interprète les résultats des coûts de production au kilogramme des cultures étudiées.

3.1 les comptes d'exploitation types des cultures maïs, arachide, sorgho et coton

Lorsque l'on regarde les comptes d'exploitations types des spéculations maïs, coton, arachide, sorgho, on remarque que c'est la spéculation arachide qui est la plus rentable à l'hectare avec un bénéfice de 88 727 Fcfa, tandis que la spéculation sorgho est la moins rentable avec un bénéfice de 29 453 Fcfa. Le coton (bénéfice : 43553 Fcfa) et le maïs (bénéfice : 38 006 Fcfa) arrivent en deuxième et troisième position.

Ce résultat peut paraître surprenant à première vue, car il est généralement admis que le coton est la spéculation la plus rentable. Mais avec un nouveau système de prix indexé sur les cours mondiaux et un poste dépense très important (135 747 Fcfa), le coton n'est peut être pas si rentable que cela.

3.2 les coûts de production au kilogramme.

La spéculation dont le coût de production est le plus faible est l'arachide avec 31,63 Fcfa au kilogramme, la spéculation dont le coût de production est le plus important est le coton avec 124,9 Fcfa au kilogramme. Le sorgho et le maïs ont respectivement des coûts de production de 45,57 et 50,51 Fcfa,

Le pourghère a un coût de production compris entre 17,66 Fcfa et 42,07 Fcfa selon les différentes hypothèses de récolte. Cela peut aller du simple au double. Les charges totales liées à la récolte influencent les coûts de production. Ces charges varient entre 9250 Fcfa et 82500 Fcfa selon les différentes hypothèses de récolte. Ceci renforce l'idée qu'il faut plus d'information sur la récolte du pourghère.

Cette étude n'a pas prétention de déterminer le prix d'achat d'un kilogramme de pourghère, mais juste de donner une première estimation de son coût de production au kilogramme, ainsi que celui d'autres spéculations agricoles présentes à Garalo. **Cette étude est une aide à la décision.**

Néanmoins, on peut conclure que le coût de production au kilogramme du pourghère est généralement inférieur au coût de production de l'arachide, la spéculation la plus basse, sauf dans la cas de l'hypothèse de récolte Henning.

Au Mali, il existe un prix d'achat traditionnel du pourghère : 50 Fcfa au kilogramme. Tel que nous l'avons évalué le pourghère a un coût de production inférieur à ce prix d'achat.

Nous recommandons que la coopérative doive appliquer ce prix d'achat de 50 Fcfa car dans ce cas les producteurs ne seront pas lésés de faire du pourghère. De plus, il serait difficile de faire accepter socialement un prix d'achat inférieur 50 Fcfa au kilogramme.

Dans le cas d'un prix d'achat de 50 Fcfa au kilogramme, quel revenu obtient le producteur ?

Section 4 : prix d'achat des graines de pourghère de 50 Fcfa au kilogramme.

Si on fixe le prix d'achat des graines à 50 Fcfa²⁶ au kilogramme, qui est le prix d'achat traditionnel (c'est-à-dire pour la production de savon), on peut déterminer les recettes totales annuelles et les bénéfices.

Recettes Totales = prix * quantité = 50 * 3000 = 150 000 Fcfa.

4.1 Bénéfices et activités génératrices de revenus.

Nous allons voir ces bénéfices à l'hectare par l'intermédiaire d'un tableau.

Tableau n°4 : Bénéfices à l'hectare du pourghère selon différentes hypothèses de récolte.

Source : Romain Latapie

	<u>Recettes Totales</u>	<u>Charges totales</u>	<u>Bénéfices</u>
<u>Hypothèse 1 récolte karité</u>	150 000 Fcfa	76 000 Fcfa	74 000 Fcfa
<u>Hypothèse 2 récolte 15 minutes/ pied</u>	150 000 Fcfa	48 500 Fcfa	101 500 Fcfa
<u>Hypothèse 3 récolte Henning</u>	150 000 Fcfa	108 500 Fcfa	41 500 Fcfa
<u>Hypothèse 4 récolte collective</u>	150 000 Fcfa	56 000 Fcfa	94 000 Fcfa
<u>Hypothèse 5 récolte Koumantou</u>	150 000 Fcfa	50 000 Fcfa	100 000 Fcfa
<u>Hypothèse 6 récolte Konlondiéba</u>	150 000 Fcfa	35 250 Fcfa	114 750 Fcfa

Avec un prix d'achat des graines de pourghère de 50 Fcfa au kilogramme, les bénéfices à l'hectare sont compris entre 41 500 Fcfa et 114 750 Fcfa selon les hypothèses de récolte. On peut donc dire que le pourghère est une activité génératrice de revenus supplémentaires. **Un paysan malien qui plante un hectare de pourghère voit ainsi son revenu annuel augmenter d'une valeur comprise entre 41 500 Fcfa et 114 750 Fcfa.** On peut imaginer que sur la commune Garalo qui comptera bientôt 1000 hectares de productions individuelles de pourghère, les revenus annuels seront augmentés de 41 500 000 Fcfa à 114 750 000 Fcfa.

²⁶ WIEMER Hans-Jürgen, « Mali. Projet Pourghère. Rapport de Mission : Etablissement d'un Système de Suivi et Evaluation des effets du projet », élaboré pour le compte de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), octobre 1995

4.2 Taux intégré et valeur actualisée nette.

Tableau n° 5 : Taux intégré, valeur actuelle nette et flux positifs capitalisés en année 20 du pourghère selon différentes hypothèses de récolte. *Source* : Latapie Romain

	<u>Bénéfices</u>	<u>Taux intégré</u>	<u>Valeur actualisée nette</u>	<u>Flux positifs capitalisés en année 20</u>
<u>Hypothèse 1 récolte karité</u>	74 000 Fcfa	35,63%	149 317, 24 Fcfa	17 782 411,13 Fcfa
<u>Hypothèse 2 récolte 15 minutes/ pied</u>	101 500 Fcfa	37,94%	225 506, 08 Fcfa	24 390 739,6 Fcfa
<u>Hypothèse 3 récolte Henning</u>	41 500 Fcfa	31,50%	59 275, 89 Fcfa	9 972 569, 41 Fcfa
<u>Hypothèse 4 récolte collective</u>	94 000 Fcfa	37,38%	204 727,31 Fcfa	22 588 468, 20 Fcfa
<u>Hypothèse 5 récolte Koumantou</u>	100 000 Fcfa	37,84%	221 350,33 Fcfa	24 030 285,32 Fcfa
<u>Hypothèse 6 récolte Konlondiéba</u>	114 750 Fcfa	38,85%	262 215,25 Fcfa	27 574 752,4 Fcfa

Remarque :

En mathématiques financières, on utilise généralement la notion de taux interne de rentabilité qui est le taux i tel que la somme actualisée des flux financiers résultant d'un projet soit égale à l'investissement initial, c'est-à-dire :

$$K_0 = \sum (TNE_t / (1+i)^t) \text{ pour } t \text{ allant de } 1 \text{ à } n$$

Avec

K_0 : le montant de l'investissement autofinancé

TNE : la trésorerie nette d'exploitation

t : le nombre d'année qui est ici égal à 20.

Mais l'utilisation du taux interne de rentabilité pose deux problèmes :

- ✓ L'éventualité de l'existence de plusieurs TIR
- ✓ L'hypothèse de remplacement des excédents constatés.

Pour faire face à ces problèmes, nous avons recours à la notion de taux intégré²⁷.

Pour cela, nous proposons :

- ✓ La capitalisation des flux positifs à un taux de rendement envisageable j (taux sur lequel il est possible de faire plusieurs scénarios). Dans notre cas, le taux j a une valeur de 25%.
- ✓ L'actualisation de la somme ainsi obtenue à un taux intégré et noté i qui sera l'inconnu de notre calcul.

On a dès lors comme rentabilité du projet, le taux intégré i tel que :

$$K_0 = \underbrace{\sum (\text{TNE}_t (1+j)^{n-t}) / (1+i)^n}_{\text{Flux positifs}} + \underbrace{\sum \text{TNE}_t / (1+i)^t}_{\text{flux négatifs}} \text{ pour } t \text{ allant de } 1 \text{ à } n.$$

Interprétation des résultats :

Les chiffres de ce tableau sont à prendre avec précaution, car le taux d'actualisation étant choisi étant très élevé (25%), cela augmente mécaniquement les taux intégrés, les valeurs actualisées nettes et les plus positifs capitalisés.

Les taux intégrés sont toujours supérieurs à 30%. La valeur actualisée nette est égale à la somme actualisée à 25% de l'ensemble des flux engendrés par cette production.

²⁷ Grolier Jacques : « **techniques quantitatives de gestion pour l'analyse diagnostique de projets** », Faculté des Sciences Economiques, Université de Rennes 1, octobre 2006, page 288.

4.3 Comparaison des bénéfices des différentes spéculations.

La production du pourghère est-elle économiquement viable dans la commune de Garalo où les producteurs peuvent cultiver d'autres cultures. Pour cela, il faut comparer les bénéfices à l'hectare du pourghère avec les bénéfices à l'hectare des autres cultures.

Tableau n° 6: Comparaison des bénéfices à l'hectare du pourghère avec les autres cultures étudiées. *Source* : Latapie Romain

	Maïs : bénéfice : 38 006 Fcfa	Arachide : bénéfice : 88 727 Fcfa	Sorgho : bénéfice : 29 453 Fcfa	Coton : bénéfice : 43 553 Fcfa
Hypothèse 1 récolte karité : Bénéfice :74000 Fcfa	+	-	+	+
Hypothèse 2 récolte 15 minutes/ pied : Bénéfice : 101500 Fcfa	+	+	+	+
Hypothèse 3 récolte Henning: Bénéfice :41500 Fcfa	+	-	+	-
Hypothèse 4 récolte collective : Bénéfice : 94000 Fcfa	+	+	+	+
Hypothèse 5 récolte Koumantou Bénéfice : 100 000 Fcfa	+	+	+	+
Hypothèse 6 récolte Konlondiéba Bénéfice : 114 750 Fcfa	+	+	+	+

Légende

La spéculation pourghère apporte plus de bénéfices à l'hectare que la spéculation à laquelle, elle est comparée.



La spéculation pourghère apporte moins de bénéfices à l'hectare que la spéculation à laquelle, elle est comparée



J'ai utilisé un tableau en couleur comme outil de communication. Cette étude étant une aide à la décision.

On remarque avec ce tableau qu'avec un prix d'achat de 50 Fcfa au kilogramme, la culture du pourghère est plus intéressante économiquement que la culture du coton.

Conclusion du chapitre :

Le pourghère a un compte d'exploitation qu'il faut analyser dans le temps contrairement aux autres cultures étudiées. **Le pourghère a un coût de production qui varie entre 17,66 Fcfa et 42,07 Fcfa selon les hypothèses de récolte retenues.** Cette différenciation s'explique notamment par l'importance de la récolte dans le coût de production. Néanmoins, le coût de production du pourghère est toujours inférieur à celui du coton (124,9 Fcfa) et à celui de l'arachide (31,63 Fcfa) sauf dans un cas (le cas de l'hypothèse de récolte Henning).

Le coût de production du pourghère au kilogramme est inférieur au prix d'achat traditionnel des graines au Mali, à savoir 50 Fcfa le kilogramme. Quels sont les effets d'un prix d'achat à 50 Fcfa au kilogramme ?

Le bénéfice à l'hectare du pourghère est compris entre 41 500 Fcfa et 114 750 Fcfa selon les hypothèses de récolte. Les taux intégrés sont tous supérieurs à 30% ce qui fait dire que la production du pourghère est une activité très rentable. Mais attention ces taux se sont élevés mécaniquement avec l'utilisation d'un taux d'actualisation important (25%).

Lorsque que l'on compare les bénéfices à l'hectare du pourghère et des autres cultures, on remarque que le pourghère est une culture intéressante pour les producteurs.

On en conclut que le prix d'achat au kilogramme du pourghère doit être de 50 Fcfa le kilogramme.

CHAPITRE 3 : CRITIQUES ET RECOMMANDATIONS :

Cette étude pour l'estimation des coûts de production au kilogramme est **une aide à la décision** pour la fixation du prix d'achat des graines de pourghère. Cette étude a été menée alors que de nombreuses informations de base ne se sont pas encore connues, comme le rendement à l'hectare du pourghère dans la commune de Garalo ou les modes de récolte. Les recherches fondamentales sur le pourghère n'étant pas encore très répandues, il y a encore de nombreux points d'interrogations sur cette plante et sur son utilisation. C'est pour cela que nous avons raisonné avec des hypothèses et adopté un raisonnement hypothético-déductif. Cette étude a essayé d'apporter de l'information dans un milieu où l'information fait défaut. Mais cette information est-elle de qualité ? Pouvons-nous tirer des généralités de cette étude ? Nous allons voir quelles sont les critiques positives et négatives de cette étude. Nous terminerons par une série de recommandations.

Section 1 : critiques négatives

Quelles critiques négatives peuvent être portées à cette étude tant sur la collecte des données que sur leur analyse.

1.1 Collecte des données :

✓ Faible échantillonnage des planteurs de pourghère étudié. Cela s'explique du fait qu'au moment de l'enquête (avril-mai-juin 2007), peu de personnes avaient planté du pourghère depuis plus d'un an. Comme notre but était de déterminer un coût de production, il fallait interroger les personnes ayant déjà travaillé et non celles qui allaient travailler. La faiblesse de cet échantillonnage nous fait légitimement poser la question de la généralisation des résultats de cette étude.

✓ Au moment de l'enquête (et encore aujourd'hui), certaines données ne sont pas disponibles, comme le rendement à l'hectare ou le mode de récolte. Même si c'est questions étaient posées lors de l'entretien, il n'y a pas eu de réponse.

✓ Une mauvaise lecture de base peut être à l'origine d'une mauvaise construction du questionnaire. Cette mauvaise lecture peut s'expliquer par le fait du nombre insuffisant d'articles et de livres traitant le sujet.

✓ Même si des entretiens semi-directifs ont été utilisés, cela « encadre » la réponse. Par exemple dans la trame de l'entretien on délimite clairement des étapes agricoles (labour, semi,...). Est-ce que cette délimitation n'empêche-t'-elle pas d'avoir le point de vue des enquêtés. Par exemple, j'ai lu a posteriori que l'étape de l'élagage est importante pour la culture du pourghère, cela permet d'augmenter la productivité de l'arbre. Or cette question sur l'élagage n'est pas clairement abordée dans l'enquête. Mais par contre la relative liberté que permettent les entretiens semi-directifs aurait dû faire que les paysans abordent ce sujet. Mais il est apparu que non, car n'ayant pas l'habitude de faire pousser cette plante en plein champ, les producteurs ne se sont pas encore accaparé toutes les facettes de la culture du pourghère.

✓ Pas de prise en compte de l'étape du décortilage des fruits pour extraire les graines. Cette étape est fastidieuse et longue. Qui va mener cette activité le producteur ou bien le comité villageois ?

1.2 Analyse des données

✓ Utilisation de la moyenne arithmétique pour établir les comptes d'exploitation type à partir des comptes d'exploitation individuels alors que pour certaines données le coefficient de variation est supérieur à trois. On aurait pu avoir recours à la médiane, mais cela aurait élargi les champs de possibles des résultats, et aucune conclusion et recommandation n'aurait pu être formulée.

✓ Utilisation d'hypothèses et d'un modèle théorique pour pallier le manque d'information. Ce modèle peut paraître décalé par rapport à la réalité.

✓ Utilisation d'un taux d'actualisation élevé (25 %). La valeur du taux d'actualisation influence les résultats obtenus que ce soit le coût de production ou les taux intégrés. Mais ce taux d'actualisation bien qu'il puisse paraître élevé reflète une réalité malienne : les taux d'intérêts du microcrédit en milieu rural particulièrement élevés.

Section 2 : les critiques positives

Quelles critiques positives peuvent être formulées sur cette étude tant sur la collecte des données que sur leur analyse ?

2.1 collecte des données

✓ Cette étude a été menée avec une stagiaire malienne, Mlle Diop Rokiatou. Sa connaissance du projet et de la langue bambara a permis une bonne remontée de l'information.

✓ L'étude a été administrée dans une zone géographique large, Garalo et les villages environnants, ce qui permet de prendre en compte la multitude des techniques agricoles présentes sur place.

✓ L'utilisation d'entretien semi-directif permet une plus grande liberté de réponse pour les enquêtes. De plus, cette méthode d'enquête correspond mieux aux pratiques culturelles du Mali (oralité et notion de temps différentes qu'en France) que des questionnaires directs.

✓ L'utilisation d'entretien semi-directif permet de faire ressurgir des données quantitatives dans le contexte d'une discussion qualitative.

2.2 analyse des données

✓ Cette étude constitue une première estimation du coût de production d'un kilogramme de pourghère au Mali.

✓ Cette étude est une des toutes premières élaborations d'un compte d'exploitation type d'un hectare de pourghère au Mali.

✓ Prise en compte et monétarisation de la main-d'œuvre familiale, ce qui permet de rendre compte du temps passé au travail champêtre et ce que coûte réellement la production du pourghère et des autres cultures étudiées.

✓ Utilisation d'un taux d'actualisation qui permet de prendre en compte le travail effectué les années précédant la première récolte. Cela permet aussi de prendre en compte que le pourghère est une production dans le temps.

✓ Utilisation d'un modèle théorique avec des hypothèses. Les variables du modèle peuvent être modifiées selon l'état d'avancement des connaissances sur le pourghère et sur son utilisation.

Section 3 : Recommandations.

Suite à ces critiques positives et négatives, nous faisons une série de recommandations pour améliorer la qualité et la quantité d'information sur le pourghère.

✓ Agrandir l'échantillonnage des enquêtes pour pouvoir scientifiquement généraliser les résultats obtenus. Mais cela, est-il possible, contenu de limites financières et logistiques des organisations travaillant sur le pourghère ?

✓ Faire des études agronomiques complètes, pour connaître le rendement à l'hectare du pourghère selon différentes techniques culturales.

✓ Évaluer la méthode de récolte la mieux appropriée au pourghère. Cela ne peut se faire que pendant les périodes de récolte.

- ✓ Faire une étude avec la prise en compte de l'achat des semences par les producteurs.
- ✓ Faire une étude dans laquelle, on comparera le pourghère avec un autre arbre, par exemple le manguier.
- ✓ Faire une analyse de la sensibilité des résultats obtenus (coûts de production, taux intégré) par rapport au d'actualisation choisi.
- ✓ Faire une analyse financière de la coopérative des planteurs de pourghère (pressage, etc...), pour avoir une vision plus large de la rentabilité financière du pourghère (huile de pourghère par rapport à l'essence).
- ✓ Faire une analyse économique de la filière tout entière par la méthode des effets et par la méthode des prix de référence.
- ✓ A plus long terme, former les agriculteurs de Garalo au conseil à l'exploitation familiale pour leur permettre d'améliorer leurs techniques agricoles ainsi que leurs conditions de vie. Ils seront en mesure de remplir des fiches de suivi économique et de pratiques culturales, ainsi que des fiches d'enregistrements des temps de travail et des quantités récoltés par parcelle.

Conclusion du chapitre :

L'étude menée constitue une première dans l'estimation du coût de production du pourghère au Mali. **C'est une aide à la décision.** Cette étude comportant des limites et des avantages, **elle doit être complétée par d'autres enquêtes.** D'ailleurs, le MaliFolkecenter dans sa newsletter n° 4 datée du 20/10/2007 préconise de « Renforcer les informations disponibles, et leur fiabilité, sur la filière pourghère à travers la réalisation d'analyses financières, économiques et socioculturelles. »

Ce type d'études pourrait-il être mené ? On est en droit de se le poser. En effet au Mali, le pourghère intéresse de plus en plus d'investisseurs étrangers dans une optique d'exportation des graines et/ou de l'huile de pourghère. Par exemple, lorsque j'étais en mission dans la commune rurale de kéléya (à 60 kilomètres au nord de Bougouni), j'ai rencontré des paysans auxquels une entreprise sud-africaine a promis d'acheter les graines à 90 Fcfa le kilogramme. Cet exemple montre bien le risque que le pourghère ne devienne le nouveau coton, qui est une culture de rente vouée à l'exportation. Or l'avantage du pourghère est qu'il est un outil de développement local. Quelle sera la position du nouveau gouvernement malien face à la culture du pourghère ? Va-t-il ouvrir ses bras grands ouverts pour accueillir des investisseurs étrangers ? Ou bien va-t-il chercher à protéger les producteurs maliens ?

De là découle une garde partie de l'avenir de la filière pourghère au Mali.

CONCLUSION DE LA PARTIE :

Quel doit être le prix d'achat au kilogramme des graines de pourghère ? Le pourghère est-il une activité génératrice de revenus ?

Malgré un échantillonnage trop faible, l'étude apporte des éléments de réponses à ces questions. Cette étude s'est basée sur des données collectées sur le terrain par l'intermédiaire d'entretien semi-directif. Elle repose sur l'idée selon laquelle il faut rémunérer au juste prix les paysans pour leur travail. C'est pour cela que la main d'œuvre familiale non rémunérée a été comptabilisée dans le coût de production.

L'analyse des données repose sur plusieurs hypothèses, car il manque cruellement d'information terrain sur le pourghère au Mali (rendement à l'hectare, mode de récolte). Cette analyse repose sur l'actualisation des données. En effet, le pourghère est un arbuste qui ne devient productif qu'à partir de la troisième année, il faut donc prendre en compte le travail effectué durant les deux premières années.

Selon l'étude, le coût de production au kilogramme du pourghère varie entre 17,66 Fcfa et 42,07 Fcfa selon les différentes hypothèses retenues.

Le prix d'achat des graines peut être de 50 Fcfa le kilogramme, car avec un tel prix la culture pourghère s'intègre bien dans le milieu agricole de Garalo. Le pourghère peut même devenir un substitut du coton.

Si le prix d'achat des graines est de 50 Fcfa le kilogramme (qui est le prix « traditionnel » du pourghère au Mali), **un producteur qui plante un hectare de pourghère verra ses revenus annuels augmenter de 41 500 Fcfa à 114 750 Fcfa selon les différentes hypothèses retenues.**

Cette étude est une aide à la décision, c'est une première élaboration d'un compte d'exploitation d'un hectare de pourghère et c'est une première estimation du coût de production au kilogramme. Elle comporte certaines limites et semble être trop théorique, c'est pourquoi elle doit être complétée par d'autres études.

CONCLUSION GENERALE

Durant ce stage au sein du MaliFolkecenter, j'ai travaillé entre autres sur les aspects économiques de la plante pourghère. L'ONG MaliFolkecenter met en place dans la commune de Garalo un projet d'électrification rurale à partir d'huile de pourghère produite localement. La culture pourghère intéresse beaucoup de monde en ce moment au Mali. Pourquoi ?

Le pourghère : l'une des solutions face aux enjeux énergétiques du Mali.

Le Mali, pays pauvre et enclavé d'Afrique de l'Ouest doit faire face à une problématique énergétique multidimensionnelle à savoir : le faible taux d'accès sa population aux services électriques, la surexploitation de son massif forestier, la cherté actuelle et future des hydrocarbures et une faible valorisation de ses potentialités en bioénergie.

Pour permettre aux populations locales d'accéder aux services énergétiques de base à moindre coût, le gouvernement malien s'est doté d'une politique énergétique nationale. Cette politique met en outre l'accent sur la valorisation à des fins énergétiques de la plante pourghère. Pourquoi ?

La plante pourghère est agrocarburant de deuxième génération : elle pousse sur les terres arides, elle n'est pas en concurrence avec les cultures vivrières. Il n'y a donc pas d'arbitrage entre souveraineté alimentaire et souveraineté énergétique. C'est une plante connue des populations maliennes qui l'utilisent en haies vives pour délimiter les parcelles. De ses graines, on peut extraire une huile végétale pure qui fonctionne dans des moteurs diesel légèrement modifiés. Les résidus issus du pressage sont un excellent engrais organique.

Le MaliFolkecenter a décidé d'utiliser l'huile de pourghère produite localement pour électrifier la commune de Garalo. **Ce projet est un nouveau paradigme énergétique pour le développement durable, il montre que le pourghère est une des solutions face aux enjeux énergétiques du Mali.**

Un nouveau système économique va être mis en place dans la commune de Garalo grâce à la culture du pourghère. Une coopérative de producteur est mise en place. C'est elle qui achète les graines aux adhérents, les transforme en huile et revend cette dernière à une entreprise

privée qui gère la centrale électrique de Garalo. Quel doit être le prix d'achat des graines ? La culture du pourghère est-elle une activité génératrice de revenus ?

La culture du pourghère : une activité génératrice de revenus.

Pour pouvoir répondre à ces questions, j'ai mené une étude. Cette étude repose sur une collecte de données terrains et de leur analyse.

La collecte terrain s'est faite grâce à des entretiens semi-directifs. Ce type de collecte de données permet une certaine liberté de réponse de la part des enquêtés, il a élargi ainsi le champ de possible et permet une meilleure triangulation de l'information. Cette collecte de données a été effectuée avec une étudiante malienne. Sa connaissance du projet et de la langue bambara sont des avantages pour avoir une information de meilleure qualité.

L'analyse des données s'est faite grâce au logiciel Excel. Des comptes d'exploitation type ont été élaborés, et les coûts des graines de pourghère au kilogramme déduits.

Comme le pourghère est un secteur innovant, il y a peu d'information disponible. Des hypothèses ont dû être formulées pour pallier ce déficit.

L'étude repose sur deux idées principales :

- ✓ La prise en compte du travail familial non salarié et donc sa monétarisation. Pour pouvoir déterminer un juste prix du pourghère.
- ✓ La prise en compte d'une dimension temporelle grâce à une formule d'actualisation. En effet, le pourghère est une plante qui ne devient productive qu'au bout de trois ans. Il faut donc prendre en compte ce travail.

Les résultats de l'étude montrent que le **coût de production des graines de pourghère au kilogramme est compris dans l'intervalle entre 17,66 Francs CFA et 42,07 Francs CFA.**

Si la coopérative achète les graines à 50 Francs CFA du kilogramme, les revenus du producteur augmenteront entre **entre 41 500 Francs CFA et 114 750 Francs CFA par hectare. Le pourghère est donc une activité génératrice de revenus.**

La collecte et l'analyse de données : des méthodes qui apportent de l'information.

Dans un domaine aussi stratégique que l'énergie, l'information est primordiale pour l'aide à la décision. Cette étude est une aide à la décision. Elle apporte certes un premier éclairage sur les aspects économiques de la culture du pourghère. Mais elle comporte certaines limites et repose sur un échantillonnage trop faible. Elle est assez théorique, car les données terrains sont insuffisantes, mais elle est construite de telle sorte que l'on peut modifier les variables.

La collecte d'information par l'intermédiaire des entretiens semi-directifs semble être la méthode la plus adaptée au milieu culturel rural malien.

L'analyse de données étant trop théorique est peut-être éloignée de la réalité.

Il faut que cette étude soit complétée par d'autres études économiques et financières plus complètes pour maîtriser totalement les aspects économiques liés à la culture du pourghère.

Mais ces études seront-elles menées, tout dépend de l'avenir du secteur pourghère.

L'avenir du secteur pourghère.

Le pourghère est agro-carburant de deuxième génération, à ce titre il suscite de nombreux espoirs qui peuvent entraîner sa perte. En effet, il me semble que le pourghère n'est intéressant que s'il est cultivé, transformé et utilisé localement. Or de plus en plus d'entreprises s'intéressent à cette plante avec pour objectif d'exporter la production sans qu'il n'ait forcément des bénéfices pour les populations locales.

La logique financière qui raisonne en court terme aura-t-elle raison qu'une logique plus scientifique de long terme qui est nécessaire au bon développement de la plante pourghère au Mali.

BIBLIOGRAPHIE

Livres :

Grolier Jacques : « **techniques quantitatives de gestion pour l'analyse diagnostique de projets** », Faculté des Sciences Economiques, Université de Rennes 1, octobre 2006, 331 pages.

Pellier J-D,E : « **Jatropha curcas le meilleur des biocarburants. Mode d'emploi, histoire et avenir d'une plante extraordinaire** », éditions Favre, février 2007, 63 pages.

Rapports :

BEERENS Peter, “ **screw-pressing of jatropha seeds for fuelling purposes in less developed countries**”, Eindhoven University of Technology, Department of Sustainable Energy Technology, août 2007, 87 pages.

Energy and Transport Branch Division for Sustainable Development United Nations Department of Economic and Social Affairs, “**Small-Scale Production and Use of Liquid Biofuels in Sub-Saharan Africa: Perspectives for Sustainable Development**”, Commission on Sustainable Development Fifteenth Session, 30 April-11 May, New York, 51 pages.

DIOP Rokiatou , “**les enjeux socio-economiques liés à la promotion de la culture de la plante pourghère : le cas de garalo** », mémoire de fin de cycle, maîtrise de sciences économiques, faculté des sciences économiques et de gestion, université de bamako, novembre 2007, 60 pages

FACT FOUNDATION : “ **Jatropha Handbook : First Draft**”, mars 2006, 45 pages.

GUBITZ G.M, MITTELBAACH M, TRABI M, “**Exploitation of the tropical oil seed plant Jatropha curcas L**”., Bioresource Technology 67 (1999) 73-82

HAMATA AG HANTAFAYE, ABOUBAKAR SAMAKE, « **expériences maliennes, projet de stratégie** », forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, p 5

HENNING Reinhard K, « **Jatropha curcas Linn in Africa**”, Global Facilitation Unit, 49 pages.

HENNING Reinhard K., “**Use of Jatropha curcas L.(JCL) : A household perspective and its contribution to rural employment creation. Experiences of the Jatropha Project Mali, West Africa, 1987 to 1997**”, presentation of the “Regional Workshop on the Potential of Jatropha Curcas in Rural Development & Environmental Protection”, Harare, Zimbabwe, May 1998.

HENNING Reinhard K., “**The Potential of Jatropha curcas in Rural Development and Environment Protection. An Exploration**”, a workshop sponsored by the Rockefeller Foundation and Scientific & Industrial Research & Development Centre, Concept Paper: final draft, Zimbabwe in Harare from 13-15 May 1998.

HELLER Joachim, “**Physics nut, Jatropha curcas Linn**”, International Plant Genetic Ressources Institut, 1996, 66 pages.

JONGSCHAAP R.E.E, CORRE W.J, BRINDRABAN P.S, BRANDENBURG W.A, “**Claims and Fact on Jatropha curcas L. Global Jatropha curcas evaluation, breeding and propagation programm**”, Plant Research International B.V, Stichting Het Groene Woudt, October 2007, 66 pages.

KONATE Mory : « **Introduction d’une technique culturale du pourghère (Jatropha curcas. L dans la commune de Garalo** », IPR/IFRA de Katibougou, mémoire de fin de cycle, décembre 2006, 56 pages

Malifolkecenter : « **Répertoire Energétique du Mali** », European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility (EUEI PDF), Ministère des Mines, de l’Energie et de l’Eau du Mali, 2006, 75 pages

Ministère des Mines, de l’Energie et de l’Eau du Mali : « **stratégie nationale pour le développement des énergies renouvelables** », mai 2004, 29 pages.

Ministère des Mines, de l’Energie et de l’Eau du Mali, secrétariat général : « **la politique énergétique nationale** », février 2006, 70 pages.

NUBUKPO Kako Kossivi, KEITA Manda Saidou : « **l’impact sur l’économie malienne du nouveau mécanisme de fixation du prix du coton graine** », IER/CIRAD, aout 2005, 45 pages.

OPENSHAW Keith, “**A review of Jatropha curcas : an oil plant of unfulfilled promise**”, biomass and bioenergy 19 (2000) 1-15

OUATTARA Saidou, « **Quelques acquis sur la culture du Jatropha curcas au Mali** », communication de l’IER lors du forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, 8 pages.

République du Mali : « **cadre stratégique pour la croissance et la réduction de la pauvreté** », document adopté par le conseil des ministres le 20/12/2006, 94 pages.

Pr SAMAKE FAFRE, « **communication sur les acquis de la recherche agronomique en matière de pourghère** », forum national sur le biocarburant dans le cadre du projet de développement de la filière pourghère au Mali, Bamako 6 et 7 septembre 2007, 11 pages.

TEMPLE Ludovic, « **contribution méthodologique à l’évaluation économique d’itinéraires techniques sur bannaniers** », CIRAD, décembre 2004, 10 pages.

VAN EIJCK Janske « **Transition towards Jatropha Biofuels in Tanzania?**”, Thésis, Department of Technology Management Technology and Policy, Eindhoven University of Technology, 139 pages.

VAN EIJCK Janske,ROMIJN Henny, **“Prospect for Jatropha biofuels in Tanzania : An analysis with Strategic Niche Management”**, Energy Policy 36 (2008) 311-325

WIEMER Hans-Jürgen, « **Mali. Projet Pourghère. Rapport de Mission : Etablissement d’un Système de Suivi et Evaluation des effets du projet** », élaboré pour le compte de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), octobre 1995, 105 pages

WIEMER Hans-Jürgen, **“Mali. Financial and Economic Analysis of the Jatropha System. An Integrated Approach of Combating Desertification by Producing Fuel Oil from Jatropha Plants”**, for Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), January 1996, 26 pages.

Sites internet :

www.malifolkecenter.org : site de l’ONG MaliFolkecenter

www.riaed.net : site du réseau international d’accès aux énergies durables

www.fact-fuels.org : site internet de la FACT FOUNDATION.

www.jatropha.net : site internet référence de Henning sur le jatropha

ANNEXES

Annexe 1 : Entretien semi-directif pour la détermination du coût de production du pourghère :

Partie 1 : Identification de l'enquêté:

NOM : Prénom : Village :

Partie 2: le pourghère et valeur foncière:

Q1) Avez-vous un champ de pourghère ?

OUI-NON

Si Oui, quelle est sa superficie ?

Depuis combien de temps ?

Q2) Cette terre vous appartient-elle ?

OUI-NON

Si OUI, selon-vous quelle est la valeur de cette terre ? (si l'enquêté ne parvient pas à répondre à cette question, lui demander pour quelle somme d'argent serait-il prêt à vendre cette terre, où à la louer)

Si NON, est ce qu'il la loue et à quel prix ?

Q3) Avant de faire du pourghère, est ce que vous utilisiez déjà cette terre ?

OUI-NON

Si OUI, pour quelle culture ?

Q4) Pratiquez-vous la culture associée sur ce champ ?

OUI-NON

Si OUI, par quelle autre culture ?

Partie 3 : le pourghère et la préparation de la terre :

La première année (n0), quelles activités avez-vous pratiqué sur ce champ ? Pour chaque activité, indiquez le nombre de jours passés et les moyens de production (nombre d'hommes, nombre d'enfants, nombre de femmes, nombre de vieilles personnes, nombre de charrue et autres outils agricoles, engrais chimiques ou organiques).

Le défrichage :

.....

Le dessouchage :

.....

Le brûlis :

.....

Le labour :

.....

Le sarclage

.....

L'entretien (quel type d'entretien ?) :

.....

Autres (précisez) :

.....

Partie 4 : le pourghère et son exploitation :

Pour les chaque année suivantes (n1,n2, n3,.....) quelles activités avez-vous pratiquez sur ce champ ? Pour chaque activité, indiquez le nombre de jours passés et les moyens de production (nombre d'hommes, nombre d'enfants, nombre de femmes, nombre de vieilles personnes, nombre de charrue et autres outils agricoles).

Le sarclage :.....

.....

l'entretien (quel type d'entretien ?) :

.....

La récolte :.....

.....

Autres (à précisez ?).....

.....

Partie 5 : les recettes du pourghère :

Si, il y a eu récolte, quelle quantité a été récoltée?.....

A quel prix au kilo?.....

Quelle est la recette totale de la récolte (quantité*prix au kilo) ?.....

A qui a-t-elle était vendue?.....

Annexe 2 : compte d'exploitation type du pourghère en année 0 :

Etapas	Temps passé (en jours)	Moyens utilisés				<u>CHARGES</u>				Coût unitaire	Total monétaire
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>Charrue et bœufs</u>	<u>houe</u>	<u>Hommes FCFA /jours</u>	<u>Enfants FCFA /jours</u>	<u>Charrue et bœufs</u>	<u>houe</u>		
<i>Défrichage</i>	2	2	1			1000	750				5 500 FCFA
<i>Labour</i>	2	1	2	1 charrue avec 2 bœufs		Forfait : 8 000 FCFA pour un hectare					8 000 FCFA
<i>Semi</i>	2	1	1			1000	750				3 500 FCFA
<i>Sarclage 1</i>	3	2	1		3	1000	750				8 250 FCFA
<i>Sarclage 2</i>	3	2	1		3	1000	750				8 250 FCFA
<i>Entretien divers (coupe bois...)</i>	2	1	2			1000	750				5 000 FCFA
										<u>TOTAL</u>	38 500 FCFA
										<u>RESSOURCES</u>	
										<u>TOTAL</u>	0 FCFA
										<u>RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)</u>	
										<u>TOTAL</u>	-38 500 FCFA

Annexe 3 : compte d'exploitation type du pourghère en année 1:

Etapas	Temps passé (en jours)	Moyens utilisés			<u>CHARGES</u>			Total monétaire
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>houes</u>	<u>Hommes</u> (FCFA/jours)	<u>Enfants</u> (FCFA/jour)	<u>Houes</u>	
<i>Sarclage 1</i>	3	2	1	3	1000	750		8 250 FCFA
<i>Sarclage 2</i>	3	2	1	3	1000	750		8 250 FCFA
<i>Entretiens divers</i> <i>(coupe de bois...)</i>	2	1	2		1000	750		5 000 FCFA
<u>TOTAL</u>								21 500 FCFA
 <u>RESSOURCES</u>								
<u>TOTAL</u>								0 FCFA
 <u>RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)</u>								
<u>TOTAL</u>								-21 500 FCFA

Annexe 4 : compte d'exploitation type du pourghère en année 2 et suivantes : hypothèse de récolte type beurre de karité :

Etapes	Temps passé (en jours)	<u>CHARGES</u>								Total monétaire
		Moyens utilisés				Cout unitaire				
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>femmes</u>	<u>houes</u>	<u>Hommes</u> (FCFA/jours)	<u>Enfants</u> (FCFA/jours)	<u>Femmes</u> (FCFA/jours)	<u>houes</u>	
Sarclage 1	3	2	1		3	1000	750		250	8250 FCFA
Sarclage 2	3	2	1		3	1000	750		250	8250 FCFA
Entretiens divers (coupe de bois...)	2	1	2			1000	750			5 000 FCFA
récolte	20			5				500		50 000FCFA
transport										4 500 FCFA
									TOTAL	76 000 FCFA

Etapas	<u>RESSOURCES</u>		Total monétaire
	quantité	Prix unitaire x FCFA/kg	
récolte	3 000 kg		X FCFA
		<u>TOTAL</u>	X FCFA

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL **X-76000 FCFA**

Annexe 5 : compte d'exploitation type du pourghère en année 2 et suivantes : hypothèse de récolte Henning:

Etapes	Temps passé (en jours)	Moyens utilisés				<u>CHARGES</u>				Total monétaire
						Cout unitaire				
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>femmes</u>	<u>houes</u>	<u>Hommes</u> <u>(FCFA/jours)</u>	<u>Enfants</u> <u>(FCFA/jours)</u>	<u>Femmes</u> <u>(FCFA/jours)</u>	<u>houes</u>	
Sarclage 1	3	2	1		3	1000	750			8 250 FCFA
Sarclage 2	3	2	1		3	1000	750			8 250 FCFA
Entretiens divers (coupe de bois...)	2	1	2			1000	750			5 000 FCFA
récolte	33			5				500		82 500FCFA
transport										4 500 FCFA
									<u>TOTAL</u>	108 500 FCFA

		<u>RESSOURCES</u>		
Etapes	quantité	Prix unitaire		Total monétaire
récolte	3 000 kg	x FCFA/kg		X FCFA
			<u>TOTAL</u>	<u>X FCFA</u>

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL

X-108500 FCFA

Annexe 6 : compte d'exploitation type du pourghère en année 2 et suivantes : hypothèse de récolte d'un pied dure 15 minutes:

Etapes	Temps passé (en jours)	<u>CHARGES</u>								Total
		Moyens utilisés				Cout unitaire				
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>femmes</u>	<u>houes</u>	<u>Hommes</u> (FCFA/jours)	<u>Enfants</u> (FCFA/jours)	<u>Femmes</u> (FCFA/jours)	<u>houes</u>	
Sarclage 1	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Sarclage 2	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Entretiens divers (coupe de bois...)	2	1	2			1000	750			5 000 FCFA
récolte	9			5				500		22 500FCFA
transport										4 500 FCFA
									<u>TOTAL</u>	48 500 FCFA
Etapes	<u>RESSOURCES</u>								Total	
	quantité	Prix unitaire								
récolte	3 000 kg	x FCFA/kg								X FCFA
									<u>TOTAL</u>	X FCFA
<u>RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)</u>										
		TOTAL								X-48500 FCFA

Annexe 7 : compte d'exploitation type du pourghère en année 2 et suivantes : hypothèse de récolte collective payée 10 Fcfa le kilogramme:

Etapes	Temps passé (en jours)	<u>CHARGES</u>								Total monétaire
		Moyens utilisés				Cout unitaire				
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>femmes</u>	<u>houes</u>	<u>Hommes</u> (FCFA/jours)	<u>Enfants</u> (FCFA/jours)	<u>Femmes</u> (FCFA/jours)	<u>houes</u>	
Sarclage 1	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Sarclage 2	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Entretiens divers (coupe de bois...)	2	1	2			1000	750			5 000 FCFA
récolte							30 000			30 000FCFA
transport										4 500 FCFA
									TOTAL	56 000 FCFA

Etapas	<u>RESSOURCES</u>		Total monétaire
	quantité	Prix unitaire x FCFA/kg	
récolte	3 000 kg		X FCFA
		<u>TOTAL</u>	X FCFA

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL X -56000 FCFA

Annexe 8 : compte d'exploitation type du pourghère en année 2 et suivantes : hypothèse de récolte 62,5 kilogramme par jours et par femme:

Etapes	Temps passé (en jours)	<u>CHARGES</u>								Total monétaire
		Moyens utilisés				Cout unitaire				
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>femmes</u>	<u>houes</u>	<u>Hommes</u> (FCFA/jours)	<u>Enfants</u> (FCFA/jours)	<u>Femmes</u> (FCFA/jours)	<u>houes</u>	
Sarclage 1	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Sarclage 2	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Entretiens divers (coupe de bois...)	2	1	2			1000	750			5 000 FCFA
récolte	9,6			5				500		24 000FCFA
transport										4 500 FCFA
TOTAL										50 000 FCFA

Etapas	<u>RESSOURCES</u>		Total monétaire X FCFA
	quantité	Prix unitaire x FCFA/kg	
récolte	3 000 kg		
<u>TOTAL</u>			X FCFA

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL X -50000 FCFA

Annexe 9 : compte d'exploitation type du pourghère en année 2 et suivantes : hypothèse de récolte 1 62,5 kilogramme par jours et par femme:

Etapes	Temps passé (en jours)	CHARGES								Total monétaire
		Moyens utilisés				Cout unitaire				
		<u>hommes</u>	<u>enfants</u>	<u>femmes</u>	<u>houes</u>	<u>Hommes</u> (FCFA/jours)	<u>Enfants</u> (FCFA/jours)	<u>Femmes</u> (FCFA/jours)	<u>houes</u>	
Sarclage 1	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Sarclage 2	3	2	1		3	1000	750			8250 FCFA
Entretiens divers (coupe de bois...)	2	1	2			1000	750			5 000 FCFA
récolte	3,7			5				500		9 250FCFA
transport										4 500 FCFA
TOTAL										35 250 FCFA

Etapas	<u>RESSOURCES</u>		Total monétaire
	quantité	Prix unitaire x FCFA/kg	
récolte	3 000 kg		X FCFA
<u>TOTAL</u>			X FCFA

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL X -35 250 FCFA

Annexe 10 : compte d'exploitation type du maïs:

CHARGES																					
étapes	Jrs	Quantité moyenne utilisée										Coût unitaire en fcfa								Total fcfa	
		H	F	E	C	B	He	App	PPS	Engrais	Semences	H/j	F/j	E/j	C&B forfait	Semence	App	pps	engrai s		
Labour	2	1		2	1	2									8000					8000	
Semi	1	2	2	1			5				18,54	1000	500	750		100				5604	
semence																					
Traitement	1	1										1000								1000	
PPS								1	2								500	3225		6950	
Binage	1	1		2	1	2									8000					8000	
Sarclage	2	2	1	1			4					1000	500	750						6500	
Complexe										2									12275	24590	
céréale																					
Urée										2									11125	22250	
Buttage	1	1		2	1	2									8000					8000	
Frais de																				3365	
nourriture																					
récolte																				4235	
																				Total fcfa	98494

RESSOURCES			
	Quantité produite	Prix unitaire	total
récolte	19,5 sacs	7000 par sac	138500
Total		Total fcfa	138500

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL fcfa 38 006

Annexe 11 : compte d'exploitation type de l'arachide:

étapes	jrs	Quantité utilisée en moyenne										Coût unitaire en FCFA								Total fcfa
		<u>h</u>	<u>f</u>	<u>e</u>	<u>c</u>	<u>B</u>	<u>app</u>	<u>pps</u>	<u>houe</u>	<u>semence</u>		<u>h/j</u>	<u>f/j</u>	<u>e/j</u>	<u>c&b</u>	<u>semence</u>	<u>app</u>	<u>Pps</u>		
<i>Labour</i>	1,5	1		2	1	2									8000					8000
<i>Semi</i>	1,5	2		1					3	45		1000		750		420				
<i>Traitement pps</i>	1	1										1000								1000
							1	1									1250	3500		4750
<i>Sarclage</i>	3	2	2	1					5			1000	500							11250
<i>Récolte</i>																				15623
total																				63273

RESSOURCES

	Quantité produite en sacs de 100kg	Prix unitaire en FCFA	total
<i>récolte</i>	20	7500 par sac	150000
Total		Total fcfa	150000

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL fcfa 88 727

Annexe 12 : compte d'exploitation type du sorgho:

étapes	Jrs	Quantite moyenne utilisée							prix Unitaire FCFA					Total fcfa
		<u>h</u>	<u>f</u>	<u>e</u>	<u>c</u>	<u>b</u>	<u>houe</u>	<u>semence</u>	<u>h/j</u>	<u>f/j</u>	<u>e/j</u>	<u>c&b</u>	<u>Semence</u>	
<i>Labour</i>	2	2		1	1	2						8000		8000
<i>Semi</i>	1,5	2	2	1			5	3	1000	500	750		75	5850
<i>Binage</i>	1	2		2	1	2						8000		8000
<i>Sarclage</i>	2	2					2		1000					4000
<i>Buttage</i>	1	1		2	1	2						8000		8000
<i>Frais de nourriture</i>														3470
<i>Récolte</i>														8137
Total														45457

RESSOURCES

	Quantité produite en sacs de 100kg	Prix unitaire en FCFA	total
<i>récolte</i>	10 sacs	7500 par sac	75000
Total		<u>Total fcfa</u>	75000

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL fcfa 29453

Annexe 13 : compte d'exploitation type du coton:

étapes	Jrs	Quantité utilisée en moyenne										prix Unitaire FCFA										Total fcfa
		<u>h</u>	<u>f</u>	<u>e</u>	<u>c</u>	<u>b</u>	<u>houe</u>	<u>app</u>	<u>pps</u>	<u>semence</u>	<u>engrais</u>	<u>h/j</u>	<u>f/j</u>	<u>e/j</u>	<u>c&b</u>	<u>app</u>	<u>pps</u>	<u>semence</u>	<u>engrais</u>			
Labour	1,5	1		2	1	2									8000					8 000		
Binage avent semi	1	1		2	1	2									8000					8 000		
Semi+produit	1	2	1	2			5			1		1000	500	750				635		4 000		
Traitement pps	1	1							1	2		1000					500	3095		1 000		
Démariage	1	3	1	1								1000	500	750						6 690		
Binage	1	1		2	1	2									8000					4 250		
Complexe coton											3								13 275	8000		
Urée											1								11 125	39 825		
Sarclage	1	3	2	3			8					1000	500	750						11 125		
Buttage	2	1		2	1	2									8000					6 250		
Frais de nourriture																				8 000		
Récolte																				19 740		

RESSOURCES

	Quantité produite en kg	Prix unitaire	total
<i>récolte</i>	1086,67	7000 FCFA par sac	179300
Total		<u>Total(fcfa)</u>	179300

RESULTAT (RESSOURCES-CHARGES)

TOTAL (fcfa) 43 553

Annexe 14 : Tableau du calcul du coût de production du pourghère avec la formule d’actualisation

quantité	3000																			
CT	56000																			
taux d'actualisation	25%																			
nombre d'année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
coeff multiplicateur	100%	80%	64%	51%	41%	33%	26%	21%	17%	13%	11%	9%	7%	5%	4%	4%	3%	2%	2%	1%
CT	38500	21500	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000	56000
CT actualisée	38500	17200	35840	28672	22937,6	18350	14680	11744	9395	7516	6013	4810	3848	3079	2462,9	1970	1576	1261	1009	807
RT(=qtité*px)			3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
RT actualisée			1920	1536	1228,8	983,04	786,4	629,1	503,3	402,7	322,1	257,7	206,2	164,9	131,94	105,6	84,44	67,55	54,04	43,23
prix	24,58																			

Les tableaux suivants ont été réalisés à partir de la feuille Excel élaborée par Mr Groliez.

Annexe 15 :Tableau taux intégré du pourghère : Hypothèse 1 de récolte dite « hypothèse noix de karité »

Dernière période	20	Années	Flux financiers constatés	Flux positifs capitalisés en 20	Flux négatifs	Flux retenus
TOTAUX				17 782 411,13		
		0	-38 500,00		-38 500,00	-38 500,00
TIR (pour information)	80,82%	1	-21 500,00		-21 500,00	-21 500,00
Taux de capitalisation	25,00%	2	74 000,00	4 107 825,19		
Valeur actuelle nette	149 317,24	3	74 000,00	3 286 260,15		
		4	74 000,00	2 629 008,12		
		5	74 000,00	2 103 206,50		
		6	74 000,00	1 682 565,20		
		7	74 000,00	1 346 052,16		
Taux intégré	35,63%	8	74 000,00	1 076 841,73		
		9	74 000,00	861 473,38		
		10	74 000,00	689 178,71		
		11	74 000,00	551 342,96		
		12	74 000,00	441 074,37		
		13	74 000,00	352 859,50		
		14	74 000,00	282 287,60		
		15	74 000,00	225 830,08		
		16	74 000,00	180 664,06		
		17	74 000,00	144 531,25		
		18	74 000,00	115 625,00		
		19	74 000,00	92 500,00		
		20	74 000,00	74 000,00		17 782 411,13

Annexe 16 : Tableau taux intégré du pourghère : Hypothèse 2 de récolte dite « hypothèse 15 minutes ».

Dernière période	20	Années	Flux financiers constatés	Flux positifs capitalisés en 20	Flux négatifs	Flux retenus
TOTAUX				24 390 739,60		
		0	-38 500,00		-38 500,00	-38 500,00
TIR (pour information)	102,05%	1	-21 500,00		-21 500,00	-21 500,00
		2	101 500,00	5 634 381,85		
Taux de capitalisation	25,00%	3	101 500,00	4 507 505,48		
		4	101 500,00	3 606 004,38		
Valeur actuelle nette	225 506,08	5	101 500,00	2 884 803,51		
		6	101 500,00	2 307 842,81		
Taux intégré	37,94%	7	101 500,00	1 846 274,24		
		8	101 500,00	1 477 019,40		
		9	101 500,00	1 181 615,52		
		10	101 500,00	945 292,41		
		11	101 500,00	756 233,93		
		12	101 500,00	604 987,14		
		13	101 500,00	483 989,72		
		14	101 500,00	387 191,77		
		15	101 500,00	309 753,42		
		16	101 500,00	247 802,73		
		17	101 500,00	198 242,19		
		18	101 500,00	158 593,75		
		19	101 500,00	126 875,00		
		20	101 500,00	101 500,00		24 390 739,60

Annexe 17 :Tableau taux intégré du pourghère : Hypothèse 3 de récolte dite « hypothèse Henning ».

Dernière période	20	Années	Flux financiers constatés	Flux positifs capitalisés en 20	Flux négatifs	Flux retenus
TOTAUX				9 972 568,41		
		0	-38 500,00		-38 500,00	-38 500,00
TIR (pour information)	50,86%	1	-21 500,00		-21 500,00	-21 500,00
Taux de capitalisation	25,00%	2	41 500,00	2 303 712,78		
Valeur actuelle nette	59 275,89	3	41 500,00	1 842 970,22		
		4	41 500,00	1 474 376,18		
		5	41 500,00	1 179 500,94		
		6	41 500,00	943 600,75		
		7	41 500,00	754 880,60		
Taux intégré	31,50%	8	41 500,00	603 904,48		
		9	41 500,00	483 123,59		
		10	41 500,00	386 498,87		
		11	41 500,00	309 199,09		
		12	41 500,00	247 359,28		
		13	41 500,00	197 887,42		
		14	41 500,00	158 309,94		
		15	41 500,00	126 647,95		
		16	41 500,00	101 318,36		
		17	41 500,00	81 054,69		
		18	41 500,00	64 843,75		
		19	41 500,00	51 875,00		
		20	41 500,00	41 500,00		9 972 568,41

Annexe 18 : Tableau taux intégré du pourghère : Hypothèse de récolte 4 dite hypothèse de récolte collective

Dernière période	20	Années	Flux financiers constatés	Flux positifs capitalisés en 20	Flux négatifs	Flux retenus
TOTAUX				22 588 468,20		
		0	-38 500,00		-38 500,00	-38 500,00
TIR (pour information)	96,52%	1	-21 500,00		-21 500,00	-21 500,00
		2	94 000,00	5 218 048,22		
Taux de capitalisation	25,00%	3	94 000,00	4 174 438,57		
		4	94 000,00	3 339 550,86		
Valeur actuelle nette	204 727,31	5	94 000,00	2 671 640,69		
		6	94 000,00	2 137 312,55		
		7	94 000,00	1 709 850,04		
Taux intégré	37,38%	8	94 000,00	1 367 880,03		
		9	94 000,00	1 094 304,03		
		10	94 000,00	875 443,22		
		11	94 000,00	700 354,58		
		12	94 000,00	560 283,66		
		13	94 000,00	448 226,93		
		14	94 000,00	358 581,54		
		15	94 000,00	286 865,23		
		16	94 000,00	229 492,19		
		17	94 000,00	183 593,75		
		18	94 000,00	146 875,00		
		19	94 000,00	117 500,00		
		20	94 000,00	94 000,00		22 588 468,20

Annexe 19 : Tableau taux intégré du pourghère : Hypothèse de récolte 5 dite hypothèse de Koumantou :

Dernière période	20	Années	Flux financiers constatés	Flux positifs capitalisés en 20	Flux négatifs	Flux retenus
TOTAUX				24 030 285,32		
		0	-38 500,00		-38 500,00	-38 500,00
TIR (pour information)	100,96%	1	-21 500,00		-21 500,00	-21 500,00
		2	100 000,00	5 551 115,12		
Taux de capitalisation	25,00%	3	100 000,00	4 440 892,10		
		4	100 000,00	3 552 713,68		
Valeur actuelle nette	221 350,33	5	100 000,00	2 842 170,94		
		6	100 000,00	2 273 736,75		
Taux intégré	37,83%	7	100 000,00	1 818 989,40		
		8	100 000,00	1 455 191,52		
		9	100 000,00	1 164 153,22		
		10	100 000,00	931 322,57		
		11	100 000,00	745 058,06		
		12	100 000,00	596 046,45		
		13	100 000,00	476 837,16		
		14	100 000,00	381 469,73		
		15	100 000,00	305 175,78		
		16	100 000,00	244 140,63		
		17	100 000,00	195 312,50		
		18	100 000,00	156 250,00		
		19	100 000,00	125 000,00		
		20	100 000,00	100 000,00		24 030 285,32

Annexe 20 : Tableau taux intégré du pourghère : Hypothèse de récolte 6 dite hypothèse de Konlondiéba

Dernière période	20	Années	Flux financiers constatés	Flux positifs capitalisés en 20	Flux négatifs	Flux retenus
TOTAUX				27 574 752,40		
		0	-38 500,00		-38 500,00	-38 500,00
TIR (pour information)	111,40%	1	-21 500,00		-21 500,00	-21 500,00
Taux de capitalisation	25,00%	2	114 750,00	6 369 904,60		
Valeur actuelle nette	262 215,25	3	114 750,00	5 095 923,68		
		4	114 750,00	4 076 738,95		
		5	114 750,00	3 261 391,16		
		6	114 750,00	2 609 112,93		
		7	114 750,00	2 087 290,34		
Taux intégré	38,85%	8	114 750,00	1 669 832,27		
		9	114 750,00	1 335 865,82		
		10	114 750,00	1 068 692,65		
		11	114 750,00	854 954,12		
		12	114 750,00	683 963,30		
		13	114 750,00	547 170,64		
		14	114 750,00	437 736,51		
		15	114 750,00	350 189,21		
		16	114 750,00	280 151,37		
		17	114 750,00	224 121,09		
		18	114 750,00	179 296,88		
		19	114 750,00	143 437,50		
		20	114 750,00	114 750,00		27 574 752,40

TABLE DES MATIERES

P3	Remerciements
P4	Déroulement du stage
P6	Résumé
P7	Mots clefs
P8	Sommaire
P9	Carte géographique
P10	Présentation du Mali
P11	Abréviations
P12	Listes des tableaux, graphiques, schémas et cartes
P13	INTRODUCTION
P18	PARTIE 1 : LE POURGHERE : L'UNE DES SOLUTIONS FACE AUX ENJEUX ENERGETIQUES DU MALI
P19	CHAPITRE 1 : LES ENJEUX ENERGETIQUES DU MALI
P19	Section 1 : analyse de la situation énergétique du Mali
P19	1.1 : <u>Le sous-secteur biomasse</u>
P20	1.2 : <u>Le sous-secteur des hydrocarbures</u>
P20	1.3 : <u>Le sous-secteur de l'électricité</u>
P20	1.4 : <u>Le sous-secteur des énergies renouvelables</u>
P21	1.5 : <u>Les secteurs d'utilisation énergétiques</u>
P22	Section 2 : La politique énergétique du Mali
P22	2.1 : <u>Les objectifs de la politique énergétique</u>
P23	2.2 : <u>Les objectifs spécifiques des sous-secteurs de l'énergie</u>
P24	2.3 : <u>Le Projet Energie Domestique et Accès aux Services de Base en milieu rural (PEDASB)</u>
P24	2.4 : <u>Le Programme National de Vulgarisation Energétique de la plante Pourghère (PNVEP)</u>
P25	2.5 <u>Stratégie nationale de développement des biocarburants</u>
P26	CHAPITRE 2 : LA PLANTE POURGHERE
P26	Section 1 : Les aspects écologiques, botaniques et agricoles du pourghère
P26	1.1 : <u>Les aspects écologiques du pourghère</u>

P27	1.2 : <u>Les aspects botaniques du pourghère</u>
P28	1.3 : <u>Les aspects agricoles du pourghère</u>
P29	Section 2 : Utilisations du pourghère
P30	2.1 : <u>Lutte contre l'érosion des sols</u>
P30	2.2 <u>Utilisation comme haies vives défensives et délimitation des cultures</u>
P30	2.3 <u>Utilisation médicinale</u>
P30	2.4 : <u>Le tourteau comme fertilisant organique</u>
P31	2.5 <u>La poudre d'amande de pourghère comme insecticide</u>
P31	2.6 <u>Utilisation dans la savonnerie</u>
P31	Section 3 : L'huile de pourghère utilisée pour la production de biocarburant
P31	3.1 <u>Histoire de l'utilisation de l'huile de pourghère comme agrocarburant au Mali.</u>
P32	3.2 <u>Extraction de l'huile</u>
P33	3.3 <u>Propriétés de l'huile végétale pure de pourghère</u>
P33	3.4 <u>L'huile de pourghère : « le pétrole vert du désert » ?</u>
P36	CHAPITRE 3 : LE PROJET GARALO BAGANI YELEN
P36	Section 1 : Présentation de la commune de Garalo :
P36	1.1 <u>Situation géographique</u>
P37	1.2 <u>Etude du milieu physique :</u>
P37	1.3 <u>Etude du milieu humain</u>
P37	1.4 <u>Activités socio-économiques :</u>
P38	1.5 <u>Infrastructures de la commune</u>
P38	Section 2 : Le projet Garalo Bagani Yelen
P38	2.1 <u>Objectifs et résultats attendus du projet :</u>
P39	2.2 <u>Partenaires du projet :</u>
P39	2.3 <u>Activités du projet :</u>
P42	Section 3 : Le fonctionnement du système économique lié au pourghère.
P42	3.1 <u>Modèle statique</u>
P44	3.2 <u>Modèle dynamique</u>
P48	PARTIE 2 : LE POURGHÈRE : UNE ACTIVITÉ GÉNÉRATRICE DE REVENUS.
P50	CHAPITRE 1 : DÉMARCHE ET MÉTHODOLOGIE UTILISÉE
P50	Section 1 : Démarche
P50	1.1 <u>La collecte des données sur le terrain</u>

P51	1.2 <u>le traitement des données collectées.</u>
P51	Section 2 : méthodologie de l'enquête
P51	2.1 <u>structures des entretiens semi-directifs</u>
P52	2.2 <u>Justification du choix d'entretien semi-directif</u>
P53	Section 3 : la méthodologie de l'analyse des données :
P53	3.1 <u>La monétarisation du temps.</u>
P53	3.2 <u>Des comptes d'exploitations des enquêtés au compte d'exploitation type :</u>
P54	3.3 <u>Les structures des comptes d'exploitation :</u>
P55	3.4 <u>les hypothèses de récolte</u>
P57	3.5 <u>Du compte d'exploitation type à la détermination du coût de production au kilogramme.</u>
P58	<u>3.6 Actualisation :</u>
P60	CHAPITRE 2 : RESULTATS ET INTERPRETATIONS :
P60	Section 1 : résultats :
P60	1.1 <u>Les comptes d'exploitations types des cultures, maïs, arachide, sorgho et coton</u>
P61	1.2 <u>les comptes d'exploitation du pourghère.</u>
P63	Section 2 : coûts de production au kilogramme des différentes cultures
P63	2.1 <u>Coût de production au kilogramme du pourghère selon les différentes hypothèses de récolte.</u>
P64	2.2 <u>Coût de production au kilogramme des autres cultures étudiées.</u>
P64	Section 3 : Interprétation des résultats :
P64	3.1 <u>les comptes d'exploitation types des cultures maïs, arachide, sorgho et coton</u>
P65	3.2 <u>les coûts de production au kilogramme.</u>
P66	Section 4 : prix d'achat des graines de pourghère de 50 Fcfa au kilogramme.
P66	4.1 <u>Bénéfices et activités génératrices de revenus.</u>
P67	4.2 <u>Taux intégré et valeur actualisée nette.</u>
P68	4.3 <u>Comparaison des bénéfices des différentes spéculations.</u>
P70	CHAPITRE 3 : CRITIQUES ET RECOMMANDATIONS :
P70	Section 1 : critiques négatives
P70	1.1 <u>Collecte des données :</u>
P71	1.2 <u>Analyse des données</u>
P71	Section 2 : les critiques positives
P71	2.1 <u>collecte des données</u>

P72	2.2 <u>analyse des données</u>
P72	Section 3 : Recommandations.
P74	CONCLUSION GENERALE
P77	BIBLIOGRAPHIE
P80	ANNEXES