

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple- Un But- Une foi

SECRETARIAT GENERAL

**UNITE DE COORDINATION DU
PROGRAMME COMPETITIVITE
ET DIVERSIFICATION AGRICOLE
PCDA**

**ETUDE SUR LES REFERENTIELS TECHNICO
ECONOMIQUES :
DIFFUSION DES TECHNOLOGIES D'IRRIGATION ET DE
PRODUCTION
(DTIP- PCDA)**

REALISEE PAR :

Alassane MAIGA, Consultant

Email : maigalas@yahoo.fr

Tél : 223 671 37 67

RAPPORT FINAL

SEPTEMBRE 2004

SIGLES ET ABREVIATIONS

APROFA :	Agence pour la Promotion des Filières Agricoles
CECI :	Centre d'Etude et de Coopération Internationale
DTIP :	Diffusion des Technologies d'Irrigation et de Production
DNAMR :	Direction Nationale de l'Appui au Monde Rural
DRAMR :	Direction Régionale de l'Appui au Monde Rural
ECOFIL :	Economie des Filières
FAO :	Fonds des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
PCDA :	Programme Compétitivité Développement Agricole
IER :	Institut d'Economie Rurale
GMP :	Groupe Motopompe

Equipe de l'Etude :

- Alassane MAIGA : Ingénieur Agronome, Responsable de l'Etude Superviseur des travaux , Tél : 671 37 67
- Cheick Mamadou DIARRA : Economiste chef d'équipe des enquêtes de Ségou et Kati/ Baguineda, Tél : 678 74 93, Kati Coco
- Bakary TRAORE, Agronome, Enquêteur de la zone de Kati/ Baguineda, Tél : 645 94 75, Bamako (13 producteurs du Cycle 2 CECI/ DTIP)
- Jean KAMISSOKO : Technicien des pompes à pédales, Enquêteur de la Zone de Ségou (14 producteurs du cycle 2 CECI/ DTIP)
- Abdoulaye Diamoutène, Technicien en Marketing, vendeurs de matériels agricoles à Sikasso : Enquêteur de la zone de Sikasso (21 producteurs du cycle 2 CECI/ DTIP)

TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION	5
II.	DEROULEMENT DE LA MISSION	6
III.	LES BASSINS DE PRODUCTION DES DIFFERENTES SPECULATIONS	8
3. 1.	Spéculations et bassins de production	8
	Graphique	9
3. 2.	Caractéristiques des bassins de production	10
3. 3	Situation de démarrage du projet CECI/DTIP	11
3. 4	Analyse des Comptes d'exploitation projet CECI/DTIP Cycle 1	12
3. 5	Analyse des Comptes d'exploitation projet CECI/DTIP Cycle 2	14
3. 6	Adoption des itinéraires par les producteurs projet CECI	15
3.7	Taux journalier de la main d'œuvre par localité CECI/DTIP	16
IV.	REFERENTIELS TECHNICO- ECONOMIQUES	16
4.1.	La Pomme de terre	16- 17- 18
4.2.	Oignon/ Echalote	19- 20 - 21
4.3	Haricot Vert	22- 23- 24- 25
4.4	Tomate	25 – 26- 27- 28
4.5	Mangue	28- 29- 30- 31- 32
V.	RECOMMANDATIONS	33
ANNEXE		34
-	Fiches techniques d'intensification des spéculations	
-	Liste des structures et personnes visitées lors des enquêtes	
-	Bibliographie	
-	Tableau de référence des technologies d'irrigation proposées pour les spéculations	

I. INTRODUCTION

Le gouvernement du Mali en collaboration avec la Banque Mondiale a initié le lancement d'un programme pluri annuel pour le développement de l'agriculture.

Le Programme Compétitivité et Diversification Agricole (PCDA) qui se place dans la droite ligne du schéma directeur du développement rural et de la stratégie globale de lutte contre la pauvreté a pour but essentiel de promouvoir les principales filières agricoles à forte valeur ajoutée pour qu'elles soient compétitives.

Le PCDA prendra le relais de l'ancien programme APROFA de promotion des filières agricoles et de développement de la petite irrigation.

La présente étude basée sur l'établissement des Référentiels technico économiques de la Diffusion des Technologies d'Irrigation et de Production (RTE/DTIP) est un complément à celle réalisée par la FAO.

Les raisons essentielles de cette étude sont entre autres la recherche de données indispensables à l'élaboration du futur projet. Les données essentielles à rechercher comme indiqué dans les termes de référence de l'étude concernent :

- la détermination des bassins de production des principales spéculations horticoles et arboricoles
- les charges des comptes d'exploitation des producteurs du programme CECI, les rendements en mètre carré par spéculation, les valeurs de la main d'œuvre.
- le recensement et la compilation par spéculation des fiches techniques d'intensification existantes au Mali.

La présente étude nous a conduit à la recherche des données auprès des structures d'encadrement et de vulgarisation concernées, l'Unité de Coordination du PCDA, les producteurs ayant travaillé avec l'ONG CECI dans le cadre de la Diffusion des Technologies d'irrigation et de Production DTIP/ APROFA.

Le tableau suivant nous donne des indications sur les spéculations cultivées par les producteurs encadrés par le CECI dans le cadre de la DTIP.

Spéculations	Tomate	Echalote/ Oignon	Gombo	Melon	Concombre	Pomme de terre	Patate douce	Chou	Laitue	Aubergine Africaine	Aubergine Européenne	Piment	Betterave	Carotte	Poivron	Haricot vert
Effectif	20	19	4	3	4	19	3	5	4	5	5	5	3	4	4	15
Pourcentage	65%	61%	13%	10%	13%	61%	10%	16%	13%	16%	16%	16%	10%	13%	13%	48%
Superficie totale (m²)	30195	21880	5660	2450	1500	90224	5725	1572	997	2408,75	5200	1025	205	845	5050	7903

Source : Etude référentiels technico économiques PCDA, août 2004

L'examen du tableau nous montre que 16 spéculations sont cultivées mais à des degrés différents. Les producteurs sont surtout intéressés par les spéculations qui sont bien commercialisées et qui ont une forte valeur ajoutée comme indiqué dans le tableau :

la pomme de terre, les oignons/échalotes , le haricot vert, la tomate. C'est pour cette raison que nous avons mené la présente étude des référentiels sur ces spéculations. Les autres spéculations, peu cultivées et dont on détient peu d'informations n'ont pas fait partie de l'étude référentiels.

La **Pomme de terre** est cultivée dans les zones de Sikasso, Koulikoro/ Kati, la **Tomate** dans la zone de Baguineda/ Kati, les **Oignons / Echalotes** dans la zone de l'office du Niger et le pays Dogon, le **Haricot vert** dans la zone périurbaine de Bamako, la zone OHVN et Kati, la **Mangue** à Sikasso, /Yanfolila, Bamako/ environs, Koulikoro.

Le **Pois sucré** filière porteuse a fait l'objet de recherche à Sikasso.

Il faudra noter néanmoins qu'aucun référentiel n'existe pour le moment concernant le Pois sucré, les informations obtenues sont celles issues de nos enquêtes à Sikasso auprès des producteurs, l'Assemblée Régionale et la Chambre de l'Agriculture. Les données obtenues pour cette spéculation sont en annexe du présent rapport.

Cependant force est de constater que nous n'avons pas pu obtenir d'études référentiels dignes de son nom pendant nos investigations dans les différentes structures.

II. DEROULEMENT DE LA MISSION

L'étude a été réalisée suivant une approche méthodologique qui a suivi le cheminement suivant :

Préparation de l'étude :

Les activités préparatoires menées ont été :

- Elaboration du plan de travail
- Conception du guide d'enquête auprès des producteurs
- Séances de travail avec l'unité de coordination du PCDA :

Plusieurs séances de travail avec l'équipe technique du PCDA ont porté sur le plan de travail, la méthodologie de l'étude, la clarification des termes de références ainsi que le guide d'enquête auprès des producteurs. Ces travaux ont servi à mieux cadrer la méthodologie avec les attentes du projet.

Les préoccupations du PCDA ont été prises en compte avant de finaliser le guide d'enquête. L'unité de coordination a contribué en mettant à notre disposition les documents de base.

- formation des enquêteurs à l'utilisation du guide d'enquête : une formation pratique sur le terrain avec un échantillon d'enquête a été faite pour familiariser les enquêteurs à l'outil et corriger les faiblesses.

Recherche/ Analyse bibliographique :

L'analyse des données issues de la prestation du CECI dans le cadre du projet de Démonstration des Technologies d'Irrigation et de Production (DTIP) financé par APROFA en 2002 a permis :

- d'Identifier les itinéraires proposés par le projet,
- de déterminer la production et rendement des principales spéculations citées plus haut
- de vérifier l'adoption des itinéraires par les producteurs encadrés par le CECI

Les différentes séances de travail avec le CECI notamment la Directrice, le Chef de projet et le Coordinateur du volet DTIP ainsi que les conseillers agricoles, nous ont permis de

connaître la situation au démarrage du projet notamment les pratiques culturales, les moyens d'irrigation et les résultats technico- économiques des producteurs.

Une recherche et analyse des rapports d'activités du CECI, des documents de la DNAMR, de l'Assemblée Régionale de Sikasso, la DRAMR de Sikasso, l'IER (ECOFIL, Division Documentation) a été faite avec la vision d'obtenir des données sur les cycles de démonstrations menés par le CECI et sur l'horticulture et l'arboriculture en général au Mali.

Enquêtes auprès des 48 producteurs du projet DTIP/ CECI :

La phase de terrain a été réalisée conformément aux termes de références de l'étude en menant des enquêtes auprès des 48 producteurs ayant menés le cycle 2 de production du projet CECI/ APROFA.

Analyse/ Interprétation des données d'enquêtes :

La compilation des différentes données des producteurs nous a permis de faire une analyse du cycle de production du projet CECI/ DTIP en faisant la synthèse des résultats par type d'exploitation.

Il a été possible sur la base des données des exploitants visités ; de calculer les rendements moyens par spéculation par mètre carré, de connaître le taux de la main d'œuvre par jour dans les zones de Sikasso, Kati, Baguineda, Koulikoro et Ségou.

Elaboration des référentiels technico économiques :

Les données de la situation actuelle de la production des différentes spéculations ont été actualisées par l'étude économique, ces données ont été prises dans l'élaboration des référentiels.

Les référentiels technico- économiques sont établis en tenant des normes techniques des opérations culturales dictées par les fiches du CECI (fiches techniques en annexe).

Les raisons de l'utilisation de ces fiches techniques résident dans le fait qu'elles sont conformes aux normes techniques applicables en milieu paysan et ont donnés de meilleurs résultats au niveau des producteurs que nous avons enquêté.

Les producteurs ont une très bonne appréciation des itinéraires conseillés par le CECI pour les spéculations qui ont fait l'objet de la démonstration : la pomme de terre, les Oignons/ Echalote, le Haricot Vert, la Tomate.

Les moyens d'exhaure utilisés sont **les puisards, la pompe à pédale, et le groupe motopompe.**

Les données de l'étude sur l'inventaire des technologies d'irrigation ont été utilisées dans le choix des modèles que nous avons proposé pour les référentiels technico- économiques des différentes spéculations.

L'inventaire des technologies d'irrigation a été la source de notre connaissance sur les performances des systèmes d'irrigation en terme de capacité de surface irriguée, les aménagements à faire pour chaque type, leur coût d'investissement, l'amortissement.

Les Référentiels technico- économiques ainsi établis concernent les étapes de la production au bord champ.

La phase de commercialisation des produits ne faisait pas partie des termes référence de l'étude.

III. LES BASSINS DE PRODUCTION

3.1 Spéculations et bassins de production

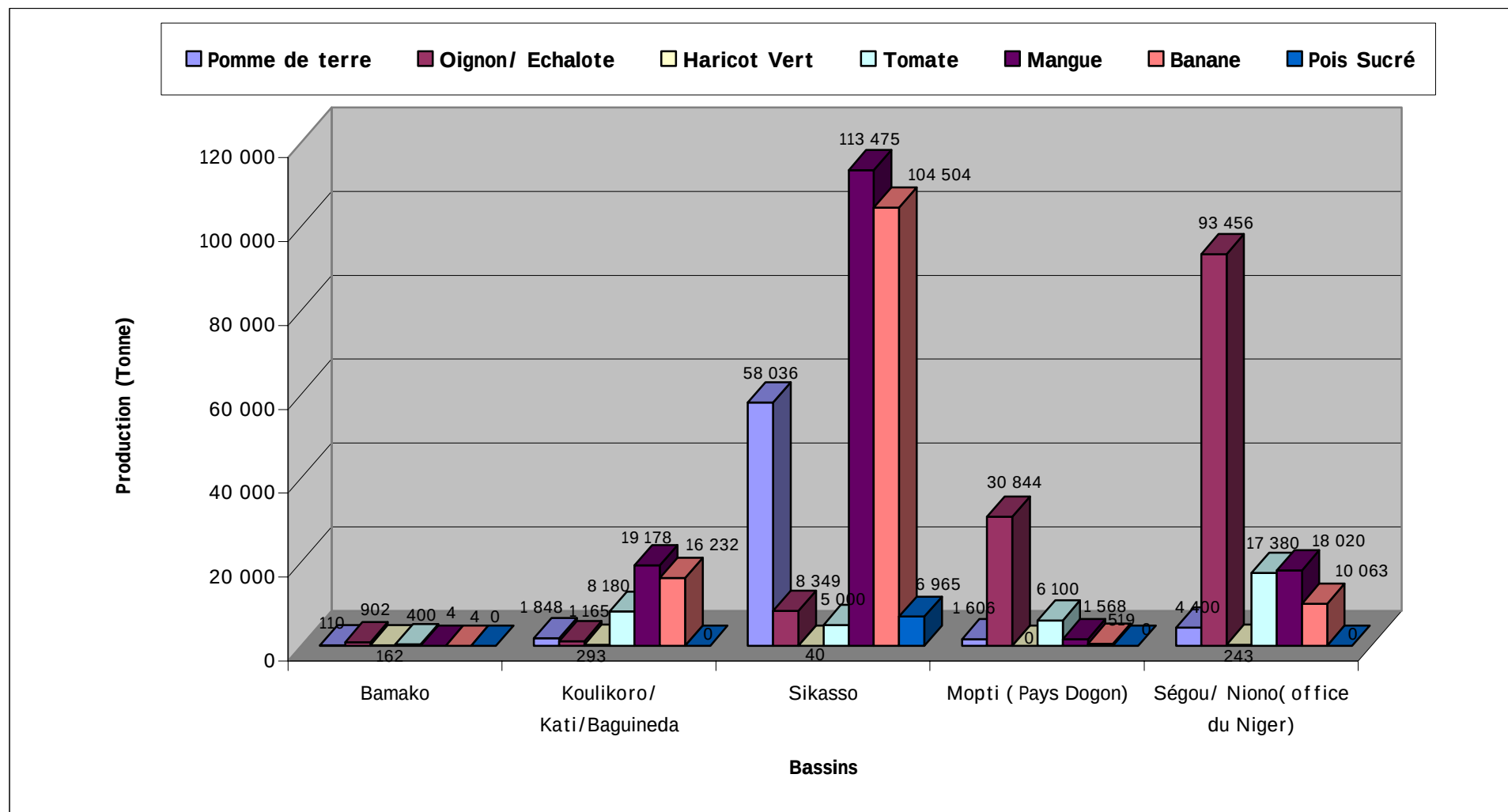
Tableau 1 :

Spéculations	Pomme de terre		Oignon/ Echalote		Haricot Vert		Tomate		Mangue		Banane		Pois Sucré	
Bassins de Production	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
Bamako	5	110	41	902	19	162	20	400	165	4	30	4	0	0
Koulikoro/ Kati/Baguineda	84	1 848	170	1 165	35	293	409	8 180	3 540	19 178	1 048	16 232	0	0
Sikasso	2 638	58 036	380	8 349	8	40	250	5 000	22 173	113 475	2 150	104 504	1 990	6 965
Mopti (Pays Dogon)	73	1 606	1 402	30 844	0	0	305	6 100	-	1 568	65	519	0	0
Ségou/ Niono(office du Niger)	200	4 400	4 248	93 456	31	243	869	17 380	1 718	18 020	434	10 063	0	0
TOTAL	3 000	66 000	6 241	134 716	93	738	1 853	37 060	27 596	152 245	3 727	131 322	1 990	6 965

Sources : Etudes référentiels PCDA, Août 2004

S : Superficie en ha
P : Production en T

Graphique : Bassins de production des spéculations



Les principales spéculations des bassins de production sont :

- ♦ **La Pomme de terre** : Sikasso, Ségou (zone de l'office du Niger), Kati/ Koulikoro et Baguineda. La plus grande production se trouve dans la zone de Sikasso.
- ♦ **Oignon/ Echalote** : Ségou/ Niono (zone office du Niger où la production est considérable en raison des disponibilité en terre et eau), le pays Dogon et la zone de Kati/ Koulikoro sont les principales zones de production de l'Oignon/ Echalote avec une prédominance des gros oignons dans la zone de Kati/ Koulikoro et Sikasso.
- ♦ **Haricot Vert** : Koulikoro / Kati , Baguineda, Ségou et Bamako. La grande partie de la production est concentrée dans le cercle de Kati (zone OHVN), la zone du périmètre de Baguineda et Ségou.
- ♦ **Tomate** : Ségou (zone Office du Niger), Koulikoro/ Kati, Baguineda, Sikasso. La plus grande production est enregistrée dans les zones de Ségou, Koulikoro/ Kati et Baguineda.
- ♦ **Mangue** : Sikasso, Koulikoro/ Kati (zone OHVN), Baguineda, Mopti, Bamako. La plus grande production se trouve dans les zones de Sikasso (Sikasso, Bougouni,yanfolila, Kolondiéba) et Koulikoro/ Kati.
- ♦ **Banane** : Sikasso, Koulikoro/Kati (zone OHVN), Baguineda, Ségou, Mopti. Les zones de Sikasso, Koulikoro/Kati font la plus grande production.
- ♦ **Pois Sucré** : Uniquement la zone de Sikasso, dont les sous zones de Kadiolo, loulouni, Danderesso, Gnéna, etc...

3.2. Caractéristiques des bassins de production :

Tableau 2 : Bassins de production et caractéristiques

Bassins de Production	Caractéristiques	Spéculations
Bamako	Centre important des marchés de légumes et fruits. Relié à toutes les principales villes par des routes praticables. Les superficies sont limitées à cause des contraintes urbaines, cependant l'approvisionnement en intrants matériel est relativement facile grâce la proximité des commerçants. La profondeur de la nappe phréatique ne dépasse pas 4 à 7 mètres ce qui est l'une des raisons de l'intensité du maraîchage autour de Bamako. Les spéculations sont cultivées dans un rayon de 30 à 50 Km. Elles sont commercialisées sur place pour la plupart. Le potentiel commercial existe pour le Haricot vert produit autour de Bamako.	Oignon/Echalote Tomate Haricot Vert Pomme de terre Mangue Banane
Koulikoro/Kati/ Baguineda	Deuxième région, à 59 Km de Bamako, Koulikoro est situé au bord du Niger tout comme Bamako. Les producteurs cultivent le long du fleuve ou dans les parties exondées avec comme source d'eau des puits de moins de 7 mètres de profondeur. La profondeur de la nappe phréatique varie par endroit entre 4 - 7 mètres dans un rayon de 60 km .	Pomme de terre Tomate Oignon/Echalote Haricot Vert Mangue Banane

	Kati qui se trouve à 15 Km de Bamako est le principal fournisseur de cette ville. Situé à 35 Km de Bamako, Baguineda est de surcroît une zone de production horticole avec les potentialités en eau et la présence du périmètre. On y cultive presque toutes les spéculations maraîchères mais c'est la tomate, les gros oignons, les mangues et la banane qui prédominent.. La proximité de Bamako via la route nationale Bamako/ Ségou est l'un des facteurs favorable à l'écoulement. Les cultures se font sur les terres du périmètre et en dehors où la nappe phréatique se situe entre 3 et 6 mètres.	
Sikasso	Situé au sud de Bamako, Sikasso la 3 ^{ème} région du Mali est la zone de production par excellence de la pomme de terre et des mangues . La pomme de terre occupe la deuxième place après le coton dans les revenus des producteurs. Une grande expérience existe aux niveaux des paysans quant à la production de pomme de terre à Sikasso. L'horticulture est pratiquée dans les bas fonds en général et dans les parties exondées surtout à l'aide puisards, la profondeur de la nappe phréatique ne dépasse pas 4 à 7 m.	Pomme de terre Tomate Oignon/Echalote Banane Mangue Pois Sucre
Mopti (Pays Dogon)	Le Pays Dogon est une zone de production d'Oignon/Echalote essentiellement avec l'avantage des petits barrages en aval desquels les producteurs cultivent. Actuellement la construction de la route Bandiagara/ Sévaré offre un avantage pour la commercialisation.	Oignon/ Echalote Tomate Pomme de terre
Ségou/ Niono (office du Niger)	La zone de l'office du Niger, essentiellement Ségou, Niono, et Macina est en développement par rapport à la production des Oignon/ Echalotes. Avec l'office, les producteurs ont la possibilités d'augmenter les productions et les rendements.	Oignon/ Echalote Pomme de terre Tomate Haricot Vert Mangue Banane

Source : Etude référentiels technico économiques PCDA Août 2004

3.3 Situation de démarrage du projet CECI/DTIP

Au démarrage du projet le CECI a fait l'état des lieux en ce qui concerne la pratique de l'horticulture dans les zones Koulikoro/Kati, Ségou et Sikasso tout en identifiant les difficultés qui existent. Force est de constater que des données chiffres n'ont pas pu être obtenus par le CECI au démarrage du projet.

Pratique de l'Horticulture dans les différentes zones :

Dans les zones du projet, les producteurs cultivent beaucoup de spéculations, mais à des proportions différentes. Les spéculations répertoriées sont :

La Pomme de terre, les Oignons/Echalotes, la tomate, le Haricot vert, le gombo, les choux, le poivron, l'Aubergine, le melon, la patate douce, la betterave. Les plus cultivées sont :
La pomme de terre, les Oignons/Echalotes, la Tomate, le Haricot vert.

La culture de la Pomme de terre :

La pomme de terre est cultivée dans les bas fonds à Sikasso et autour des points d'eau dans les zones de Kati, dans les périmètres après le riz en zone office du Niger.

Préparation des semences : Les semences sont importées elles sont préparées 7 jours avant le semis. Le découpage des tubercules est fait suivant les yeux (autant d'yeux autant de tranches) pour avoir le maximum de plants sur le lit de semis.

Aménagement du sol et repiquage : le sol est ameubli par un labour suivi d'émiettement des mottes de terre. Le repiquage est fait à 90 X 40 cm

Fumure organique : Pas d'apport de fumure organique sur la pomme de terre.

Fumure minérale : Apport de 30 à 40 Kg suivant les superficies sans respect des doses.

Sarclo- binage : 15 jours avant le repiquage et 30 jours après

Léger arrosage pendant 10 jours après le repiquage puis arrosage abondant jusqu'à 10 jours avant la récolte.

Irrigation : Elle est faite à l'aide de seaux, puisards et quelques rares cas avec un petit groupe moto pompe.

Traitement phytosanitaire : Les ennemis sur la pomme de terre sont en général les chenilles et les doryphores. Contre les insectes les producteurs utilisent le cotodon, le Decis, l'endrine et l'Endosulfan (inapproprié), ces produits sont achetés en détail au marché et sans respect de dose ni précaution d'emploi.

Tomate, Oignon/Echalotes, Haricot vert, Poivron et autres :

Pépinière sans apport de fumure de fond.

Piochage et confection des planches 80X60 cm.

Repiquage 25 à 30 jours pour la tomate et le poivron.

Fumure Organique : Apport variant entre 250 à 500 Kg par ha

Fumure minérale : Urée et Complexe coton à des doses variées (50 Kg de chaque type à l'ha). Les producteurs ne respectent pas les doses et pas d'engrais spécifiques pour les cultures horticoles.

Traitement phytosanitaire : les maladies connues sur la tomate sont la virose, le flétrissement et la pourriture du collet en pépinière. Les ennemis les plus répandus sur le chou et le gombo sont les pucerons, les chenilles, les jassidés.

La tomate et le chou ont beaucoup d'ennemis, les producteurs utilisent le produit qu'ils trouvent sur le marché sans précaution.

Les difficultés sur toutes les spéculations :

- Sous équipement des producteurs
- Faible rendement des spéculations
- Coût élevé des semences et des intrants
- Accès au crédit intrants et équipements

- Prix aux producteurs très instables, non maîtrise des prix du marché (marchandage entre producteurs et acheteurs)
- Non respect et mauvaise application des techniques culturales
- Manque de données chiffrées sur les exploitations
- Non respect des doses et épandage des engrais à la volée
- Problème d'eau dans certaines zones
- Problème de routes praticables dans certains endroits et difficulté d'écoulement des produits
- Traitement phytosanitaire avec des produits inappropriés donc inefficaces (utilisation de la cendre pour traiter les semences)
- Perte de récolte due aux attaques par les ennemis des cultures
- Manque de précaution dans le traitement phytosanitaire
- Manque d'encadrement technique

3.4 Analyse des comptes d'exploitation CECI/DTIP Cycle 1

Au cycle 1 de production (Février – Juin 2002) sur les 38 producteurs encadrés, 19 ont pu boucler soit 50 % .Les données ont été compilées à partir du rapport final du CECI.

Tableau 3

Rubriques	Chou	Tom ate	gombo	Aubergine africaine	Aubergine Européenne	Mais
effect if	2	4	8	2	2	1
Superficies	1140	2640,41	4171,4	2000	618,6	1240
Quantite, Kg	4496,28	10040	8200,68	1113	2,119,754	6820 epis
Prix Unitaire	225	250	200	290	1060	35
Produits	1011663	2 510000	1640136	322770	2246935	238700
Total Charges f CFA	456430	18795	*	*	121940	*
Marge/ Kg	123,5	238	161	73	1000	*
Cout F cfa /Kg	102	117	18	216	58	*

Source : Données compilées du rapport final CECI/ DTIP Avril 2003

Les problèmes qui ont empêchés les autres de continuer le cycle ont pour nom :

Le manque d'équipement pour le drainage de l'eau et le tarissement des puits.

Nous n'avons pas pu obtenir de données complètes sur le détail des charges pour les différentes spéculations.

Il ressort de ce tableau que :

- Le coût de production de l'Aubergine est le plus élevé et que celui de la tomate le plus bas.
- Le détail des charges n'étant pas disponible on ne peut comparer les résultats du cycle 1 au Cycle 2.

Le cycle 1 n'a pas eut de résultats satisfaisant et les données ont réellement manqué ainsi le projet a exécuté le cycle 2 dont les informations sont ci après fournies et qui serviront de base

dans la détermination des coûts de production, la marges nette de la tomate, la Pomme de terre, les oignons/ échalotes et le haricot vert.

3.5 Analyse des Comptes d'exploitation CECI/DTIP Cycle 2

Le cycle 2 (Octobre 2002 - Mars 2003) mis en œuvre par le CECI a concerné 48 producteurs des zones de Kati/ Koulikoro, Ségou, et Sikasso. Nous avons mené des enquêtes auprès des 48 producteurs, les résultats se trouvent dans le tableau 3 ci après

Tableau 4

Rubriques	Spéculations			
	Tomate	Oignon	Pomme de terre	Haricot vert
Effectif	6	12	12	1
Superficie (m²)	5 000	20 538	19 550	1 050
Quantité (kg)	14 454	42 773	41 833	845
Rendement kg/m²	2,9	2,1	2,1	0,8
PU (FCFA)	57	100	110	300
Comptes d'exploitation				
Produit (FCFA)	851 500	4 183 113	4 670 090	253 500
Charges FCFA				
Semence	75 000	409 252	2 324 400	88500
Pesticides	38 480	14 350	5 500	3350
Engrais chimique	144 000	273 069	25 700	3000
Fumure organique	0	37 835	6 250	335
MO +nourriture	82 500	177 000	248 000	40000
Transport	0	28 750	10 000	0
Carburant GMP	10 440	107 532	63 362	5769
Frais entretien GMP	4 250	23 131	1 366	4615
Conditionnement sacherie	450	7 750	2 000	0
Redevances/location	750	675	630	0
Amortissement	0	33 833	9 833	0
Total Charges	355 870	1 113 177	2 697 041	145 569
Marge nette	495 630	3 069 936	1 973 049	107 931
Marge FCFA/kg	34	72	47	128

Source : Etudes référentiels PCDA Août 2004

L'analyse des comptes d'exploitation montre que nous avons pu obtenir le détail des charges par spéculations pour le cycle 2, Il faut signaler ici qu'après le cycle 1, le CECI a introduit d'autres spéculations au cycle : **la pomme de terre, les oignons/ échalotes, le haricot vert.** Les résultats obtenus par les producteurs du DTIP au cycle 2 du projet notamment en terme de coût de production, de marge peuvent être améliorés. L'ONG CECI avait d'ailleurs suggéré en recommandations dans le rapport final de faire d'autres démonstrations avant de confirmer les résultats ainsi obtenus.

Avec les référentiels qui sont proposés dans l'étude, il est possible d'augmenter les rendements, de baisser les coûts et d'augmenter la marge .

Les producteurs ont appliqué les itinéraires techniques proposés par le programme de démonstration du CECI, cependant nous avons notés une faiblesse dans l'estimation des charges par les producteurs lors de nos enquêtes. Ceci nous amène à considérer les résultats ainsi obtenus par les producteurs comme pouvant être améliorés avec les référentiels proposés dans la présente étude.

3.6 Adoption des itinéraires par les producteurs CECI/DTIP cycle 2

Tableau 5 :

Itinéraires	Effectif	Taux d'adoption
A – Choix de la spéculation	35	94%
B – Choix de la variété	35	89%
C – Choix de semences certifiées	35	94%
D - Application des techniques culturales		
1- Préparation du sol	35	91%
2- Préparation des semences	35	91%
3- Semis en pépinière	35	69%
4- Repiquage, respect des écartement	35	91%
Moyenne (d)		86%
E – Entretien		
1- Sarclo-binage	35	97%
2- Démarriage	35	66%
3- Buttage	35	86%
4- Irrigation	35	100%
5- Apport fumure organique	35	97%
Moyenne (e)		89%
F – Traitement phytosanitaire		
Choix de la nature de pesticide, respect des doses et époque d'application	35	83%

Source : Etude référentiels technico économiques PCDA Août 2004

Les producteurs enquêtés ont pour la plus part apprécié les itinéraires de la démonstration du projet CECI.

3.7 Taux journalier de la main d'œuvre par localité CECI/DTIP cycle 2

Tableau 6 :

Statistiques	Kati	Baguinéda	Sikasso	Ségou	Ensemble
Effectif	2	2	10	2	16
Moyenne	275	875	253	225	330
Médiane	275	875	250	225	250
Min	250	750	200	200	200
Max	300	1000	333	250	1000
Ecart type	35	177	32	35	220

Source : Etude référentiels technico économiques PCDA Août 2004

Les producteurs qui utilisent la main d'œuvre payante sont au nombre de 16. Il y a une grande disparité entre les taux, le maximum est celui de Baguineda avec 1000 F, dans cette zone le travail saisonnier payant sur le périmètre est une pratique courante.

Le Maximum de 1000 F est le taux de référence de la main d'oeuvre qui a été adopté à l'élaboration des référentiels avec l'actualisation des données de l'étude économique.

IV. LES REFERENTIELS TECHNICO- ECONOMIQUES

Les référentiels ont été élaborés pour les différentes spéculations retenues sur la base des superficies moyennes exploitées actuellement par le plus grand nombre de producteurs soit de 0,5 ha (la pomme de terre) et de 0,10 ha pour l'oignon/ Echalote, le haricot vert et la tomate. Les plus grandes superficies sont notées avec la Pomme de terre en moyenne 0,5 ha, les oignons/ échalotes, le haricot vert et la tomate sont cultivées sur des superficies quasiment petites environ 0,10 ha.

L'élaboration des référentiels de chacune des spéculations citées est faite avec les itinéraires techniques conseillés par le CECI au cycle du projet DTIP. Ces itinéraires indiquent les opérations culturales, les doses d'engrais, de fumure organiques et de pesticides à appliquer.

Les systèmes d'irrigation Pompe à pédale, Groupe motopompe ont été répertoriés dans les différentes zones. L'étude a proposé ces systèmes d'irrigation dans le calcul des référentiels, ceci permettra de comparer les différents niveaux de rentabilité et proposer un éventail de choix aux producteurs selon leur moyens , le niveau des exploitations, les ressources naturelles (eau, terre,etc...) et les habitudes.

4.1 La Pomme de terre :

Tableau 7 : Référentiels technico économiques de la culture de la Pomme de terre au Mali

Situation actuelle, Pomme de terre 1ha

Avec Puisards

Désignation	Unité	quantité	Prix unitaire cfa	Valeur/ha
Semence (4 caisses de 25Kg)	Kg	1 100	760	836 000
Engrais	Kg	400	250	100 000
Transport semence	Charretée	3	1 500	4 500
transport engrais	Charretée	1	1 500	1 500
Main d'œuvre				
Nettoyage	H/j	10	1 000	10 000
Buttage	H/j	50	1 000	50 000
Emièttage	H/j	15	1 000	15 000
Semis	H/j	40	1 000	40 000
Epandage	H/j	3	1 000	3 000
Binage	H/j	40	1 000	40 000
Irrigation	H/m	26	7 000	182 000
creusement puisards		9	15 000	135 000
Sous total irrigation				317 000
Récolte	H/j	50	1 000	50 000
Sous total main d'oeuvre	H/j			525 000
transport village	Kg	44	1 500	66 000
Total coûts				1 533 000
Recettes	Kg	22 000	110	2 420 000
Marge, FCFA				887 000
Coût production rendu village/ Kg				70
Marge F CFA/ Kg				40

Source : Etude économique PCDA, août 2004

Référentiels Pomme de terre 1 ha

Avec Pompe à pédale

Désignation	Unité	quantité	Prix unitaire cfa	Valeur/ha
Semences	Kg	1 500	760	1 140 000
Engrais	Kg	500	250	125 000
Fumier	Kg	4 000	5	20 000
Transport semence	Charetée	3	1 500	4 500
transport engrais	Charetée	1	1 500	1 500
Main d'œuvre				
nettoyage	H/j	10	1 000	10 000
buttage	H/j	50	1 000	50 000
enrîttage	H/j	15	1 000	15 000
semis	H/j	40	1 000	40 000
épandage	H/j	6	1 000	6 000
Binage	H/j	40	1 000	40 000
Irrigation	H/m	16	7 000	112 000
creusement puisards		4	15 000	60 000
Amort Pompe et accessoires				71 600
Entretien Pompe pédale				20 000
Sous total irrigation				263 600
récolte	H/j	60	1 000	60 000
Sous total main d'œuvre	H/j			221 000
transport village	Kg	60	1 500	90 000
Total coûts				1 865 600
Recettes	Kg	30 000	125	3 750 000
marge	FCFA			1 884 400
coût production rendu village/Kg				62
Marge F CFA/Kg				63

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

Référentiels Pomme de terre 1 ha

Avec GMP

Désignation	Unité	quantité	Prix unitaire cfa	Valeur/ha
Semences	Kg	1 500	760	1 140 000
Engrais	Kg	500	250	125 000
Fumier	Kg	4 000	5	20 000
Transport semence	Charetée	3	1 500	4 500
transport engrais	Charetée	1	1 500	1 500
transport fumure organique	Charetée	25	1 500	37 500
Main d'œuvre				
nettoyage	H/j	10	1 000	10 000
buttage	H/j	50	1 000	50 000
enrîttage	H/j	15	1 000	15 000
semis	H/j	40	1 000	40 000
épandage	H/j	6	1 000	6 000
Binage	H/j	40	1 000	40 000
Irrigation	H/m	4	7 000	28 000
creusement puisards		4	15 000	60 000
Amortissement GMP & acces		1	47 500	47 500
Fonct & entretien GMP				100 988
Sous total irrigation				236 488
récolte	H/j	60	1 000	60 000
Sous total main d'œuvre	H/j			457 488
transport village	Kg	60	1 500	90 000
Total coûts				1 838 488
Recettes	Kg	30 000	125	3 750 000
marge				1 911 512
coût production rendu village/Kg				61
Marge F CFA/Kg				64

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

La pomme de terre est cultivée surtout dans la zone de Sikasso et Kati/Koulikoro, et l'office du Niger. Le rendement avec l'irrigation manuelle (puisards) est de l'ordre de 22 tonnes à l'ha.

La situation améliorée avec les référentiels Pompe à pédale et GMP nous donne un rendement de 30 T/ ha.

La comparaison faite entre le Puisards, la Pompe à pédale et le GMP laisse voir une baisse des coûts de production et amélioration de la marge par Kg.

Avec la Pompe à pédale on utilise plus de main d'œuvre dans l'irrigation qu'avec le GMP.

- Du puisard à la pompe à pédale il y a une baisse du coût de production du Kg de 8 F (de 70 à 62 F/ Kg) et une augmentation de la marge par Kg de 23 F (de 40 à 63 F).
- De la Pompe à pédale au GMP il y a une amélioration qui se manifeste par la baisse du coût de production d'1 F (62 à 61 F) et une augmentation de la marge par Kg de 3 F (de 61 à 64 F).

Conclusion :

La Pompe à pédale peut être un moyen d'irrigation à conseiller aux producteurs qui exploitent entre 0,10 et 0, 25 ha. Dans le cas des superficies allant de 0, 5 à 1 ha et voir plus le recours doit être fait au GMP qui irrigue plus de surfaces et utilise moins de main d'œuvre.

Les améliorations apportées par la Pompe à pédale et le GMP sont notamment liées à :

- ***l'apport de fumure organique qui n'était pas appliqué sur la pomme de terre (dose de 4 T/ ha,)***
- ***l'apport d'engrais de l'ordre de 500 Kg contre 400 Kg à la situation actuelle avec puisards***
- ***l'irrigation opération qui demande plus de corvée si elle est faite avec la Pompe à pédale ou le GMP qui contribue à diminuer la main d'œuvre.***

4.2. Oignon /Echalote

Tableau 7 : Référentiels technico économiques de la culture de l'Oignon/ Echalote au Mali

Oignon / Echalote Situation actuelle

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Valeur/ha
Semences	Kg	700	450	315 000
Engrais minéraux	Kg	75	245	18 375
Fumier	Kg	4 000	5	20 000
Pesticide	Kg	5	400	2 000
Main d'œuvre	H/j	700	1 000	700 000
Arrosage	H/j	500	1 000	500 000
Sacherie	nombre	200	200	40 000
Amortissement	Forfait			20 000
Redevance/location	Forfait			34 000
Amortissement des aménagements				175 000
Total Charges				1 658 375
Produits (perte déduite)		22 000	110	2 420 000
Marge nette				761 625
Coût de production Fcfa /kg				75
Marge Fcfa/kg				35

Source Etude économique PCDA, Août 2004

Référentiel: Oignon/Echalotte: 1 ha

Pompe à pédale

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Valeur/ha
Semences	Kg	700	450	315 000
Engrais minéraux	Kg	250	245	61 250
Fumier	Kg	5 000	5	25 000
Pesticide	L	5	8 000	40 000
main d'œuvre	Hj	700	1 000	700 000
Sacherie	nombre	900	200	180 000
amortissement	Forfait			20 000
redevance/location	Forfait			34 000
Amort Pompe Ha			17 900	71 600
Entretien et lubrification			5 000	20 000
Main d'œuvre Pompage	H/m	24	7 000	168 000
Sous total Charges				1 634 850
Produits (perte déduite,5 t)		30 000	125	3 750 000
marge nette				2 115 150
Coût de production F cfa /kg				54
Marge Fcfa/ kg				71

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

Référentiel: Oignon/Echalotte: 1 ha

Avec GMP

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Valeur/ha
Semences	Kg	700	450	315 000
Engrais minéraux	Kg	250	245	61 250
Fumier	Kg	5 000	5	25 000
Pesticide	L	5	8 000	40 000
main d'œuvre	Hj	700	1 000	700 000
Sacherie	nombre	900	200	180 000
amortissement	Forfait			20 000
redevance/location	Forfait			34 000
Amort Pompe irrigation				40 000
Entretien et Réparation Pompe				14 063
Carburant et lubrifiant				86 925
Sous total Charges				1 516 238
Produits (perte déduite,5 t)		30 000	125	3 750 000
marge nette				2 233 762
Coût de production F cfa /kg				51
Marge Fcfa/ kg				74

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

Les Oignons/ Echalotes sont cultivés dans les zones de l'office et le pays Dogon avec un rendement de l'ordre de 22 T/ha suivant des itinéraires de production traditionnelles avec une forte main d'œuvre due l'arrosage manuelle.

La situation améliorée de la culture de l'oignon/Echalote permet d'augmenter les rendements de 22000 à 30000 T/ha, de baisser le coût de production du kg.

En faisant la comparaison entre le Puisards, la Pompe à pédale et le GMP on note une baisse des coûts de production et amélioration de la marge par Kg.

- Du puisard à la pompe à pédale il y a une baisse du coût de production du Kg de 21 F (de 75 à 54 F/ Kg) et une augmentation de la marge par Kg de 36 F (de 35 à 71 F).
- De la Pompe à pédale au GMP il y a une amélioration qui se manifeste par la baisse du coût de production d' 3 F (54 à 51 F) et une augmentation de la marge par Kg de 3 F (de 71 à 74 F) .

Conclusion :

La Pompe à pédale peut être un moyen d'irrigation à conseiller aux producteurs qui exploitent entre 0,10 et 0, 25 ha (il est difficile à appliquer au Pays Dogon où les superficies sont souvent moins 0,10 ha et les sources d'eau faciles à exploiter) . Dans le cas des superficies allant de 0, 5 à 1 ha et voir plus le recours doit être fait au GMP qui irrigue plus de surfaces et utilise moins de main d'œuvre.

La norme de fumure organique proposée est celle applicable dans les conditions des producteurs des principaux bassins de production des Oignons/ Echalotes.

L'amélioration apportée par la Pompe à pédale et le GMP est le fait :

- ***de l'application de la dose d'engrais minéraux de 250 Kg/ha contre 75 Kg dans la situation avec puisards***
- ***du système d'irrigation qui utilise moins de main d'œuvre.***

4.3 Le Haricot Vert

Tableau 8 : Référentiels technico économiques du Haricot Vert au Mali

Situation actuelle Haricot Vert, 1 ha

Désignation	Unité	Prix unitaire	Quantité	Valeur/ha
Haricot vert EXTRA Fin (70%)	Kg	375	3 500	1 312 500
Haricot vert Fin (30%)	Kg	150	1 500	225 000
Total produit	Kg		5 000	1 537 500
Préparation sol	ha	30 000	1	30 000
Semence	Kg	3 750	75	281 250
Engrais minéraux	Kg	275	640	176 000
Fumier	t	5 000	5	25 000
Insecticide	L	12 000	4	48 000
Frais de location	—	—	—	112 000
Main d'œuvre semis	H/j	1 000	6	6 000
Sarclo-binage et apport engrais	H/j	1 000	20	20 000
Traitement phytosanitaire	H/j	1 000	4	4 000
Irrigation	H/j	1 000	175	175 000
Récolte	H/j	1 000	210	210 000
Sous total main d'œuvre	H/j	1 000	415	415 000
Petit outillage				57 680
Creusement puits				200 000
Alimentation des salariés			—	72 000
Total Charges				1 467 890
Marge nette				69 610
Coût de production	FCFA/Kg			294
Marge	FCFA/ kg			14

Source Etude économique PCDA, Août 2004

Référentiels Haricot vert : 1 ha

Avec GMP

Désignation	Unité	Prix unitaire	Quantité	Valeur/ha
Haricot vert EXTRA Fin (70%)	Kg	375	6 300	2 362 500
Haricot vert Fin (30%)	Kg	150	2 700	405 000
Total produit	Kg		9 000	2 767 500
	ha	30 000	1	30 000
Semence	Kg	3 750	100	375 000
Engrais minéraux	Kg	275	640	176 000
Fumier	t	5 000	5	25 000
Insecticide	L	12 000	4	48 000
Frais de location	—	—	—	112 000
Main d'œuvre semis	H/j	1 000	6	6 000
Sarclo-binage et apport engrais	H/j	1 000	20	20 000
Traitement phytosanitaire	H/j	1 000	4	4 000
Amort Pompe irrigation				40 000
Entretien et Réparation Pompe				14 063
Carburant et lubrifiant				86 925
Récolte	H/j	1 000	300	300 000
Petit outillage				57 680
Amortissemnt matériel	—	—	—	50 960
Creusement puits				200 000
Alimentation salariés				72 000
Total Charges				1 617 628
Marge				1 149 872
Coût de production	CFA/Kg			180
Marge F CFA/ kg				128

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

Référentiels Haricot vert : 1 ha

Avec Pompe à pédale

Désignation	Unité	Prix unitaire	Quantité	Valeur/ha
Haricot vert EXTRA Fin (70%)	Kg	375	6 300	2 362 500
Haricot vert Fin (30%)	Kg	150	2 700	405 000
Total produit	Kg		9 000	2 767 500
Préparation sol	ha	30 000	1	30 000
Semence	Kg	3 750	100	375 000
Engrais minéraux	Kg	275	640	176 000
Fumier	t	5 000	5	25 000
Insecticide	L	12 000	4	48 000
Frais de location	—	—	—	112 000
Main d'œuvre semis	H/j	1 000	6	6 000
Sarclo-binage et apport engrais	H/j	1 000	20	20 000
Traitement phytosanitaire	H/j	1 000	4	4 000
Amort Pompe et accessoire				71 600
Entretien Pompe		5 000	4	20 000
Main d' œuvre Pompage				168 000
Récolte	H/j	1 000	300	300 000
Petit outillage				57 680
Amortissement matériel	—	—	—	50 960
Creusement puits				200 000
Alimentation salariés				72 000
Total Charges				1 736 240
Marge				1 031 260
Coût de production	CFA/Kg			193
Marge F CFA/ kg				115

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

La culture du Haricot Vert n'est pas bien développée actuellement au Mali, les producteurs qui en ont l'habitude respectent généralement les normes techniques et les exigences des opérations culturales.

Les améliorations proposées permettent d'augmenter les rendements de 55% (de 5000 à 9000 Kg/ ha).

En faisant la comparaison entre le Puisards, la Pompe à pédale et le GMP on note une baisse des coûts de production et amélioration de la marge par Kg.

- Du puisard à la pompe à pédale il y a une baisse du coût de production du Kg de 101 F (de 294 à 193 F/ Kg) et une augmentation de la marge par Kg également de 101 F (de 14 à 115 F).
- De la Pompe à pédale au GMP il y a une amélioration qui se manifeste par la baisse du coût de production de 13 F (193 à 180 F) et une augmentation de la marge par Kg de 13 F (de 115 à 128 F) .

Ces améliorations sont essentiellement l'effet apporté par l'irrigation avec la Pompe à pédale ou le GMP utilisant moins de main d'œuvre.

Conclusion :

La Pompe à pédale peut être un moyen d'irrigation à conseiller aux producteurs qui exploitent entre 0,10 et 0, 25 ha . Dans le cas des superficies allant de 0, 5 à 1 ha et voir plus le recours doit être fait au GMP qui irrigue plus de surfaces et utilise moins de main d'œuvre.

4.4 La Tomate

Tableau 9 : Référentiels technico économiques actuels de la Tomate au Mali

Situation actuelle Tomate, sur 1 ha

Désignation	Unité	quantité	Prix unitaire cfa	Valeur/ha
Semence	Sachet	15	1 000	15 000
Engrais	Kg	175	275	48 125
Fumier	Kg	4 000	7	28 000
Transport fumier	Kg	4 000	3	12 000
Pesticides	L	2	6 000	9 000
Main d'œuvre	H/j	500	1 000	500 000
Arrosage		250	1 000	250 000
Transport village	Kg	20 000	7	140 000
Total coûts				1 002 125
Recettes	Kg	20 000	75	1 500 000
marge nette				497 875
Coût production rendu village	FCFA/Kg			50
Marge	FCFA/Kg			25

Source: Etude Economique PCDA, août 2004

Référentiels Tomate 1 ha

Avec Pompe à pédale

Désignation	Unité	quantité	Prix unitaire FCFA	Valeur FCFA/ha
Semences	Sachet	15	1 000	15 000
Engrais	Kg	300	275	82 500
Fumier	Kg	5 000	5	25 000
Transport fumier	Kg	5 000	3	15 000
Pesticides, 3 traitements	L	5	6 000	27 000
main d'œuvre	H/j	500	1 000	500 000
Main d'œuvre Pompage	H/m	24	7 000	168 000
Amort Pompe et accessoires				71 600
Entretien Pompe pédale				20 000
transport village	Kg	30 000	7	210 000
Total coûts				1 134 100
Recettes	Kg	30 000	75	2 250 000
Marge nette				1 115 900
Coût production rendu village/Kg				38
Marge F CFA/Kg				37

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

Référentiels Tomate 1 ha

Avec GMP

Désignation	Unité	quantité	Prix unitaire FCFA	Valeur FCFA/ha
Semences	Sachet	15	1 000	15 000
Engrais	Kg	300	275	82 500
Fumier	Kg	5 000	5	25 000
Transport fumier	Kg	5 000	3	15 000
Pesticides, 3 traitements	L	5	6 000	27 000
main d'œuvre	H/j	500	1 000	500 000
Main d'œuvre Pompage	H/m	24	7 000	168 000
Amort Pompe irrigation		1	40 000	40 000
Entretien et Réparation Pompe				14 063
Carburant et lubrifiant				86 925
Total coûts				973 488
Recettes	Kg	30 000	75	2 250 000
Marge nette				1 276 512
Coût production rendu village/Kg				32
Marge F CFA/Kg				43

Source : Etude référentiels Technico économiques PCDA, août 2004

La culture de la tomate avec l'irrigation manuelle implique une main d'œuvre intense en pépinière, à la plantation et aux entretiens. L'irrigation à l'aide de la pompe à pédale et l'augmentation de la dose de fumure organique amènent :

- une diminution de la valeur de la main d'œuvre
- une diminution du coût de production
- une augmentation de la marge par kg

Les améliorations proposées permettent d'augmenter les rendements de 55% (de 5000 à 9000 Kg/ ha).

En faisant la comparaison entre le Puisards, la Pompe à pédale et le GMP on note une baisse des coûts de production et amélioration de la marge par Kg.

- Du puisard à la pompe à pédale il y a une baisse du coût de production du Kg de 12 F (de 50 à 38 F/ Kg) et une augmentation de la marge par Kg également de 12 F (de 24 à 37 F).
- De la Pompe à pédale au GMP il y a une amélioration qui se manifeste par la baisse du coût de production de 6 F (38 à 32 F) et une augmentation de la marge par Kg de 6 F (de 37 à 43 F) .

Ces améliorations sont essentiellement l'effet apporté par l'irrigation avec la Pompe à pédale ou le GMP utilisant moins de main d'œuvre.

Conclusion :

La Pompe à pédale peut être un moyen d'irrigation à conseiller aux producteurs qui exploitent entre 0,10 et 0,25 ha . Dans le cas des superficies allant de 0,5 à 1 ha et voir plus le recours doit être fait au GMP qui irrigue plus de surfaces et utilise moins de main d'œuvre.

4.4 La Mangue

La culture de la mangue ne connaît pas encore des techniques bien confirmées pour établir des référentiels, cependant les investigations faites au niveau des producteurs et des structures comme l'IER, la DNAMR et les spécialistes de l'Assemblée régionale ont permis de réunir quelques données sur les pratiques actuelles.

Ainsi on retient les variétés de mangue destinées à l'exportation : la **Kent, Keit et l'Amélie**. les principaux bassins comme indiqués plus haut sont Bamako, Sikasso, Koulikoro/ Kati et Baguineda. (Fiche technique de la culture à l'annexe).

Actuellement les techniques de production manuelle sont appliquées dans toutes les zones de production avec l'irrigation à l'aide de puits/ puisards. Le système goutte à goutte est surtout appliqué sur les agrumes par quelques producteurs dans le programme test APROFA. Cette technique d'irrigation mérite encore d'être expérimentée avant d'en faire un référentiel de base.

Le model actuel est pour le moment celui qu'il faut mettre en œuvre au départ du projet.

Référentiels actuels de la culture de la Mangue en zone de Sikasso :

La recherche fruitière au Mali a porté sur une collection de plus de 90 variétés de mangues. En 3 ème région, elle pu identifier sur la filière 9 variétés dont les plus importantes et les plus répandues sont : l'Amélie, la Kent, la Keit, la Brooks et la Mango.

Production de mangue dans la région de Sikasso

Plantation de mangue	Unité	Coût unit	Nbre unit	An1	An2	An 3	An 4	An 5	Année croisière	Unité
Création plantation										
Déboisement	h/j	1000	6	6000	0	0	0	0	0	h/j
piquetage 10x10m	h/j	1000	8	8000	0	0	0	0	0	h/j
Trouaison	h/j	1000	4	4000	0	0	0	0	0	h/j
Fumure organique	m3	5625	3	16875						m3
Mélange Fumure et rebouchage des trous	h/j	1000	8	7500	0	0	0	0	0	h/j
Achat plants greffés	FCFA	500	100	50000	0	0	0	0	0	F CFA
M.O/plantation	h/j	1000	2	2000						h/j
Aménagement puits	U	50000	2	100000						U
logement, magasin										U
Main d'œuvre irrigation 8mois/an	H/mois	22500	4	90000	90000	90000	0	0		h/mois
MO gardien	H/mois									h/mois
labour/ entretien sol	Ha	20000	1	20000	20000	20000	20000	20000	20000	ha
intérêt intercalaire				182625	52800	39600	4800	2400		
Total annuel				487000	162800		24800	22400	20000	
Total investissement à Amortir (an 1 à 5)								846600		
Amortissement plantation (30 ans)	FCFA								28220	FCFA
Immobilisation capital (12% par an)									50796	

Source : Etude Economique PCDA, Août 2004

Tableau rendement des principales variétés en station et en milieu paysan

VARIETES	Rendement théorique (en station de recherche)		Rendement en milieu Paysan ¼ du rendement théorique)	
	Par Ha (en T)	Par Pied (en Kg)	Par Ha (en T)	Par Pied (en Kg)
Amélie	18	180	4,5	45
Kent	15	150	3,75	37,5
Keitt	24	240	6	60
Brooks	19	190	4,75	47,5
Julie	16	160	4	40
Irwin	39	390	9,75	97,5
Palmer	15	150	3,75	37,5
Mango ou fibreuses	32	320	8	80
Autres	15	150	3,75	37,5

Source : IER et APROFA 2001

Période de production : Février à Août

Selon les enquêtes auprès des producteurs, la zone de Siby semble précoce et celle de Kati, Koulikoro et Baguineda semi- précoce. Quant à la zone de Ouéléssébougou elle semble tardive. (Rapport caractérisation des filières agricoles prioritaires au Mali).

Sols : Assez variés, pourvu qu'ils soient profonds (au moins 2 m de profondeur sans présence de dalle)

Préparation du sol :

- Délimitation de la parcelle : mesure de la parcelle à planter
- Dessouchement (déboisement) : opération de nettoyage
- Sous solage dans la mesure du possible
- Labour profond 30 à 40 cm, permettant d'enfouir la végétation spontanée
- Passage d'un pulvérisateur à disque si possible pour briser les mottes, ou émiettement manuel
- Piquetage : 10 m sur 10m (10 m entre les lignes et 10 m entre les pieds)
- Traçage des lignes de plantations par un piquetage : Faire un deuxième piquetage dit de trouaison permettant de retrouver après la trouaison de retrouver l'emplacement exact du pied de manguiers selon le piquetage initial.

Plantation :

Opération à effectuer dans la première moitié de la saison pluvieuse et 1 mois après le rebouchage des trous sauf dans le cas où le terreau a été utilisé à la place du fumier décomposé.

- Débouchage et plantation avec apport de fongicide (basudine) à raison de 1 kg / 10 plants

Entretien du verger :

- Apport de fumure organique : 5 voyages de charrette à l'ha
- Fumure d'entretien :
 - Au début des pluies 217 g de phosphate d'ammoniac
 - 300 g de sulfate de potasse
 - 33 g d'Urée

Vers la fin des pluies : 100 g d'Urée

Multiplier les années suivantes par le nombre d'années d'âge.

Irrigation : Nécessaire seulement pendant les 3 premières années dans de bonnes conditions de pluviométrie

- Aménagement de cuvette autour de chaque pied aux dimensions correspondant aux limites de la frondaison. Irrigation manuelle, à l'aide de citerne mobile munie de raccord d'arrosage
- Mettre en place un réseau de rigoles à raison d'une rigole principale pour 2 rangées d'arbres, des rigoles secondaires se détachant de la rigole centrale en arrêtes de poisson pour atteindre les cuvettes.
- Utiliser à la place des tuyaux un réseau de Tuyau Démontable (PVC par exemple)

Dose et fréquence d'irrigation :

Des apports par cuvette d'une lame d'eau de 5 à 9 cm environ, 2 fois par semaine au cours de la première année de plantation et 1 fois par semaine par la suite.

Paillage des cuvettes : En début de saison sèche, couvrir le sol des cuvettes, d'une de 20 à 25cm d'herbe sèche très grossière pour limiter l'évaporation des eaux d'irrigation et la prolifération des mauvaises herbes.

Taille : taille de formation des jeunes plants pour assurer la formation d'une

V. Recommandations :

La prise en compte des recommandations ci-après contribuera à la réussite du future PCDA.

Les recommandations sont entre autres :

- Mettre en œuvre des tests en milieu paysan pour confirmer les référentiels proposés par la présente étude et sensibiliser les producteurs pour leur adoption
- Envisager un test d 'Irrigation améliorée pour les mangues en milieu paysan
- Assurer un débouché sûr pour les produits en travaillant avec les opérateurs économiques ayant déjà des expériences confirmées dans l'exportation des produits agricoles
- Mettre l'accent sur l'utilisation de moyen d'exhaure adapté comme les Pompes à pédale pour les superficies de 0,10 à 0,25 ha tout en ayant à l'idée que certaines zones où l'accès à l'eau est facile font rarement recours à ce type de matériel.
- Favoriser l'importation des Groupes motopompes de qualités tout en mettant en œuvre une stratégie de distribution et de maintenance appropriées
- Promouvoir les GMP pour les superficies de 0, 5 ha et plus surtout dans le cadre des cultures exportables à forte valeur ajoutée
- Mettre en place une chaîne de distribution des Pompes à pédales qui privilégie la production et la distribution par les artisans locaux tout en faisant la promotion de cette technologie. Il serait intéressant de faciliter l'accès aux Pompes et la réparation sur place
- Une organisation de l'auto approvisionnement en intrants par les faïtières devrait faciliter la mise à la disposition des producteurs des intrants et la maîtrise du circuit de commercialisation.

ANNEXE :

- Les Fiches techniques d'intensification des principales spéculations horticoles et arboricoles : Pomme de terre, Oignon/ Echalote, Haricot vert, Tomate, , Mangue,

1 . La Pomme de terre :

Généralités :

Plante herbacée de la famille des Solanacées des régions chaudes et tempérées la pomme de terre est originaire des hauts plateaux du Chili et de la Bolivie. C'est dans la zone sud du Mali qu'elle a connu un essor important. Elle occupe la deuxième place après le coton. La pomme de terre est une plante dont la partie souterraine est formée de tubercules riches en fécule.

Période de culture : saison froide : octobre à janvier culture hâtive
Février- Mars Culture tardive
Hivernage, contre saison

Variétés : plus d'une quinzaine de variétés existent dont les plus cultivées au Mali sont : Claustar, Sahel, Cosmos, Pamina, Lola, Mondial, Atlas, Bintje, Yasmina
Les variétés Claustar, Pamina et Mondial sont les plus cultivées. Les producteurs ont des appréciations différentes et chacun a un choix soit par la production , la conservation ou la taille des tubercules.

Cycle : Les variétés cultivées ont un cycle de 60 à 75 jours

Sols : La pomme de terre préfère les sols légers, profonds, meubles et bien drainés, PH optimum entre 6 et 7.

Tableau des variétés Cultivées à Sikasso et leurs caractéristiques

Variétés	Cycles (Jour)	Caractéristiques
SAHEL	60	Hâtive, Bonne production et Bonne Conservation, mais sensible au mildiou
CLAUSTAR	75	Productive, bonne conservation moins sensible au mildiou
SPUNTA	75	Productive, tubercules longs, conservation moyenne
LOLA	70	Bonne production, faible conservation
TROISE	55	Très hâtive, production moyenne
YASMINA	75	Bonne production
PAMINA	75	Bonne production, faible conservation
KERPONDY	85	Cycle long, production médiocre
MARFONA	75	Sensible au conditions du milieu
LISETA	70	Production moyenne
COSMOS	75	Bonne variété, bonne production, bonne conservation
AGRIA	75	Production moyenne récemment diffusée
AIDA	75	Bonne production, bonne conservation,, récemment diffusée
ATLAS	75	Productive assez bonne conservation
BINTJE	75	Productive, faible conservation
MONDIAL	75	Productive et bonne conservation

Source : Diagnostic de la filière Pomme de terre en 3ème région, Assemblée Régionale de Sikasso, octobre 2003

Techniques culturales :

Préparation des semences : Semences importées dans des caisses de 25 Kg en général

Préparation du sol : Labour et émiéttage du lit de semis pour rendre le sol plus meuble.

Semis : La pomme de terre est plantée en tubercule

- dose moyenne de semence : 1500 Kg/ ha
- Méthode de fragmentation de tubercules : couper dans le sens de la longueur
- Ne couper que les gros calibres.
- Chaque fragment devra avoir au moins 1 œil
- Une tubercule est coupée seulement en 2 tranches
- 1 fragment par poquet pour la culture de saison froide

- Ecartements :

30/40 cm pour la culture saison froide

60/45 cm pour la contre saison (hivernage)

1 tubercule entier par poqué pour la contre saison (hivernage)

Prégermination :

Pour obtenir par tubercule plusieurs germes courts, trapus et colorés, placer les tubercules sur une couche de sable humide et à l'abri des rayons, 2 à 3 semaines avant la plantation.

Saclo binage : surtout au premier mois de culture

Buttage : Fréquent 2 à 3 fois pendant la croissance pour éviter que les tubercules soient exposés à la lumière.

Amonceler de la terre au pied des plants pour encourager le développement des racines et des tubercules.

- Premier buttage quand les plants ont 20 à 30 cm de hauteur
- Deuxième buttage 15 jours plus tard avant que le développement végétatif ne rende l'opération difficile.
- Accumuler 10 à 20 cm de terre autour des pieds en évitant d'abîmer les tiges (risque de pourriture)

Fertilisation :

Fumure de fond :

4 à 5 t/ ha de fumier

400 Kg /ha de Sulfate de potasse

100 Kg/ha de phosphate d'ammoniaque

au total 500 Kg d'engrais minéraux

Apport de fumure d'entretien juste avant buttage 400 Kg d'engrais minéral

(10-10- 20, Complexe coton, Complexe Pt, Complexe Céréale)/ha par griffage, 2 fois :

2^{ème} et 5^{ème} semaine après plantation.

Irrigation :

- Arrosage faible en début de plantation pour éviter la pourriture
- Arrosage régulier et important au moment de la tubérisation
- Arrosage faible en fin de culture, moment où le feuillage flétrit.

Récolte :

Récolte pelleuse: lorsque la moitié des plants est desséchée

Récolte à maturité : Diminuer puis arrêter l'arrosage lorsque 50 % des feuilles sont desséchées, récolter les tubercules 10 jours plus tard

Rendement :

10 à 40 t/ ha suivant les variétés

Conservation :

La pomme de terre se conserve pendant 1 à 3 mois mais sous abri bien frais, ventilé et obscur.

2. Oignon/ Echalote

L'Échalote est une culture de saison fraîche et sèche. On peut pratiquer sa culture pendant d'autres périodes pour récolter des bulbes avec des rendements bas et les feuilles qui sont utilisées dans les sauces (hivernage et saison sèche).

Fumure de fonds :

5 à 10 T/ ha de fumure organique

250 Kg/ ha de sulfate de potasse

250 Kg/ de phosphate d'ammoniaque

Plantation :

Le bulbe d'échalote est composé de plusieurs petits bulbes (caïeux) réunis et recouverts par une mince pellicule. Pour planter, il faut séparer ces petits bulbes, couper le tiers à partir de la partie supérieure et puis planter.

Ecartement :

0,20 m entre les lignes et 0,10 m entre les plants sur la ligne

Densité à l'ha : 500 000 plants

Entretien :

Fumure d'entretien : 50 Kg d'urée/ ha 2 semaines après la plantation

50Kg d'urée à l'ha 3 semaines plus tard

Irrigation :

Elle doit être régulière de façon à maintenir toujours le sol humide surtout au moment du grossissement du bulbe.

Arrêter l'irrigation 10 à 15 jours avant la récolte.

Sarclo - binages : Ils doivent être réguliers, il faut veiller à ce que la parcelle soit toujours propre.

Récolte et conservation :

Cycle végétatif : 90 à 100 jours

Récolte : Quand les feuilles commencent à se dessécher et les tiges à se casser au niveau du collet.

3. Haricot vert :

La culture du haricot nain n'est possible que pendant la saison fraîche car la plante ne supporte pas les températures élevées.

Par contre la culture du haricot à rame est possible pendant toute l'année et remplace celle du haricot nain pendant l'hivernage.

Le haricot préfère les sols plutôt légers, sablo- limoneux, bien drainés et redoute les sols trop humides en permanence, le vent excessif ainsi que la salinité de l'eau d'arrosage et du sol.

Les matières organiques doivent être bien décomposées.

Semis :

Direct à raison de 0,5 à 1 kg de graine pour 100 mètre carré soit 50 à 100 Kg par ha

La profondeur de semis est de 2 à 3 cm suivant la grosseur des graines.

Fumure de Fonds :

Incorporer par bêchage 5T/ ha de fumure organique en fumure de fond

150 à 275 Kg d'engrais minéraux : 10- 10- 20

Arrosages réguliers (tous les jours, de préférence au petit soir)

Désherbage

Entretien :**Traitement phytosanitaire :**

Procéder au traitement phytosanitaire dès l'apparition des premiers signes d'attaques d'insectes

Répéter l'opération toutes les deux semaines.

20 jours après le semis :

Sarclo- binages
Démariage
Premier apport de fumure d'appoint
Autres désherbages au besoin
Autres binages
50 jours après le semis :
Sarclo- binages
Deuxième apport de fumure d'appoint
Désherbage si nécessaire
Autres binages Autres binages

70 jours après le semis :
Sarclo-binage
Début récolte
Désherbage
Autres binages
Sarclo- binage.
Désherbages

4. La Tomate :

la culture de la tomate donne de meilleurs résultats en saison fraîche et sèche (décembre à juillet). Il existe des variétés qui peuvent produire pendant l'hivernage, mais avec des rendements plus faibles.

La tomate préfère des sols pas trop lourds, profonds et meubles, riches en éléments nutritifs et en matières organiques.

Préparation du terrain :

Confection des planches :

Apport de la fumure de fond : matières organiques bien décomposées en raison de 5 T/ ha
Apport d'Engrais minéraux : 300 Kg / ha

Repiquage : 25 jours après le semis repiquer les jeunes plants

Entretien :

Traitements phytosanitaire : Procéder au traitement dès l'apparition des premiers signes d'attaques d'insectes.

Répéter l'opération toutes les deux semaines.

15 jours après le repiquage, procéder au premier sarclo- binage, au premier apport de fumure minérale d'appoint : 150 Kg/ ha.

Faire le tuteurage pour éviter aux plants de se coucher, Procéder à des désherbages réguliers pour maintenir la parcelle propre et à des binages au besoin.

30 jours après le repiquage : Sarclo binage, deuxième apport de fumure minérale d'appoint : 150 Kg./ ha.

60 jours après le repiquage : Début récolte, passage réguliers (une fois tous les deux jours ou plus si nécessaire)

80 Jours après le repiquage : Dernier apport de fumure d'appoint.

Occupation du terrain : Entre 110 et 150 jours, première récolte après 60 et 80 jours, elle s'étale sur un ou deux mois.

Récolte : Quand la couleur des fruits commence à virer, jaune- rose si la vente ou la consommation sont différées, orange- rouge pour la vente ou consommation directe et rouge vif pour la transformation.

Rendement : 30 000 à 40 000 Kg par ha

5. La Mangue :

La recherche fruitière au Mali a porté sur une collection de plus de 90 variétés de mangues. En 3^{ème} région, elle pu identifier sur la filière 9 variétés dont les plus importantes et les plus répandues sont : l'Amélie, la Kent, la Keit, la Brooks et la Mango.

Tableau rendement des principales variétés en station et en milieu paysan

VARIETES	Rendement théorique (en station de recherche)		Rendement en milieu Paysan ¼ du rendement théorique)	
	Par Ha (en T)	Par Pied (en Kg)	Par Ha (en T)	Par Pied (en Kg)
Amélie	18	180	4,5	45
Kent	15	150	3,75	37,5
Keitt	24	240	6	60
Brooks	19	190	4,75	47,5
Julie	16	160	4	40
Irwin	39	390	9,75	97,5
Palmer	15	150	3,75	37,5
Mango ou fibreuses	32	320	8	80
Autres	15	150	3,75	37,5

Source : IER et APROFA 2001

Période de production : Février à Août

Selon les enquêtes auprès des producteurs, la zone de Siby semble précoce et celle de Kati, Koulikoro et Baguineda semi- précoce. Quant à la zone de Ouéléssébougou elle semble tardive. (Rapport caractérisation des filières agricoles prioritaires au Mali).

Sols : Assez variés, pourvu qu'ils soient profonds (au moins 2 m de profondeur sans présence de dalle)

Préparation du sol :

- Délimitation de la parcelle : mesure de la parcelle à planter
- **Dessouchement** (déboisement) : opération de nettoyage
- Sous solage dans la mesure du possible
- Labour profond 30 à 40 cm, permettant d'enfouir la végétation spontanée
- Passage d'un pulvérisateur à disque si possible pour briser les mottes, ou émiettement manuel
- Piquetage : 10 m sur 10m (10 m entre les lignes et 10 m entre les pieds)
- Traçage des lignes de plantations par un piquetage : Faire un deuxième piquetage dit de trouaison permettant de retrouver après la trouaison de retrouver l'emplacement exact du pied de manguier selon le piquetage initial.

Plantation :

- Débouchage et plantation avec apport de fongicide (basudine) à raison de 1 kg / 10plants
- Apport de fumure organique : 5 voyages de charrette à l'ha

6. Le Pois Sucré :

Le pois sucré (*Cyperus esculentus*) de la famille des cypéracées est une plante herbacée vivace cultivée pour ses rhizomes.

Variétés : Variété à tubercule long
Variété à tubercule rond

Zone de culture : Pluviométrie supérieure à 250 mm répartie en 30 jours

Types de sols : le pois sucré préfère les sols légers sablo limoneux

Techniques culturales :

Préparation du sol :

- Nettoyage du champ
- Labour en planche
- Emiéttage

Semis :

- Période de semis : Août à Septembre mais la période optimale de semis est (entre le 10 et 30 Août
- Fumure : culture très exigeante en fumure, dose optimale d'engrais 600 à 700 Kg/ha

Semis : le semis se fait en poquet de densité 250 – 300 kg pour les tubercules ronds et de 300 – 350 kg pour les tubercules longs

- Profondeur de semis : 8 – 10 cm sur un écartement de 10 x 10 cm

- Germination : 7- 8 jours après le semis apparaît la levée, l'épiaison a lieu 25 à 30 jours après le semis

Entretien : le pois sucré est une culture ne demandant de travaux d'entretien

Ennemis :

Termites, rongent les tiges et feuilles

Larves d'insectes, rongent les tubercules

Fourmis rouges, perforent les tubercules secs dans le sol

Champignons, attaquent les tubercules en conservation, provoquent le pourrissement des tubercules.

- Récolte et conservation :

Occupation du terrain : 90 à 120 jours selon l'époque

Maturation : la maturation se détermine par le dessèchement des feuilles et des tiges

Période de récolte : la période de récolte est de Décembre à Mars

Opération de récolte :

- Brûler la partie aérienne de la plante (feuilles et tige)
- Nettoyage du sol, ramassage des feuilles et tiges brûlées.
- Battage de la terre pour la rendre poudreuse
- Ramassage du mélange terre et tubercule et tamisage
- Triage des tubercules

Rendement : rendement moyen de 3 - 5 tonnes/ha et dans les conditions optimales de 7 t/ha

Conservation : Séchage et conservation des tubercules dans des sacs, sous abris secs et ventilés

Durée de conservation : 1 – 24 mois mais la conservation durant l'hivernage est délicate à cause de l'humidité qui favorise la prolifération des champignons.

Transformation : Possibilités d'obtenir de la poudre et du jus de pois sucré.

- Liste des structures visitées lors des enquêtes

Structures	Personnes contactées	Fonction
CECI	Mme Doucouré Mariétou Diaby Tél 675 71 30 Mr Souleymane Traoré : 678 68 15 Boubacar Sanogo, 636 23 06 Bandiougou Soumano	Directrice Chef de projet Ex Coordinateur du PDTP/ CECI Ex Conseiller Agricole du PDTP/ceci
DNAMR	Mr Gomi Touré	Chef de section Analyse des filières Agricoles
ECOFIL	Mr Bakaty Kergnan	Spécialiste Economie des filières
IER	Mr Yacouba Coulibaly Mr Adama TRAORE	Chef Division Documentation et information production Recherche documentaire Division Documentation, IER
Assemblée régionale de Sikasso	Mr Nafouan Sanogo, tél 672 76 17	Secrétaire Général

BIBLIOGRAPHIE :

- Programme Compétitivité et Diversification Agricole (PCDA) Composante Diffusion de Technologies d'Irrigation et de Production DTIP, version révisée , Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, FAO , Division du Centre d'Investissement,
 - Etude sur la compétitivité des filières agricoles au Mali, Nicolas GERGELY, Juillet/ Septembre 2002
 - Rapports d'étapes du CECI/ PDTIP
 - Rapport du CECI sur les référentiels technico- économiques
 - Rapport final du CECI/ DTIP, Avril 2003
 - Synthèse du Rapport d'achèvement du Projet d'Appui a la Valorisation et a la Commercialisation des Produits Agricoles PAVCOPA, APROFA, Avril 2003
 - Le Potager au Sahel tome 2, Institut du Sahel, RESADOC, Mai 1994
 - Fiches techniques sur les spéculations ' Agrumes, Pomme de terre, Tomate, Haricot vert, Oignon, Mangue)
 - Caractérisation des filières agricoles prioritaires au Mali, DNAMR, 2004
 - Fiches techniques des agrumes, Tomate, Haricot Vert, Pomme de terre Mangue, IER sur
 - Appui a l'élaboration du plan directeur horticole du Mali (bilan diagnostique de la filière)
 - Diagnostic de la filière Pomme de terre en 3eme région : Octobre 2003, Assemblée régionale de Sikasso
 - Etude pour la promotion des filières Agro industrielles, Volume I Document de synthèse, CAE actuel Trade Mali.
-
- **Tableau de référence des technologies d'irrigation proposées pour les spéculations**

GROUPE MOTO POMPE

Désignation	Quantité	Débit m3 /h	Sup/ ha	P unit	Prix Total	Durée,an	Amortissement
GMP, 2,5 Ch	1	3,6	0,5- 1	200 000	200 000	5	40 000
Raccord flexible							
Diam 50/ 80	50			750	5	5	7 500
					Total amortissement		47 500

Désignation	Quantité	P unitaire	Prix Total	Commentaires
Entretien et Réparation GMP (Jours)	75	187,5	14063	L'entretien et réparation d'un GMP moyen en périmètre irrigué est de 62,2 F / Heure. Le GMP qui sera utilisé pour les référentiels améliorés arrose 3 heures/ J 1 ha. Soit 62,2Fx3hx75J (187,5).
Carburant et Lubrifiant/ Jour	75	1159,2	86940	Le carburant et le lubrifiant (vidange) pour le GMP est de 386,4 F/ Heure soit 386,4 x 3h = 1159,2 F/J En 75 j par explepour le Tps d'irrig Pterre on a 86940

POMPE A PEDALE

Désignation	Quantité	Débit m3 /h	Sup/ ha	P unitre	Prix Total	Durée,an	Amortissement
Pompe à Pédale	1	0,72	0,10 – 0,25	60 000	60 000	5	12 000
Tuyau PVC 50	2			3 500	7 000	5	1 400
Raccord Flex 50	30			750	22500	5	4 500
					Total amortissement		17 900

Désignation	Quantité	P unitaire	Prix Total	Commentaires
Entretien et Réparation GMP (Jours)	1	2 000	2 000	L'entretien et la réparation d'une pompe à pédale est simple, on dépense 2000 Fcfa par pompe par campagne de maraîchage(ONG EnterpriseWorks)
Lubrifiant/ Jour	1	3 000	3 000	Avec la pompe à pédale, on tulise l'huile (beurre de vâche pour lubrifier le piston de temps en temps quand le pédalage devient difficile). Au maximum pour une pompe à pédale on utilise 3 litres: (3 000 f CFA)