

**INSTITUT SUPERIEUR TECHNIQUE D'OUTRE-MER**

**32, Boulevard du Port - 95094 CERGY-PONTOISE Cedex -**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**IMPORTANCE SOCIO-ECONOMIQUE  
DU MARAICHAGE DANS LE FONCTIONNEMENT  
DES EXPLOITATIONS DU PROJET RETAIL**

**LAURENCE PUIER  
80ème Promotion**

**stage effectué sur le Projet Retail  
(République du Mali)  
du 16/06/1992 au 01/12/1992**

## **REMERCIEMENTS**

J'adresse de vifs remerciements à :

Monsieur François Molle  
Mademoiselle Kadidia Dioni  
Monsieur Yacouba Coulibaly  
Mademoiselle Maryam Samaké

Enfin je tiens à remercier toute l'équipe du Projet Retail pour avoir contribué à la bonne réalisation de ce mémoire.

## **RESUME**

Le maraîchage connaît aujourd'hui un développement certain à l'Office du Niger; de plus en plus dynamique, il pourrait être amené à concurrencer la riziculture, activité principale des paysans.

Cette étude permet de mesurer l'importance socio-économique du maraîchage dans le fonctionnement des exploitations du Projet Retail au Mali.

Les résultats ont été obtenus à partir d'enquêtes auprès des paysans choisis dans douze villages de la zone d'intervention du projet.

Outre une étude des aspects fonciers et techniques de la production maraîchère, les coûts de production des quatre cultures principales (oignon, ail, patate, tomate) ont été calculés, afin d'obtenir le revenu monétaire du paysan et de le comparer au revenu rizicole.

Face aux insuffisances des moyens de conservation traditionnels, et afin de mesurer l'impact de l'opération de séchage sur le revenu maraîcher des exploitations, l'étude détermine la rentabilité économique de trois séchoirs améliorés.

**Mots clefs:** Mali - Culture maraîchère - Projet de développement - Revenu agricole - Coûts de production - Temps de travaux - Séchage - Séchoir -

## SUMMARY

In areas associated with the "Office du Niger", market gardening is currently experience strong growth and could eventually compete with rice-growing, the main activity of farmers.

This is a study of the socioeconomic importance of market gardening to farms involved int the "Projet Retail" in Mali.

The results were obtained from surveys of selected farmers in 12 villages located in the Project's area.

In addition to a study of systems of land tenure and techniques of market gardening, calculations were made of production of the four principal crops (onions, garlic, sweet potatoes, tomatoes) in order to assess the farmers' income and to compare it with revenues from rice farming.

In addition, in the face of the inadequacies of traditional methods of food preservation, and in order to measure the impact of drying operations on farm incomes, analysis was made of the economic profitability of three types of improved driers.

**Key words :** Mali - Horticulture - Development project - Farmers' income - Production costs - Allocation of time - Drying - Dryer -

# SOMMAIRE

Pages

INTRODUCTION .....	1
1. <u>CONTEXTE DE L'ETUDE</u> .....	2
1.1. <u>Le milieu</u> .....	2
1.1.1. Le milieu physique .....	2
1.1.1.1. Les sols .....	2
1.1.1.2. Le climat .....	3
1.1.1.3. L'hydrologie .....	4
1.1.2. Le milieu humain .....	5
1.1.2.1. La population .....	5
1.1.2.2. Les systèmes de production .....	5
1.2. <u>Présentation du Projet</u> .....	7
1.2.1. L'Office du Niger .....	7
1.2.2. Le Projet Retail .....	8
1.3. <u>Présentation du maraîchage</u> .....	11
1.3.1. Le maraîchage à l'Office du Niger .....	11
1.3.1.1. Historique .....	11
1.3.1.2. Contexte actuel .....	12
1.3.2. Le maraîchage hors Office du Niger .....	14
1.3.2.1. Le maraîchage à Macina .....	14
1.3.2.2. Le maraîchage à Bandiagara .....	14
1.3.2.3. Le maraîchage à Kati .....	15
1.4. <u>Méthodologie de travail</u> .....	15
1.4.1. L'échantillon global .....	16
1.4.2. L'échantillon de l'enquête post-récolte .....	17
1.4.3. Le sous-échantillon "évolution" .....	17

<b>2. <u>LA PRODUCTION MARAICHERE</u></b> .....	<b>18</b>
<b>2.1. <u>Les aspects fonciers</u></b> .....	<b>18</b>
2.1.1. Mode d'acquisition des parcelles .....	18
2.1.1.1. Attribution de l'Office du Niger .....	19
2.1.1.2. Acquisition des jardins hors Office du Niger .....	19
2.1.1.3. Pratique du maraîchage dans les rizières .....	20
2.1.1.4. Jardins "pris et donnés en location" .....	21
2.1.1.5. Surface totale exploitée .....	23
2.1.2. Distribution des parcelles au sein de la famille .....	24
2.1.3. Le mode d'exploitation .....	26
2.1.3.1. La mise en valeur collective .....	26
2.1.3.2. La mise en valeur individuelle .....	26
2.1.3.3. Les facteurs influençant le mode d'exploitation .....	29
<b>2.2. <u>Les aspects techniques</u></b> .....	<b>32</b>
2.2.1. Les assolements : le choix des cultures .....	32
2.2.1.1. Identification des cultures maraîchères .....	32
2.2.1.2. L'occupation des surfaces .....	34
2.2.1.3. Les facteurs influençant le choix d'une culture .....	36
2.2.2. Les techniques culturales .....	40
2.2.3. Les rendements .....	43
2.2.4. Intensité culturale et taux d'exploitation des parcelles .....	49
2.2.4.1. Les rotations .....	49
2.2.4.2. Taux d'exploitation des parcelles .....	50
2.2.5. Répartition de la production .....	51
2.2.5.1. La vente .....	52
2.2.5.2. Les stocks .....	53
2.2.5.3. L'autoconsommation familiale .....	54
2.2.5.4. Les "cadeaux" .....	54
<b>2.3. <u>Les aspects économiques</u></b> .....	<b>55</b>
2.3.1. Les temps de travaux .....	55
2.3.1.1. Echantillon des planches suivies .....	55
2.3.1.2. Temps de travaux par opération culturale .....	56
2.3.1.3. Les temps de travaux globaux .....	58
2.3.2. Les coûts de production .....	60
2.3.2.1. La main-d'oeuvre .....	60
2.3.2.2. Les intrants .....	64
2.3.2.3. La redevance eau sur le maraîchage .....	71
2.3.3. Bilan économique global .....	72

3. <u>CONSERVATION ET TRANSFORMATION</u> .....	74
3.1. <u>Un marché des prix instable</u> .....	74
3.2. <u>Les moyens de conservation traditionnels</u> .....	76
3.2.1. Intérêt de la conservation en milieu rural .....	76
3.2.2. Les différents types de conservation en milieu rural .....	77
3.2.3. Les insuffisances de ce type de conservation .....	78
3.3. <u>Les différents types de séchoirs</u> .....	79
3.3.1. Les séchoirs solaires directs .....	79
3.3.2. Les séchoirs solaires indirects .....	81
3.3.3. Les avantages du séchage amélioré .....	82
3.4. <u>Aspects techniques du séchage amélioré</u> .....	82
3.4.1. Définition du séchage .....	82
3.4.2. Les produits à sécher .....	83
3.4.3. Les étapes du séchage .....	83
3.4.4. Les périodes favorables et les temps de séchage .....	83
3.4.5. Effet du séchage sur la qualité .....	83
3.4.6. Le rendement au séchage .....	84
3.5. <u>Aspects économiques du séchage</u> .....	85
3.5.1. Eléments du calcul économique .....	86
3.5.2. Analyse de la rentabilité de l'opération de séchage .....	89
3.5.3. Conclusion sur la rentabilité de l'opération de séchage .....	93
3.5.4. Conclusions, perspectives et propositions pour le séchage et les produits séchés .....	95
4. <u>COMPARAISON DES REVENUS RIZICOLES ET MARAICHERS</u> .....	99
4.1. <u>Hypothèses de calcul</u> .....	99
4.2. <u>Répartition du revenu agricole</u> .....	100
4.3. <u>Destination des revenus</u> .....	101
4.4. <u>Les stratégies d'accumulation</u> .....	102
CONCLUSION .....	104
ANNEXES .....	108
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	

## INTRODUCTION

Force est de reconnaître que les paysans de l'Office du Niger ont longtemps été persécutés pour cause de tentative de diversification.

Longtemps considéré comme une activité annexe à la riziculture, le maraîchage est aujourd'hui un système de production à part entière, pour lequel les paysans se montrent très motivés.

Le développement et le dynamisme de cette nouvelle activité ont généré des changements importants, tant au niveau social qu'au niveau économique, lesquels demeurent cependant mal connus.

Ainsi, la présente étude vise à mesurer l'importance socio-économique du maraîchage dans le fonctionnement des exploitations du Projet Retail. Ce thème s'inscrit dans le cadre global d'une étude déjà entamée depuis deux ans au Projet Retail par le volet Recherche-Développement, sur l'activité maraîchère.

Alors que pour la riziculture en zone Office du Niger, la production est contrôlée par le chef de famille, la production maraîchère et les revenus qui en découlent, appartiennent à celui ou à celle qui cultive. A travers l'étude des aspects fonciers, nous verrons comment malgré les "progrès" sociaux générés par ce mode d'exploitation individuel, il subsiste des inégalités et des difficultés.

Afin de calculer les revenus nets et monétaires des paysans pour les quatre cultures principales, et de les comparer au revenu rizicole, les coûts de production ont été calculés, ceci afin de mesurer l'importance économique du maraîchage.

Enfin, face aux insuffisances des moyens de conservation traditionnels et devant l'ampleur des pertes post-récolte, nous avons cherché à vérifier l'opportunité économique d'un séchage solaire dit amélioré, dans le but d'augmenter le revenu maraîcher.

## 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Les présentations du milieu et du Projet ont été reprises de l'article "Intensification de la riziculture , Niono, Mali" (Jamin et al., 1992).

### 1.1. Le milieu

#### 1.1.1. Le milieu physique

##### 1.1.1.1. Les sols

La zone d'action de l'Office du Niger correspond au "Delta Mort", partie occidentale du Delta central nigérien<sup>1</sup>. Les sols sont donc d'origine alluvionnaire, mis à part ceux des reliefs dunaires situés entre les grands ensembles de cuvettes. Les dépôts sont anciens et ne conservent, avant irrigation, que des traces d'hydromorphie, à l'exception de ceux situés au fond des falas (marigots) qui sont régulièrement inondés par les eaux de ruissellement. L'évolution de ces sols a été très lente, car elle s'est déroulée sous un climat semi-désertique n'autorisant qu'une végétation steppique, sauf dans les bas-fonds. Les conditions de dépôts deltaïques (cuvettes et levées entremêlées par la divagation des défluent), la succession d'épisodes pluvieux et secs durant le quaternaire (certains sols ont été remaniés ou tronqués lors des assèchements) et enfin la présence de compartiments tectoniques basculés ou affaissés au sein de l'ensemble, ont abouti à la constitution d'une mosaïque de sols très complexe.

La plupart des sols sont pauvres en matière organique et en éléments minéraux directement assimilables par les plantes (phosphore en particulier, mais aussi zinc). Leurs caractéristiques physico-chimiques sont cependant assez variables.

**Tableau 1** : Quelques caractéristiques des sols du Projet (Coulibaly, 1988).

Type de sol texture moyenne	Seno limon-sableux	Danga limon argilosableux	Dian argile	Moursi argile + calcaire
% sable	74	48	40	31
% limon	16	19	17	17
% argile	10	33	43	52
ph eau	6,0	6,0	6,6	7,8
% matière organique	0,6	0,8	0,6	0,9
K2O mg/100 g	0,19	0,17	0,17	0,21
Phosphore assimilable ppm	3,6	2,2	2,2	2,5
CEC	4,0	11,2	15,0	22,1
CA meq	2,0	4,0	7,2	15,4
Zn ppm	0,25	0,39	0,29	0,26

<sup>1</sup>Cette distinction Delta Mort/Delta Vif est discutée (KEITA et al., 1989), mais elle est pratique pour distinguer la partie du Delta assez régulièrement inondée par la crue du fleuve de celle qui ne l'est plus.

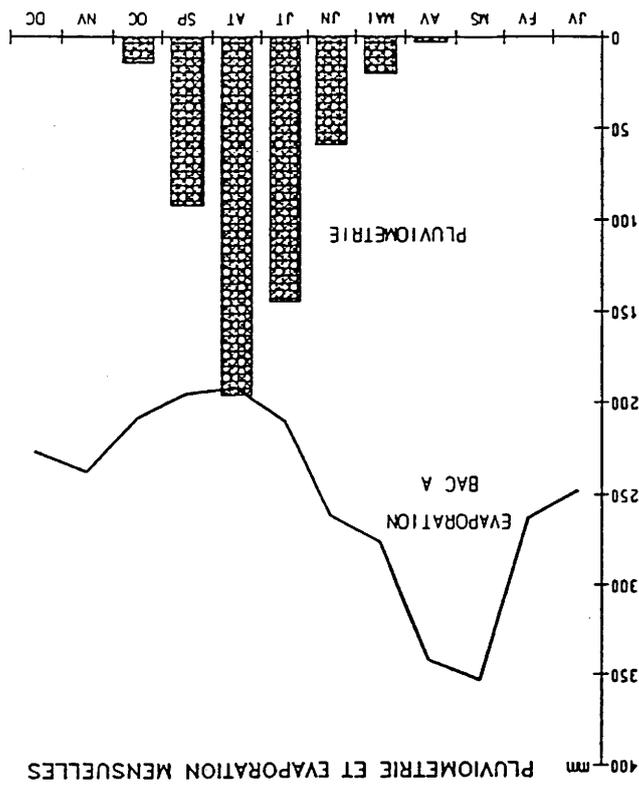


Figure 2

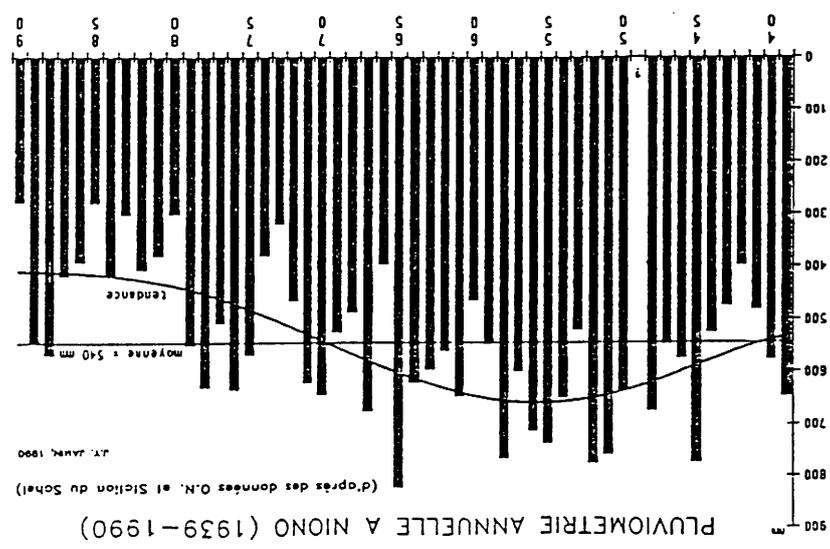


Figure 1

La géomorphologie de la zone a joué un rôle capital pour son aménagement : l'existence de grandes cuvettes alluviales, d'un réseau de falas (déconnectés du fleuve mais pouvant être assez facilement remis en eau) et d'un pendage, faible mais général, vers le Nord - Nord - Est ont été jugés suffisamment favorables pour qu'un projet d'aménagement de casiers irrigués et drainés par gravité soit proposé sur près d'un million d'hectares. A posteriori, il apparaît que la faiblesse de la pente rend difficile l'évacuation des eaux de "drainage" (en fait les "drains" n'assurent que l'évacuation des eaux de surface et non un drainage profond).

Bien que les eaux du fleuve Niger soient a priori de très bonne qualité pour l'irrigation, VALLES et al. (1988), ont montré qu'elles étaient en fait déséquilibrées vers le pôle sodique, et que leur concentration progressive dans les sols, dûe au mauvais drainage, pouvait expliquer le phénomène d'alcalinisation-sodisation fréquemment observé depuis (TOUJAN, 1980). Ce phénomène évolutif peut à la longue devenir une menace pour l'Office du Niger, particulièrement dans les zones intensifiées où les limites de la fertilité des sols s'expriment de façon plus évidente, et où le problème du drainage n'a pu encore trouver de solution vraiment satisfaisante.

Les problèmes de drainage gênent également la diversification des cultures dans les casiers, limitée actuellement au maraîchage, irrigué par aspersion à la calebasse et non par gravité pour contourner ce problème (en hivernage, le niveau des nappes empêche même toute culture dans une bonne partie des jardins).

#### 1.1.1.2. Le climat

Il se caractérise par la faiblesse relative des précipitations (460 mm/an en moyenne sur les vingt dernières années, 600 mm/an sur les vingt précédentes, pour une évaporation Bac A d'environ 3.000 mm/an), et par leur irrégularité interannuelle marquée (cf. figure 1). Comme dans la plupart des régions sahéliennes, trois saisons se succèdent, définies par la pluviométrie et les températures : l'hivernage (saison des pluies), qui dure de mi-juin à octobre, voit tomber l'essentiel des précipitations (cf. figure 2); la saison sèche froide, qui dure de novembre à février, avec des températures minima pouvant descendre aux alentours de 10°C et des maxima ne dépassant pas 30°C; la saison sèche chaude, s'étendant de mi-février à mi-juin, pendant laquelle sont enregistrés les maxima de températures les plus élevés (plus de 40°C pour la moyenne des maxima en mai).

Deux vents principaux alternent dans la région : en saison sèche, l'harmattan (alizé continental), très sec et chaud, venant de l'anticyclone saharien et soufflant du nord-est; en saison des pluies, la mousson (alizé maritime austral), chaude et humide, issue de l'anticyclone de Sainte-Hélène et soufflant du sud-ouest.

Pour le riz, le climat permet trois saisons de culture : hivernage (semis de fin mai à août), contre-saison chaude (semis de fin janvier à mi-février) et contre-saison froide (semis de novembre à mi-décembre); les contraintes principales sont les basses températures de saison froide, qui ne permettent ni une bonne floraison ni un remplissage correct des grains, et qui bloquent la germination-levée (mais elles autorisent une végétation ralentie du riz), ainsi que les pluies d'hivernage qui rendent délicates les récoltes à cette période. Pour les cultures pluviales de mil, la contrainte majeure est l'irrégularité des pluies; la pluviométrie joue aussi sur la biomasse disponible dans les zones de pâturage. Pour le maraîchage, la saison la plus favorable pour la plupart des espèces est la saison froide; cependant, la patate peut être aussi cultivée en saison sèche chaude et en hivernage.

#### 1.1.1.3. L'hydrologie

L'irrigation de la zone est entièrement assurée par les eaux du fleuve Niger, dont la crue est commandée par les précipitations tombant sur le bassin supérieur, en Guinée et dans l'extrême Sud-Ouest du Mali. Un ouvrage hydroélectrique (le barrage de Sélingué) situé sur un affluent du Niger, le Sankarani, assure un soutien des débits d'étiage pour la production électrique. Le maximum de la crue se situe en septembre-octobre; le débit moyen annuel est d'environ 1.500 m<sup>3</sup>/s.

La dérivation d'une partie des eaux vers les zones irriguées est permise par le barrage de Markala qui relève leur niveau d'environ 5 m, mais qui n'a aucun rôle de réservoir, contrairement à l'ouvrage de Sélingué. L'acheminement des eaux jusqu'aux casiers, situés entre 70 et 150 km au Nord du fleuve pour la plupart, est assuré par de grands canaux adducteurs correspondant le plus souvent au lit des anciens falas qui a été endigué.

L'irrigation est possible toute l'année, cependant les surfaces irrigables en avril-mai-juin sont limitées par les faibles débits du fleuve, et par la nécessité de ne pas détourner toute l'eau vers les casiers de l'Office du Niger.

## 1.1.2. Le milieu humain

### 1.1.2.1. La population

La zone de l'Office du Niger correspond à un peuplement traditionnel assez diversifié, mais très peu dense, d'agriculteurs Bambara, d'éleveurs Peuls et Maures, et de pêcheurs Bozo pour les bordures du fleuve (la spécialisation ethnique n'est pas absolue, elle ne reflète que l'activité dominante du groupe). Pour les travaux d'aménagement de l'Office du Niger, puis pour sa mise en valeur, des agriculteurs des régions soudaniennes ont été recrutés de force dans les années 30, en particulier des Mossi du Yatenga (Burkina Faso) et des Minianka, Bambara et Bobo du Sud du pays (les agriculteurs de l'Office du Niger sont des colons, établis sur place par l'Etat); des populations locales ont aussi été installées, surtout depuis 1958 sur des bases de volontariat. Enfin de nombreux nomades Tamachek<sup>2</sup> se sont réfugiés dans cette zone après les grandes sécheresses des années 1983-1985, ainsi que des Maures, des Songhaï et des Peuls fuyant également la sécheresse.

La région est donc une zone d'accueil, ce qui n'empêche pas qu'une partie des jeunes émigre vers Bamako ou la Côte-d'Ivoire pour chercher un emploi; mais les retours monétaires vers les exploitations semblent assez faibles. Par contre, les agriculteurs de la zone envoient régulièrement du riz et des cadeaux dans leurs villages d'origine, avec lesquels les liens restent réguliers.

Avec la présence de l'Office du Niger et des différents services administratifs, de nombreuses petites agglomérations existent dans la zone, la plus importante étant Niono. Les fonctionnaires, commerçants, agents de l'Office et retraités qui y vivent sont fréquemment attributaires de parcelles irriguées.

### 1.1.2.2. Les systèmes de production

Deux formes de mise en valeur des ressources coexistent dans la zone : agro-industrielle pour la canne à sucre (Société Sukala, séparée de l'Office du Niger depuis fin 1984) et paysanne pour le riz (l'exploitation des rizières en régie a été abandonnée depuis 1972).

---

<sup>2</sup> Ce vocable comprend ici l'ensemble des populations de langue et de culture Tamachek (touarègue), c'est-à-dire les tribus nobles d'éleveurs, de guerriers ou de marabouts (Tamachek sensu stricto) ainsi que leurs serviteurs Bellah.

Largement basés sur la riziculture dans les casiers de l'Office du Niger, les systèmes de production des colons incluent aussi très fréquemment le maraîchage, pratiqué sur des terres marginales difficilement irrigables pour la riziculture, l'élevage (bovin, au minimum pour la culture attelée, mais aussi ovin et caprin), ainsi que, de façon moins systématique, la culture (en riz ou parfois en patate) de zones inondables extérieures au casier, les cultures pluviales et la pêche. Dans de nombreuses familles, les dépendants du chef d'exploitation pratiquent également des activités extra-agricoles (petit commerce, artisanat...) mais en général les revenus obtenus ne rentrent pas dans la caisse commune, ils restent propriété individuelle, sauf si la situation financière de l'exploitation exige leur mobilisation.

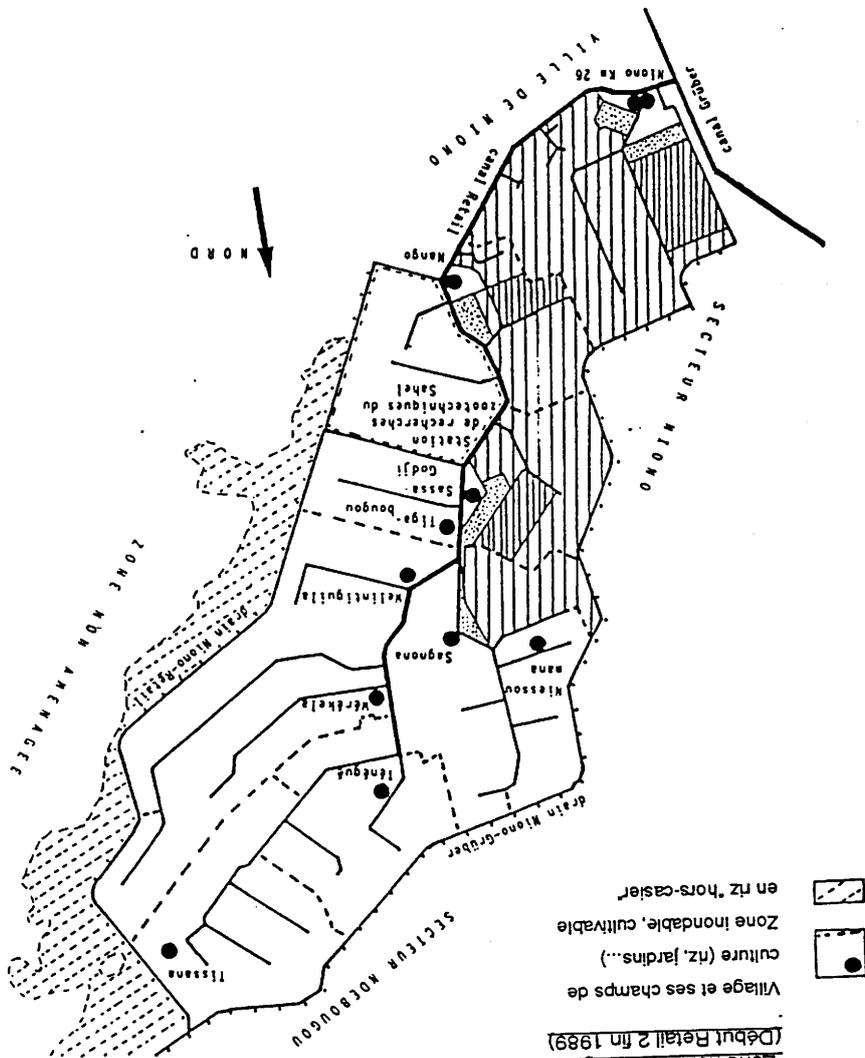
Une partie des attributaires de parcelles sont des "non résidents" (fonctionnaires, commerçants, retraités, qui n'habitent pas dans les villages mais à Niono ou parfois Markala, Ségou, voire Bamako). Il n'ont l'agriculture que comme activité secondaire (les revenus extra-agricoles sont en général prédominants dans ces exploitations, sauf pour les retraités).

Les paysans des zones sèches aux environs immédiats de l'Office du Niger, et les réfugiés chassés du Nord par la sécheresse, tentent de plus en plus de compléter les cultures pluviales et l'élevage par un peu de riziculture et de maraîchage "irrigués" avec les eaux excédentaires du "drainage" des casiers de l'Office du Niger (les possibilités actuelles d'entrée en colonisation sont très limitées, vu la pression foncière). Les réfugiés, Bellah en particulier, constituent l'essentiel de la main-d'oeuvre salariée utilisée par les riziculteurs de la zone.

En moyenne, l'exploitation agricole d'un colon dispose, dans la zone non réaménagée du secteur Sahel, d'une superficie en rizière d'environ 5 à 6 ha pour une population totale de quatorze personnes, dont dix actifs et quatre travailleurs hommes<sup>3</sup>. Elle a aussi 15 à 20 ares de jardin, 1 ha de rizière en dehors des casiers Office du Niger ("rabiots"<sup>4</sup>), et 1,5 ha de terres exondées, de plus en plus irrégulièrement cultivées en mil pluvial. Son équipement comprend 4 boeufs, 2 charrues et 1 charrette.

<sup>3</sup>L'Office du Niger définit ces notions ainsi : personne active (PA) : toute personne valide âgée de 8 à 55 ans. Travailleur homme (TH) : tout homme valide de 15 à 55 ans.

<sup>4</sup> Les colons appellent "rabiots" les surfaces qu'ils cultivent en plus des attributions de l'Office du Niger, en récupérant des terres considérées comme non rizicultivables. Aussi appelés "hors-casiers", les "rabiots" correspondent à deux situations bien distinctes : les zones des casiers aménagés dont la cote, trop haute ou trop basse, ne permet pas une irrigation fiable (qui peuvent (re)devenir officiellement cultivables après un réaménagement), et les zones situées véritablement "hors-casiers", de l'autre côté des drains de ceinture dont le débordement les inonde (le curage des drains lors d'un réaménagement supprime cette possibilité). Les rabiots sont cultivés en riz, parfois en patate.



Le secteur Sahel  
Zone d'intervention du Projet Retali

Canal primaire  
Drain primaire  
Canal secondaire  
Limite de village

- Zone réaménagée (Retali 1)
- Village et zone pour extension
- parcs à animaux...
- Jardins et vergers
- Riz, simple culture
- Riz, double culture
- Zone non réaménagée (Début Retali 2 fin 1989)
- Village et ses champs de culture (riz, jardins...)
- Zone inondable, cultivable
- en riz "hors-casier"

Figure 3

Bien qu'au sein du système d'encadrement très normatif de l'Office du Niger les exploitations aient eu peu de marge de manoeuvre pour évoluer librement, les systèmes de production actuels montrent qu'une différenciation importante s'est produite au cours du temps, et que peu d'exploitations correspondent aux moyennes ci-dessus. Un des principaux critères discriminant reste la taille de l'exploitation, qui reflète sa plus ou moins grande fragilité, actuelle et passée, face aux aléas extérieurs, mais on note aussi de plus en plus qu'au sein des grands types de trajectoires suivis, des groupes d'exploitations se différencient selon leur fonctionnement, notamment vis-à-vis de l'intensification de la riziculture.

## 1.2. Présentation du Projet

Le projet Retail est un projet d'intensification de la culture irriguée dans une partie de l'Office du Niger, le secteur Sahel (cf. figure 3), situé à côté de la ville de Niono, 110 km au Nord de Ségou. Les objectifs assignés au projet Retail ne lui sont pas spécifiques, ce projet a été conçu comme une opération de recherche-développement dont les résultats peuvent intéresser l'ensemble de l'Office du Niger.

### 1.2.1. L'Office du Niger

Avec les eaux du fleuve Niger et les plaines de son delta intérieur, le Mali possède un important potentiel pour l'irrigation. Afin de le valoriser, de grands aménagements furent réalisés à partir de 1929 et des colons, venus de tout le Mali et du Burkina Faso, furent installés, souvent de force, à partir de 1935. Ces paysans étaient fortement encadrés par l'Office du Niger. L'objectif était d'irriguer un million d'hectares que l'on cultiverait en coton (pour alimenter l'industrie textile française) et en riz (pour la consommation du Mali et des territoires voisins).

Cet objectif n'a jamais été atteint; la superficie aménagée ne dépasse pas 55.000 ha (sur les 400.000 ha que permettrait d'irriguer le barrage de Markala), la superficie cultivée étant d'environ 45.000 ha. Le coton fut abandonné en 1970, à cause du parasitisme, du mauvais drainage et de l'obtention de rendements équivalents en culture pluviale dans le Sud du Mali<sup>5</sup>. Pour faire face à la dégradation de la situation alimentaire du pays (autosuffisant en céréales et même exportateur jusqu'à la fin des années 60, il est progressivement devenu déficitaire et importateur de riz), l'accent fut mis sur la culture du riz. Lancée en 1966, la culture de la canne à sucre a aussi été développée, en régie (3.500 ha environ).

<sup>5</sup>Initiée par la CFDT en 1960, la culture du coton dans le Sud-Mali a pris un grand essor à partir de 1965. En 1975 a été créée la CMDT dont l'Etat malien possède 60% et la CFDT 40%. La CMDT a été la première opération au Mali à s'appuyer sur les associations villageoises, dès 1973.

La riziculture n'a pas donné les résultats escomptés : les rendements sont restés faibles puis ont diminué (environ 2,4 t/ha de 1973 à 1978, 1,8 t/ha de 1979 à 1984), les quantités commercialisées n'ont pas réussi (malgré une collecte coercitive) à permettre au pays de freiner la croissance de ses importations et la situation économique des paysans est restée très précaire avec une autosuffisance alimentaire parfois difficile (l'autoconsommation n'étant laissée qu'à condition de rendements minima), des revenus monétaires très faibles et un endettement croissant auprès de l'Office du Niger. Beaucoup de paysans ont d'ailleurs été évincés du colonat pour résultats insuffisants, ou l'ont abandonné pour regagner leur village d'origine.

Pour redresser la situation, suite à des réflexions entamées depuis 1978 avec les bailleurs de fonds, le gouvernement et l'Office du Niger ont décidé en 1984 de différer l'aménagement de nouvelles surfaces et de donner la priorité à l'intensification de la riziculture sur les casiers existants.

Le mauvais fonctionnement du réseau hydraulique et le mauvais planage des parcelles (liés à la conception de l'aménagement pour l'irrigation du coton et surtout à son manque d'entretien), faisaient de la réhabilitation du système d'irrigation le préalable à toute intensification; vu les moyens nécessaires, la participation de bailleurs de fonds extérieurs a été requise pour le financement des travaux.

Plusieurs expériences de réaménagement des casiers et d'intensification de la riziculture sont actuellement en cours, les principales étant celle du projet ARPON<sup>6</sup> (Secteur Niono et Kokry) et celle du projet Retail<sup>7</sup> (Secteur Sahel).

### 1.2.2. Le Projet RETAIL

Ce projet a démarré en 1986; son but est de tester en vraie grandeur, avec les paysans de trois villages (320 exploitations), l'intensification de la riziculture sur des casiers rizicoles entièrement réhabilités (avec test de variantes de réaménagement). Le projet se veut également un projet expérimental en matière de diversification (développement du maraîchage dans un premier temps), et surtout de responsabilisation des agriculteurs, individuellement ou collectivement (développement des activités des associations villageoises ou AV). Enfin, plus récemment, le projet Retail est à la base d'une expérience pilote de décentralisation de l'Office

---

<sup>6</sup>Amélioration de la riziculture paysanne à l'Office du Niger. Ce projet est financé par la coopération néerlandaise.

<sup>7</sup>Du nom du canal irriguant le périmètre réaménagé. Le financement est assuré par la Caisse Française de Développement (ex CCCE).

du Niger vers les zones (il y a cinq zones dans l'Office du Niger), avec la première zone autonome à Niono.

Pour atteindre ses objectifs, le projet s'appuie sur les stratégies suivantes :

- Obtention d'une très bonne maîtrise de l'eau, dans les réseaux d'irrigation et de drainage, et à la parcelle : les réseaux primaire et secondaire sont curés et recalibrés, le réseau tertiaire est entièrement repris et est complété par une rigole quaternaire mixte (irrigation-drainage) desservant des parcelles cloisonnées en compartiments de 10 ares planés à plus ou moins 5 cm.

- Garantie de l'entretien des aménagements réhabilités par la création d'un fonds spécial d'entretien, alimenté par les redevances payées par les paysans. Ce fonds n'est utilisable que pour le fonctionnement des volets gestion de l'eau et entretien courant du projet, et pour provisionner le gros entretien périodique. L'entretien des réseaux tertiaire et quaternaire, et des parcelles, est à la charge directe des paysans.

- Réduction des surfaces rizicoles exploitées par les paysans, pour assurer les possibilités d'intensification, avec participation des agriculteurs et des AV à la fixation des surfaces réattribuées à chaque colon (base d'attribution de 1 ha par travailleur homme avec possibilité d'augmentation en fonction du taux de double-culture et de l'avis de l'AV).

- Intensification immédiate de la riziculture, sans étape : le repiquage est imposé aux paysans les premières années pour garantir cette intensification; en liaison avec la recherche, des variétés non photosensibles à paille courte et de fortes fumures N et P sont conseillées aux paysans.

- Pratique de la double-riziculture par chaque paysan sur au moins 10% de sa surface. Un minimum de 25% de double culture est nécessaire pour demander une augmentation de surface au-delà de la norme de base.

- Intégration du maraîchage dans les cultures irriguées officiellement reconnues; chaque paysan reçoit une parcelle maraîchère, à partager avec ses dépendants, et l'appui à cette activité est intégré aux programmes du projet.

- Octroi de garanties foncières aux paysans, pour les rizières, les jardins et les lots d'habitation. Les conditions des permis d'occuper sont définies dans les cahiers de charges sur la gestion du terroir villageois.

- Equipement ou rééquipement des exploitations insuffisamment pourvues en charrues ou boeufs de labour.

- Négociations de plans de remise à flot avec les exploitations endettées.

- Désengagement de l'Office du Niger des opérations d'approvisionnement en intrants et boeufs de labour, ainsi que du crédit; responsabilisation des AV pour ces activités, pour lesquelles elles traitent directement avec les fournisseurs et la banque (BNDA<sup>8</sup>).

- Association des AV à toutes les décisions concernant les villages : plan d'occupation des sols, modification du réseau, emplacement des ouvrages, réattribution des terres, etc.

- Réorganisation de l'encadrement, pour substituer une véritable activité de conseil agricole à la transmission de directives aux paysans. Présence d'un volet recherche-développement au sein du projet, et association étroite des volets formation et recherche-développement pour l'élaboration des conseils.

- Capitalisation des acquis grâce à la présence d'un volet suivi-évaluation et d'un volet recherche-développement qui suivent aussi bien les rendements des parcelles que le fonctionnement des exploitations.

\* Le projet a deux composantes : le réaménagement et l'appui à la mise en valeur des terres par les paysans, toutes deux intégrées à l'O.N. Le financement est assuré par la Caisse Française de Développement, ex CCCE (Caisse Centrale de Coopération Economique).

Le maître-d'oeuvre du réaménagement est le Service des Etudes Générales de l'Office du Niger qui planifie et contrôle les travaux avec l'aide d'un bureau d'études; la réalisation du chantier est confiée par appel d'offres à une entreprise privée.

Le projet est organisé en volets ayant chacun une tâche précise à remplir mais collaborant quotidiennement :

- Volet **"Formation et Organisation Paysannes"**. Il est chargé du conseil technique aux exploitants et du conseil de gestion, ainsi que de l'appui aux organisations paysannes et des actions spécifiques en direction des femmes.

---

<sup>8</sup>Banque Nationale de Développement Agricole

- Volet **"Recherche-Développement"** : son rôle est d'analyser l'évolution des systèmes de production des paysans face aux innovations, d'identifier les blocages et d'organiser, avec le concours de l'IER (Institut d'Economie Rurale, chargé de la recherche agronomique au Mali), les recherches nécessaires.

- Volet **"Suivi-Evaluation"**. Il est responsable du suivi global des résultats obtenus par le projet et par les paysans, au plan technique, économique, organisationnel, etc.

- Volet **"Exploitation du réseau"**. Il assure l'exploitation du réseau primaire et secondaire (à la charge de l'Office du Niger), suit les pratiques de gestion de l'eau des paysans et leur donne des conseils.

La spécificité du projet Retail est son caractère expérimental qui lui permet de tester en vraie grandeur les grandes options de réhabilitation de l'Office du Niger et dont les résultats doivent servir l'ensemble.

### 1.3. Présentation du maraîchage

Cette présentation est tirée du rapport "Analyse des exploitations maraîchères au Projet Retail, Secteur Sahel, O.N." (Y. Coulibaly, 1992).

#### 1.3.1. Le maraîchage à l'Office du Niger

##### 1.3.1.1. Historique

Le maraîchage, longtemps considéré comme une activité annexe à l'Office du Niger, était pratiqué comme une culture de case dont le produit était destiné à la consommation familiale.

Dans les villages Bambara, il était essentiellement pratiqué par les femmes pour les condiments, les hommes (malgré l'opposition de l'Office du Niger) pratiquaient surtout les cultures pluviales en dehors des casiers.

Dans les villages Minianka, il était une activité de toute la famille, mais dominée par les hommes qui la pratiquaient dans leurs villages d'origine avant leur entrée en colonisation. Au cours des années, les effets conjugués de plusieurs facteurs ont conduit à un développement de cette activité qui tend à concurrencer la riziculture (activité principale des paysans).

Ce sont :

- la croissance démographique liée à l'installation de nouvelles populations exerçant d'autres activités telles que le commerce, la pêche, l'artisanat, le transport...
- la rareté et la mauvaise répartition des pluies, la dégradation du réseau et des parcelles (dans les casiers) ont conduit respectivement à une baisse des rendements mil et riz. Cela a eu pour conséquence, la dégradation générale du niveau de vie des paysans (insécurité alimentaire, crise de trésorerie). La nécessité de trouver d'autres sources de revenus s'imposait.
- le désenclavement de la ville de Niono (route goudronnée entre Niono et Ségou en 1984) et la libéralisation de la commercialisation du riz<sup>9</sup> (1986) ont contribué, à l'augmentation du nombre d'acheteurs de produits maraîchers.

### 1.3.1.2. Contexte actuel

Le maraîchage est aujourd'hui pratiqué dans toutes les zones de l'Office du Niger. On note une très grande variation des superficies; elles sont plus importantes dans les secteurs qui ont été réaménagés (secteur Sahel par Retail et secteur de Kokry par Arpon). Le choix des cultures reste essentiellement centré sur l'échalote avec des tentatives de diversification dans les secteurs encadrés par les projets. Cette diversification est plus marquée dans la zone de Niono à cause du récent désenclavement de la ville de Niono (piste goudronnée Markala-Niono en 1984).

#### - La diversification à l'Office du Niger

Partout un accent particulier a été mis sur la nécessité de la diversification dans le choix des cultures (cultures maraîchères et arbres fruitiers) mais aussi dans celui des espèces et variétés (cas précis du maraîchage).

Les raisons avancées pour cette prise de position sont :

- + techniques : la monoculture sous toutes ses formes épuise les sols.
- + économiques : le maraîchage joue un rôle important dans le fonctionnement des exploitations par le fait qu'il constitue une source de revenus, en plus de la riziculture.

---

<sup>9</sup>Depuis l'introduction de la riziculture, les paysans (sous la surveillance de la police économique jusqu'en 1984) étaient contraints de vendre leur riz seulement à l'Office du Niger. C'est en Février 1986 que le monopole de la commercialisation du riz par l'Office du Niger a été supprimé.

+ nutritionnelles : la diversification des cultures (appuyée par une campagne de sensibilisation pour l'autoconsommation des produits) permettra de parer au déséquilibre alimentaire qui occasionne plusieurs maladies de carence. Dans le cadre d'une sensibilisation des femmes pour l'autoconsommation des produits, des actions concrètes avaient été entreprises dans le secteur de Kokry (démonstrations culinaires par les animatrices) par le Projet Arpon.

**- Dynamisation du maraîchage à l'Office du Niger :**

Paysans et encadreurs pensent que la dynamisation du maraîchage est plus que nécessaire aujourd'hui à l'Office du Niger, pour ce faire il faut :

+ dégager des superficies maraîchères (où l'eau est garantie toute l'année) dans tous les villages;

+ assurer un approvisionnement correct en intrants (semences améliorées, engrais, produits phytosanitaires);

+ changer le système classique de l'encadrement centré sur la riziculture en formant les agents dans le sens de la diversification;

+ mettre en place des structures de transformation, conservation et commercialisation;

+ organiser les paysans autour de cette activité.

**- Le foncier**

Les paysans déplorent, soit l'absence de superficies maraîchères (zones non réaménagées) soit leur insuffisance (zones réaménagées).

L'encadrement a souligné la nécessité de dégager des parcelles de maraîchage dans le casier au niveau de chaque village.

Dans tous les cas, le mode d'attribution des parcelles dans la zone réaménagée par le projet Retail, à savoir : 1 ha par TH (Travailleur Homme âgé de 15 à 55 ans) avec possibilité de modulation sur accord des AV/TV et un engagement de l'exploitant à pratiquer la double culture sur au moins 25% de la surface totale attribuée pour la riziculture et 2 ares par actif (8 à 55 ans), semble avoir des insuffisances liées à :

- la non prise en compte de la dynamique démographique interne de la population familiale (nombre de garçons de moins de 15 ans). Peut-être une des raisons de réticence des paysans à l'installation de nouvelles familles dans les villages.

- le degré d'efficacité des AV/TV : ils ont été sur l'expérience du Mali Sud encadré par la Compagnie Malienne de Développement Textile (CMDT).

### 1.3.2. Le maraîchage hors Office du Niger

#### 1.3.2.1. Le maraîchage à Macina

Dans le cercle de Macina, seul l'arrondissement de Kolongotomo se trouve en zone Office du Niger.

Les paysans des zones hors Office du Niger sont encadrés par le projet CARE MALI dans le domaine du maraîchage. Pour limiter la concurrence avec l'O.N, le projet a axé son programme sur le développement de la culture de piment, patate, pomme de terre et d'autres cultures peu pratiquées en zone Office du Niger (oignon, patate).

Une équipe pluridisciplinaire travaille sur les différents aspects du maraîchage; agronomes (pour l'amélioration de la production); animatrices et infirmières (démonstration culinaire et sensibilisation médicale); économistes (pour l'étude et la recherche de marchés). Les responsables de ce projet pensent que la solution au problème de marché est une meilleure organisation des producteurs et une forte sensibilisation pour l'autoconsommation.

#### 1.3.2.2. Le maraîchage à Bandiagara

Malgré des conditions pédo-climatiques difficiles, les paysans du plateau Dogon ont pu développer le maraîchage dans cette zone. Il est dominé par la culture d'échalote, l'épaisseur de la couche de terre ne favorisant pas la mise en place de cultures à enracinement profond (patate et autres).

Le maraîchage est un appoint financier et alimentaire, où, dans le plateau Dogon, il assure la survie de plusieurs exploitations. Les paysans sont confrontés aux mêmes problèmes que ceux des autres localités notamment dans le domaine de la commercialisation. Depuis sa création, le projet SAC/GTZ (qui encadre les paysans) a mis un accent particulier sur la transformation de l'oignon. Après plusieurs études sur ce sujet, le système de séchage de l'oignon découpé (avec des découpeuses importées) a été retenu. Le projet s'occupe du conditionnement et de la commercialisation du produit.

Encadrement et paysans s'inquiètent pour l'avenir du maraîchage dans le plateau Dogon face au développement de la culture d'oignon à l'Office du Niger.

### 1.3.2.3. Le maraîchage à Kati :

La présence d'un marché important (ville de Bamako à 15 km) a favorisé le développement des cultures maraîchères et fruitières dans la localité de Kati.

Là, les producteurs sont organisés en coopérative sous l'encadrement du projet Transformation-Conservation-Commercialisation (T2C).

Outre l'amélioration de la production, le projet a mis en place une structure de transformation et de commercialisation des produits maraîchers.

L'appui du projet dans le domaine de la commercialisation se fait à travers les moyens logistiques (camions pour le transport), la recherche de marchés (intérieurs et extérieurs).

Les responsables du projet T2C pensent que la poursuite de la recherche sur les techniques de transformation et de commercialisation, le regroupement des producteurs en coopératives spécialisées et la communication permanente entre les différentes coopératives, sont indispensables pour une bonne promotion du maraîchage.

### 1.4. Méthodologie de travail

Les suivis et les enquêtes ont été réalisés par divers agents du Projet (Recherche-Développement, Suivi/Evaluation et Promotion Rurale).

Il a été demandé aux agents du Suivi/Evaluation d'effectuer un suivi léger sur le maraîchage, et un suivi détaillé pour les agents de la Recherche/Développement.

Le suivi de l'activité maraîchère, initiée par la R/D, a commencé en 1989.

Pour cette campagne, la presque totalité des enquêtes avait été effectuée par les agents avant mon arrivée, puisque cette dernière coïncidait avec la fin de la campagne maraîchère. Les résultats de ce mémoire dépendent donc entièrement des données qui m'ont été remises par les agents, à l'exception d'une enquête d'opinion élargie (post-récolte) que nous avons faite avec mon homologue.

Plusieurs échantillons ont été choisis selon les cas.

### 1.4.1. L'échantillon global

Cet échantillon a été constitué de 80 familles choisies dans 12 villages du Projet et réparties en deux secteurs :

- 19 familles pour le Secteur Niono
- 61 familles pour le Secteur Sahel

Ces familles ont été choisies sur la base de la typologie des exploitations, qui est aujourd'hui un outil de travail du projet (cf. annexe I), à l'exception des 19 familles du Secteur Niono<sup>10</sup>.

**Tableau 2:** Répartition des exploitations par type

Type	1A	1B	1C	2A	2B	3A	3B	4	TOTAL
Nombre de familles choisies	2	6	2	9	12	2	16	12	61

L'échantillon global est divisé en deux :

#### \* L'échantillon du suivi léger

Il aurait dû être constitué de 50 familles. Pour diverses raisons, seulement 29 familles ont fait l'objet d'un suivi léger, effectué sur :

- Le foncier : mesures des surfaces par planche, mode d'acquisition, répartition foncière à l'intérieur des familles, différentes cultures pratiquées et leurs surfaces respectives (cf. annexe II).
- L'inventaire des cultures : détail des cultures pratiquées et leurs surfaces respectives; et pour chaque culture, le mode et la date de mise en place, et la date de récolte (cf. annexe III).
- Les sondages de rendement : les modalités de sondage pour la détermination des rendements ont varié selon les types de cultures (cf. annexes IV, V). Ces différentes modalités sont présentées dans la partie consacrée aux rendements.

<sup>10</sup>Il n'existe pas de typologie pour le Secteur Niono.

### **\* L'échantillon du suivi détaillé**

Il se compose de 43 familles, dont 15 familles sur le Secteur Niono et 28 sur le Secteur Sahel.

Cet échantillon a fait l'objet d'un suivi détaillé, puisqu'en plus du suivi sur le foncier, dans chaque famille, un ou deux individus (dans ce cas un homme et une femme) ont été suivis, en particulier pour l'inventaire des cultures (sur 1, 2, ou 3 cultures), et les sondages de rendements.

L'individu suivi, choisi à l'initiative des agents, pouvait être le chef d'exploitation, un dépendant homme ou femme, ou encore un groupe de TH (travailleur homme) dans le cas d'une exploitation collective.

Au total 45 individus suivis ont fait l'objet d'une étude supplémentaire sur le détail des opérations (temps de travaux agricoles) (cf. annexe VI).

#### **1.4.2. L'échantillon de l'enquête post-récolte**

A cela s'ajoute une enquête d'opinion élargie, post-récolte, menée, sur 30 de ces 43 familles (appréciation des variétés, origine des semences, cultures pratiquées pendant l'hivernage, rotation, conservation, enjeux fonciers, autoconsommation, superficies souhaitées, commercialisation, perspectives...) (cf. annexe VII).

#### **1.4.3. Le sous-échantillon "évolution"**

Enfin, parmi les 45 familles ayant fait l'objet d'un suivi détaillé, 21 avaient été suivies depuis 1989. La continuité de ce travail d'enquêtes ces trois dernières années, sur le foncier et les sondages de rendements, nous a permis d'apprécier certaines évolutions.

## 2. LA PRODUCTION MARAICHERE

### 2.1. Les aspects fonciers

Jamais l'Office du Niger n'avait attribué officiellement aux paysans des superficies maraichères dans les casiers riz. La distribution de superficies maraichères a commencé en 1986 avec Retail I.

Une étude du foncier nous permettrait ainsi de faire un bilan de la situation. Nous avons cherché à :

- Mesurer l'ampleur du développement du maraichage suite à la conjugaison de certains facteurs (comme le désenclavement de la ville de Niono en 1984, la croissance démographique liée à l'installation de nouvelles populations, la libéralisation de la commercialisation du riz en 1986, ou encore la recherche d'autonomie financière des dépendants du chef d'exploitation).

- Comparer les superficies réellement exploitées par les exploitations aux normes d'attribution du projet.

- Etudier la répartition foncière à l'intérieur des familles (qui n'est pas faite par l'O.N.), notamment la part des femmes, très actives dans le maraichage.

- Analyser les différentes formes de métayage et les modes de mise en valeur des jardins.

Pour ce faire, le suivi du foncier a été mené sur l'ensemble des exploitations sélectionnées par le Projet (soit 72 familles). L'unité d'observation a été l'ensemble des surfaces maraichères de chaque exploitation. Les informations collectées sont les suivantes : mesure des surfaces par planche, mode d'acquisition, répartition foncière à l'intérieur des familles.

#### 2.1.1. Mode d'acquisition des parcelles

Dans le cadre du Projet Retail, le mode d'acquisition des parcelles est le suivant :

L'Office du Niger a confié les terres à distribuer aux AV (Associations Villageoises) qui se sont ensuite chargées de la répartition au sein de la famille.

En fait, les AV ont confié au chef de famille la responsabilité de redistribuer les terres à ses dépendants. Le partage des terres est donc à la discrétion du chef de famille. 6 % des terres réaménagées par Retail (soit 146 ha) sont réservés pour le maraichage.

Un paysan peut avoir un ou plusieurs jardins selon les modes d'acquisition suivants :

### 2.1.1.1. Attribution de l'Office du Niger

"Il s'agit de superficies dégagées en casier pour le maraîchage, et enregistrées comme telles au cadastre ; en zone non réaménagée, il s'agit de surfaces usuellement considérées par l'O.N. comme étant cultivées en maraîchage par les paysans sans que cela fasse l'objet d'une délimitation ou d'un partage effectué avec l'accord formel de l'O.N" (Y. Coulibaly, 1990).

Pour l'ensemble des familles enquêtées (72), la superficie totale des terres ainsi distribuées s'élève à 20,2 ha, soit une surface moyenne par famille de 28 ares, avec comme valeurs extrêmes (minima = 0 et maxima = 210 ares).

La répartition de ces jardins entre les familles d'un même village varie d'une zone à l'autre :

- "En zone non réaménagée, l'attribution a été effectuée par le chef de village; ainsi, généralement ce sont les grandes familles anciennement installées qui ont les plus grandes superficies, tandis que les nouvelles familles ne peuvent obtenir une parcelle que si un colon est évincé par l'O.N.; dans le cas contraire, elles sont obligées d'emprunter des parcelles à d'autres familles (avec ou sans contrepartie)" (Y. Coulibaly, 1990).
- "En zone réaménagée, la répartition des jardins est confiée aux AV qui doivent la faire selon la norme ON (2 ares/PA) mais la norme est souple pour certaines familles. Ainsi chaque famille (ancienne ou nouvelle, résidente ou non résidente) doit avoir un jardin proportionnel à sa taille" (Y. Coulibaly, 1990).

### 2.1.1.2. Acquisition des jardins hors Office du Niger

"Ce sont des parcelles se trouvant en dehors des casiers (extension de village<sup>11</sup> et hors-casiers<sup>12</sup> ) sur lesquelles les paysans pratiquent le maraîchage. La possession d'un champs hors-casiers dépend de la situation géographique du village et de l'ancienneté du paysan dans le village, les anciennes familles étant les plus favorisées". (Y. Coulibaly, 1990).

En 1992, 32% des 72 familles de l'échantillon global ont pratiqué le maraîchage sur ces terres marginales, soit une surface d'environ 7,5 hectares, soit 24% de la surface totale exploitée; soit en moyenne 32 ares/ famille avec comme valeurs extrêmes (minima = 1,6 et maxima = 153 ares). Ce cas est fréquent aux N3, N4, N5, et N10 (plus de 50 % des familles possèdent un fort potentiel de terres marginales).

<sup>11</sup> Dans chaque village, un espace est prévu pour les nouvelles constructions et les paysans pratiquent souvent le maraîchage sur ces surfaces

<sup>12</sup> Les hors casiers sont des terres non réaménagées par l'O.N, mais qui bénéficient des excédents d'eau à la suite de la dégradation du réseau (inondation par débordement des drains). Le réaménagement supprime cette pratique.

**Tableau 3** : Variation des surfaces hors ON mises en valeur par rapport à la surface exploitée sur les 3 dernières années (échantillon : 21 familles)

	Surface exploitée totale (are)	Surface hors ON (are)	% de la surface hors ON/surface exploitée totale	Nombre de familles
1989/90	782	193	25	6 (29%)
1990/91	915	143	16	6 (29%)
1991/92	798	262	33	7 (33%)

### 2.1.1.3. Pratique du maraîchage dans les rizières

Avec l'accord du secteur (O.N.), certains paysans ont pratiqué le maraîchage dans les rizières en contre-saison. En zone réaménagée, c'est la sole de simple culture qui est choisie (celle de double culture étant occupée par le riz). Généralement, c'est un seul champ qui est choisi au niveau du village, de manière à éviter la mise en eau de tout le réseau.

"Vis à vis du propriétaire du champ, les exploitants doivent s'engager à choisir des cultures dont la mise en place ne dégrade pas le planage, à remettre la parcelle en état après la récolte, et à libérer le champ au début de campagne" (Y. Coulibaly, 1990).

La pratique a été observée chez 15% des 72 familles suivies (surtout au N6 et Km17), soit environ 3,2 ha exploités (soit 10% de la surface totale exploitée). La surface moyenne par famille s'élève à 29 ares avec comme valeurs extrêmes (minima = 1,2 et maxima = 112).

Les paysans qui ne sont pas favorables à cette pratique pensent qu'elle contribue à la dégradation du planage parcellaire, tandis que ceux qui la pratiquent la trouvent bénéfique pour la riziculture (arrière effet de la fertilisation).

**Tableau 4** : Variation des "superficies en rizière" rapportées à la surface totale exploitée sur les 3 dernières années

	% de familles ayant pratiqué le maraîchage dans les rizières	Superficie en rizière (ha)	% de superficie en rizière/surface exploitée
1989/90 (55)	7	0,5	3
1990/91 (65)	3	0,65	3
1991/92 (72)	15	3,2	10

NB : Chiffres entre parenthèses : Nombre de familles suivies.

Cette année, on a assisté à une augmentation de ces superficies (+ 80% par rapport à la campagne précédente), car certains paysans du Secteur de N'Débougou, où il n'y a pas eu d'eau à cause des travaux de réaménagement, ont exploité des rizières du Secteur Sahel.

#### 2.1.1.4. Jardins "pris et donnés en location"

Le métayage se pratique aussi fréquemment sur les soles de maraîchage.

- "Ainsi on entend par **"jardins pris en location"** les cas d'emprunt avec ou sans contrepartie financière apparente s'opérant sur les différentes superficies maraîchères.

La contrepartie, si elle existe, peut être soit une aide dans les travaux, soit un sac de semences, soit encore de l'argent payée en espèce (en moyenne 900 F CFA/are).

- Les cas de **"jardins donnés en location"** concernent les familles ou individus incapables de mettre en valeur l'ensemble des surfaces qui leur sont attribuées (ou qui ont besoin d'argent, donc dans ce cas avec contrepartie financière); elles les donnent alors, avec ou sans contrepartie, à des gens qui ont besoin de superficie" (Y. Coulibaly, 1990).

Sur l'échantillon global (72 familles), nous avons trouvé les résultats suivants :

\* 17% des familles ont pris des surfaces en location (soit 0,7 ha, correspondant à 2% de la superficie totale exploitée). On peut donc dire que l'obtention de terres en dehors de la famille reste un phénomène marginal, pour lequel on peut émettre quelques hypothèses explicatives :

- le manque de terres disponibles
- des problèmes financiers
- l'obstacle social ou culturel vis à vis de cette pratique
- le manque de temps pour le maraîchage

\* 18% des familles ont donné des jardins en location (soit 1 ha, correspondant à 3% de la surface totale exploitée).

- En ce qui concerne les 13 familles ayant donné des surfaces en location, on a pu observer :

- 11 cas de prêt gratuit
- 1 cas où la contrepartie était une aide dans les travaux
- 1 cas de contrepartie financière (1000 m<sup>2</sup> à 7500 F CFA)

- Pour les 12 familles ayant pris des jardins en location on a observé :

- 8 cas d'emprunt gratuit
- 2 cas de contrepartie en nature (bassines de semences)
- 2 cas de contrepartie financière (730 m<sup>2</sup> à 2000 F CFA)  
et (473 m<sup>2</sup> à 9000 F CFA)

La plupart du temps, les cas d'emprunt sont gratuits et on peut remarquer que les prix de la contrepartie financière sont très variables puisqu'ils oscillent de 270, 690, à 1900 F CFA/are.

**Tableau 5** : Variation des surfaces prises en location par rapport à la surface totale exploitée sur les 3 dernières années (échantillon sur 21 familles suivies depuis 3 ans)

	% de familles ayant pris des surfaces en location	surfaces prises en location (ha)	% de surfaces prises en location/surface exploitée	
			échantillon des 21 familles	échantillon complet
1989/90	38	0,6	7	5 (55)
1990/91	37	2	22	10 (65)
1991/92	24	0,2	3	2 (72)

NB : Chiffres entre parenthèses : Nombre de familles suivies.

L'augmentation des surfaces prises en location observée pour la campagne 1990/91 est due au fait que deux familles ont pris à elles seules 1,5 ha en location (au N1 et N3). Ce cas particulier fausse donc la réalité, sans lequel la tendance sur les 3 années serait à la baisse. On peut alors émettre l'hypothèse suivante : devant le manque de terres disponibles (dû à l'intérêt croissant des paysans pour le maraîchage), les familles ont de plus en plus de mal à trouver des terres à louer.

**Tableau 6** : Variation des surfaces données en location par rapport à la surface totale exploitée sur les 3 dernières années, (échantillon : 21 familles suivies depuis 3 ans)

	% de familles ayant donné des surfaces en location	surfaces données en location (ha)	% de surfaces données en location/surface exploitée	
			échantillon des 21 familles	échantillon complet
1989/90	33	0,5	7	8 (55)
1990/91	28	0,2	3	8 (65)
1991/92	19	0,06	0,8	3 (72)

NB : Chiffres en parenthèses : Nombre de familles suivies

D'après ce tableau, on peut dire que la tendance pour les surfaces données en location sur les 3 ans (quelque soit l'échantillon considéré) est à la baisse. On peut alors émettre l'hypothèse suivante : les paysans, de plus en plus intéressés par le maraîchage gardent leurs terres pour les exploiter.

### 2.1.1.5. Surface totale exploitée

- On entend par **surface totale exploitée**, l'ensemble des superficies riz exploitées en maraîchage, des superficies de l'O.N. et hors ON, et des surfaces prises en location.

Ainsi, pour cette campagne 1991/92, nos 72 familles suivies ont exploité 31,5 ha (contre 17,6 ha en 1989/90 et 23 ha en 1990/91). Cette augmentation des superficies exploitées en maraîchage montre l'intérêt croissant que les paysans portent à cette activité et leur volonté de la pratiquer de plus en plus.

43% des familles ont laissé inexploité une partie de leurs parcelles. Cette surface inexploitée s'élève à 2,1 ha soit 6,7% de la surface totale, avec comme valeurs extrêmes (minima : 6 ; maxima : 6680 m<sup>2</sup>).

Ramenée au mode d'exploitation, on a remarqué que cette surface inexploitée est inégalement répartie.

En effet, les exploitations collectives ont laissé inexploité 2,3% de leurs terres, contre 7,5% pour les exploitations individuelles. Plus loin nous verrons que les exploitations individuelles ont de plus grandes surfaces maraîchères que les exploitations collectives; ceci signifierait-il que les exploitations individuelles ne sont pas capables de mettre en valeur l'ensemble de leurs surfaces?

Nous avons trouvé le pourcentage de ces surfaces inexploitées bien élevé, d'autant plus qu'à travers nos enquêtes, il ressortait très nettement que les paysans se plaignaient de l'insuffisance de leurs surfaces maraîchères.

Nous avons donc cherché à comprendre cette contradiction en enquêtant une quinzaine de paysans qui avaient de grandes surfaces inexploitées. Ils ont avancé les raisons suivantes :

- Pour 13% d'entre eux, la surface considérée inexploitée l'était en effet au moment de l'enquête, mais fût exploitée par la suite.
- 26% n'ont pu exploiter une partie de leurs jardins à cause de problèmes d'infiltration (bas-fonds).
- 20% par surcharge de travail (la période de maraîchage coïncidant, pour eux, avec la contre-saison riz).
- 33% par manque de semences.
- 8% à cause de la présence de potasse.

**Tableau 7** : Variation des surfaces inexploitées sur les 3 dernières années (échantillon : 21 familles).

	% de familles n'ayant pas exploité la totalité de leurs terres	Surface non exploitée (en m <sup>2</sup> )	% de surface inexploitée/surface totale
1989/90	47	5633	7
1990/91	14	745	0,8
1991/92	47	4327	5,4

### 2.1.2. Distribution des parcelles au sein de la famille

L'attribution des parcelles par l'ON a été faite sur la base de 2 ares par actif (8 à 55 ans). Globalement les superficies sont attribuées aux AV qui assurent la répartition entre les familles. La répartition ensuite entre les membres des familles est à la discrétion des chefs d'exploitation.

Si nous avons décidé de traiter de ce sujet, c'est parce que la répartition du jardin au sein de la famille ne se fait pas forcément sur une base égalitaire, et principalement dans les exploitations individuelles où la parcelle attribuée à la famille est partagée entre tous les actifs hommes et femmes, chacun assurant la gestion de son lot. Quant aux exploitations collectives, la plupart du temps, les femmes ne sont même pas associées à l'exploitation du jardin "(à l'exception des familles monogames où la femme participe à la mise en valeur du jardin au même titre que son époux)" (Y. Coulibaly, 1992). Comme dans le système traditionnel, l'accès à la terre pour le maraîchage des femmes reste sous l'autorité du chef de concession. C'est celui-ci qui accorde ou non un droit d'usage aux femmes selon la superficie acquise.

D'après les 72 familles suivies, nous avons obtenu les résultats suivants:  
Seulement 27% des terres ont été exploités par les femmes contre 73% par les hommes.

Les hommes sont donc les principaux bénéficiaires de ce partage.

En effet, les femmes nous ont dit à travers les enquêtes qu'elles se sentaient lésées car, soit elles n'ont pas de surfaces maraîchères "(alors qu'il était prévu qu'elles aient toutes un jardin après réaménagement)" (Y. Coulibaly, 1992), soit leurs surfaces restent très inférieures à celles des hommes.

**Tableau 8** : Variation du % de femmes au sein des attributaires et de la superficie exploitée par les femmes, sur les 3 dernières années, dans les exploitations individuelles (sur 21 familles).

	% de femmes au sein des attributaires	% de la surface exploitée par les femmes
1989/90	39	20
1990/91	39	22
1991/92	38	24

On remarque que le nombre de femmes au sein des attributaires reste stable sur les trois dernières années. Dans la répartition des terres, même si les hommes sont majoritaires, on constate que près de 40% des terres sont attribuées aux femmes, ce qui n'est pas négligeable. En revanche, on comprend mieux pourquoi les femmes se sentent lésées lorsque l'on s'intéresse au pourcentage de la superficie que ces dernières exploitent (en moyenne 22% sur les 3 ans). 40% de femmes attributaires, certes, mais les superficies qui leur sont attribuées restent toujours très inférieures à celles des hommes. Cependant, on note une augmentation des superficies exploitées par les femmes sur les 3 années (+ 17% de 1989/90 à 1991/92).

Les hommes expliquent cette forme de partage discriminatoire par le fait qu'ils doivent satisfaire la quasi-totalité des besoins de la famille et donc que la priorité sur les terres leur revient de droit, ou encore qu'elles ont déjà assez de travail avec les occupations ménagères, ou encore qu'elles ne sont pas capables d'exploiter convenablement de grandes surfaces. Leur attribuer une plus grande parcelle de maraîchage reviendrait alors à accepter un manque à gagner.

"Pour récupérer d'une manière ou d'une autre des parcelles maraîchères que les femmes ne peuvent trouver "officiellement", elles cultivent souvent des mini-parcelles à côté des cavaliers le long des arroseurs et des drains pour semer au mois d'Août quelques plants de gombo, Calebasses et courgettes" (AGRAR, 1990).

Le Projet Retail a tenté de lutter contre cette attribution peu démocratique en confiant la totalité de la superficie maraîchère après le réaménagement aux AV, mais la même réattribution "sexiste" s'est perpétuée.

Enfin, la discrimination dans ce partage des terres est principalement liée au statut social de la femme dans la société africaine. Il faudrait envisager sérieusement de dégager systématiquement dans chaque village des surfaces maraîchères pour les femmes, qu'elles pourront exploiter de façon individuelle.

### 2.1.3. Le mode d'exploitation

Le mode de mise en valeur des jardins varie d'une famille à une autre. Il peut être individuel ou collectif.

#### 2.1.3.1. La mise en valeur collective

Dans ce cas, comme en riziculture, la gestion du jardin est assurée entièrement par le chef d'exploitation (CE), mais c'est toute la famille qui participe à la mise en valeur du jardin. L'atteinte des objectifs visés dans ces exploitations est conditionnée par une certaine rigueur dans la gestion des superficies maraîchères, qui exige l'unicité de décisions assurée par le CE.

"Souvent les femmes ne sont pas associées à l'exploitation du jardin, mais elles bénéficient du revenu à travers les différents cadeaux du CE (habits, condiments...). C'est généralement dans les familles monogames que la femme participe à la mise en valeur du jardin au même titre que son époux" (Y. Coulibaly, 1992).

- Ce cas de mise en valeur collective des jardins a été observé chez 29% des 72 familles<sup>13</sup> suivies de l'échantillon global.

- 3 ha sont exploités collectivement, soit 10% de la superficie totale de ces 72 familles.  
Soit en moyenne 1514 m<sup>2</sup> par famille; valeurs extrêmes [110 m<sup>2</sup> - 5830 m<sup>2</sup>].

#### 2.1.3.2. La mise en valeur individuelle

Les surfaces, dans ce cas, sont partagées entre le CE et ses dépendants. Chacun gère de façon autonome sa parcelle (choix des cultures, commercialisation...).

C'est souvent le CE qui fait la répartition du jardin entre les différents chefs de ménage suivant la lignée matrimoniale (les frères de même mère sont associés).

"Pour une même lignée, les chefs de ménage se partagent leur part et chacun gère sa parcelle, qu'il peut exploiter "collectivement" avec sa femme (monogamie) ou céder en partie à ses femmes (polygamie)" (Y. Coulibaly, 1992).

<sup>13</sup> En fait seulement 71 familles, car le cas particulier d'une famille ayant donné toutes ses terres en location n'a pu être reconnue comme exploitant individuellement ou collectivement. Le chef de famille a dû donner toute sa parcelle en location contre 3 sacs de riz, car il n'avait plus de quoi nourrir sa famille (période de soudure).

- Ce cas de mise en valeur individuelle des jardins a été observé chez 71% des familles enquêtées.

27 ha sont exploités individuellement, soit 90% de la superficie totale de l'échantillon; soit en moyenne 5460 m<sup>2</sup> par famille (valeurs extrêmes : [878 m<sup>2</sup> - 23478 m<sup>2</sup>]).

- On constate que près des 3/4 des familles ont choisi d'exploiter individuellement, contre 1/4 seulement collectivement. Les surfaces par famille pour les exploitations individuelles sont 3,5 fois plus importantes que celles des exploitations collectives.

30 paysans de ces 71 familles, à travers une enquête complémentaire, ont avancé les raisons de leur choix : (numérotées par ordre d'importance, la première étant la réponse la plus fréquente).

**\* Pour le mode d'exploitation collectif :**

- 1) La main-d'oeuvre familiale évite de recruter et de payer de la main-d'oeuvre extérieure (rentabilité)
- 2) Investissement de tous les revenus dans la famille (éviter les jalousies entre eux, sens du partage)
- 3) Pour une maîtrise de la main-d'oeuvre familiale
- 4) Par sécurité (le champ ne sera pas abandonné en cas de maladie)

**\* Pour le mode d'exploitation individuel**

- 1) Chacun a ses propres besoins (évite litiges entre eux)
- 2) Par rentabilité (plus grande motivation quand la recherche de profit est individuelle)
- 3) Les membres d'une même famille n'ont pas les mêmes capacités de travail
- 4) Pour une plus grande indépendance et une autonomie dans la gestion du travail de son champ.

Grâce au travail de la R/D depuis 1989, nous avons pu recueillir des informations concernant 21 familles communes aux 3 années, nous permettant ainsi d'apprécier l'évolution.

Nous avons également mis les résultats obtenus à partir des échantillons complets sur les 3 dernières années, même si la taille des échantillons et donc les familles, ne sont pas les mêmes.

**Tableau 9** : Evolution du mode de mise en valeur des jardins sur les 3 dernières années

Année/mode d'exploitation	1989/90		1990/91		1991/92	
	sous-échantillon "évolution" (21)	échantillon complet (55)	sous-échantillon "évolution" (21)	échantillon complet (65)	sous-échantillon "évolution" (21)	échantillon complet (72)
Collectif	38	11	38	23	38	29
Individuel	62	89	62	77	62	71

NB : Chiffres entre parenthèses : Nombre de familles suivies

Le mode d'exploitation individuel prévaut très largement sur le mode collectif pour les 3 années, quelque soit l'échantillon considéré.

Si l'on considère l'échantillon complet de chacune des 3 campagnes, il semble que les familles exploitent de plus en plus collectivement. On ne peut cependant pas tenir compte de cette évolution (en faveur des modes de mise en valeur collective) puisque l'augmentation de l'échantillon<sup>14</sup> et le fait qu'il ne s'agisse pas des mêmes familles, fausse la réalité.

Il apparaît donc plus intéressant de considérer l'évolution sur les 3 années du sous-échantillon "évolution".

Le mode d'exploitation de ces 21 familles est resté le même ces 3 dernières années. Pourtant, il est ressorti de nos enquêtes, pour cette campagne, que deux familles (au N1 et N7) avaient changé de mode d'exploitation. Nous les avons alors enquêté pour connaître leurs raisons :

- L'une est passée d'un mode individuel à un mode collectif.

De 1989 à 1991, le mode était individuel à la demande des femmes qui voulaient exploiter quelques planches en tomate. Or, cette année, à cause de la mévente de la tomate sur le marché les deux années passées, elles disent ne plus vouloir exploiter. Le chef d'exploitation a donc exploité toutes les planches en collectivité avec les autres hommes de la famille.

<sup>14</sup> Parmi les familles qui ont été rajoutées cette année dans l'échantillon, un grand nombre d'entre elles, exploitaient collectivement.

- L'autre famille à l'inverse est passée d'un mode collectif à un mode individuel. Jusqu'à l'année dernière, tous les membres de la famille dépendaient du père, mais suite à son décès cette année, ils se sont partagés les champs maraîchers pour pouvoir exploiter individuellement (selon les besoins de chacun).

Nous nous sommes alors posé la question suivante : "Sur quelles bases se fait le choix de tel ou tel type d'exploitation?". Ainsi nous avons mis en relation certains paramètres (tels que la typologie des exploitations, l'ethnie, la taille des familles) avec le mode de mise en valeur.

### 2.1.3.3. Les facteurs influençant le mode d'exploitation

#### \* Mode d'exploitation en fonction de la typologie

**Tableau 10** : Répartition des exploitations par type<sup>15</sup>, selon le mode de mise en valeur

Type\ Mode	1 A	1 B	1 C	2 A	2 B	3 A	3 B	4	Total
Collectif	1	1	1	0	4	0	8	4	19 <sup>16</sup>
Individuel	1	5	1	8	6	2	8	6	37 <sup>17</sup>

D'après ce tableau, il semble que le choix d'un mode d'exploitation collectif prédomine chez :

- les exploitations de petite taille, sécurisées ou en équilibre précaire (type 2 B et 3 B surtout), marquées par la limitation de leur production rizicole, qui doivent leur stabilité à la diversification de leurs activités (le maraîchage en particulier), soit 63% des familles qui exploitent collectivement.

- Les exploitations de petite taille, en difficulté, qui sont obligées de faire du maraîchage pour assurer leur survie (type 4) ; soit 21% des familles concernées.

<sup>15</sup> Se reporter à l'annexe I : Typologie des exploitations du Secteur Sahel

<sup>16</sup> Seulement 19 familles au total, alors que 20 ont exploité leurs jardins collectivement, car une des familles appartenait au Secteur Niono, pour qui il n'existe pas de typologie.

<sup>17</sup> Seulement 37 familles au lieu de 51 pour les mêmes raisons exposées ci-dessus (14 familles du Secteur Niono ont exploité leurs jardins individuellement).

Les exploitations concernées par un **mode de mise en valeur individuel** sont composées :

- d'exploitations sécurisées (type 2A), dont les familles sont caractérisées par l'importance de leur capital, de leur équipement, des formes d'accumulation (cheptel, thésaurisation), de la diversité de leurs activités productives, d'un bon niveau économique, et ouvertes aux innovations; soit 21 % des familles concernées.
- d'exploitations en équilibre précaire (type 3 B), de taille modeste, qui tentent de rester stables en recherchant des solutions à court terme à leurs problèmes (diversification, mise à la disposition de leur force de travail...); soit 21 % des familles concernées.
- d'exploitation stables, sécurisées grâce à la diversité de leurs activités (type 2 B), ayant un bon niveau d'équipement ; soit 16% des familles concernées.
- d'exploitations en difficultés de petite taille (type 4) caractérisées par leur manque de moyens et une faible diversification, malgré une mauvaise production rizicole; soit 16% des familles concernées.
- d'exploitations dont les familles sont déjà engagées dans un processus d'accumulation du capital (type 1B), en particulier, elles investissent hors agriculture ("paysans pilotes"); soit 13% des familles concernées.

**Tableau 11** : Situation socio-économique des exploitations en relation avec le mode de mise en valeur

Situation de l'exploitation/Mode de mise en valeur	% d'exploitations "en bonne santé"	% d'exploitations "en mauvaise santé"
Collectif	37	63
Individuel	57	43

Majoritairement, les exploitations "en bonne santé" ont tendance à exploiter individuellement et, à l'inverse, on retrouve surtout des exploitations "en mauvaise santé" dans la mise en valeur collective. Ceci signifierait donc que la situation socio-économique d'une exploitation pourrait influencer le choix d'un type de mise valeur collectif ou individuel.

Suivant la situation d'équilibre d'une exploitation, les objectifs visés ne seront pas les mêmes. Ainsi on comprend qu'une exploitation en équilibre précaire ou en difficulté cherchera à recruter toute la main-d'oeuvre familiale pour "faire bloc", "l'union faisant la force". En revanche, le désir de s'enrichir individuellement, et le droit à la propriété individuelle n'apparaît que lorsque l'exploitation, assise sur des bases solides, garantit déjà l'autosuffisance familiale.

### \* Mode d'exploitation en fonction de l'ethnie

Chaque village se caractérise par une ethnie qui lui est propre. Pour les villages étudiés, nous avons pu constater que deux ethnies prédominent : Bambara et Minianka.

- "Chez les Bambaras, la culture sociale développe l'esprit de la concurrence entre les garçons d'une même famille, et ceci dès le plus jeune âge; d'où un caractère relativement individualiste, qui, nous le verrons, pousse chaque homme à demander une parcelle" (Bereté, 1991).

- "En revanche chez les Miniankas, le respect pour le chef de famille est plus absolu ; celui-ci assure la gestion de l'ensemble des sources de revenu de la famille, dont les membres travaillent collectivement. L'esprit communautaire est donc à la base de leur culture" (Bereté, 1991).

Ainsi, nous avons voulu comparer ces deux ethnies aux modes de mise en valeur des jardins pour chaque village, afin de mettre en évidence une éventuelle relation; ceci sur les 72 familles suivies.

**Tableau 12** : Répartition des familles suivant le mode de mise en valeur, selon l'ethnie<sup>18</sup>

Village	N1	N3	N4	N5	N6	N6 bis	N7	N8	N9	N10	Km17	KC
Ethnie	B	B	B	B	B	M	1/2 B 1/2 M	M	M	M	B	B
% de familles exploitant collectivement	8	33	0	0	0	50	50	60	100	50	0	1
% de familles exploitant individuellement	92	67	100	100	100	50	50	40	0	50	100	90

Ainsi, dans les villages Bambaras (N1, N3, N4, N5, N6, KM17, KC), 93% des familles, en moyenne, exploitent leurs parcelles individuellement.

<sup>18</sup> B : Bambara; M : Minianka

Les jardins des villages Miniankas (N8 et surtout N9) sont exploités collectivement par, en moyenne, 80% des familles.

Il reste les villages Miniankas (du N6 bis et du N10) pour qui, l'hypothèse avancée ne se vérifie pas complètement (50% collectif; 50% individuel).

Cependant, les résultats obtenus pour plus de 80% des villages, renforcent l'idée que l'ethnie joue un rôle important dans le mode de mise en valeur des jardins.

#### **\* Mode d'exploitation selon la taille des familles**

Il nous a semblé intéressant d'étudier quel rapport il pouvait exister entre la taille de la famille et le mode de mise en valeur. L'étude n'a pu être faite que sur l'échantillon des 21 familles communes aux 3 années et non sur l'échantillon global à cause du manque de données.

Nous avons pour cela croisé la variable "PT" (population totale vivant dans une exploitation) avec le mode de mise en valeur.

En moyenne, nous avons trouvé 12 individus par famille pour les exploitations collectives (avec comme valeurs extrêmes [6 - 25]) et en moyenne 19 individus par famille pour les exploitations individuelles [valeurs extrêmes 4 - 59].

On peut donc dire que la taille des familles exploitant collectivement est plus petite que celle exploitant individuellement (soit 37% d'individus en moins par famille).

Est-ce à dire que les petites familles préfèrent exploiter collectivement car la maîtrise de la main-d'oeuvre familiale en est facilitée et, qu'inversement, les grandes familles choisissent d'exploiter individuellement, car incapables de gérer une telle main-d'oeuvre?

## **2.2. Les aspects techniques**

### **2.2.1. Les assolements : le choix des cultures**

#### **2.2.1.1. Identification des cultures maraichères**

"A l'O.N, le nom donné à une variété de culture peut être lié à celui du village d'origine, de la personne qui l'a introduite dans le village (ou dans la zone), à la ressemblance du fruit à un objet, etc" (Y. Coulibaly, 1992).

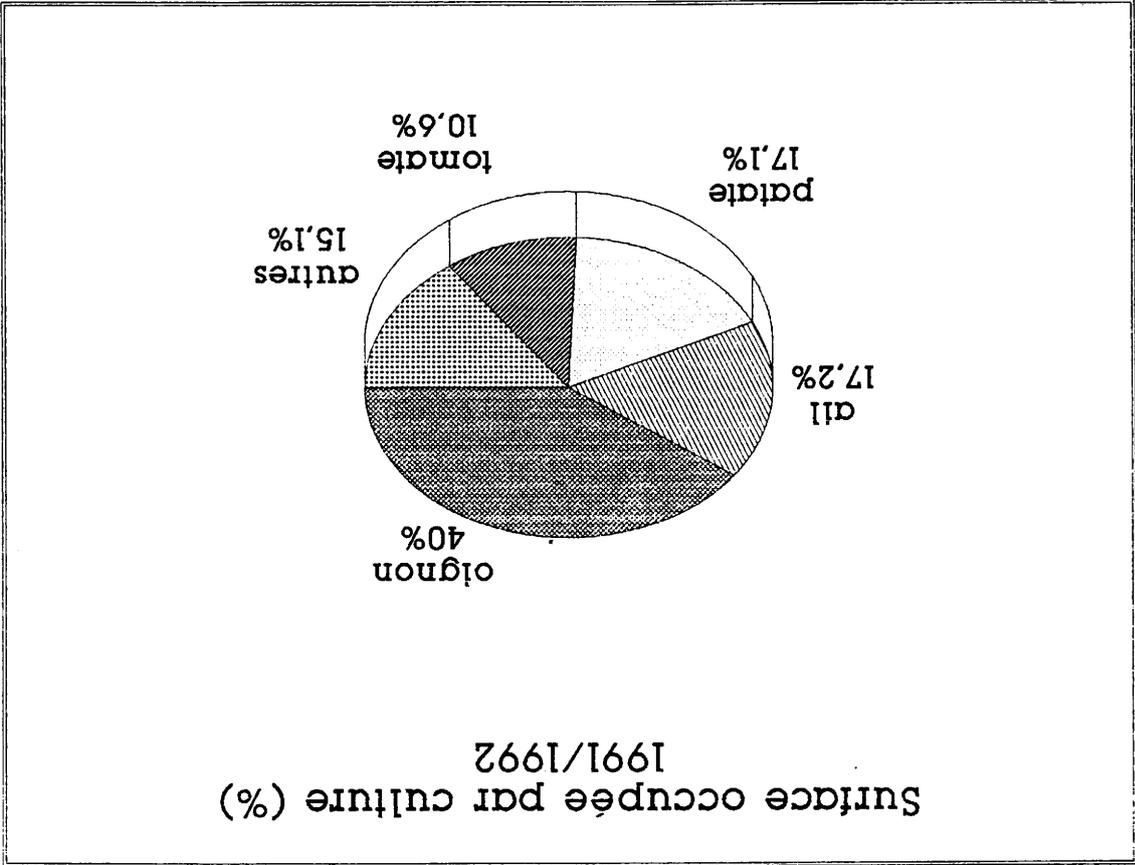


Figure 4

**Tableau 13** : Nom des espèces les plus fréquentes à l'O.N.

Nom français	Nom Bambara	Nom scientifique
oignon	diaba	Allium cepa
tomate	tamati	Solanum lycopersium (esculentum)
patate	wosso	Ipomoea batatas
ail	layi	Allium Sativum
maïs	maagnon (kaba)	Zea maïs
gombo	guan	Hisbiscus esculentus
piment	kélékélé (foronto)	Capsicum frutescens
carotte	caroti	Damus carota
aubergine	N'goyo	Solanum esculentum
niébé	cho	Vigna unguiculata
manioc	banankou	Manihot esculentum
tabac	sara (sira)	Nicotiana tabacum
laitue	salati	Laituia sativa
choux pomme	sou pomé	Brassica oleracea (var. capitata)
pomme de terre	pomutéri	Solanum tuberosum

**Source** : Y. Coulibaly, 1992.

2.2.1.2. L'occupation des surfaces**Tableau 14** : Surface occupée par culture (échantillon complet : 72 familles)

Spéculation	Surface exploitée (m <sup>2</sup> )	%
Oignon	123025	40
Ail	52985	17,2
Patate	52612	17,1
Tomate	32499	10,6
Gombo	2501	0,8
Aubergine	2325	0,8
Arachide	2118	0,7
Piment	2065	0,7
Chou	1835	0,6
Pomme de terre	1916	0,6
Manioc	1793	0,6
Niébé	1637	0,4
Concombre	978	0,3
Riz	922	0,3
Salade	863	0,3
Haricot	832	0,3
Banane	564	0,2
Carotte	466	0,2
Maïs	425	0,1
Tabac	182	0,1
Calebasse	110	0,0
Tareau	21	0,0
Cultures associées <sup>19</sup>	5143	1,7
Friche	19689	6,4
<b>TOTAL</b>	<b>307506</b>	<b>100</b>

N.B.: les données chiffrées de ce tableau sont illustrées par la figure 4.

Durant la contre-saison 91/92, les 72 familles suivies ont exploité au total 29 ha dont 40% en oignon, 17% en ail, 17% en patate, 11% en tomate, 2% environ en cultures associées et 7% d'autres cultures. Environ 6 % des terres n'ont pas été exploités (friche).

On peut donc dire que l'oignon, la patate, l'ail, et la tomate sont les cultures les plus cultivées; l'oignon étant la culture la plus pratiquée puisqu'elle occupe 40% de la surface totale.

<sup>19</sup> On entend par cultures associées, au moins 2 ou 3 cultures sur une même parcelle.

Bien que les superficies concernées soient plus faibles que pour l'oignon, l'ail est présent dans plus d'1/3 des exploitations. Le gombo, la salade, la pomme de terre et le chou sont aussi fréquemment cultivés.

Certains critères semblent déterminants pour la taille des superficies occupées par les cultures.

- facilité (relative) de commercialisation et de conservation pour l'oignon. D'après notre enquête post-récolte, 87% ont cultivé de l'oignon et 88% d'entre eux ont conservé leur récolte sur une durée moyenne de 8 mois (commercialisation et semences).
- facilité d'entretien pour la patate (surtout pour l'irrigation) et facilité d'obtention des boutures.
- Le prix élevé des semences et le caractère cyclique (risque élevé) de la commercialisation pour l'ail.
- l'importance et la permanence de la main-d'oeuvre pour la récolte échelonnée de la tomate, la difficile conservation des fruits de tomates provoque aussi une surabondance du produit sur le marché et donc, une mévente.

D'après l'enquête post-récolte, 15 cultures ont été plantées cette année.

**Tableau 15** : Importance des cultures plantées par les paysans

Cultures <sup>20</sup>	O	T	P	A	Pt	Ch	S	Co	Ca	Me	Ma	Go	Pi	Au	Ha
% de paysans ayant planté cette culture	87	60	50	37	30	27	17	13	13	10	10	10	7	7	3

Sur ces 30 paysans :

- 3% d'entre eux n'ont planté qu'une seule culture
- 17% d'entre eux ont planté 2 cultures
- 27% 3 cultures
- 27% 4 cultures
- 17% 5 cultures
- 7% 7 cultures
- 3% 8 cultures

<sup>20</sup> Par commodité, le nom des cultures a été abrégé. On entend par : O : oignon ; T : tomate ; P : patate ; A : ail ; Pt : pomme de terre ; Ch : chou ; S : salade ; Co : concombre ; Ca : carotte ; Me : melon ; Ma : manioc ; Go : gombo ; Pi : piment ; Au : aubergine ; Ha : haricot.

Très peu nombreux sont les paysans qui n'ont planté qu'une seule culture. On assiste donc à une tendance à la diversification (en moyenne 4 cultures). Ceci provient aussi du fait que le Projet ait donné à chaque paysan quelques semences en test. La plupart des paysans sont satisfaits de cette expérience; toutefois ils restent intéressés par les espèces qu'ils connaissent déjà : oignon, tomate, chou, gombo.

### 2.2.1.3. Les facteurs influençant le choix d'une culture

Le choix des spéculations dépend : de la capacité de l'exploitation à gérer telle ou telle culture plutôt que telle autre, de l'utilisation faite de la production, des débouchés offerts aux produits, de l'organisation de la commercialisation, des propriétés physiques et chimiques des sols, des considérations historiques, du sexe de l'exploitant, de la date d'installation des cultures, etc.

#### - la situation géographique et l'histoire du village

Bien que de nombreuses spéculations soient cultivées dans le secteur, il apparaît des spécialisations dans la production d'un certain nombre d'entre elles, par individu et par village. L'examen des surfaces exploitées par spéculation et par village (à partir des 72 familles suivies) a permis de définir des zones.

**Tableau 16** : Définition des zones par spéculation (m<sup>2</sup>)

Villages/ spéculations	N1	N3	N4	N5	N6	N6B	N7	N8	N9	N10	KC	KM17
oignon	7451	2036	2941	4162	12316	5755	9558	5884	4873	11553	29982	26877
tomate	8264	833	321	381	1734	5103	0	49	726	14449	1623	72
patate	0	12172	0	7672	0	0	0	0	2294	16011	12632	1133
ail	708	8364	10285	2138	20508	286	1867	819	1172	1101	4005	1465
piment	215	174	43	80	83	341	0	20	292	0	1008	117
gombo	1114	84	139	162	241	107	0	177	0	74	128	193
Autres <sup>21</sup>	1145	6672	15	0	773	2184	0	687	1775	339	4386	48

N.B. : Seules les cultures les plus usuelles ont été considérées.

<sup>21</sup> Chou, aubergine, manioc, laitue, pomme de terre, arachide, melon, maïs, concombre, banane, carotte.

**Tableau 17 : Importance de chaque spéculation (en %) par village**

Villages/ spécula- tions	N1	N3	N4	N5	N6	N6 B	N7	N8	N9	N10	KC	KM17
oignon	39	7	21	28	34	42	84	77	44	27	56	89
tomate	44	3	2	2,5	6	37	0	0,7	6	33	3	0,2
patate	0	40	0	53	0	0	0	0	21	37	23	4
ail	4	27	75	15	57	2	16	11	10	2	8	5
piment	1	0,6	0,8	0,5	0,2	2,2	0	0,3	3	0	2	0,2
gombo	6	0,4	1	1	0,8	0,8	0	2	0	0,2	0,2	0,6
Autres	6	22	0,2	0	2	16	0	9	16	0,8	8	1

L'oignon, la patate, la tomate et l'ail sont les principales cultures, et on les retrouve dans presque tous les villages. "L'oignon est la culture la plus pratiquée en liaison avec ses relatives facilités de commercialisation et de conservation. La patate est une culture d'entretien facile, qui supporte l'alcalinité des sols. Ce qui pourrait expliquer son importance dans les villages N3 et N5, où les soles maraîchères sont situées dans les zones basses potassiques. A l'O.N, le secteur Sahel a une longue expérience de la culture de tomate.

Dans le village N10, les paysans semblent spécialisés dans cette culture qu'ils pratiquent depuis longtemps (avant même leur entrée en colonisation). Le village N1, voisin de la ville de Niono, est très avantage pour la commercialisation des produits. C'est pourquoi il est le seul village qui pratique véritablement la diversification" (Y. Coulibaly, 1990).

Cependant, le processus de diversification est déclenché sur l'ensemble du Secteur, parce que le réaménagement (pistes latéritées) a facilité l'accès à la ville de Niono.

La proximité de la ville de Niono est un avantage, qui permet également le choix de certaines cultures à récolte échelonnée ou difficiles à conserver (laitue, carotte et tomate au N1).

#### - Le type de sol

"Généralement, tous les types de sols rencontrés dans le Secteur Sahel se prêtent aux différentes cultures maraîchères, spécialement les sols Boi (sols gris ardoisés, limoneux, compacts, pouvant être crevassés) et SEN0 (formations dunaires très sableuses).

Une enquête réalisée sur la convenance des sols a donné les résultats suivants :

**Tableau 18** : Convenance des sols pour les différentes cultures

Cultures	NPE	BOI	SENO	MOURSI <sup>22</sup>
oignon	20	11	5	4
tomate	9	4	5	-
patate	8	3	2	3

**Source** : Y. Coulibaly, 1992.

NPE : nombre de paysans enquêtés.

Sur les sols "salés"<sup>23</sup>, les paysans cultivent généralement la tomate et la patate qui y réussissent malgré une reprise difficile.

Pour lever cette contrainte, les paysans apportent des balles de riz ou de la fumure organique (fumier) sur leurs parcelles.

La salinité de plus en plus fréquente des sols est un handicap à la réussite de plusieurs cultures maraîchères" (Y. Coulibaly, 1992).

A ce sujet, sur 30 paysans enquêtés, 10 se sont plaints de problèmes de salinité. Sur les terres basses, facilement inondables, les paysans évitent d'installer des cultures sensibles à une forte humidité (oignon, ail, tomate).

#### - Le type d'exploitation et le mode de mise en valeur

Il n'est apparu aucune relation directe et significative entre le type d'exploitation ou même le mode de mise en valeur (collective ou individuelle); seules les raisons économiques et techniques semblent guider le choix des cultures.

#### - Le sexe de l'exploitant

Nous avons déjà constaté que les superficies exploitées par les hommes n'étaient pas les mêmes que celles des femmes; les cultures aussi diffèrent suivant le sexe de l'exploitant.

<sup>22</sup> sol noir, très argileux, à structure friable, en surface, contenant de nombreux nodules calcaires, largement crevassé.

<sup>23</sup> Sols alcalins ou en cours d'alcalinisation, sur lesquels on note la présence de tâches de salants, blancs ou noirs, liés à la remontée du sodium et à la dispersion de la matière organique.

**Tableau 19** : Répartition des cultures suivant le sexe de l'exploitant (en %)  
(Echantillon : 72 familles)

Cultures/ Sexe	Ail	Oignon	Tomate	Patate	Gombo	Chou	Autres <sup>24</sup>	Cultures associées
Hommes	16,7	33,8	11	24,2	0,6	0,3	12,3	1,1
Femmes	19,6	57,2	10,2	1,2	1,4	1,3	8	1,1

"Si des cultures comme l'oignon, l'ail, la tomate et la patate sont pratiquées par tous, d'autres telles que le piment, le chou, l'aubergine, le gombo sont cultivées surtout par les femmes, tandis que la patate intéresse surtout les hommes" (Y. Coulibaly, 1992). La possibilité de conservation d'une spéculation joue un grand rôle dans la répartition des cultures suivant le sexe.

Les femmes sont surtout intéressées par des cultures qui peuvent être conservées, afin d'en échelonner la vente (elles sont plus prévoyantes que les hommes qui veulent rapidement des liquidités). Elles préfèrent garder un peu d'argent pour les périodes de soudure. La patate ne se conserve pas (80% de la production est vendue), ce qui explique que les hommes s'y intéressent particulièrement. De plus, la patate est une culture d'entretien facile, moins exigeante en travail, qui convient donc aux hommes, déjà très occupés avec les champs de riz. L'oignon et l'ail, en revanche, qui se conservent relativement bien et longtemps, sont très cultivés par les femmes.

Cette distinction dans le choix des cultures, provient du fait que pour les femmes, le maraîchage présente un double intérêt :

- L'apport d'un revenu principal ou secondaire selon les cas (vente),
- mais aussi la fourniture de produits pour l'autoconsommation familiale, qui viendront enrichir la sauce (pour cette raison, les femmes cultivent tomate, gombo, chou, piment et aubergine traditionnelle dont les fruits et surtout les feuilles entrent dans la composition des sauces).

Les hommes, eux, s'intéressent plutôt à la vente et à la commercialisation. Seule la rentabilité du maraîchage les préoccupe.

<sup>24</sup> Il s'agit des cultures de piment, aubergine, banane, niébé, carotte, haricot, concombre, tabac, calebasse, manioc, maïs, riz, salade, pomme de terre.

### - La période d'installation

Beaucoup de cultures maraîchères réussissent difficilement en hivernage (hydromorphie, maladies parasitaires et cryptogamiques). Une enquête auprès de 30 paysans a donné les résultats suivants :

Pour cette campagne, 60% des paysans ont fait du maraîchage pendant l'hivernage et 40% n'en ont pas fait. Les raisons avancées par les 40% sont : la divagation des animaux ou l'excès d'eau (inondation) et d'humidité.

Parmi les 60% qui ont fait du maraîchage pendant l'hivernage, 100% d'entre eux ont cultivé du maïs, 40% de la patate, 17% de la tomate (5% du sorgho, 5% du melon, 5% du haricot, 5% du riz). Chaque paysan a pu pratiquer plusieurs cultures. Il semble que ces cultures réussissent bien en saison hivernale, nécessitent moins de main-d'oeuvre (irrigation) et sont utilisées comme appoint alimentaire pendant la période de soudure.

#### 2.2.2. Les techniques culturales

Elles varient d'un paysan à l'autre selon les cultures et la taille du champ. Les descriptions suivantes ont été tirées du rapport "Analyse des exploitations maraîchères au projet Retail, secteur Sahel, O.N." (Y. Coulibaly, 1992).

#### - Le travail du sol

Les interventions mécaniques pour le travail du sol sont pratiquement les mêmes pour toutes les cultures, en ce qui concerne leur mise en place. On distingue le "piochage" (pseudo - labour à la daba), le labour attelé et le nivellement.

La pratique du "piochage" semble très liée à la taille réduite des jardins et au caractère individuel de la mise en valeur.

Très souvent, dans les familles où la mise en valeur est collective, et chez certains individus aisés, un premier labour est effectué avec la charrue. Dans l'un ou l'autre cas, les anciennes rigoles d'irrigation sont curées ou de nouvelles rigoles sont creusées au moment de la confection des planches.

Sur l'ensemble des cultures, on n'observe pas une grande différence dans la pratique mais la finesse des techniques comme l'émiettement et le nivellement des planches, dépend des cultures et du degré de technicité du paysan.

- Pour l'oignon, l'ail, la laitue, le chou, la carotte, on note : piochage (après une préirrigation légère), concassage des mottes, nivellement, affinage et tracé des lignes de repiquage.
- Pour la tomate, les mêmes techniques sont observées avec quelques fois le tracé des raies d'irrigation et le repiquage des jeunes plants dans des trous.
- Pour la patate, repiquage des boutures après concassage ou sur des buttes.

#### **- Les modes de mise en place des cultures**

Ils varient légèrement d'une culture à l'autre. Les graines de certaines cultures comme le niébé, le gombo, le maïs sont semées directement, tandis que la préparation d'une pépinière est nécessaire pour d'autres (oignon, tomate, chou, piment, laitue).

- Pour l'oignon, les paysans repiquent très souvent les bulbes sur une bande; un mois après, les jeunes plants sont démariés puis repiqués. Les cas de pépinières semées (graines) sont surtout observés avec les variétés étrangères (gros oignon).
- Les paysans repiquent directement les caïeux de l'ail.
- Pour la patate et le manioc, les boutures sont repiquées.
- Pour la tomate, le repiquage des plants obtenus à partir des pépinières semées est très courant. On observe aussi des cas de semis direct de graines.

D'une manière générale, la conduite des pépinières semble mal maîtrisée (mauvaise préparation du lit de semences, forte densité, mauvais entretien, plants trop âgés) et le choix des écartements entre plants des différentes cultures, se fait très aléatoirement. Le conseil en maraîchage doit être sérieusement poursuivi.

#### **- L'entretien**

Il est axé sur le sarclo-binage. Le nombre varie selon la nature du sol, le type de culture et la disponibilité de la main d'oeuvre : en moyenne 2 à 4 fois pour l'oignon, 2 fois sur la tomate, 2 à 3 fois sur la patate.

Des techniques telles que le tuteurage et la taille ne sont pas pratiquées sur la tomate, ce qui pourrait expliquer en partie les nombreux cas de pourriture des fruits.

#### **\* L'irrigation**

Elle se fait par aspersion de l'eau des rigoles (le long des planches) avec une calebasse.

- L'oignon est irrigué tous les jours le matin et le soir durant les 10 premiers jours de son cycle, ensuite (selon le type de sol) une fois par jour (sol de type seno) ou une fois tous les 2 jours (sol de type Boi ou Moursi).

L'arrêt de l'irrigation 1 à 2 mois avant la récolte est un avantage pour la conservation du produit.

- La tomate préfère une irrigation en fin de journée; elle est irriguée une fois par jour en début de végétation et une fois tous les 2 ou 3 jours durant les 2 premiers mois.

Cultivée en contre-saison chaude, elle est aussi exigeante que l'oignon en début de végétation. Les cultures de fin d'hivernage sont irriguées selon le besoin. La tomate est très sensible aux excès d'eau.

- L'ail est irrigué une fois par jour en début de végétation.

- La patate, moins exigeante que les autres cultures nécessite une bonne irrigation tous les 3 jours en début de végétation et ensuite un arrosage hebdomadaire suffit.

#### \* Le sarclo binage

Le nombre de passages varie selon le type de sol (texture et fertilité), la disponibilité de la main - d'oeuvre et la culture pratiquée.

Pour la plupart des cultures, 2 passages suffisent.

Pour l'oignon, il faut 2 à 4 passages :

1er binage : 15 jours après le repiquage

2ème binage : 35 jours après le repiquage

3ème binage : 65 jours après le repiquage

4ème binage : facultatif

#### - La récolte

Elle se fait par piochage à la daba pour les cultures qui produisent des bulbes (oignon, ail) ou des tubercules (patate, manioc...). Pour la patate, elle se fait immédiatement après la maturité. Généralement, les paysans conservent l'oignon et l'ail dans le sol (après arrêt des irrigations), 1 à 2 mois.

La récolte échelonnée de la tomate, du gombo, du piment, suivant le rythme de maturité, peut s'étaler sur 1 mois (et beaucoup plus pour le piment et le gombo).

#### - Le conditionnement

Nous ne traiterons pas ici de cet aspect, car il fait l'objet d'une étude approfondie plus loin dans le mémoire.

#### - Le calendrier cultural

La période propice à l'implantation des cultures maraîchères est la contre-saison froide (de Novembre à Janvier). Mais la patate, le niébé, le maïs se cultivent toute l'année. Le chou et la laitue sont calés sur la période froide. Le gombo se cultive en début de saison chaude.

. **Oignon** : Repiquage : novembre - décembre, surtout.

Récolte : de février à mai.

Le cycle moyen est de 110 jours, mais les cycles varient selon les dates de semis. Les semis de décembre ont un cycle plus long; ces semis donnent des plants qui fleurissent pour donner des graines (qui peuvent être utilisées comme semences), mais les paysans pensent que cela réduit les rendements (bulbes souvent très petits). Certains paysans gardent leur produit en terre après maturité (1 à 2 mois) pour allonger la durée de conservation.

. **Tomate** : Repiquage : Surtout novembre et décembre.

Récolte : Mi-décembre jusqu'à fin mars.

Le cycle moyen est de 90 jours jusqu'à la première récolte.

. **Patate** : Bouturage : octobre à fin décembre.

Récolte : Fin décembre à début juin.

. **Ail** : Semis : en novembre

Récolte : de début mars à début avril

La forte concentration des dates de mise en place des cultures aux mois de novembre et décembre s'explique par le fait que cette période correspond au début de la saison froide d'une part, et à un allègement des travaux riziocoles, d'autre part.

Les cultures d'hivernage sont installées en juin-juillet, mais certaines cultures (patate surtout) installées pendant la contre-saison chaude (mars -avril), bouclent leur cycle au cours de l'hivernage.

### 2.2.3. Les rendements

Les modalités de sondage pour la détermination des rendements ont varié selon les types de cultures.

- pour les tubercules et racines (oignon, ail, patate), des carrés de 5 m<sup>2</sup> ont été placés en 3 endroits différents (bon, moyen, mauvais) après une observation visuelle du champ. Le rendement à l'hectare est calculé par extrapolation du poids moyen obtenu ( $P_m = (P_1 + P_2 + P_3)/3$ ), soit  $R = (P_m/5) \times 10.000$  (cf. annexe IV).

- pour les légumes fruits (tomate, gombo, piment, etc), toute la récolte a été quantifiée avec un même récipient taré.

Trois pesées du contenu de ce récipient ont été faites au cours de la récolte; une en début de récolte, une en cours de récolte, et une troisième en fin de récolte.

Le poids moyen obtenu a été multiplié par le nombre total de récipients récoltés pour avoir la production totale (en kg) sur la superficie totale; cette valeur est ensuite rapportée à l'hectare (cf. annexe V).

- pour les légumes feuilles (chou pommé), 3 lots de 5 choux (chacun) ont été pesés séparément : le poids moyen obtenu a été multiplié par 1/5 de la production totale (en nombre de choux) pour avoir une production en kg (pour la superficie totale du champ).

Les sondages n'ont pu être effectués chez tous les individus suivis, soit parce que le paysan a récolté sans avertir l'agent qui suivait sa parcelle, soit parce que l'agent de suivi n'a pas respecté la date de sondage convenue. Certaines cultures n'ont pas fait l'objet de récolte pour des raisons diverses (dégâts d'animaux, manque d'eau, pourriture avant maturation...).

**Tableau 20** : Rendements par spéculation (campagne 1991/1992)

Spéculation	Nbre de sondages	rendement moyen (en T/ha)	Valeurs extrêmes (en T/ ha)
oignon	92	27	7,3 - 68,7
patate	7	25,5	18,5 - 40
tomate	17	23,3	1,4 - 55,4
ail	46	10,6	3,3 - 24
gombo	4	9,1	6,9 - 13,1
aubergine	2	7,8	6,9 - 8,6
piment	4	2,4	1,8 - 3
carotte	1	17	-
arachide	3	4,1	2,6 - 5,8
pomme de terre	1	9	-

On constate des écarts très importants dans les rendements, qui caractérisent le manque et/ou la défaillance technique de certains exploitants. Ils ont varié : pour l'oignon, de 7,3 t à 68,7 t/ha ; pour la patate : de 18,5 t à 40 t ; pour la tomate de 1,45 à 55,4 t ; pour l'ail de 3,3 à 24 t.

Nous avons cherché à expliquer ces écarts de rendement en les mettant en relation avec certains paramètres de production.

**Tableau 21** : Variation des rendements par culture suivant la date de mise en place de la culture (T/ha)

Mois de mise en place/ culture	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
oignon	44 (1)	31 (1)	29,6 (18)	26 (30)	24 (3)	25 (7)	29,3 (3)
tomate	15,4 (3)	18,3 (2)	31,9 (3)	21,8 (7)	32,1 (2)	-	-
patate	22,7 (1)	40 (1)	23,7 (2)	-	23,6 (2)	21,5 (1)	-
ail	-	12,7 (5)	11,6 (5)	10,5 (23)	12,1 (8)	4,7 (4)	-

NB : Chiffres entre parenthèses : nombre de sondages.

On constate que la grande majorité des paysans choisissent de planter leurs cultures durant les mois de novembre, décembre et janvier (soit 87% des paysans pour l'oignon, 71% pour la tomate, 57% pour la patate et 80% pour l'ail).

Les rendements moyens sur ces 3 mois pour les cultures, sont les suivants :

- oignon : 26,5 T/ha
- tomate : 28,6 T/ha
- patate : 23,6 T/ha
- ail : 11,4 T/ha

Le choix des paysans est réfléchi, car en commençant le maraîchage durant cette période (novembre, décembre, janvier), ils n'auront pas de contrainte de calendrier avec l'activité rizicole (exemple : battage du riz en octobre et novembre).

Mais la raison principale avancée par les paysans, est que la saison froide est propice aux cultures maraîchères.

Pourtant, d'après le tableau, les rendements obtenus en septembre et octobre semblent très performants (exception faite de la tomate). La moyenne des rendements en septembre et octobre pour l'oignon s'élève à 37,5 t/ha et 31,5 t/ha pour la patate. Cependant, les résultats sont à considérer avec prudence car le nombre de paysans concernés est très faible.

**Tableau 22** : Variation des rendements (T/ha) en fonction de la fertilisation

Fertilisation/ culture	fo	fo + u	fo + p	fo + u + p
oignon	17,4 (14)	27,5 (11)	39 (9)	33,5 (18)
tomate	10,3 (5)	32 (2)	21,5 (3)	25 (2)
patate	20 (2)	30 (2)	40 (1)	25,7 (4)
ail	9,2 (5)	10,5 (3)	14 (3)	10,5 (5)

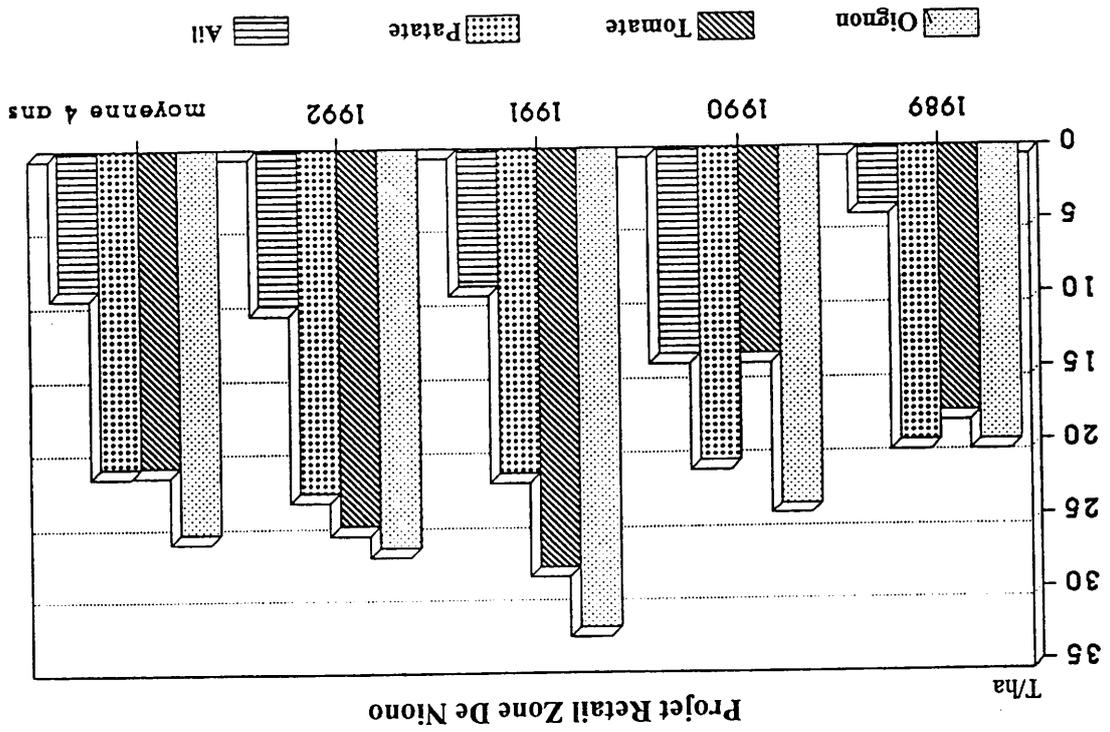
NB : fo = fumure organique; fo+u = fumure organique + urée

fo+p = fumure organique + phosphate d'ammoniac

( ) = nombre de sondages

- La fumure organique se compose de déchets d'animaux (bovins, ovins, caprins, asins), d'oiseaux (basse-cour et chauve-souris), balles de riz (apportées pour améliorer la structure des sols trop lourds). Qualitativement, la fumure organique apparaît intéressante pour toutes les cultures. Elle est très utilisée en maraîchage (100% des paysans ont utilisé de la fumure organique). La fumure organique est apportée à des doses variables suivant les moyens de transport et l'importance que les paysans donnent aux cultures. Nous n'avons pu mettre en évidence l'impact des différentes doses de fertilisants organiques sur les rendements des cultures, faute de moyens de pesée quantifiables (tantôt charrette, tantôt calebasse ou encore

**EVOLUTION DES RENDEMENTS MOYENS (t/ha)  
cultures maraîchères dominantes**



**Figure 5**

seau, tasse, sac, panier, etc). Nous avons pu cependant estimer la dose moyenne de fumure organique utilisée par les paysans : environ 10 t/ha (soit 100 kg/are).

Les femmes utilisent surtout le fumier de l'élevage domestique (ovins, caprins, volailles). Quant aux hommes, ils utilisent aussi ce fumier, mais plus souvent encore le fumier du parc bovin, qu'ils transportent la plupart du temps, avec des charettes (1 charette = 100 kg).

- La fumure minérale (urée et phosphate d'ammoniac : 18-46-0) est moins utilisée que la fumure organique (29% des paysans enquêtés n'ont pas fait de fumure minérale). Très souvent, ce sont les reliquats des engrais destinés à la riziculture qui sont utilisés pour le maraîchage. Mais de plus en plus, les paysans achètent l'engrais exclusivement pour le maraîchage. La fumure minérale fait l'objet de prudence de la part des producteurs, eu égard à ses effets sur la conservation des produits.

"En général, on reconnaît que l'urée augmente la putréfaction des produits et que le phosphate d'ammoniac permet, par exemple, une meilleure conservation de l'oignon. A l'inverse, l'urée donnerait des bulbes difficiles à conserver" (DPR/ARPON, 1988).

Qualitativement, d'après le tableau, le phosphate semble très intéressant sur les tubercules et les bulbes (oignon, ail, patate) et l'urée sur les légumes fruits et feuilles (tomate, chou). Ces deux engrais sont utilisés comme fumure de couverture.

La fumure minérale n'est pas très répandue à l'Office du Niger; elle n'est basée sur aucune norme technique. On a cependant pu constater que les doses de fertilisants semblent liées à l'importance économique de la culture; ainsi les champs d'ail, d'oignon et de patate sont mieux fertilisés. N'étant pas utilisée de façon réfléchie dans son dosage, et vu la qualité des données qui nous ont été remises, il nous a été impossible de cerner, là aussi, l'impact des doses de phosphate et d'urée sur les rendements. Cependant certaines données qui nous semblaient fiables et proches de la réalité nous ont permis d'évaluer la dose moyenne utilisée par les paysans, par culture.

**Tableau 23** : Quantité d'engrais minéral par spéculation :

Quantité d'engrais minéral (kg/are)	Ail	Tomate	Oignon	Patate
P2O5	0,84	0,53	0,65	0,65
Urée	1,1	1	0,8	0,93

A l'avenir, il serait intéressant d'effectuer un suivi quantifié de la fertilisation (minérale et organique) afin de mieux cerner l'impact des différentes doses de fertilisants sur les rendements des cultures maraîchères. Une formation auprès des paysans quant à l'utilisation des engrais et des doses appropriées serait également à envisager.

- Enfin, les problèmes rencontrés par les paysans durant cette campagne (tels que les problèmes de salinité, d'entretien, les aléas climatiques, les dégâts des animaux, etc) peuvent également expliquer les écarts de rendement.

**Tableau 24** : Fréquence des problèmes rencontrés par les paysans

Problèmes rencontrés/ culture	salinisation	dégâts des animaux	sol ne convenant pas à la culture	assèchement des plants par excès de soleil	mauvais entretien (* )	pourriture dûe à un excès d'eau (grande pluie de janvier)
oignon	-	7%	-	-	45%	48%
tomate	-	17%	-	33%	17%	33%
ail	10%	-	10%	-	50%	30%
patate	50%	-	-	-	50%	-

(\* ) Le mauvais entretien comprend l'enherbement, le nombre insuffisant ou l'absence de sarclo-binages, un apport de fumure insuffisant.

Ces pourcentages sont à prendre avec prudence, car le nombre de sondages est très limité. Qui plus est aucun problème phytosanitaire ne figure, ce qui remet en question la fiabilité des données, lorsque l'on sait que la nécrose apicale (Blossom end Rot) chez la tomate est un problème réel dans la zone de l'O.N, par exemple!

De plus, les cas de pourriture, dûs à la grande pluie de janvier, revêtent un caractère exceptionnel, puisque jamais depuis 50 ans, ce phénomène n'avait été observé.

En conclusion, nous dirons que les écarts de rendement observés sont fonction du niveau de technicité de chaque paysan, du type de sol, de la date d'installation des cultures, mais aucun de ces paramètres pris individuellement ne saurait être très pertinent. La détermination de l'impact de chacun de ces paramètres sur la variabilité des rendements n'a pas été possible à cause de la qualité et de l'insuffisance des données.

- Chez tous les paysans ayant testé une nouvelle variété, ou une nouvelle espèce, des sondages de rendement ont été effectués à la récolte, dans la mesure où les cultures avaient suffisamment réussi pour permettre de tels sondages.

Ces tests ont porté sur :

- 3 variétés de concombre : - Beit Alpha
- Poinsett
- Marketer
- 2 variétés de choux : - Marché de Copenhague
- Chou rouge

**Tableau 25** : Sondages de rendement dans les tests

Spéculation	Nombre de sondages	Rendement moyen (T/ha)	Valeurs extrêmes (T/ha)
Concombre			
- poinsett	1	2,4	-
- Beit Alpha	1	2,8	-
- Marketer	1	1,9	-
Chou			
- rouge	4	7,6	1,7 - 19,8
- Marché de Copenhague	11	14,7	1,8 - 39,6

Le nombre de sondages, là aussi, reste insuffisant pour pouvoir émettre des conclusions (3 sondages seulement pour le concombre).

Le rendement moyen du chou "Marché de Copenhague" est largement supérieur à celui du chou rouge (7,6 t/ha contre 14,7 t/ha).

On pourrait alors envisager de vulgariser cette variété, la campagne prochaine.

**Tableau 26** : Evolution des rendements (T/ha) sur les 4 dernières années pour les 4 cultures principales

Campagnes/ Spéculation	1988/89 (19)	89/90 (47)	90/91 (65)	91/92 (72)	Ensemble
oignon	20	24,2	32,6	27	26
tomate	18	14,1	28,4	25,5	21,5
patate	20	21,2	22	23,3	21,6
ail	4	14	9,4	10,6	9,5

( ) : Nombre de familles suivies

N.B. : L'évolution des rendements des quatre cultures principales sur les quatre dernières années est illustrée par la figure 5.

Par rapport à la première campagne suivie par le Projet Retail (1988/89), la campagne 1991/92 enregistre une nette progression dans les rendements des 4 cultures soit :

- + 35% pour l'oignon
- + 42% pour la tomate
- + 16,5% pour la patate
- + 165% pour l'ail

#### 2.2.4. Intensité culturelle et taux d'exploitation des parcelles

##### 2.2.4.1. Les rotations

Dans le questionnaire d'enquêtes concernant le détail des opérations effectuées, il avait été demandé aux agents de se renseigner auprès des individus suivis quant à la succession des cultures cultivées sur une même planche pendant les 3 dernières années, ceci afin de mettre en évidence les rotations pratiquées (le cas échéant, leur absence). Les fiches concernant les précédents culturaux n'ont pas été remplies avec précision et en nombre suffisant pour une telle étude.

On peut cependant dire que les assolements ne semblent pas tenir compte des règles de succession culturelle. Les paysans cultivent sur les mêmes soles, les mêmes cultures plusieurs années de suite. Les concepts d'effet précédent et de sensibilité du suivant ne sont généralement pas encore connus. Il est certain que ceci pèse sur les rendements actuels, sans pour autant que le type de suivi nous ait permis d'en apprécier les effets, ni de connaître leur poids réel sur les rendements obtenus.

Aucun conseil technique quant aux rotations n'est apporté aux paysans. Si l'on peut observer certaines rotations chez quelques paysans (par exemple : oignon, oignon, tomate, sur les 3 dernières années), il semble que ce soit dû à un problème d'approvisionnement en semences, ou encore à une occasion (don de semences d'un voisin, par exemple), plutôt qu'à un choix réfléchi.

L'enquête post-récolte nous a permis de confirmer l'hypothèse que les paysans ne raisonnent pas les rotations. Aucun des paysans ayant effectué plusieurs cultures successives sur la même parcelle, pour cette campagne, n'a été capable d'expliquer son choix d'une culture plutôt qu'une autre, et aucun n'a pu répondre à la question : "Y a-t-il, selon vous, des rotations meilleures?" Ceux qui ont fait des rotations ont d'ailleurs exprimé leur souhait d'un conseil technique provenant des agents du Projet à ce sujet.

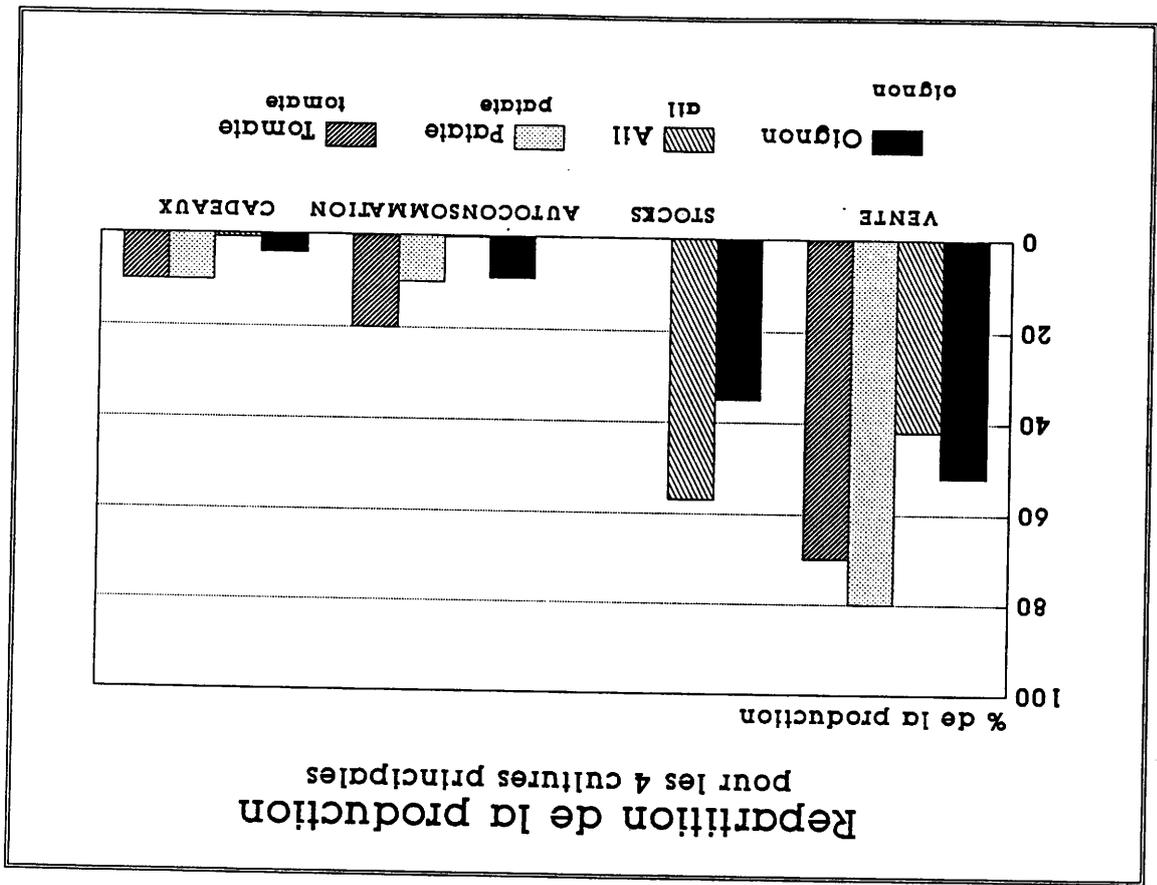


Figure 6

### 2.2.4.2. Taux d'exploitation des parcelles

#### \* Pratique de cultures successives

Il a été demandé, lors de l'enquête post-récolte, si les paysans avaient fait plusieurs cultures successives (2 ou 3 cultures) sur la même parcelle dans l'année, afin de mesurer le taux d'exploitation des parcelles, et si tel n'était pas le cas, la raison.

Les résultats de l'enquête sont les suivants :

- 53% ont fait plusieurs cultures successives dans l'année.
- 47% n'en ont pas fait.

Sur les 53% ayant pratiqué des cultures successives, différents cas ont pu être observés :

- Certains ont fait une culture en contre-saison et une autre en hivernage (exemple : oignon en contre-saison et maïs ou patate en hivernage).
- Certains ayant commencé à semer tôt (septembre, octobre) ont pu faire deux cultures en contre-saison (ex: laitue/oignon, ou oignon/oignon, ou encore oignon/gombo).
- Très rarement, certains paysans peuvent faire deux cultures en contre-saison (laitue/oignon) puis une autre en hivernage (patate ou maïs).

Dans les trois cas de figures, nous n'avons pu recueillir de donnée chiffrée nous permettant d'estimer une superficie moyenne exploitée deux fois.

Les 43% de paysans n'ayant pas fait de cultures successives avancent les raisons suivantes :

6 paysans, à cause de la divagation des animaux<sup>25</sup>

2 étaient occupés avec la contre - saison riz

1 a fait son maraîchage dans les casiers riz

1 par crainte des maladies

2 parce qu'ils ont suffisamment de surface

1 par manque d'eau

1 par manque de semences

---

<sup>25</sup> Le bétail cause beaucoup de dommages aux cultures maraîchères, surtout en fin de saison sèche, au moment où la surveillance des animaux laisse à désirer. Les dégâts sont plus importants dans les jardins isolés, dans les rizières ou sur le bord des routes, car il est plus facile de protéger de grands champs situés près du village. "Il est parfois difficile de clôturer, étant donné que les Eaux et Forêts interdisent aux colons de couper les branches d'épineux. Le fil barbelé est cher, et difficile à trouver" (Levesque, 1982).

### \* Le maraîchage pendant l'hivernage

Les mêmes 30 paysans ont été enquêtés sur la pratique du maraîchage pendant l'hivernage.

60% ont fait du maraîchage pendant l'hivernage (surtout dans les villages N8, N9, N10 où il n'y a pas de problème de divagation des animaux, car la grande majorité des paysans exploitait en hivernage, donc la surveillance en est accrue). La surface moyenne exploitée en hivernage correspond environ à 15-20% de la superficie totale de la parcelle. (Valeurs extrêmes : minima = 0%; maxima = 100%). 40% n'ont pas fait de maraîchage pendant l'hivernage.

Sur ces 60%,	100% d'entre eux ont fait	du maïs (car cette culture aime la pluie)
	40%	de la patate (par facilité d'entretien)
	17%	de la tomate

(5% du sorgho, 5% du melon, 5% du haricot, 5% du riz)

On comprend à travers ces pourcentages que certains paysans ont fait plusieurs cultures.

Les paysans n'ayant pas fait de maraîchage pendant l'hivernage (soit 40%) avancent les raisons suivantes:

- 42% à cause de la divagation des animaux (surtout dans les villages N1 et N3)
- 42% à cause de l'excès d'humidité et d'eau (inondation). Ce problème concerne principalement les villages N5, N3 et N7, qui sont des bas-fonds, et donc facilement inondables. Le drainage est difficile car ces deux villages n'ont pas été réaménagés.
- 8% par absence de surface exploitable en hivernage.
- 8% parce qu'occupés avec leur champ riz.

#### 2.2.5. Répartition de la production

Après la récolte, la production n'est pas commercialisée dans sa totalité. Elle est divisée en :

- vente
- stocks (pour semences et vente ultérieure)
- autoconsommation
- cadeaux

L'enquête post-récolte nous a permis d'apprécier l'importance accordée à chacune de ces destinations et ceci pour les 4 cultures principales (ail, oignon, patate, et tomate).

**Tableau 27** : Répartition de la production (en %) par culture

	Vente	Stocks	Autoconsommation	Cadeaux
oignon	52	35	9	4
ail	42	57	0,25	0,75
patate	80	-	10	10
tomate	70	-	20	10
Moyenne	61	43	9,8	6,2

N.B. : Les chiffres de ce tableau sont illustrés par la figure 6.

Nous commenterons ce tableau en séparant chaque poste.

#### 2.2.5.1. La vente

L'essentiel de la production est commercialisée (soit une moyenne de 61% pour les 4 cultures).

Cependant, on constate de grandes disparités selon la culture envisagée (80% pour la patate, 42% pour l'ail, 70% pour la tomate, 52% pour l'oignon).

La commercialisation de l'ail représente une faible part de la production, à cause de sa mévente sur le marché local rural. L'ail ne faisant pas partie des habitudes alimentaires maliennes dans le milieu rural, il est vendu à Bamako (les citadins consomment ce produit) ou est exporté vers la Côte d'Ivoire, le Nigéria et le Sénégal, grands consommateurs d'ail.

Quant à l'oignon, les paysans préfèrent, (plutôt que de vendre), garder une grande partie de leur production en stock (soit 35%) pour les semences, ou le conservent pendant plusieurs mois dans une chambre afin de le vendre à un moment qui leur semble opportun (éviter de vendre quand il y a surabondance de ce produit sur le marché). Ainsi le prix de vente en juin et octobre est, respectivement, de 100 et 350 F CFA/kg. Ce n'est pas seulement la différence de prix qui pousse le paysan à conserver, mais aussi l'étalement des rentrées d'argent sur l'année.

Le paysan aura donc intérêt à stocker sa production jusqu'en octobre, et la vendre à ce moment là, malgré les pertes au stockage et la dessiccation qui entrainera une perte de poids substantielle.

### 2.2.5.2. Les stocks

Stock pour les semences, ou stock pour une vente échelonnée sur l'année, ils ne sont envisageables que pour les produits peu périssables (la tomate est exclue). Les stocks concernent surtout l'ail et l'oignon, qui représentent en moyenne 46% de la production.

En revanche, nous pouvons expliquer l'importance des stocks d'ail (57%) et d'oignon (35%) de la manière suivante :

Ce sont deux produits faciles à conserver (4 à 5 mois pour l'ail, jusqu'à 1 an pour l'oignon).

Et comme nous l'avons déjà dit ci-dessus, la conservation de l'oignon permet au paysan d'augmenter son revenu (en vendant à un moment où le prix de vente du kg est plus élevé), mais aussi lui permet d'étaler les rentrées d'argent tout au long de l'année.

Signalons cependant que lors de la conservation, le paysan pourra enregistrer des pertes par pourriture, et donc le volume de la vente en sera amoindri.

Très peu de paysans ont pu quantifier ces pertes. Nous avons donc fait une enquête complémentaire sur une dizaine de paysans "ciblés" (que l'on a jugé capables de quantifier approximativement les pertes lors de la conservation). Les résultats sont les suivants :

- 11% de pertes en moyenne pour l'ail (à cause d'attaques de termites blancs);  
(valeurs extrêmes : maxima = 17% et minima = 4%).
- 6% pour l'oignon, suivant la durée de la conservation et l'utilisation (ou non) d'un fongicide  
(valeurs extrêmes : minima = 0%, maxima = 17%).

L'ail se conserve moins bien que l'oignon et moins longtemps. On a pu noter que les pertes en oignon étaient d'autant plus élevées que la durée de conservation était longue.

On a enregistré une perte de l'ordre de :

- 0% pour une conservation de 1 mois (3 cas)
- 6% pour une conservation de 3 mois (2 cas)
- 17% pour une conservation de 5 mois (4 cas)

A titre indicatif, "l'échalote fraîche du Plateau Dogon, conservée après la récolte dans les greniers conçus pour le stockage du mil, enregistre des pertes de l'ordre de 48% pour une durée de conservation de 4 mois. Un autre modèle de grenier traditionnel amélioré a été testé, et les pertes sur 4 mois de conservation sont passées à 27%" (KEITA, 1992).

Outre les pertes par pourriture observées pendant la conservation, les pertes de poids ne sont pas négligeables.

Les paysans enquêtés ont estimé ces pertes par dessiccation à 19% en moyenne.

"Un test conduit au Projet Vulgarisation Agricole en Pays Dogon pendant la campagne maraîchère 1987/1988 a révélé une perte de poids de l'échalote fraîche par dessiccation de 5% après 1 jour de stockage, 9% après 3 jours de stockage, 22% après 14 jours de stockage et 59% après 147 jours (soit 5 mois) de stockage" (KEITA, 1992). Ces valeurs nous semblent assez élevées.

#### 2.2.5.3. L'autoconsommation familiale

La part de l'autoconsommation a été difficile à estimer par les paysans. Elle est fonction de l'aspect du produit; les familles disent ne consommer que les produits non commercialisables, ceux qui ont un défaut (ex : trop petits, tordus ou pourris...). L'autoconsommation représenterait en moyenne 9% de la production.

Elle varie considérablement suivant les cultures :

- 10% pour la patate
- 9% pour l'oignon
- 0,25% pour l'ail
- 20% pour la tomate

Les familles ne consomment presque pas d'ail, car ce produit n'entre pas dans leurs habitudes alimentaires.

La tomate, en revanche, est très consommée, car appréciée et utilisée dans la composition de presque toutes les sauces.

La patate est utilisée comme complément dans l'alimentation.

L'oignon est aussi très fréquemment consommé (presque à chaque repas), mais son pourcentage ne reflète pas la réalité. Il faut comprendre que 9% d'autoconsommation sur la production représente une part très importante car l'oignon est cultivé par presque tous les exploitants, et en grande quantité.

#### 2.2.5.4. "Les cadeaux"

Là aussi, les paysans se sont vus dans l'incapacité d'évaluer les cadeaux, tant cette pratique fait partie des moeurs et qu'il semble très mal vu de calculer les dons faits. Quelques paysans cependant, nous ont aidé à les quantifier approximativement.

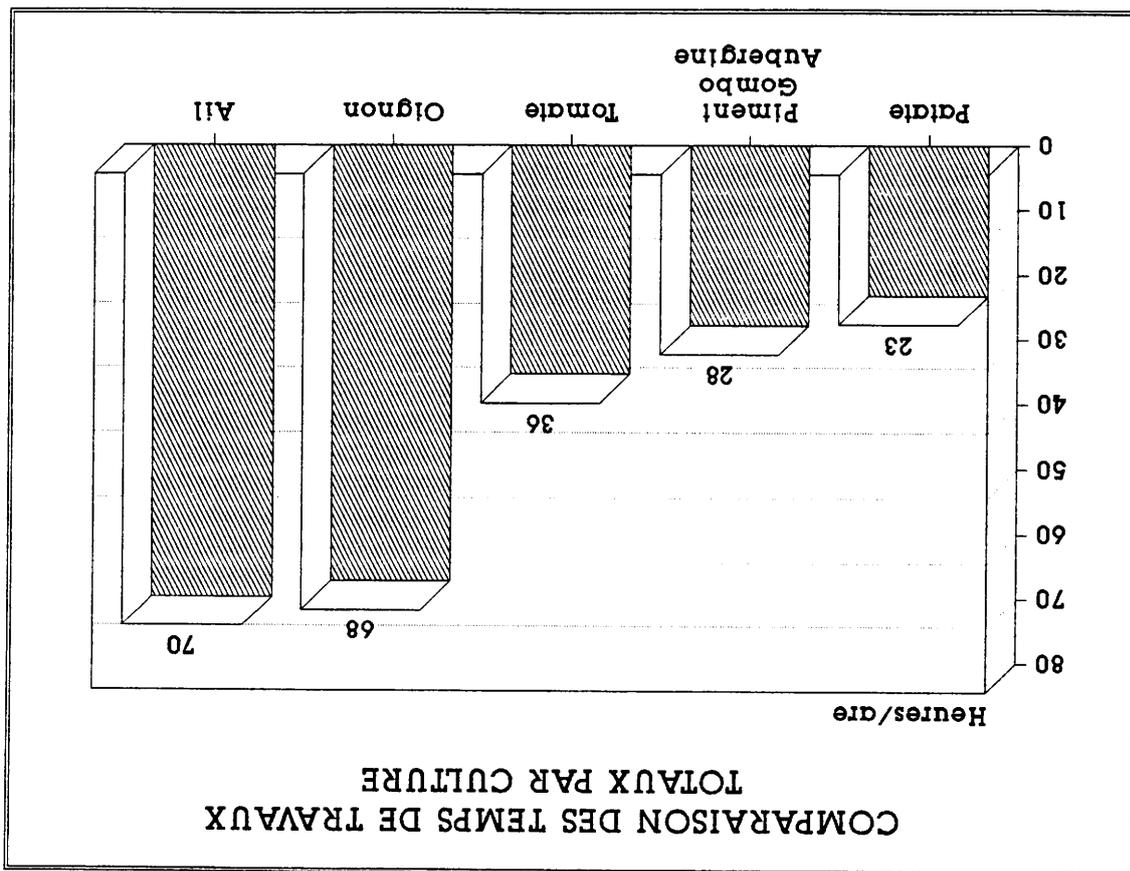


Figure 7

Contrairement à la dîme reconnue sur le riz (1 sac sur 11) pour les pauvres, il n'existe pas de dîme sur les produits maraîchers, et les cadeaux sont faits exclusivement aux amis et à la famille.

Les paysans estiment les cadeaux en produits maraîchers inférieurs à ceux du riz (en quantité).

Sur l'ensemble des 4 cultures, on a pu estimer en moyenne la part des cadeaux à 9% de la production.

Mais là encore, cette part varie selon les cultures :

- 10% pour la patate
- 10% pour la tomate
- 4% pour l'oignon
- 0,75% pour l'ail

Comme nous l'avons déjà dit, l'ail faisant peu partie des habitudes alimentaires, la part des cadeaux est faible. On note aussi que les cadeaux sur la patate sont supérieurs à ceux faits sur l'oignon, car ce dernier est très répandu.

Les cadeaux sur la tomate représentent une part importante de la production; d'abord ce produit entre dans la composition de la sauce mais la mévente de ce produit sur le marché et l'incapacité de conserver les fruits de tomates (car périssables rapidement) poussent aussi le paysan à préférer l'offrir plutôt que de voir pourrir sa production.

### 2.3. Les aspects économiques

#### 2.3.1. Les temps de travaux

##### 2.3.1.1. Echantillon des planches suivies

Des enquêtes détaillées ont été menées auprès de 45 familles dans le but d'établir un inventaire des temps de travaux ainsi qu'un bilan économique pour les principales cultures (un individu par famille est choisi et l'étude porte, pour chacun de ces individus, sur 2 ou 3 cultures différentes) (Cf. annexe VI).

Le caractère délicat de la collecte des données (une même personne pouvant effectuer dans la même journée des travaux de maraîchage et de riziculture et le fait que la méthode ait été parfois rétrospective, puisqu'elle exigeait une capacité de mémoire et une adaptation de l'enquêté à une notion qui ne lui est pas familière, telle la notion de temps), nous a amené à éliminer certaines fiches d'enquêtes pour lesquelles les données étaient incohérentes.

Au total, 105 parcelles ont fait l'objet d'une étude sur les temps de travaux maraîchers, ce qui correspond à une superficie de 6,5 hectares (pour un temps de travail total - toutes cultures confondues- de 20.588 heures). Le nombre de données concernant les 4 cultures principales (oignon, ail, patate, tomate) est largement supérieur à celui des autres cultures (gombo, aubergine, piment...).

**Tableau 28** : Nombre de parcelles étudiées par spéculation

Spéculations	Oignon	Ail	Patate	Tomate	Piment	Gombo	Aubergine	Arachide
Nombre de parcelles étudiées	50	22	4	15	5	4	8	1

### 2.3.1.2. Temps de travaux par opération culturale

#### Le suivi :

En plus du suivi des individus, il a été demandé aux agents de relever les temps de travaux des actes techniques qu'ils ont été amenés à observer sur d'autres parcelles lors des visites de terrain (labour, repiquage, binage d'une planche bien déterminée par exemple, récolte...). Ces données se sont ajoutées à celles obtenues lors des suivis personnalisés.

Ces données concernant certains actes techniques isolés (ponctuels) sont d'autant plus fiables que l'agent était sur le terrain au début de l'opération et a pu chronométrer le temps que durait cette dernière jusqu'à la fin.

#### Présentation des résultats :

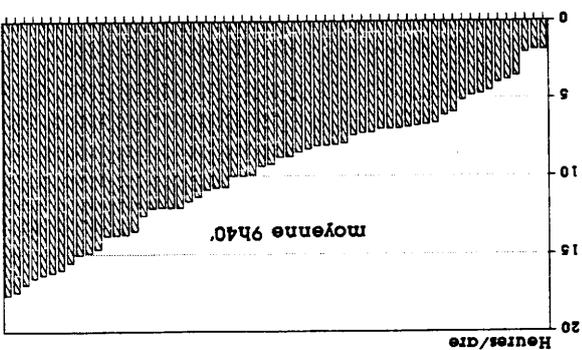
Avant de présenter le détail des temps de travaux par culture, il est à souligner que les charges inhérentes à la préparation du sol dépendent de l'exploitant, mais aussi du degré de finesse du travail recherché pour une culture donnée.

Les principaux itinéraires techniques pratiqués par les exploitants sont :

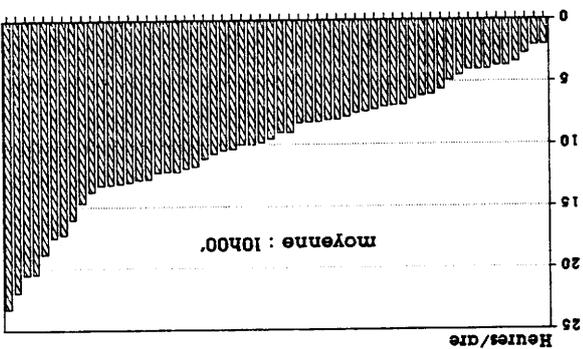
- Le nettoyage de la parcelle (faucardage, c'est-à-dire élimination des herbes ayant poussé pendant la saison hivernale).
- Le labour : il peut être fait à la charrue, ou manuellement (à la daba).

Planche I : Variabilité des temps de travaux de l'ail et de l'oignon

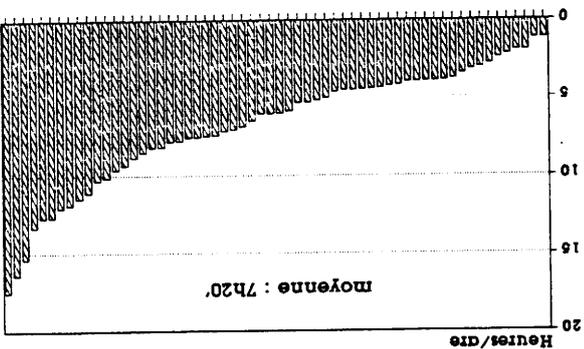
VARIABILITE DES TEMPS DE TRAVAUX  
REPIQUAGE DE L'OIGNON



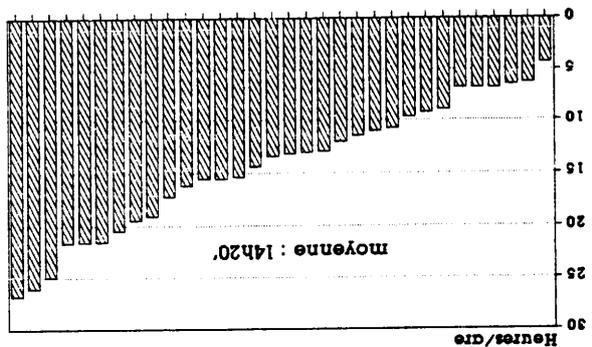
VARIABILITE DES TEMPS DE TRAVAUX  
RECOLTE DE L'OIGNON



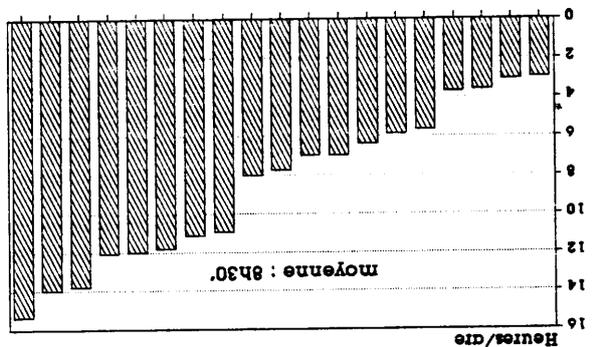
VARIABILITE DES TEMPS DE TRAVAUX  
BINAGE DE L'OIGNON



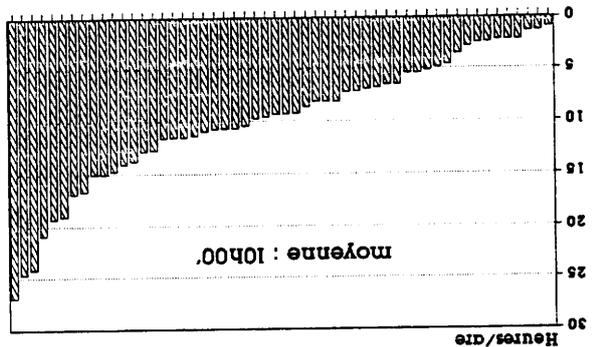
VARIABILITE DES TEMPS DE TRAVAUX  
REPIQUAGE DE L'AIL



VARIABILITE DES TEMPS DE TRAVAUX  
RECOLTE DE L'AIL



VARIABILITE DES TEMPS DE TRAVAUX  
BINAGE DE L'AIL



Le labour à la charrue est surtout pratiqué dans les familles exploitant leur jardin collectivement (taille importante du jardin et utilisation collective du matériel agricole).

Le labour à la daba est plus fréquent dans les exploitations individuelles (taille réduite des jardins, ne permettant pas le passage de la charrue).

L'absence de boeufs de labour sur l'exploitation en début de contre -saison froide (car en transhumance) peut aussi justifier le faible pourcentage de jardins labourés à la charrue. Dans un cas comme dans l'autre (charrue ou daba), un second labour, plus fin, suivi ou non d'un concassage des mottes et/ou d'un nivellement, a lieu. Ceci dépend de l'exploitant.

En effet, certaines cultures (telles que la laitue, la carotte, le chou, l'ail, l'oignon...) exigent une préparation plus fine du sol, alors que d'autres peuvent être installées après un labour "grossier" : patate, tomate (cas des tomates plantées dans des trous).

**Tableau 29** : Détail des temps de travaux par culture (en h/ are)

Culture	Opération	Moyenne des temps de travaux suivis	Moyenne des temps de travaux "ponctuels"	Valeur moyenne considérée (*)
Oignon	- Confection Pépinière	8	-	8
	- Repiquage	10	7	9.40
	- Binage	8	6	7.20
	- Récolte	11	7	10
Ail	- Repiquage	13	-	14.20
	- Binage	9	12	10
	- Récolte	11	11	8.30
Tomate	- Repiquage	3	2.10	2.45
	- Binage	2.45	2.15	2.30
	- Récolte	7	-	7
Patate	- Bouturage	4	3	3.30
	- Binage	4	4	4
	- Récolte	5.45	4	5.30

(\*) On a considéré la moyenne de l'ensemble des valeurs des 2 échantillons (et non pas la moyenne des deux colonnes).

On constate une grande variabilité des temps de travaux. La planche I illustre cette variabilité pour les cultures d'ail et d'oignon, à travers le repiquage, le binage et la récolte.

Cette variabilité peut s'expliquer par différents facteurs :

- **La qualité des données** : en effet, suivant l'enquêté, mais aussi suivant l'agent, la fiabilité des données varie énormément. Très souvent (à l'exception des temps de travaux "ponctuels" où l'agent était présent durant toute l'opération culturale), les temps de travaux recueillis

dépendent en totalité de la "parole" de l'enquêté qui, faute de montre parfois, estime approximativement le temps qu'il a consacré à une opération.

- **La qualité du travail** : on comprend aisément qu'un travail minutieux, appliqué, prendra plus de temps qu'un travail rapide, voire baclé. Ceci dépend de l'importance accordée à la culture, mais aussi du sérieux ou non de la main-d'oeuvre.

- **Le type de main-d'oeuvre** : Suivant qu'il s'agit en effet, de main-d'oeuvre salariée ou non, la motivation quant à un travail plus ou moins bien fait peut être très variable. Même au sein de la main-d'oeuvre salariée, on peut imaginer qu'un journalier payé selon sa capacité de travail et la nature de l'opération effectuée en fin de journée, ne travaillera pas de la même façon qu'un manoeuvre permanent ou temporaire, embauché pour la durée de la campagne. De la même façon, suivant qu'il s'agisse d'un homme adulte, d'une femme ou d'un enfant, la capacité de travail peut varier du simple au double.

- Parfois aussi, sous un même vocable, les réalités peuvent être différentes. Dans le cas, par exemple, d'un binage de l'ail ou de l'oignon, suivant l'état du sol, de l'enherbement, ou encore de l'écartement, le temps de cette opération variera sensiblement. De même pour la récolte, la densité de repiquage, ou encore la récolte échelonnée de la tomate, ainsi que les différences de rendements feront varier considérablement les temps de travaux.

### 2.3.1.3. Les temps de travaux globaux

Pour calculer les temps de travaux globaux, rappelons que nous avons choisi de considérer la moyenne (pour chaque culture) des temps de travaux totaux observés sur chaque planche, plutôt que de calculer ces valeurs comme la somme des moyennes de chaque opération.

**Tableau 30** : Temps de travaux globaux par culture (sans l'arrosage)

Culture	Total des temps de travaux (h/are)	Nombre de valeurs
Oignon	50	49
Ail	53	20
Tomate	25	15
Patate	17	4
Gombo	18	4
Aubergine	17	3

On constate que l'ail et l'oignon nécessitent des temps de travaux importants par rapport à la tomate, patate, gombo ou aubergine. La patate est une culture d'entretien facile, qui demande en moyenne 3 fois moins de temps que l'oignon ou l'ail pour cultiver un are. Ces valeurs ne comprennent pas le temps d'arrosage qui s'élève en moyenne à 1/4 d'heure par are

## 2.3.2. Les coûts de production

### 2.3.2.1. La main-d'oeuvre

#### - Analyse de la main-d'oeuvre employée dans l'activité maraîchère

##### \* Les différents types de main - d'oeuvre

Comme en riziculture, 3 types de main - d'oeuvre sont utilisés pour le maraîchage :

\* **La main-d'oeuvre familiale** : elle se compose des membres d'une même exploitation. Elle est fortement utilisée dans les cas de mise en valeur collective.

\* **L'entraide** : cette main - d'oeuvre effectue un travail remboursable (en journées de travail). Cette pratique très répandue dans les villages Minianka (N8 et N10) peut se passer entre individus d'une même famille ou de familles différentes. Par commodité, dans nos calculs, nous avons associé l'entraide à la main - d'oeuvre familiale.

\* **La main - d'oeuvre salariée** : le mode de mise en valeur généralement individuel des jardins fait qu'elle est fortement utilisée dans le maraîchage.

Elle comprend :

- Les manoeuvres permanents (ou saisonniers) : embauchés pour la durée de la campagne rizicole de contre-saison, ils participent également aux travaux du maraîchage. Ils sont gérés par le chef d'exploitation et leur rémunération (annuelle) varie de 50.000 à 60.000 F CFA (plus nourriture et logement).

- les manoeuvres temporaires : ils sont embauchés pour la durée de la période de maraîchage (3 à 4 mois) mais participent également aux travaux domestiques (construction de maison, recherche du bois de chauffe, etc) et aux travaux de la riziculture de contre-saison. Leur salaire mensuel varie de 5.000 à 7.500 F CFA (plus nourriture et logement).

- Les journaliers : ils sont payés en nature (cas des femmes pendant la récolte) ou en espèce, en fin de journée. Leur salaire varie selon la capacité de travail et la nature de l'opération effectuée.

. enfant : 200 à 400 F CFA / JT pour le labour (piochage manuel)

300 à 400 F CFA / JT de repiquage ou binage

. homme adulte : 500 à 700 F CFA /JT de labour, repiquage, binage

quelque soit la culture. En revanche, la fréquence de l'arrosage varie en fonction de la culture et du cycle de végétation. Le tableau ci-dessous en donne le détail.

**Tableau 31** : Fréquence d'arrosage (en nombre de fois / jour) pour chaque culture

Culture	Fréquence d'arrosage suivant le cycle de végétation
Oignon	2 fois / jour les 10 premiers jours de sa végétation Ensuite 1 fois tous les 2 jours
Ail	1 fois / jour en début de végétation
Tomate	1 fois / jour en début de végétation 1 fois tous les 2 ou 3 jours durant les 2 premiers mois.
Patate	1 fois/ 3 jours en début de végétation 1 fois/semaine ensuite

Source : Y. Coulibaly, 1992.

Sachant que le cycle moyen de l'oignon est de 110 jours, 90 jours jusqu'à la première récolte pour la tomate, 150 jours pour la patate et 120 jours pour l'ail, on a retenu les temps d'arrosage suivants (par are) :

- oignon : 17 h 30 mn (70 arrosages)
- ail : 17 heures (68 arrosages)
- tomate : 10 h 30 mn (42 arrosages)
- patate : 6 h 15 mn (23 arrosages)

**Tableau 32** : Récapitulatif des temps de travaux globaux par culture (Temps d'arrosage compris)

Culture	Temps de travaux (en h/are)
Oignon	67.30
Ail	70.00
Tomate	35.30
Patate	23.15

N.B. : Les temps de travaux totaux de ces quatre cultures, complétés par ceux de trois cultures dites "secondaires" (piment, gombo, aubergine) sont illustrés par la figure 7. Cette figure nous permet de constater (exception faite de la patate, puisque d'entretien facile), que les paysans semblent passer moins de temps à travailler des cultures dites "secondaires", donc d'intérêt économique moindre que l'ail et l'oignon, par exemple.

**Tableau 34** :Type de main - d'oeuvre par classe (en %) selon les cultures

Culture	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Oignon	74	16	10
Ail	45	41	14
Tomate	73	21	6
Patate	41	59	-

Pour les cultures d'oignon et de tomate, la main-d'oeuvre familiale prévaut (respectivement 74% et 73%, contre seulement 26% et 27% de main - d'oeuvre salariée).

Quant aux cultures secondaires (gombo, piment, carotte, chou, aubergine), la main-d'oeuvre reste exclusivement familiale. Les exploitants ne prennent donc pas de main-d'oeuvre salariée pour des cultures auxquelles ils accordent moins d'importance.

#### - Part de la main - d'oeuvre dans les coûts de production

L'étude du coût de la main-d'oeuvre a été faite en distinguant les différents types de main-d'oeuvre décrits plus haut.

En ce qui concerne la main-d'oeuvre familiale, il convient de la considérer séparément : ceci nous permettra soit de la prendre en compte, au coût d'opportunité, dans le calcul économique, soit de l'ignorer, afin de calculer sa rémunération ainsi qu'un revenu monétaire réel.

Nous avons considéré la journée de travail à 6 heures, (1 JT = 6 heures) et estimé le coût d'une journée de travail effectuée par un membre de la famille à 500 F CFA (soit 83 F CFA / heure).

En ce qui concerne la main - d'oeuvre salariée de type 2 (mensuels et permanents), sachant qu'ils sont payés environ 60.000 F CFA pour 3 mois de travail, on en a déduit qu'ils touchaient 20.000 F CFA/mois.

En considérant qu'ils travaillent 26 jours dans le mois :  $6 \text{ h} \times 26 \text{ j} = 20.000 \text{ F CFA}$ , en moyenne.

D'où : 128 F CFA/heure

Pour la main - d'oeuvre salariée de type 3 (tâcherons et journaliers), le total des coûts enregistré s'élève à 97.225 F pour 1924 heures travaillées. Donc, en moyenne 50 F CFA/heure.

- Les tâcherons : il s'agit généralement de salariés de sexe masculin (enfants - adultes). Leur rémunération varie suivant la superficie et la nature de l'opération.

**\* Répartition des types de main - d'oeuvre sur l'échantillon**

On a distingué 4 catégories de main - d'oeuvre au sein de l'échantillon; chacune d'entre elle appartenant à une "classe" (1, 2, 3, ou 4) :

classe 1 : main - d'oeuvre familiale (plus entraide)

classe 2 : main - d'oeuvre salariée (manoeuvres permanents et mensuels)

classe 3 : main - d'oeuvre salariée (tâcherons et journaliers pour lesquels le coût était indiqué)

classe 4 : il s'agit d'opérations effectuées conjointement par les membres de la famille et des salariés. Nous les avons, au prorata du nombre de travailleurs de chaque catégorie, redistribué entre les classes 1 et 2.

**Tableau 33** : Importance des types de main-d'oeuvre (en %) sur l'ensemble de l'échantillon considéré

Classe	%
1	70
2	21
3	9*

(\*) La classe 3 est sans doute sous-évaluée dans la mesure où certains agents n'ont pas noté les coûts correspondants ; ainsi, la main-d'oeuvre de la classe 3 (en l'absence de coûts notés) est passée dans la classe 2.

On constate que près des 3/4 de la main - d'oeuvre utilisée en maraîchage est de type familial (seulement 30% de main-d'oeuvre salariée).

**\* Répartition du type de main - d'oeuvre selon les cultures**

On a fait l'étude sur le total de la main-d'oeuvre (sur l'ensemble des planches observées). Il peut être intéressant d'étudier cette répartition pour chaque spéculation.

**Tableau 35** : Coût de la main - d'oeuvre pour l'oignon

	%	Nombre d'heures/are	Valorisation (F CFA/are)
MO 1	74	50	4150
MO 2	16	10.15	1300
MO 3	10	7.15	358
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>67.30</b>	<b>5808</b>

**Tableau 36** : Coût de la main - d'oeuvre pour la tomate

	%	Nombre d'heures/are	Valorisation (F CFA/are)
MO 1	73	26	2158
MO 2	21	7.15	915
MO 3	6	2.15	108
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>35.30</b>	<b>3181</b>

**Tableau 37** : Coût de la main - d'oeuvre pour l'ail

	%	Nombre d'heures/are	Valorisation (F CFA/are)
MO 1	45	31	2573
MO 2	41	29	3712
MO 3	14	10	500
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>6785</b>

**Tableau 38** : Coût de la main - d'oeuvre pour la patate

	%	Nombre d'heures/are	Valorisation (F CFA/are)
MO 1	41	9.15	759
MO 2	59	14	1792
MO 3	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>23.15</b>	<b>2551</b>

**Tableau 39** : Coût total de la main - d'oeuvre (F CFA/are)

Cultures	Avec valorisation de la M.O familiale	Sans valorisation de la M.O familiale
OIGNON	5808	1658
AIL	6785	4212
PATATE	2551	1792
TOMATE	3181	1023

### 2.3.2.2. Les intrants

#### \* Les semences

"A l'O.N., le nom donné à une variété de culture peut être lié à celui du village d'origine, de la personne qui l'a introduite dans le village (ou dans la zone), à la ressemblance du fruit à un objet, etc.

OIGNON : B3 diaba, N'galamandjan diaba, Mamoutou diaba, diaba ba désignent respectivement la variété originaire du village B3 (un village du Secteur ON de N'Débougou) celle de N'Galamandjan (Secteur Niono); celle introduite par le paysan Mamoutou; le gros oignon.

Selon les paysans du B3, c'est la dégradation de la variété B3 qui a donné le "Mamoutou Diaba", qui est aussi appelé "Tigui Kègneen" (ce qui déborde son propriétaire) à cause de son fort tallage (15 - 25 talles).

TOMATE : Roma = Mingo = Bolenni

Mingo : Référence au fruit de Spondias monbin

Bolenni : Référence à une petite gourde allongée traditionnellement utilisée pour la conservation du lait.

PATATE : BAFALÉ WOSSO : variété introduite par le vieux BAFALÉ, exploitant du village de Nango (N3). Cette variété a été introduite dans la zone sucrière du Kala par les Chinois" (Y. Coulibaly, 1992).

#### - Origine des semences

\* Les semences utilisées par les paysans sont généralement autoproduites (conservation d'une partie de la récolte de la campagne précédente). Mais avec le processus de diversification entamé ces dernières années dans le Secteur Sahel, les paysans achètent maintenant des semences améliorées aux fournisseurs locaux (marché de Niono, commerçants, privés, mission catholique, CAC).

**Tableau 40** : Sources de semences pour les 4 cultures principales (en % du total des paysans ayant pratiqué la culture)

Cultures	Achat	Autoproduction	Autoproduction + Achat
Oignon	31	54	15
Tomate	63	37	-
Patate	12	88	-
Ail	20	80	-

Les semences de variétés locales de tomate ont tendance à être remplacées par des variétés améliorées (surtout la Roma) depuis le démarrage des tests du Projet. En fait, les paysans connaissaient déjà la variété, mais la semence, une fois payée, n'était pas renouvelée et elle perdait ses caractéristiques génétiques.

Les semences d'ail sont, pour la plupart, autoproduites, car très chères.

En matière de semences, les dons sont fréquents. Ils peuvent être remboursables ou non après la récolte.

Ce sont généralement des dons de semences autoproduites par un membre de la famille, un voisin, un ami. Nous les avons donc comptabilisé dans la colonne "autoproduction" du tableau ci-dessus.

Ils représentent en moyenne :

50% des sources de semences pour l'ail

35% des sources de semences pour la patate

23% des sources de semences pour l'oignon

12% des sources de semences pour la tomate

Les tests de nouvelles cultures, menés par l'équipe du Projet en milieu paysan, favorisent la vulgarisation de semences améliorées.

Ainsi, pendant cette campagne :

- 30% des paysans ont cultivé de la pomme de terre (dont 90% de la semence fut offerte par le projet en test).

2 variétés : "CLAUSTAR" et "SAHEL"

100% des paysans se disent satisfaits et souhaiteraient reconduire le test.

- 13% ont cultivé du **concombre**

(100% des semences en test du Projet)

La moitié d'entre eux se plaignent soit d'une pourriture avant maturation, soit d'attaques de chenilles.

- 7% ont cultivé de l'**aubergine (locale)**

(100% des semences en test du Projet)

Tous sont satisfaits.

- 14% ont cultivé de la **carotte**

(75% des semences, surtout la variété "TOUCHON" furent achetées, contre 25% en test du Projet).

100% d'entre eux sont satisfaits.

- 14% ont cultivé de la **salade**

(100% de la semence a été autoproduite)

- 10% ont cultivé du **melon**

(100% des semences en test du projet)

Les paysans semblent satisfaits, bien qu'ils signalent des attaques d'insectes avant la maturation.

- 27% ont cultivé du **chou**

(dont 75% des semences venaient du Projet, et 25% ont été achetés au marché de Niono).

2 variétés : - chou rouge

- chou "Marché de Copenhague"

Les paysans ont fait part de leur préférence pour le chou "Marché de Copenhague", car le chou rouge est sujet aux pourritures et germe moins bien.

D'après l'enquête post-récolte, il semble que tous soient intéressés d'acheter des semences améliorées. Leur intérêt se porte essentiellement sur la tomate, le chou, la carotte, l'oignon, la salade, la pomme de terre et le gombo. L'achat des semences améliorées de gombo évolue lentement car la variété généralement disponible ("Clemson Spineless"), malgré sa précocité, reste moins appréciée par les consommateurs (car moins gluante).

Le problème est qu'il n'existe pas actuellement de véritable structure de commercialisation de semences améliorées; seulement certains commerçants, en début de campagne maraîchère, apportent quelques sachets sans aucun contrôle de validité. De plus, pour l'échalote (oignon local), toutes les semences sont produites par les paysans. La précarité des conditions de

conservation fait que certains paysans se retrouvent sans semences au moment de la mise en place des cultures.

Il a donc été demandé à ces mêmes paysans, s'ils pensaient que l'A.V (Association Villageoise) devrait s'occuper de l'approvisionnement en semences améliorées.

77% d'entre eux pensent que oui.

33% sont contre et avancent les raisons suivantes :

- mauvaise gestion
- prix élevé des semences car l'AV prendra un bénéfice.

#### - Qualité des semences

On constate qu'une part non négligeable des semences est autoproduite. Or, les formes de conservation et de sélection ne sont pas toujours maîtrisées. Ce principe pose des problèmes de qualité de semences utilisées : les risques de détérioration de qualité pour les variétés utilisées actuellement sont importants.

Il aura comme conséquence une diminution progressive des rendements. Cependant, il semble (d'après les enquêtes) que les paysans soient dorénavant sensibilisés à l'achat de semences améliorées.

Les paysans ont fait part de leur désir d'une aide du Projet pour instaurer un véritable circuit de commercialisation de semences améliorées, ceci afin d'en faciliter l'approvisionnement (30% des paysans ont dit avoir eu des problèmes pour s'approvisionner en semences). La difficulté d'approvisionnement en semences est un grand obstacle à la diversification des cultures.

#### - Le coût des semences

Le coût des semences est très variable d'une culture à l'autre, mais il est aussi fonction de la date d'achat et des fournisseurs.

Ainsi, pendant les périodes de mise en place des cultures, les semences seront chères, car très demandées.

D'une manière générale, on peut dire que les semences sont chères durant les mois de novembre, décembre et janvier. Il arrive que certains paysans ayant décidé de commencer leur maraîchage en septembre ou en février-mars (périodes creuses en matière d'installation des cultures) puissent trouver des semences à moitié prix par rapport aux prix établis en novembre-décembre - janvier.

- Les semences de l'ail sont très majoritairement autoproduites (80%), car très chères. En moyenne, le kilo est estimé à 500 F CFA. Mais les écarts peuvent être très importants, allant de 400 à 600, voire 1.000 F CFA le kilo, pendant la période d'installation des cultures.

- Les boutures de patate sont entretenues pendant toute l'année par les paysans pour leur propre exploitation (88% des boutures sont autoproduites) et la vente à d'autres paysans : en moyenne 875 F CFA le contenu d'un sac d'environ 50 kg, le prix pouvant varier de 750 à 1.000 F CFA le sac. (Soit, en moyenne, 17,5 F CFA/kg).

- Le prix du sachet de semences de tomate (semence améliorée, "Roma" surtout) est très variable suivant les fournisseurs.

Ainsi, le prix du sachet à la Mission Catholique de Niono s'élève à 150 F CFA. Sur le marché de Niono, suivant la période, les prix oscillent entre 100 et 225 F CFA le sachet. Le Projet vendait le sac à 200 F CFA.

On a retenu un prix moyen de 200 F CFA le sachet (sachant qu'un sachet permet de semer 100 m<sup>2</sup>).

- Le prix des semences d'oignon (plus précisément d'échalote locale, à cause de ses petits bulbes) est de l'ordre de 275 F CFA/kg. Mais le prix du kg peut varier considérablement suivant la période d'achat, allant de 100 à 500 F CFA/kg.

A titre d'exemple, "au mois de novembre 1989, le prix moyen des semences de l'oignon dans le cercle de Bandiagara (Plateau Dogon) était de 375 F CFA.

Sur le marché de Bandiagara et Dourou, le prix moyen était de 450 F CFA pour la même période.

Or, même en tenant compte de la perte de poids par suite de dessiccation de 59%, le kg de semences d'échalote reviendrait au producteur au moment du semis à 70 F CFA, donc de 300 F CFA moins cher que s'il se le procurait sur le marché. Le manque de liquidité au moment de l'achat de semences à partir du mois d'Août, oblige le plus souvent le producteur à créer une situation de dépendance entre lui et un commerçant, soit en contractant un prêt, soit en passant un contrat de métayage. Dans les deux cas, c'est le commerçant qui profite de la situation" (KEITA, 1992).

#### - Les quantités de semences utilisées

Là aussi, les écarts peuvent être considérables suivant les individus, leur degré de technicité, le volume de semences dont dispose l'exploitant, l'écartement choisi et le rendement visé.

- Pour la semence de tomate, un sachet (contenant environ 10g de semences) suffit pour semer 1 are.

- Pour la semence de patate, nous n'avons pu obtenir de données quant à la quantité utilisée. Par extrapolation du prix moyen d'un sac de 50 kg et du prix moyen payé par quelques paysans pour semer un hectare de patate avec les boutures, il faut en moyenne 1,4 tonnes de boutures pour semer un hectare (soit 14 kg / are).

- Pour l'ail, les quantités peuvent varier sensiblement selon l'exploitant. La quantité dépend du stock de semences dont dispose le paysan et de l'écartement que celui-ci choisit. Plus la densité sera forte et plus la quantité sera élevée. En moyenne, on a retenu 12 kg/ are pour la semence d'ail.

- Les quantités de semences d'oignon utilisées varient énormément selon les exploitants (parfois du simple au triple). Devant l'importance de ces écarts, nous avons cherché à expliciter les raisons de cette variabilité par une enquête auprès de 3 à 4 paysans, jugés compétents. La quantité dépend de 3 facteurs :

- s'il s'agit d'un semis direct ou d'une pépinière
- de l'écartement
- de la variété

On a constaté que la majorité des paysans préfèrent faire une pépinière plutôt qu'un semis direct, et ceci par manque de semences. Ainsi par division des bulbes en 2 avant de planter leur pépinière, puis par multiplication par 3, 4, 6 voire 10 (suivant le tallage), ils multiplient leur quantité de semences.

\* Ceci est fonction du tallage, étant lui-même fonction de la variété.

N'Galamakoro Djaba : 4 à 6 talles

B3 Djaba : 6 à 8 talles

Mamoutou Djaba : 10 talles

\* L'écartement, lui, dépend de :

- la variété
- de la taille du bulbe désiré (plus les bulbes seront plantés serrés et plus ils seront petits; et inversement).
- de la limitation des semences (par exemple, si le paysan n'a pas le temps de faire une pépinière et qu'il manque des semences, il aura tendance à augmenter l'espacement, surtout si tout le reste a été planté, de manière à utiliser sa parcelle).
- du type de main - d'oeuvre (non surveillance).

Sur l'ensemble de nos données, nous avons trouvé des écarts considérables, quant aux quantités de semences utilisées par les paysans. Par exemple, certains paysans ont pu mettre 4,5 kg/are de semences, et d'autres, 18 kg/are, parfois 20 kg/are (près de 5 fois plus).

Nous avons imaginé (car la variété ne figurait pas sur la fiche d'enquête), que les quantités les plus faibles correspondaient à une variété qui talle beaucoup (ex: Mamoutou Djaba : 10 talles) et que les quantités plus élevées correspondaient à une variété tallant moins (ex : N'Galamakoro Djaba : 4 à 6 talles). Nous avons, dans nos calculs, retenu la variété N'Galamakoro, puisqu'elle est la plus répandue dans le Secteur Sahel. A titre indicatif, la quantité moyenne utilisée sur le plateau Dogon (pour une variété semblable, quant au tallage) s'élève à 18,6 kg/are.

Nous avons, en prenant en considération tous ces facteurs, calculé une quantité moyenne de semences d'oignon de 18 kg/are.

**Tableau 41** : Coûts des semences par culture

	Quantité de semences (kg/are)	Prix moyen du kg de semences (FCFA)	Coût total de la semence (F CFA/are)
oignon	18	275	4950
ail	12	500	6000
tomate	1 sachet/are (*)	200 (1 sachet <sup>26</sup> )	200
patate	14	17,5	245

(\*) : 1 sachet : environ 5 à 10 grammes de semences.

#### \* Les engrais

Comme nous l'avons vu précédemment, la fumure minérale (urée, phosphate d'ammoniaque) pour le maraîchage n'est pas très répandue à l'O.N., contrairement à la riziculture qui nécessite de fortes doses d'engrais minéral de par son mode d'exploitation intensif. En revanche, la fumure organique est très largement utilisée en maraîchage. Il semble que la fumure minérale fasse l'objet d'une prudence de la part des paysans à cause de ses effets sur la conservation des produits, mais aussi le prix élevé des engrais minéraux est certainement un frein à l'utilisation de ces derniers. La fertilisation est plus faible en hivernage.

#### - Les quantités

Elles peuvent varier considérablement d'un paysan à l'autre, surtout en ce qui concerne la fumure minérale car les paysans ne maîtrisent pas les doses.

<sup>26</sup> 1 sachet suffit pour semer 1 are.

**Tableau 42** : Quantités moyennes d'engrais minéral utilisées (en kg/are)

Culture/type d'engrais minéral	Ail	Oignon	Tomate	Patate
P2O5	0,84	0,65	0,53	0,65
Urée	1,1	0,8	1	0,93

**- Prix unitaires des engrais**

Les prix des engrais minéraux sont les suivants :

urée : 110 F CFA/kg      phosphate : 120 F CFA/kg

Pour la fumure organique, le cas est un peu particulier, puisque les 3/4 des paysans n'achètent pas de fumure organique mais se servent des excréments de leurs animaux domestiques (ovins, caprins, volailles) ou encore de leur parc bovin.

En tout cas, un paysan qui n'a pas d'animaux, ou qui estime ne pas avoir assez de fumure organique pourra en acheter à un autre paysan, à raison de 1000 F CFA la charette (d'environ 100 kg).

**Tableau 43** : Coût total des engrais par culture

	Quantité d'urée (kg/are)	Prix du kg d'urée (FCFA)	Quantité de P2O5 (kg/are)	Prix du kg de P2O5 (FCFA)	Quantité de fumure org. (kg/are)	Prix du kg de fumure organique (FCFA)	Coût des engrais (FCFA/are)
Oignon	0,8	110	0,65	120	100	10	1166
Ail	1,1	110	0,84	120	100	10	1222
Tomate	1	110	0,53	120	100	10	1174
Patate	0,93	110	0,65	120	100	10	1180

**2.3.2.3. La redevance eau sur le maraîchage**

L'idée d'un paiement de redevance eau sur le maraîchage a pris naissance en 1990, à l'initiative de la DVA (Division de la Vulgarisation Agricole). La DVA a démontré que la consommation d'eau en maraîchage était équivalente à celle de la riziculture. Or la redevance eau sur la riziculture est payée par les paysans, à raison de 28.000 F CFA/ha (soit 400 kg de paddy à l'ha à 70 F CFA/kg) en zone réaménagée (Projet Retail et ARPON).

Seuls les paysans de Retail I ont payé cette redevance eau sur le maraîchage en 1990. A l'heure actuelle, cette redevance a été supprimée à l'O.N.

Bien que le Projet Retail insiste pour facturer l'utilisation de l'eau, les producteurs maraîchers n'acquittent jusqu'à présent aucune redevance spécifique pour l'eau qu'ils utilisent dans leurs jardins. En contrepartie, ils ne peuvent pas prétendre à un approvisionnement sécurisé et rationnellement organisé, de sorte qu'ils manquent souvent d'eau en fin de cycle.

Notons que le recouvrement d'une telle redevance pourrait modifier les comportements des producteurs, tenus de commercialiser une part plus importante de leur récolte, dans des conditions de marché assez précaires.

Nous avons à travers l'enquête post-récolte, demandé leur opinion quant au paiement éventuel de cette redevance.

Dans l'ensemble, le paiement de cette redevance semble accepté par les paysans (74%), si l'O.N le demande, sous réserve d'en diminuer le montant, d'avoir des superficies importantes, la garantie de l'eau pendant toute l'année, et un appui pour la commercialisation des produits.

Cependant, certains paysans rejettent catégoriquement toute idée de redevance eau sur le maraîchage (soit 26%); ils la trouvent trop élevée et sans justification. Ils pensent qu'une telle action ne favorise pas la diversification que l'O.N se propose de faire.

Il est vrai que dans de bonnes conditions d'exploitation (réaménagement et encadrement) les paysans devraient payer cette redevance, car l'O.N est appelé à devenir un simple prestataire de services aux ressources limitées.

Mais, pour les raisons suivantes, le taux de la redevance eau doit être sérieusement étudié :

- Le mauvais planage des superficies maraîchères.
- Ce taux est fixé sur la base de l'exploitation des parcelles en riz. Le revenu maraîchage semble plus élevé mais les paysans ne bénéficient d'aucun encadrement dans ce domaine.
- Les produits maraîchers sont des denrées périssables, difficiles à conserver, et dont les prix ne font l'objet d'aucune stabilisation.

### 2.3.3. Bilan économique global

Nous présentons ici le récapitulatif de tous les coûts de production par culture (main-d'oeuvre, intrants, redevance) et le coût de production total pour chaque spéculation.

**Tableau 44** : Coûts de production par culture (F CFA/are) avec ou sans valorisation de la main - d'oeuvre familiale

Cultures	COUT DE LA MAIN-D'OEUVRE		COUT DES INTRANTS		COUT DE LA REDEVANCE	COUT DE PRODUCTION TOTAL	
	avec valorisation de la MOF	sans valorisation de la MOF	Semences	Engrais		avec valorisation de la MOF	sans valorisation de la MOF
Oignon	5 808	1 658	4 950	1 166	0	11 924	7 774
Ail	6 785	4 212	6 000	1 222	0	14 007	11 434
Tomate	3 181	1 023	200	1 174	0	4 555	2 397
Patate	2 551	1 792	245	1 180	0	3 976	3 217

- Les coûts de production de l'ail et de l'oignon sont relativement élevés, à cause des semences qui sont chères, et de l'apport important d'engrais pour ces cultures.

La main-d'oeuvre salariée, très employée pour la culture d'ail augmente sensiblement son coût de production.

- En revanche, les coûts de production de la tomate et de la patate sont plus faibles (environ quatre fois moins que pour l'ail). Ceci provient du fait que les semences sont peu chères et que les paysans embauchent moins de main-d'oeuvre salariée pour ces cultures.

Ces coûts de production nous ont servi à calculer les revenus nets et monétaires du paysan pour chaque culture (cf. tableau 45).

D'après ce tableau, on remarque, qu'avec ou sans valorisation de la main-d'oeuvre familiale (MOF), les cultures d'ail et d'oignon permettent de dégager des revenus monétaires nettement supérieurs à ceux dégagés par la patate et la tomate.

L'ail, pourtant cher à produire, est la culture la plus rentable.

La culture de tomate, en revanche, est la moins intéressante des quatre. Alors que son coût de production est supérieur à celui de la patate, le revenu monétaire net qu'elle dégage est 2 fois, voire 3 fois plus faible que celui de la patate (suivant que l'on choisit ou non de valoriser la MOF).

La patate, bien que dégageant des revenus inférieurs à ceux de l'ail et de l'oignon, est une culture plutôt rentable, grâce à son faible coût de production. A titre d'exemple, alors que le coût de production de l'oignon est 3 fois supérieur à celui de la patate, le revenu monétaire que cette dernière permet de dégager n'est qu'1,5 fois inférieur à celui de l'oignon.

Sachant les prix instables et les pertes post-récolte élevées, nous avons voulu vérifier l'opportunité économique d'un séchage solaire, dans le but d'augmenter les revenus maraîchers.

### 3. CONSERVATION ET TRANSFORMATION

"Dans les pays en voie de développement, la conservation et la transformation des produits alimentaires ont une importance considérable, d'une part en raison du rôle économique et social qu'ils revêtent en milieu rural et urbain où ces activités constituent une source de revenus non négligeable, d'autre part en raison du rôle essentiel que ces activités jouent aux plans nutritionnel et sanitaire, dans la stratégie nationale d'autosuffisance alimentaire qui préoccupe de nombreux gouvernements" (BIT, 1992).

La transformation des produits alimentaires périssables en vue d'assurer leur conservation sur une longue période, est devenue une nécessité économique justifiée, notamment, par la réduction des pertes de nourriture qu'elle permet d'obtenir ; par ailleurs, la possibilité qu'elle offre la conservation des aliments d'affranchir l'agriculture des aléas climatiques et des fluctuations saisonnières de production et de prix qui en découlent, assure non seulement une meilleure stabilité des marchés intérieurs, mais elle permet également à certains pays d'exporter des surplus agricoles générateurs de devises.

Aussi dans un premier temps, nous présenterons brièvement les raisons de l'instabilité du marché des prix, afin de mieux comprendre l'intérêt de la transformation des produits maraîchers. Dans un deuxième temps, nous verrons les différents moyens de conservation traditionnels et leurs insuffisances, avant d'en arriver aux différents types de séchoirs améliorés illustrés chacun par des exemples concrets, qui ont fait l'objet d'une étude quant à leur rentabilité économique.

#### 3.1. Un marché des prix instable

Nous ne décrivons pas le processus de commercialisation<sup>27</sup>, n'ayant pas fait l'objet d'une étude approfondie (opérateurs, filière, marchés, etc...) ni même les problèmes rencontrés lors de la commercialisation. Nous présenterons seulement les raisons de la variation des prix et les fluctuations des prix des principaux produits maraîchers sur l'année à partir de données obtenues sur les six dernières années à Niono ; ceci, afin de mieux cerner l'utilité d'une transformation (tel que le séchage), mais aussi parce que nous nous sommes servis de ces prix pour calculer la rentabilité économique des séchoirs.

Dans la zone de Niono, (mais ceci est vrai pour l'ensemble du Mali), on peut observer des variations de prix des produits maraîchers, considérables.

---

<sup>27</sup> "La commercialisation des produits maraîchers au Mali" a fait l'objet d'une étude approfondie par M. Hamza GHAZI (1992).

La formation des prix est régie par la loi de l'offre et de la demande. Ils subissent des fluctuations plus ou moins marquées dans le temps.

Cette variation des prix dépend de plusieurs facteurs :

**\* de la période de l'année** : les figures 8 et 9 donnent l'évolution des prix moyens des 4 cultures principales sur l'année (marché de Niono).

D'une manière générale, on peut dire qu'en début et en fin de production, alors que les produits sont rares sur le marché, les prix grimpent. A l'inverse, en période de pleine production, la saturation du marché fait chuter les prix. La quantité de produits mise sur le marché influence donc la formation des prix.

On constate en effet, d'après ces deux figures que pendant les mois d'octobre, novembre et décembre, période d'installation des nouvelles cultures, les prix de l'oignon et de l'ail grimpent (la majorité des paysans recherchant des semences).

On remarque également que les prix de la patate sont relativement stables sur l'année, par rapport aux autres cultures. Ceci vient du fait qu'elle peut être cultivée toute l'année, et donc est présente sur le marché toute l'année.

**\* Du besoin "urgent" d'argent cash du producteur** : (dû à la difficulté de récupération des recettes pour les produits vendus à crédit).

**\* S'il s'agit de produits rapidement périssables** (exemple de la tomate qui ne se conserve pas), le paysan n'hésitera pas à brader son produit à vil prix plutôt que de le voir pourrir ; on peut parler de "vente forcée".

**\* Des commerçants** : eu égard au faible pouvoir d'achat et au manque d'organisation des villageois, l'écoulement des produits frais est assuré par les acheteurs, qui, venant des centres urbains tendent à imposer leurs prix ; les paysans s'affairent plutôt à la recherche d'un acquéreur.

Pour stabiliser les prix en étalant l'offre, les producteurs pratiquent des techniques locales de conservation et de transformation des produits.

### 3.2. Les moyens de conservation traditionnels

#### 3.2.1. Intérêt de la conservation en milieu rural

Pays Sahélien, avec une longue saison sèche caractérisée par des températures ambiantes élevées et des humidités relatives de l'air faibles, le Mali a un climat favorable à la pratique du séchage. Le séchage traditionnel des denrées alimentaires est le moyen de conservation le plus répandu, car peu coûteux. Il est surtout pratiqué en milieu rural et porte généralement sur de petites quantités destinées essentiellement à la consommation familiale. Cependant, il s'impose en période de pleine production pour satisfaire les besoins alimentaires et financiers. C'est en effet une technique utile compte tenu de la très forte saisonnalité des produits maraîchers (avec des périodes de surproduction suivies par des périodes de pénurie<sup>28</sup> souvent totale), et des pertes post-récolte<sup>29</sup> importantes.

A titre d'exemple, dans le cas précis de la tomate, les pertes post-récolte peuvent représenter jusqu'à 50% de la production.

D'une façon générale, les paysans conservent et/ou transforment les produits maraîchers pour les raisons suivantes :

- par goût alimentaire : les femmes utilisent toute l'année comme condiments des produits séchés en poudre (oignon, gombo, etc), même quand ils sont disponibles en frais;
- pour faire des réserves, afin de vendre ou consommer, lorsqu'il n'y aura plus de produits frais (période de soudure);
- pour transformer des produits frais invendus;
- pour transformer en fin de récolte les produits en quantité insuffisante pour être vendus;
- pour commercialiser plus facilement et augmenter ses revenus.

<sup>28</sup> Ces périodes de soudure relativement longues (6 mois pour l'oignon et le gombo, 7 mois pour la tomate...) poussent les populations locales à consommer des produits importés de substitution (concentré de tomates en conserve, par exemple), qui sont souvent trois fois plus chers que les produits locaux. (CECI, 1992).

<sup>29</sup> "Selon 40,5 % des personnes rencontrées, le problème de conservation est le plus important des facteurs déterminants de la détérioration de produits frais. Ensuite, pour 34,5 % des villageois enquêtés, ce sont les difficultés de commercialisation (mévente) qu'il faut considérer. Par ailleurs, les problèmes d'enclavement, le manque de moyen de transport et la surproduction relative doivent être pris en compte pour près de 25 % des cas de pertes" (CECI, 1991).

### 3.2.2. Les différents types de conservation en milieu rural

Au niveau du Secteur Sahel, de nombreux produits maraîchers sont conservés et/ou font l'objet de transformation par les paysans : échalote, gombo, tomate, patate douce, manioc, feuilles de baobab, etc.

On a pu noter, à travers nos enquêtes, que les spéculations citées ci-dessus (exception faite de l'échalote et de l'ail) sont transformées en petites quantités, pour l'autoconsommation familiale, tandis que l'ail et l'oignon sont conservés en plus grande quantité.

On peut parler de spécialisation par sexe quant au choix de conservation ou de transformation. En effet, la transformation des produits incombe aux femmes (car cette pratique demande du temps et du travail) et la conservation à l'état frais est la tâche des hommes. En fait, les hommes conservent leur produit afin de le vendre à une période plus propice plutôt que de le brader à vil prix en pleine période de production.

Les femmes, elles, voient dans la transformation des produits maraîchers, la possibilité de subvenir aux besoins alimentaires de la famille lors de la période de soudure.

A titre d'exemple, il est fréquent que les femmes pressent les tomates et les fassent sécher au soleil pendant 3 jours sur le toit de la maison; "ou encore, les années de bonne récolte, les excédents sont transformés en concentré de tomate" (Y. Coulibaly, 1992).

D'après notre enquête post-récolte, il ressort que l'oignon et l'ail sont les spéculations les plus conservées (87% des paysans<sup>30</sup> ayant cultivé de l'oignon et/ou de l'ail ont conservé une partie importante de leur production).

- Pour la conservation de l'ail, une seule technique est utilisée (100% des paysans) : les caïeux sont étalés à même le sol pendant 2 ou 3 jours (très souvent avec une couche de DDT) au soleil, puis sont ensachés, et enfin stockés dans la maison ou dans une chambre. La durée moyenne de conservation, dans ces conditions, s'élève à 9 mois (valeur minima : 6 mois, valeur maxima : 3 ans).

- Pour la conservation de l'oignon, deux techniques ont pu être observées :

. 54% des paysans étalent le produit sur le sol, dans une pièce de la maison ou une chambre (où l'air circule) avec une couche de DDT.

. 46% des paysans suspendent les bulbes liés en bottes (ou dans des filets), dans une chambre ou aux piliers d'un hangar.

<sup>30</sup> Les 13% de paysans n'ayant pas conservé d'oignon ou d'ail, disent avoir eu un besoin d'argent immédiat, (mariage, maladie, etc) sans quoi ils ont l'habitude de les conserver.

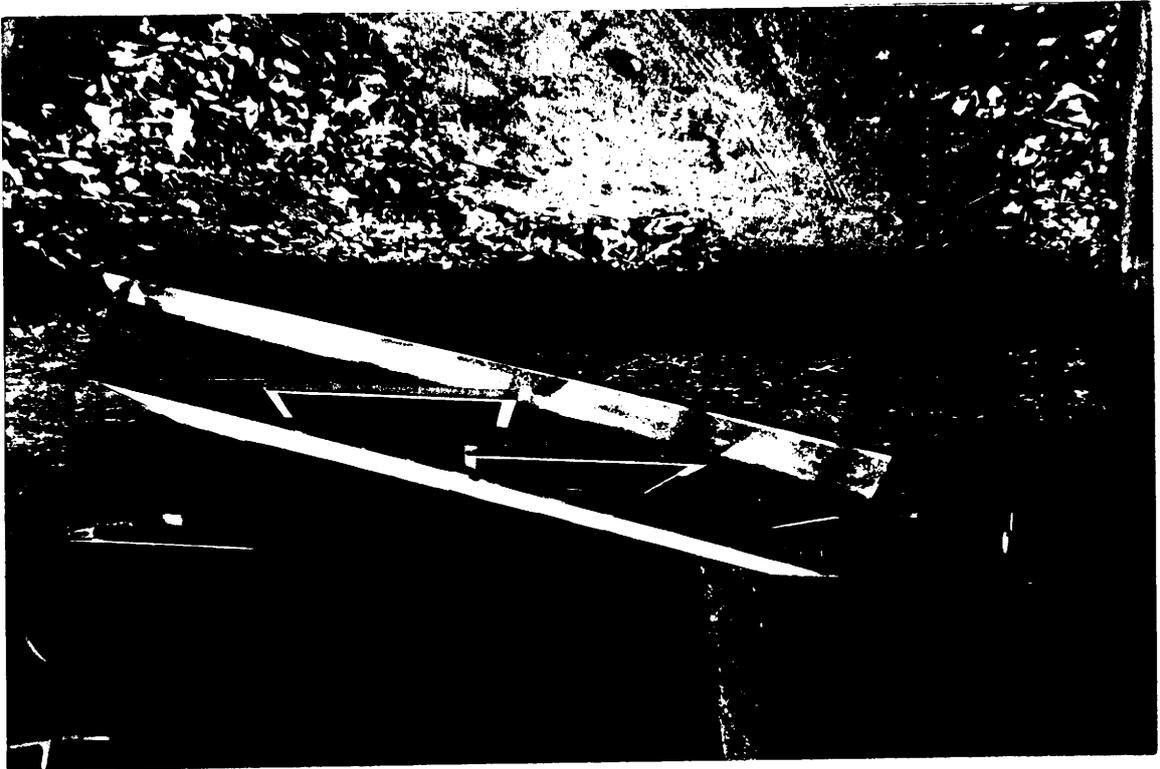


Photo 3 : Le séchoir direct (de la Mission Catholique)



Photo 2

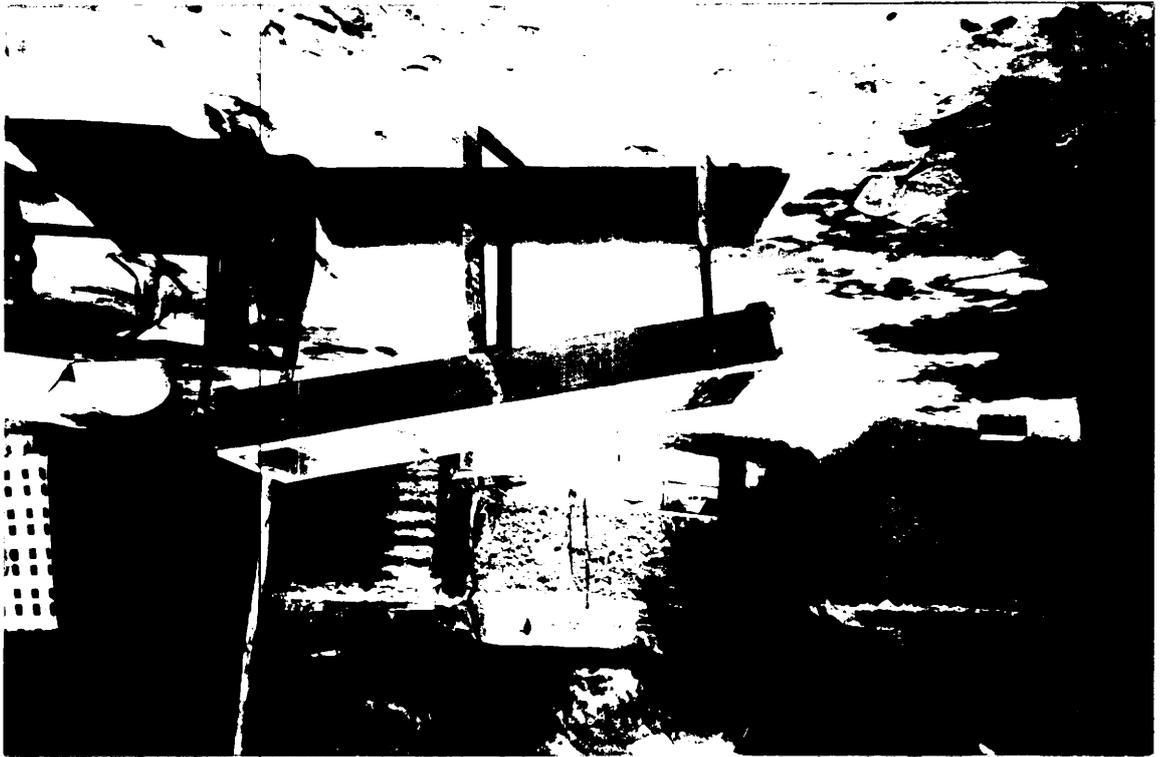


Photo 1

Le séchoir "Taos"

La durée moyenne de conservation de l'oignon est de 8 mois.

- . 45% des paysans conservent le produit pour une durée comprise entre 3 et 8 mois.
- . 55% conservent le produit pour une durée comprise entre 8 mois et 1 an.

L'ail et l'oignon sont les spéculations qui se conservent le mieux et pendant une durée relativement longue. Il subsiste cependant des inconvénients.

### 3.2.3. Les insuffisances de ce type de conservation

Les insuffisances liées à ce type de conservation sont diverses :

- "- pertes de produits mal séchés ou gâchés lors de remuage<sup>31</sup> .
- destruction de vitamines A et C par l'exposition directe au soleil.
- dégradation par les intempéries et les nuisibles (insectes, rats, poussières).
- développement de micro-organismes, bactéries, entraînant des pertes par pourriture importante" (GRET, 1986).

A titre d'exemple, "en Pays Dogon, la production de l'oignon frais en 1987 était estimée à 18.000 tonnes. La perte due aux problèmes de pourriture est d'environ 4.500 T (soit un taux de perte de 25% de la production)" (KEITA, 1992).

- peu hygiénique (l'aspect et la qualité des produits laissent à désirer et peuvent constituer une menace pour la santé des consommateurs).

Devant les insuffisances de ce type de conservation et/ou de séchage traditionnel, certains organismes<sup>32</sup> se sont intéressés à l'utilisation du rayonnement solaire dans le domaine du séchage et ont mis au point plusieurs types de séchoirs solaires, dont certains ont déjà connu un début de pré vulgarisation notable. Les types de séchoirs sont nombreux, et nous avons donc dû nous limiter à l'étude de quatre séchoirs, nous paraissant les plus adaptés au milieu rural, et déjà diffusés au Mali.

<sup>31</sup> Ce type de conservation traditionnel suppose une intervention humaine régulière et soutenue : malaxage fréquent pour éviter la surchauffe de la couche supérieure et homogénéiser le produit pour permettre à la couche inférieure de sécher (GRET, 1986).

<sup>32</sup> Certains organismes nationaux de Recherche : Laboratoire de l'énergie solaire (LESO), Section de Recherche Fruitières et Maraîchères (SRFM). D'autres organismes dans le cadre de la coopération internationale : Le projet Spécial Energie Mali : PSE/GTZ (Coopération RFA/Mali), le CECI (ONG Canadienne), le BPAR Ségou (Base de Perfectionnement des Artisans Ruraux/Mission Catholique), le Projet Retail (volet Recherche/Développement), le Projet de Vulgarisation Agricole (PVA) en Pays Dogon (S.A.C./GTZ), etc.

### 3.3. Les différents types de séchoirs

On peut classer les séchoirs suivant la façon dont ils utilisent le rayonnement solaire. Ainsi, on peut distinguer :

- les séchoirs directs
- les séchoirs indirects
- les séchoirs semi-industriels (ou hybrides).

Nous ne traiterons pas ici des séchoirs semi-industriels (type Allemand "HOHENHEIM" et CNESOLER) "pourtant très robustes et assez pratiques - car très coûteux et ne convenant pas en milieu rural non électrifié" (CCA/ONG, 1991). Compte tenu des conditions de la zone qui nous intéresse, ils ne nous semblent pas adaptés.

Nous verrons donc les séchoirs directs et indirects, illustrés chacun par des exemples.

Pour le cas des séchoirs directs, nous avons choisi deux exemples ("Taos" et séchoir direct de la Mission Catholique de Ségou). La raison de ce choix est que nous avons fait des tests de quelques variétés sur le séchoir "Taos" (placé en test par le Projet dans deux villages du Secteur Sahel, au N1 et Km17) , et la proximité de la ville de Ségou nous a permis d'obtenir de nombreux renseignements concernant les séchoirs directs et indirects vulgarisés par la Mission Catholique.

#### 3.3.1. Les séchoirs solaires directs

Par définition : les rayons du soleil frappent directement les produits dans ces séchoirs. Ce sont des appareils simples qui peuvent être construits en bois (type Taos) ou en tôle galvanisée (type Mission Catholique Ségou).

Ce type de séchage présente deux avantages :

- les produits sont mieux protégés de l'attaque des mouches et autres insectes.
- ils sont soumis à un effet de serre au même titre qu'un absorbeur de capteur plan, d'où une amélioration du bilan radiatif et une élévation de la température du produit à sécher, ce qui permet de diminuer notablement les temps de séchage par rapport aux systèmes traditionnels.

"Parmi les inconvénients de ce type d'appareil, on peut noter la destruction de certaines vitamines et la photo-oxydation du produit, dûes à la partie des ultra-violets transmise par la couverture et au risque de dépassement de la température maximale admise par le produit, souvent dûe à la mauvaise circulation de l'air, fréquente dans ces systèmes" (GRET, 1986).

Ces appareils conviennent bien à une production artisanale, dispersée et diversifiée. Leur productivité est assez faible, de l'ordre de 5 à 10 kg de produits frais par mètre carré de claies.

**\* L'exemple du séchoir "Taos"**

"Ce séchoir est construit en bois (boîte de séchage et piliers) (cf. photo 1). De forme parallélépipédique, la boîte de séchage est munie d'une couverture transparente en plastic. Deux ouvertures frontales grillagées assurent l'entrée et la sortie de l'air. Le séchoir est orienté et incliné nord-sud. Les produits sont placés dans la boîte de séchage sur 3 claies (cf. photo 2) et sont séchés par effet de serre. Le fond de la boîte de séchage est peinte en noir (sorte d'isolant pour éviter les pertes de chaleur)" (C.I.L.S.S., 1991).

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Mode de séchage : solaire

Coût : 45.000 F CFA

Capacité de séchage : 7 kg

Durée de séchage : 2 à 3 jours

Durée d'utilisation : dépend de l'entretien (estimée à 3 ans)

Bien que ce séchoir ait commencé à être vulgarisé dans le milieu rural, il présente néanmoins certains inconvénients :

- Son coût est élevé alors que sa capacité de séchage est relativement faible.
- De plus, il est sujet - de part son matériau de construction (le bois) - aux attaques de termites, et à des dégradations dues à la pluie.
- Il est difficilement manipulable par une seule personne (dans le cas d'un changement d'inclinaison, en encore s'il doit être abrité en cas de pluie).

**\* L'exemple du séchoir direct de la Mission Catholique de Ségou**

La Mission Catholique a mis au point 3 types de séchoirs (familial, direct, indirect), avec pour chacun d'entre eux, deux formats (c'est-à-dire deux capacités de séchage différentes, et donc deux prix différents). Nous prendrons ici l'exemple du séchoir direct moyen (abrégeé dans notre calcul pour la rentabilité économique : MISSION/d).

De forme rectangulaire, il est monté en pente, et mobile grâce à deux roulettes (cf. photo 3). Construite en tôle galvanisée, la boîte de séchage est recouverte d'un film plastic qui capte les rayons de soleil.

Le fond de la boîte est recouvert d'un carton peint en noir (isolant).

Entre le capteur et le fond, 4 claies sont superposées.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Coût : 36.000 F CFA
- Capacité de séchage : 8 kg
- Durée de séchage : 2 à 3 jours
- Durée d'utilisation : 5 ans

Ce séchoir Mission/d à l'avantage d'être plus résistant que le Taos, de part son matériau de construction (tôle galvanisée), donc pas sujet aux attaques de termites, ni à la pluie (la tôle galvanisée empêche la rouille). De plus, pour une capacité de séchage légèrement supérieure (+ 1 kg), il est moins cher que le Taos (36.000 contre 45.000 F CFA). Au Mali, le bois est un matériau cher.

Il présente également l'avantage d'être facilement manipulable (une femme seule peut le déplacer), car pourvu de roulettes.

### 3.3.2. Les séchoirs solaires indirects :

"Par définition, les produits à sécher ne sont pas exposés directement au rayonnement solaire (les produits sont donc moins dégradés par rapport au séchoir direct).

L'air neuf est admis dans l'enceinte de séchage après passage dans des capteurs à air ou autre préchauffeur qui le réchauffent en fonction du débit utilisé.

Le déplacement de l'air peut être produit mécaniquement (ventilateur) mais il est fréquemment possible de faire appel au tirage naturel avec une cheminée solaire éventuellement.

Ce type d'appareil est souvent plus compliqué et plus coûteux à construire que le séchoir direct. Il est surtout employé pour des produits très sensibles au rayonnement solaire. La durée de séchage est très variable et peut être supérieure à celle du séchage naturel. Pendant le séchage, il faut souvent prévoir de faire une ou plusieurs rotations des claies, car dans beaucoup de modèles, les produits placés dans le haut du séchoir sèchent moins vite que ceux placés en bas" (GRET, 1986).

#### \* L'exemple du séchoir indirect de la Mission Catholique de Ségou (Mission/i)

Il est confectionné sous la forme d'une "camionnette" en tôle galvanisée (cf. photo 4). Le capteur solaire est un film plastic épais (importé d'Allemagne). Le fonctionnement du séchoir est du à l'attraction du rayonnement solaire du capteur, absorbé par un fond peint en noir. Ce dernier capte le rayon solaire et le renvoie dans le conduit ("cheminée"). L'air frais entre par le trou se trouvant à l'extrémité de la "cheminée" (cf. photo 5), et l'air frais est alors transformé en air chaud. L'air chaud circule ensuite vers la cabine où 5 claies y sont superposées (construites de bois et de tamis) (cf. photo 6). Une fois les produits déposés sur

les claies, il faut incliner le séchoir, l'orienter suivant la position du soleil; cette démarche est facilitée par des roulettes. On peut cependant lui reprocher d'être plus encombrant que le séchoir direct, à cause de sa longue "cheminée".

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Coût : 45.000 F CFA

Capacité de séchage : 12 kg

Durée de séchage : 3 jours

Durée d'utilisation : 5 ans

### 3.3.3. Les avantages du séchage amélioré

**Tableau 46** : Récapitulatif des avantages du séchage contrôlé par rapport au séchage à l'air libre

Produits	Avantages
Fruits et légumes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- réduit le caractère saisonnier de la production</li> <li>- améliore la conservation</li> <li>- réduit les pertes par pourriture</li> <li>- améliore l'hygiène du séchage</li> <li>- améliore la commercialisation</li> <li>- réduit la dégradation de la valeur nutritionnelle.</li> </ul>

### 3.4. Aspects techniques du séchage amélioré

Il nous a semblé intéressant de rappeler quelques bases concernant le séchage solaire, afin de mieux comprendre les chiffres et les termes que nous avons utilisé dans le calcul de la rentabilité économique de ces dits séchoirs.

#### 3.4.1. Définition du séchage

"Le séchage, ou déshydratation, consiste à éliminer l'eau contenue dans les fruits et légumes jusqu'à obtention d'une teneur en eau compatible avec une conservation à long terme. Cette teneur en eau résiduelle doit être généralement comprise entre 5 et 15%. Le séchage permet de réduire le taux d'humidité à un niveau qui empêche la croissance des moisissures et des bactéries. Il rend également plus difficile l'attaque des produits par des facteurs spoliateurs, notamment les insectes ou rongeurs" (BIT, 1992).

### 3.4.2. Les produits à sécher

On peut dire que tous les fruits et légumes se prêtent au séchage. "Les variétés les mieux indiquées pour le séchage sont celles qui ont un bon rendement à la récolte, un taux maximal d'extraits secs, et qui conservent leurs qualités gustatives" (BA et al., 1987). Il est également possible de sécher la viande et le poisson.

Pour notre étude, nous avons choisi l'oignon, la mangue et la tomate, car ils sont en surproduction saisonnière au Mali, et notamment dans la zone qui nous intéresse.

### 3.4.3. Les étapes du séchage

L'opération de séchage doit être précédée et suivie de toute une série de traitements appliqués dans le but de faciliter le séchage et d'obtenir une bonne qualité hygiénique et organoleptique des produits séchés (cf. annexe VIII).

### 3.4.4. Les périodes favorables et les temps de séchage :

Les mois suivants sont favorables pour le séchage : février, mars, avril, mi-mai, quand l'hygrométrie de l'air est minimale. Les séchoirs solaires ne peuvent donc être utilisés pendant toute l'année (seulement 4 mois).

En cette période, le séchage s'effectue en 2 jours.

De la mi-mai au mois de juillet, le séchage est aussi possible, mais le temps de séchage est prolongé, de 3 à 5 jours. La durée de séchage joue sur la qualité du produit.

### 3.4.5. Effet du séchage sur la qualité :

"Le séchage a très généralement pour but d'augmenter la durée de conservation du produit. La perte d'eau qui en résulte se traduit toujours par des modifications de la qualité : aspect, texture, goût, composition nutritionnelle...L'appréciation de la qualité des produits dépend des habitudes alimentaires des consommateurs.

C'est ainsi que les ruraux recherchent surtout la qualité du produit, tandis que les citadins apprécient plus les qualités d'aspect et d'hygiène" (GRET, 1986).

Les dégradations du produit sont principalement liées à la durée et à la température de séchage, mais aussi au type de séchoir (direct ou indirect).

- C'est ainsi qu'on a pu constater que la qualité des produits séchés dans un séchoir direct est moindre qu'avec un séchoir indirect, car les rayons du soleil frappent directement les produits. "On peut noter la destruction de certaines vitamines (A et C) et la photo-oxydation du produit" (GRET, 1986).

"Pour chaque produit, on peut définir une température maximale admissible qu'il est recommandé de ne pas dépasser. Les "coups de chaleur" brefs, pratiquement inévitables en séchage solaire, sont cependant tolérables. Une température élevée pendant un certain temps favorise en particulier deux réactions : le brunissement<sup>33</sup> non enzymatique et le croûtage<sup>34</sup> (fréquent sur les fruits, viandes et poissons)" (GRET, 1986).

A titre d'exemple, la mangue contient assez de glucides et se caramélise facilement au cours du séchage.

Le PSE (Programme Spécial Energie) dans son rapport d'activités sur le séchage solaire (de 1986 à 1990) a estimé la perte de produit fini due à la caramélisation à 80% pour la campagne de séchage 1986-87 (contre 41% en 1987/88, et 13% en 1988/89).

La Mission Catholique de Ségou a estimé ces pertes à 15 - 20% de la production totale.

Dans nos calculs, nous avons dû tenir compte de cette perte, que nous avons évalué à 25%.

- Enfin, la durée de séchage joue sur la qualité du produit. "Par exemple, pendant le processus de séchage prolongé (3 - 5 jours), on remarque un changement de la coloration qui est dû à des réactions d'oxydation et à l'action des enzymes. Souvent, on remarque même une odeur de fermentation" (BA et al., 1987). Bien sûr, les modifications d'éléments nutritifs pendant le séchage prolongé sont plus élevées. Une courte durée de séchage (2 jours) est donc préférable.

Cependant, il arrive qu'en 2 jours, le produit ne soit pas complètement séché. C'est-à-dire que pour garder une certaine attractivité du produit, on accepte une perte de qualité.

#### 3.4.6. Le rendement au séchage

Il se définit comme suit : c'est le rapport entre le poids initial du produit frais et le poids final du produit séché (exprimé en pourcentage).

- le rendement brut au séchage : c'est le rapport exprimé en pourcentage entre le poids sec et le poids brut frais (avec les pépins, noyaux, feuilles, racines...).

- le rendement net au séchage : c'est le rapport exprimé en pourcentage entre le poids sec et le poids net frais (pépins, noyaux, feuilles, racines...otés).

<sup>33</sup> "Il résulte de la combinaison entre eux de certains glucides et protéines. Il modifie la couleur, la saveur, la valeur nutritionnelle et parfois aussi la réhydratation du produit" (GRET, 1986).

<sup>34</sup> "Il se produit quand l'évaporation de l'eau en surface est plus rapide que sa migration à partir du coeur du produit. La croûte qui se forme alors en surface ralentit beaucoup le séchage. Par contre, ce risque n'existe pas avec les légumes et on peut donc les sécher plus rapidement" (GRET, 1986).

Dans nos calculs, nous avons considéré les rendements bruts au séchage suivants :

**Tableau 47** : Rendements bruts au séchage (%) de différents produits (différentes sources)

Nature des produits	Projet RETAIL	G.T.Z. <sup>35</sup>	P.S.E <sup>36</sup>
Oignon	18	17 à 21	22
Mangue	- variété Laban 11 - variété Soumalé 14		12 (variété Amélie-Mali)
Tomate			5,5
Banane			12
Pomme de terre			18
Chou			8
Patate			23,7
Gingembre			10
Gombo			53

Nous ne disposons que de très peu de chiffres, car la majorité des projets s'étant intéressés au séchage ont fait état, dans leurs rapports, des rendements nets au séchage.

Après avoir présenté quelques uns des aspects techniques du séchage, nous pouvons alors aborder les aspects économiques de ce dernier.

### 3.5. Aspects économiques du séchage

S'il est indéniable que le séchage amélioré des produits maraîchers présente des avantages multiples (tels que la réduction des pertes post-récolte, la possibilité pour la population de trouver des produits maraîchers toute l'année sur le marché, etc...), la rentabilité économique du séchage n'a jamais été confirmée.

Face à ce doute, et en vue de décisions concrètes d'actions dans le futur, il nous a semblé important de calculer cette rentabilité pour quatre types de séchoirs et trois produits (oignon, mangue, tomate) (certains de ces calculs sont illustrés par les annexes IX, X, XI, XII).

Compte tenu de la spécificité de chaque séchoir et de chaque produit, nous avons du prendre en compte différents paramètres et données techniques.

<sup>35</sup> Les chiffres sont tirés de "Note sur le séchage de l'oignon" (BA. et coll, 1987).

<sup>36</sup> Les chiffres sont tirés du "Rapport d'activités sur le séchage solaire de 1986 à 1990" (B. Coulibaly, 1990).

Après avoir calculé la rentabilité économique de chacun des séchoirs sur chacun de ces produits, dans des conditions moyennes, nous avons procédé à des tests de sensibilité sur certains paramètres. Ces différentes hypothèses nous ont permis de mettre en évidence l'impact de ces paramètres sur la rentabilité de l'opération de séchage.

La présente étude doit nous permettre de répondre aux questions suivantes :

- Lequel des quatre séchoirs apparaît être le plus intéressant ?
- Quel produit dégage le plus de valeur ajoutée ?
- Quels sont les paramètres techniques qui doivent faire l'objet de prudence de la part de l'utilisateur ?
- Quel revenu le paysan est-il en droit d'espérer pour cette opération de séchage ?
- Quels marchés pour les produits séchés ?
- Quelles perspectives d'avenir pour le séchage ?

### 3.5.1. Eléments du calcul économique

Par commodité, nous avons abrégé le nom des séchoirs considérés. Ainsi, on entend par séchoir "Mission/d", un des séchoirs fabriqué à la Mission Catholique de Ségou, de type direct (d).

- Séchoir "Mission/i", un des séchoirs de la même Mission Catholique, mais de type indirect (i).
- Séchoir "Mission/f : séchoir familial (f), de type direct (de plus faible capacité de stockage).
- Séchoir "Taos" : nous avons choisi de calculer la rentabilité économique de ce séchoir, puisque, à aujourd'hui, c'est l'un des séchoirs qui a connu un début de prévalgarisation notable au Mali.

Par souci de clarté, nous allons détailler chacun des postes figurant dans le calcul économique de la rentabilité desdits séchoirs :

- **Prix frais (Mars)** : C'est le prix moyen de la culture considérée au mois de mars, calculé sur les 4 dernières années. Dans ce cas, le mois de mars a été choisi, car, non seulement il fait partie des 4 mois où il est possible de sécher, (février, mars, avril, mi-mai), mais aussi parce qu'il correspond à la date de récolte la plus fréquente pour la culture considérée.
- **Prix sec détail Bamako (100 g)** : c'est le prix moyen d'un sachet de 100 g de produit séché vendu à Bamako.
- **Prix sec vrac Bamako (100 g)** : c'est le prix moyen du kilo en vrac du produit séché vendu à Bamako (rapporté à 100 g, pour homogénéiser les calculs).

- **Rendement brut au séchage (%)** : c'est le rapport exprimé en pourcentage entre le poids sec et le poids brut frais (en sachant que le poids brut frais est le poids du produit frais avant le nettoyage).

- **Pourcentage de pertes à la commercialisation** : c'est l'estimation des pertes post-récolte en pourcentage (d'après nos enquêtes), inhérentes à la commercialisation du produit frais.

- **Coût de production par are ( F CFA) (noté CP)**

C'est le coût de production par are (avec valorisation de la main-d'oeuvre familiale) que nous avons déjà calculé (cf. tableau 44).

- **CPO** : coût de production pour la quantité séchée en une saison.

- **Durée de séchage (jours)** : C'est le temps moyen de la dessiccation du produit frais sur le séchoir, en jours (elle peut varier de 2 à 3 - 4 jours suivant l'ensoleillement et l'hygrométrie). On a considéré une moyenne de 2 jours.

- **Production (kg)** : C'est la production de produit frais (en kg). Nous l'avons choisi, dans ce cas, égale à la capacité de séchage dudit séchoir sur la période de séchage.

- **Capacité de séchage (kg par saison)** : Durée de fonctionnement (en j) x capacité de stockage du séchoir (kg)/Durée de séchage (jours).

- **Revenu brut pour vente en frais (Rf)**

$Rf = \text{Production (kg)} - (\text{Production} \times \% \text{ pertes commercialisation}) \times \text{prix frais Mars.}$

- **Revenu net vente en frais : (Bf)**

$$Bf = Rf - CPO$$

- **Quantité de produit sec (kg)** = Quantité de produits frais (kg) x Rendement brut au séchage (%)

- **Nombre de sacs (100 g)**

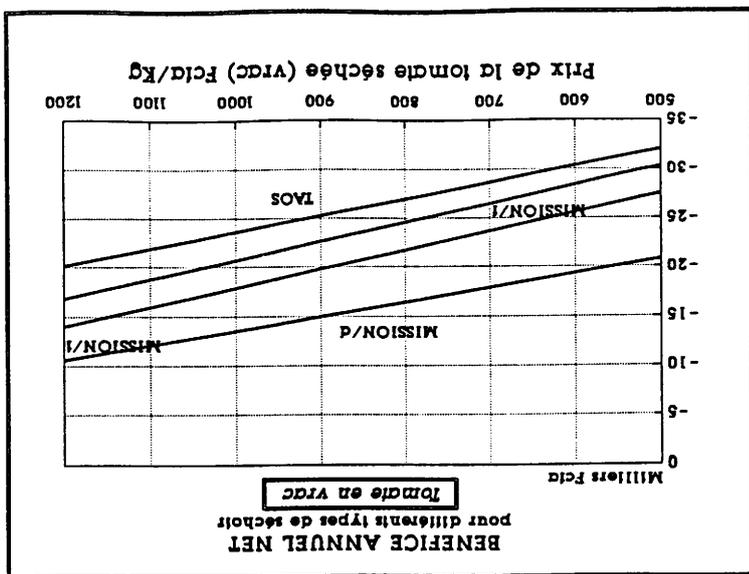
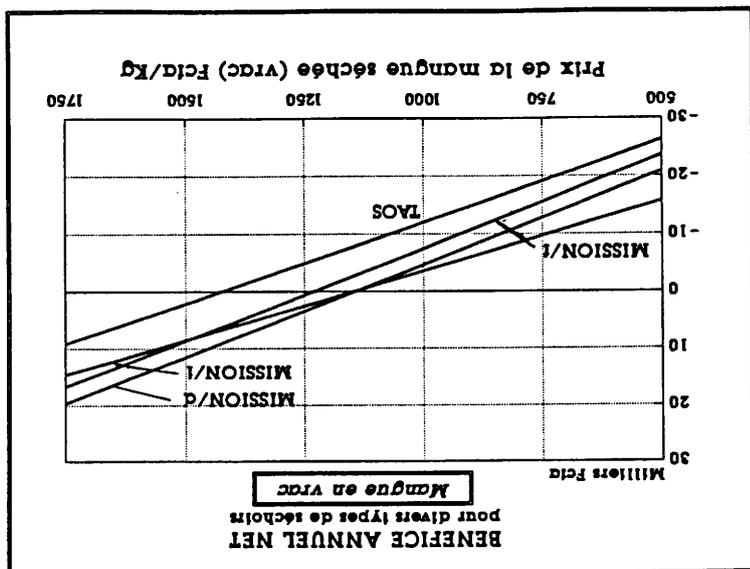
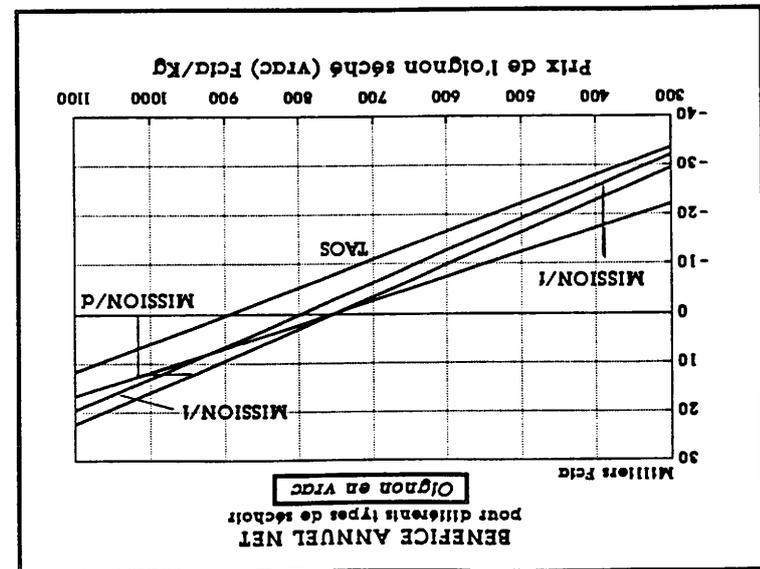
C'est le nombre de sachets de 100 g que l'on peut obtenir à partir de la quantité de produit sec (en kg).

- **Revenu brut (vente en sac) : (Rd)**

$Rd = \text{Nombre de sachets de 100 g} \times \text{prix moyen du sachet de 100 g.}$

- **Revenu brut (vente en gros) : (Rv)**

$Rv = \text{Quantité de produit sec (kg)} \times \text{prix sec en vrac (kg)}$



- **Main-d'oeuvre** : D'après le "Rapport annuel du PSE-Mali sur le séchage solaire : campagne 1987-1988" (Coulibaly B., 1988), il a été estimé qu'une personne tranchait manuellement 2 kg d'oignon en 1 heure de temps. Donc le coût de la main-d'oeuvre pour la préparation du produit a été calculé comme suit :

Production (kg)/ 2 (kg) x coût de l'heure de travail de la main-d'oeuvre familiale (soit 83 FCFA/h).

- **Coût d'investissement (par an)** : c'est le prix d'achat du séchoir ramené à l'année, sachant qu'il est amorti en X ans.

- **Transport** : c'est la quantité de produit sec (en kg) x prix du kg pour le transport (soit 10 F CFA/kg, selon l'ONT : Office National de Transport).

- **Provision plastique** : c'est le prix du m<sup>2</sup> nécessaire à la surface du capteur solaire. Ce plastique, très résistant, changé tous les 3 ans, est importé d'Allemagne.

- **Sacs + étiquettes** : On a estimé à 5 F CFA le coût d'un sachet (pour 100 g de produit séché) et l'étiquette.

- **Ensachage** : on a estimé à 2 minutes le temps qu'il fallait à une personne pour peser le produit et l'ensacher. Nous avons valorisé ce coût de travail au prix de l'heure de la main-d'oeuvre familiale (soit 83 F CFA/h).

Coût de l'ensachage : Nombre de sacs de 100 g x coût de l'heure de travail/ 30

- **Balance** : Prix moyen d'une petite balance, nécessaire pour peser le produit avant ensachage (payée sur X ans).

- **CPd** : coûts additionnels totaux pour la vente au détail.

- **Revenu net en vrac (Bv)**

Bv = Revenu brut (vente en gros) - coûts de production (agronomiques et ceux inhérents au séchage).

- **Revenu net en sac (Bd)**

Bd = Revenu brut (vente au détail) - coût de production (agronomiques, séchage ) + ensachage

- **Bénéfice net en vrac** : c'est le bénéfice supplémentaire généré par la vente en vrac de produits séchés par rapport à la vente en frais, afin de mettre en relief l'intérêt économique de l'opération de séchage.

- **Bénéfice net en sac** : c'est le bénéfice supplémentaire généré par la vente au détail de produits séchés par rapport à la vente en frais.

- **Bénéfice net (vrac) % bénéfice frais** :  $= (Bv - Bf) \times 100 / Bf$

- **Bénéfice net (sac) % bénéfice frais** =  $(Bd - Bf) \times 100 / Bf$ .

- **Nombre de jours de fonctionnement** : Il a été estimé à 90 jours dans la mesure où la durée réelle d'utilisation du séchoir est de 4 mois (saison chaude : mars, avril, mai, juin, soit 120 jours). On a imaginé que le paysan n'utilisera pas son séchoir à 100%. On a donc estimé à 90 jours sa période d'activité effective.

### 3.5.2. Analyse de la rentabilité de l'opération de séchage

Pour cette analyse, nous avons comparé la vente de produits frais et la vente de produits séchés, et non pas la vente de produits séchés traditionnels et la vente de produits séchés avec un séchoir amélioré.

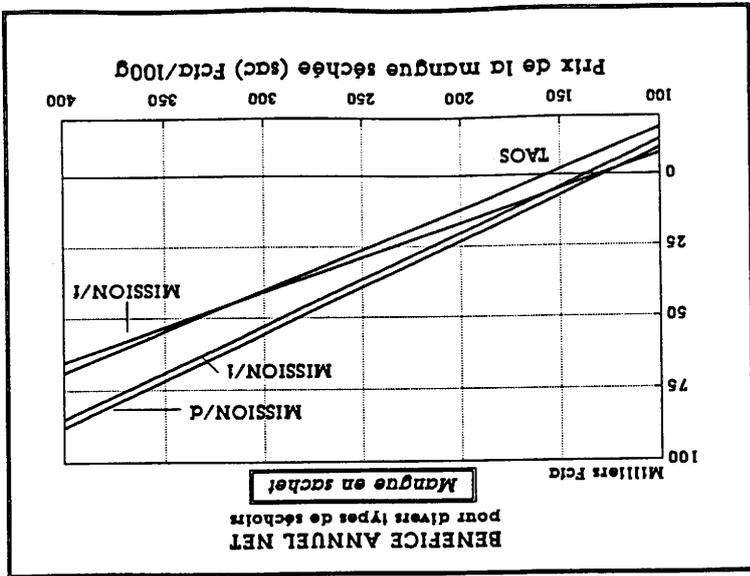
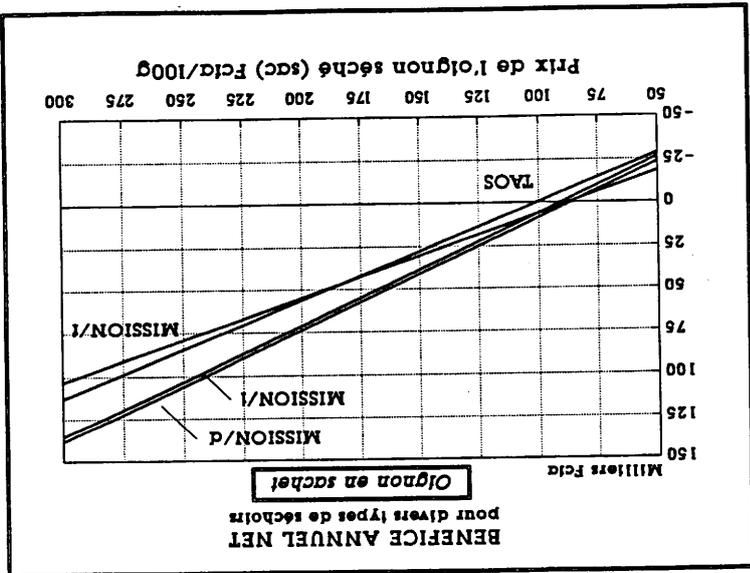
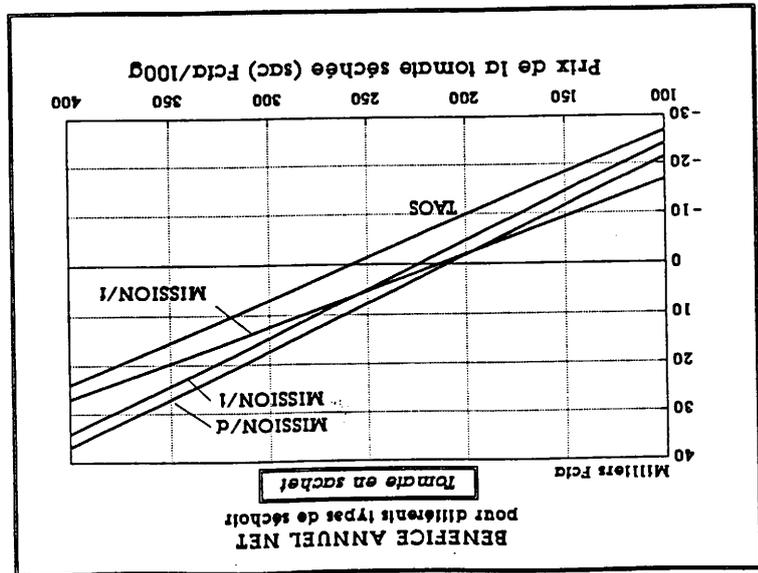
Ainsi, pour chacune des trois cultures considérées (grâce au précédent calcul économique de la rentabilité des différents séchoirs), nous avons cherché à mettre en évidence celle qui valorise le mieux cette opération de séchage, tout en procédant à des tests de sensibilité de certains paramètres. La connaissance de l'impact de ces différents paramètres sur la rentabilité de cette opération de séchage pourra aider l'utilisateur dans sa démarche.

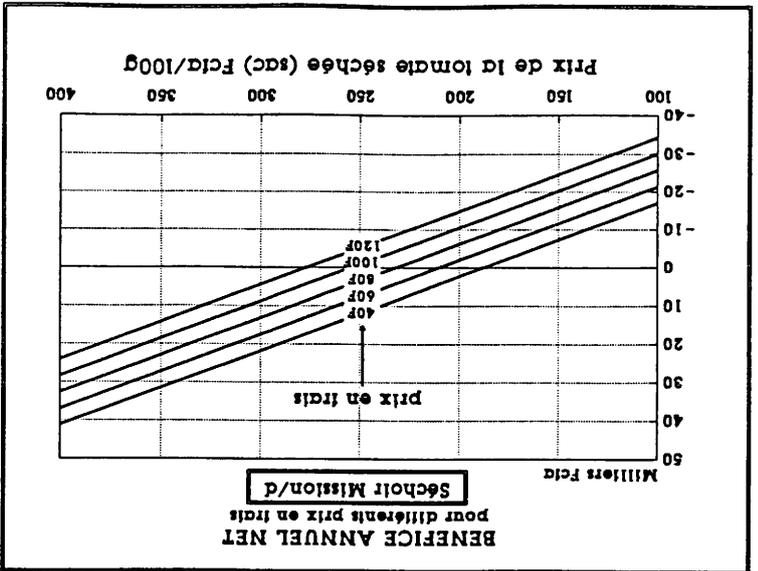
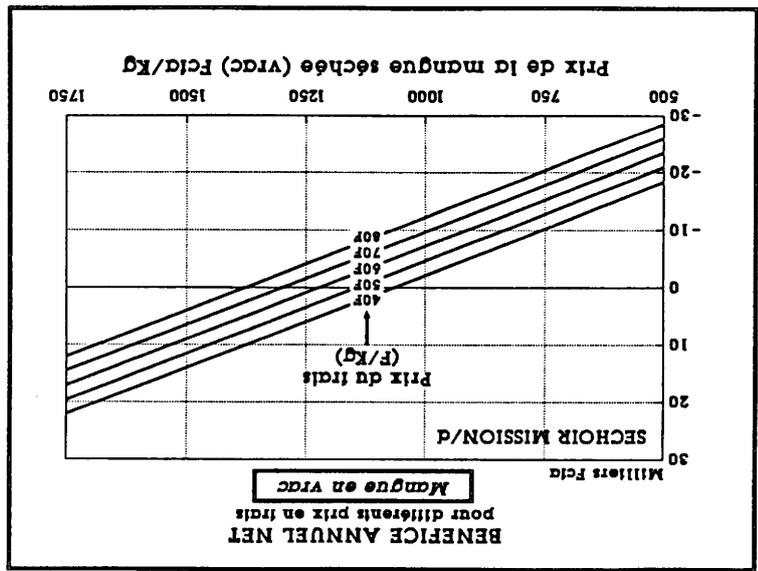
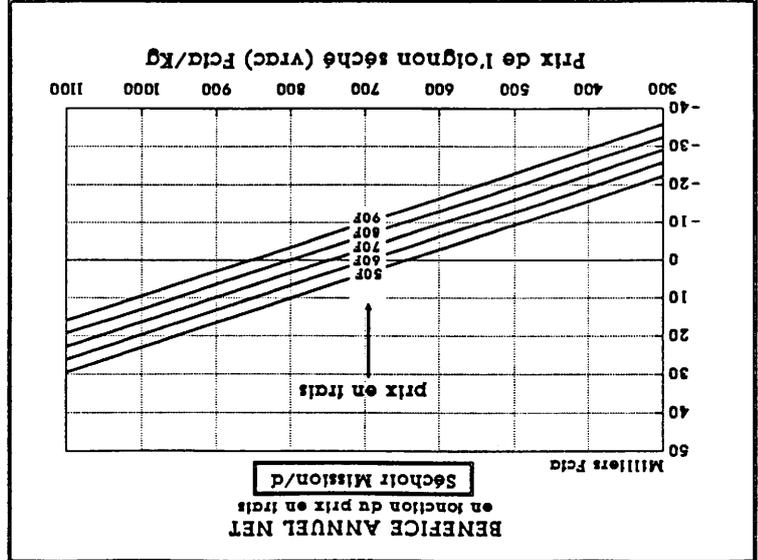
Pour ce faire, nous analyserons la rentabilité à travers les bénéfices annuels nets dégagés, en fonction des paramètres suivants :

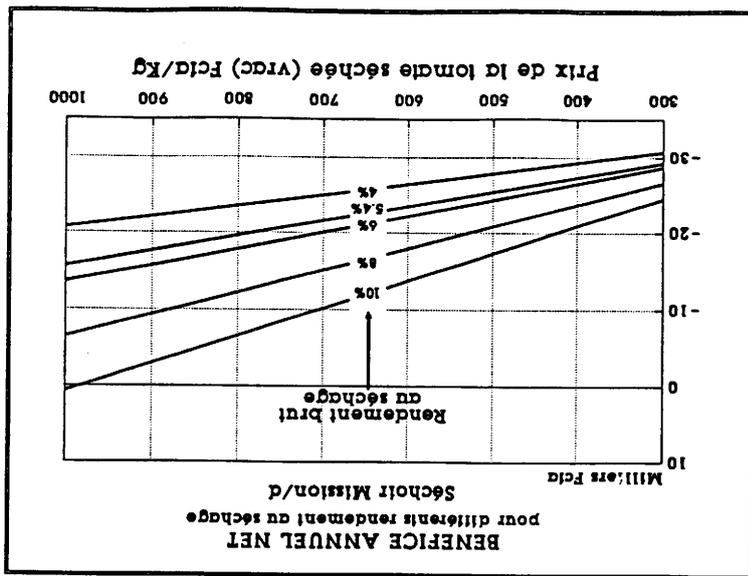
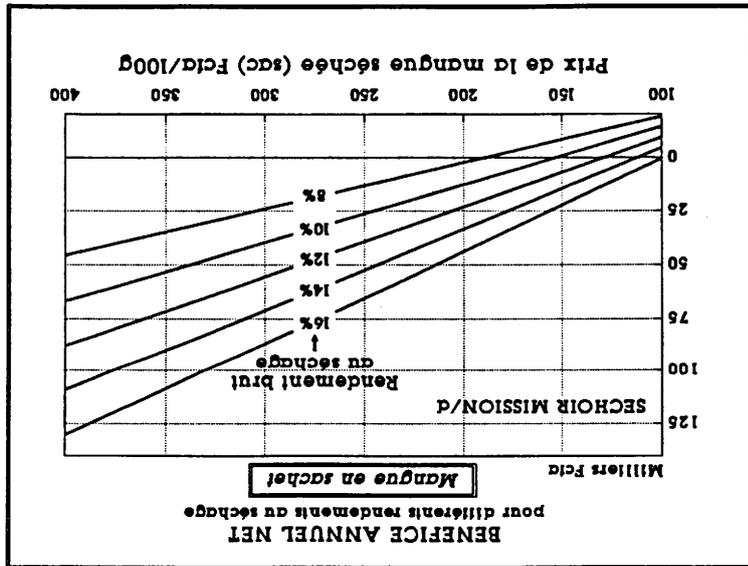
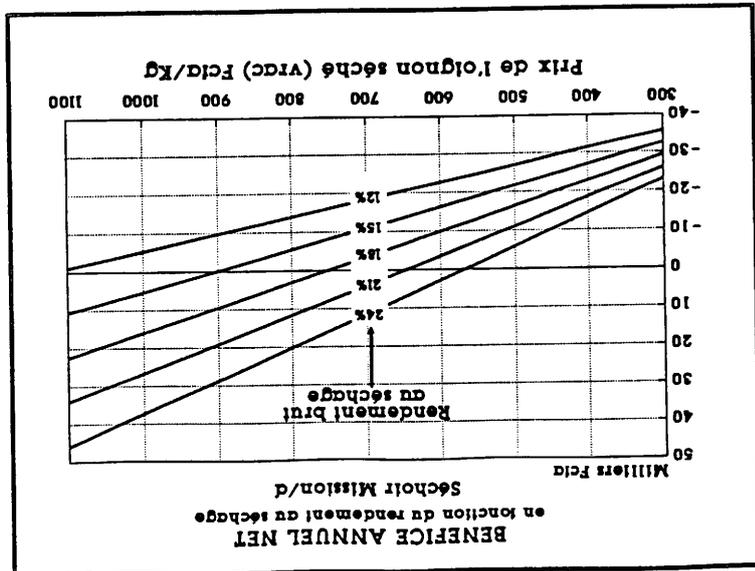
- type de séchoir et type de vente (vrac ou détail)
- rendement brut au séchage
- prix de vente du produit frais
- taux de pertes à la commercialisation en frais (cas de la tomate)
- coût du séchoir

\* La rentabilité en fonction du type de séchoir et du type de vente

- Nous avons, dans un premier temps, considéré le cas des 3 cultures (oignon, mangue, tomate) séchées avec différents types de séchoirs et vendues en vrac, tout en faisant varier le







prix du kg (sachant que les prix<sup>37</sup> moyens actuellement en vigueur à Bamako sont respectivement de l'ordre de 750, 1 250 et 500 FCFA/kg).

On obtient ainsi les courbes de la planche II, qui nous permettent de mettre en relief l'intérêt économique de l'opération de séchage par rapport à la vente en frais (le bénéfice annuel net étant le bénéfice supplémentaire généré par le séchage par rapport à la vente en frais), en fonction du prix de vente du produit séché.

On constate que le séchoir Mission/d est le plus rentable des quatre, suivi de très près par le Mission/i. La Taos, en revanche, ne l'est pas.

D'une façon générale, on peut dire que la vente en vrac ne présente pas d'intérêt particulier par rapport à la vente en frais, puisqu'aux prix de vente actuellement en vigueur à Bamako, soit aucun bénéfice n'est dégagé, soit les bénéfices restent très modestes.

Dans le cas de la tomate, quelque soit le séchoir considéré et quelque soit le prix de vente du kg de tomate séchée, l'opération de séchage n'est pas valorisée. Le seuil de rentabilité n'est même pas atteint, aucun bénéfice n'est dégagé.

Le paysan aura tout intérêt à vendre sa production à l'état frais (malgré l'importance des pertes), sans quoi il perdra de l'argent.

Pour l'oignon, à 750 FCFA/kg, le seuil de rentabilité est tout juste atteint avec les séchoirs Mission/d et Mission/i. A ce prix de vente, aucun bénéfice n'est dégagé, c'est une "opération blanche" pour le paysan.

Quant à la mangue, à 1 250 FCFA/kg, l'opération de séchage ne présente pas grand intérêt par rapport à la vente en frais pour les 3 séchoirs de la Mission, puisque le bénéfice net dégagé oscille entre 1 000 et 4 000 FCFA (le Taos, à ce prix là, n'est pas du tout rentable).

En conclusion, on peut dire que la vente en vrac n'est pas rentable économiquement parlant ; soit les bénéfices dégagés sont minimes, soit le seuil de rentabilité n'est pas atteint, et auquel cas le paysan aura intérêt à vendre sa production à l'état frais, s'il ne veut pas perdre de l'argent.

---

<sup>37</sup> Il s'agit là des prix d'achat des marchands à l'agriculteur, et non pas des prix de vente aux consommateurs de Bamako.

- L'intérêt des courbes de la planche III est le même que celui de la planche II, si ce n'est que l'on a considéré la vente au détail (en sachet de 100 g.).

Les prix de ces sachets de 100 g. à Bamako, pour les cultures d'oignon, mangue et tomate, sont respectivement de l'ordre de 150, 200 et 250 FCFA.

La rentabilité du séchoir Mission/d est confirmée. Prenons l'exemple de l'oignon, vendu à 150 FCFA/sachet. Les bénéfices annuels nets dégagés sont de : 40 000 FCFA pour le Mission/d, 37 000 pour le Mission/i, 30 000 pour le Mission/f et 27 000 pour le Taos.

On constate là encore que le prix de vente est un paramètre très sensible puisqu'il fait varier considérablement la rentabilité des séchoirs. A titre d'exemple, dans le cas de l'oignon, pour un prix du sachet de 150 FCFA, avec le séchoir Mission/d, le bénéfice s'élève à 40 000 FCFA. Si l'on fixe maintenant le prix du sachet à 100 FCFA, le bénéfice est alors de 10 000 FCFA. Lorsque le prix de vente diminue de 30 %, le bénéfice dégagé diminue alors de 75 % !

On remarque également que la vente au détail est nettement plus intéressante que la vente en vrac.

On peut même dire que si la vente des produits séchés ne se fait pas au détail, l'opération de séchage ne présente aucun intérêt pour le paysan, par rapport à la vente en frais.

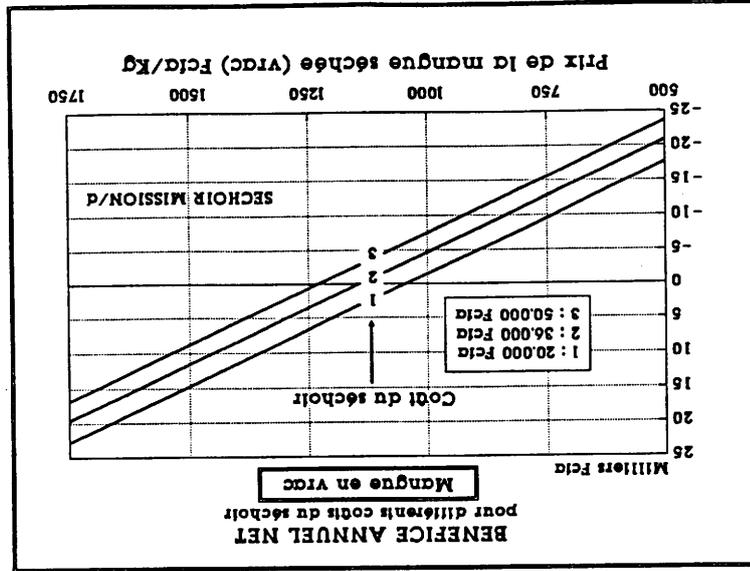
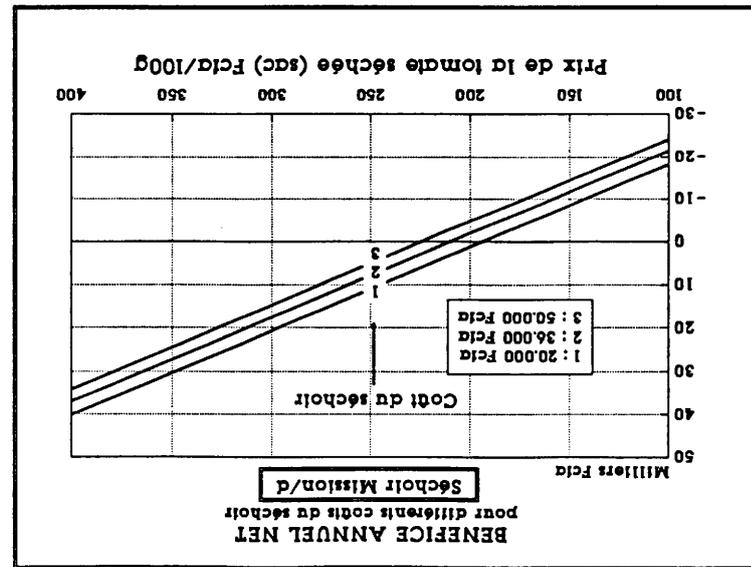
On peut illustrer cette affirmation par le tableau ci-dessous (on a considéré le séchoir Mission/d et les prix du kg ou des 100 g appliqués à Bamako).

Spéculation	Oignon	Mangue	Tomate
Bénéfice annuel net /type de vente			
Vente en vrac (FCFA)	0	4 000	- 21 000
Vente au détail (FCFA)	40 000	24 000	8 000

On remarque aussi, d'après ce tableau, que la culture valorisant le mieux cette opération de séchage par le bénéfice qu'elle dégage, est l'oignon.

Pour mesurer la sensibilité des prochains paramètres, nous avons choisi de ne considérer que le séchoir Mission/d, puisqu'il est le plus rentable.

Planche VI : Bénéfice annuel net par culture, en fonction du coût du séchoir



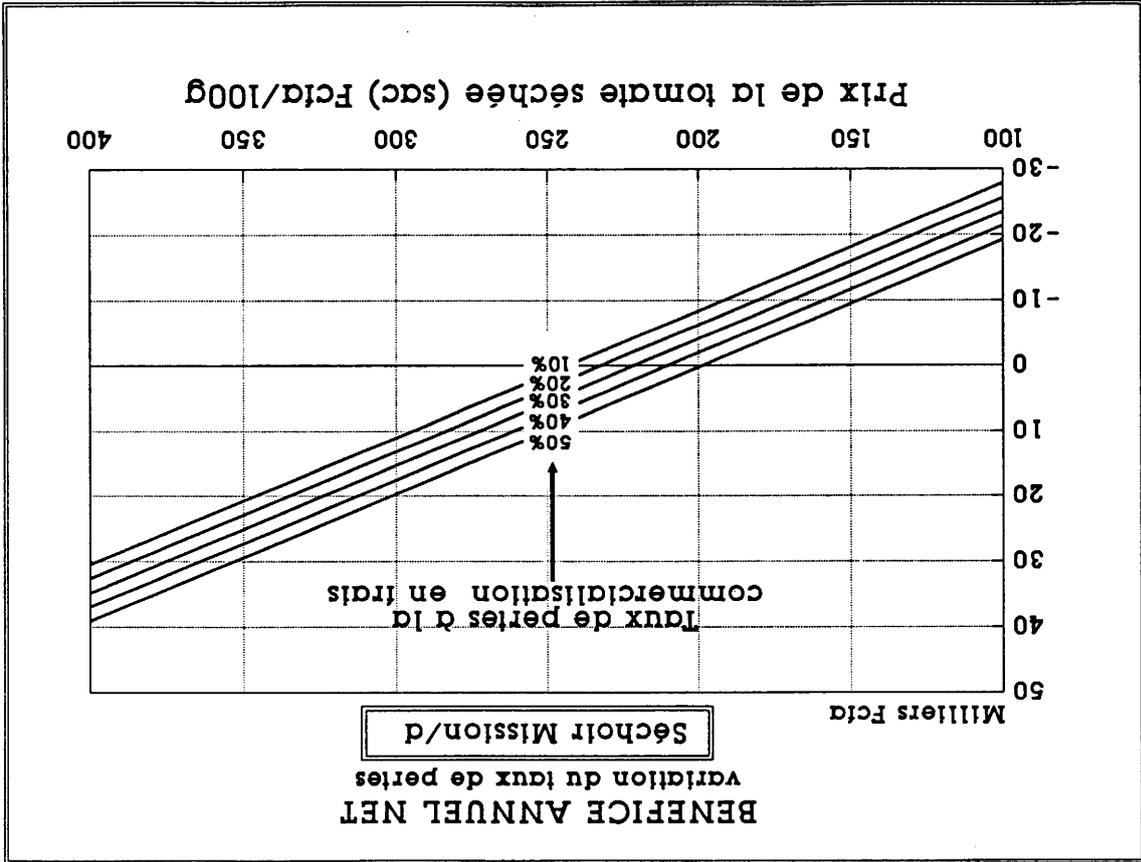


Figure 10

**\* La rentabilité en fonction du rendement brut au séchage**

Les courbes de la planche IV permettent de mesurer l'impact du rendement brut au séchage sur la rentabilité de l'opération de séchage.

On constate que la rentabilité du séchoir pour les 3 cultures, dépend considérablement du rendement brut au séchage dudit produit, et ceci pour la vente en vrac ou au détail.

A titre d'exemple, dans le cas de la mangue vendue en vrac, pour un rendement de 8 % et un prix du kg sec de 1 250 FCFA, le bénéfice est négatif (soit - 10 000 FCFA).

Si l'on considère un rendement brut au séchage de 16 %, le bénéfice devient positif et passe alors à 18 000 FCFA !

Plus le rendement est élevé et plus le bénéfice dégagé en sera accru (et inversement).

Ce paramètre est donc très sensible.

**\* La rentabilité en fonction du prix de vente du produit frais**

Les courbes de la planche V nous permettent de mesurer l'impact de la variation du prix moyen de la culture vendue en frais (pendant la période de séchage) sur la rentabilité de l'opération de séchage.

A première vue, ce paramètre n'est pas très sensible ; que le "prix en frais" soit bas, ou au contraire élevé, le bénéfice net ne varie pas énormément.

On remarque cependant, -comme il est logique-, que plus le prix du kg de produit frais est élevé, et plus le prix de vente du kg ou des 100 g de produit séché doit être élevé pour que "l'opération séchage" soit économiquement rentable par rapport à la vente en frais.

A titre d'exemple, dans le cas de la mangue, pour un prix du kg de produit frais de 80 FCFA, le seuil de rentabilité est de 1 375 FCFA/kg de produit séché.

Si le prix du kg de produit frais passe à 50 FCFA (ce qui correspond au prix réel sur le marché de la variété Amélie-Mali, pendant la période de séchage), le seuil de rentabilité est de 1 125 FCFA/kg de produit séché.

Ce paramètre n'influe donc pas beaucoup sur la rentabilité du séchoir.

\* La rentabilité en fonction du taux de pertes à la commercialisation en frais (cas de la tomate)

Nous avons cherché à travers la figure 10, à mesurer l'impact des pertes inhérentes à la commercialisation des fruits de tomates à l'état frais sur la rentabilité économique du séchoir. La tomate a été choisie, car ce produit étant très vite périssable, il n'est pas rare que les pertes puissent atteindre 40, voire 50 % de la production.

On constate que le paramètre "pertes" n'est pas très sensible.

Il est cependant logique, que plus le taux de pertes à la commercialisation "en frais" est élevé, et plus l'opération de séchage présente un intérêt économique.

De cette manière, le séchage permet de récupérer cette part de la production, jadis perdue.

\* La rentabilité en fonction du coût du séchoir

A travers la planche VI, nous avons fait varier le coût du séchoir Mission/d pour mesurer l'impact de ce paramètre sur la rentabilité de l'opération de séchage.

Ce paramètre ne semble pas jouer un rôle déterminant sur la rentabilité ; ceci se comprend aisément, puisque lorsque le coût du séchoir augmente, c'est que sa capacité de séchage augmente quasi-proportionnellement.

### 3.5.3. Conclusion sur la rentabilité de l'opération de séchage

#### Sur le plan technique

C'est le séchoir Mission/d qui est le plus rentable économiquement parlant ; il valorise mieux que les autres, l'opération de séchage.

Le séchoir Mission/i permet de dégager des bénéfices annuels nets proches de ceux du Mission/d grâce à sa grande capacité de séchage (12 kg contre 8 kg pour le Mission/d), mais sa durée de séchage prolongée (3 jours contre seulement 2 jours pour le séchoir direct, puisque les produits sont directement exposés au rayonnement solaire), diminue sa capacité effective de séchage par saison.

Ainsi, par saison, ces deux séchoirs ont la même capacité de séchage, soit 360 kg.

Or, même si, (comme nous l'avons vu précédemment) le coût du séchoir n'est pas un paramètre influant beaucoup sur la rentabilité, le coût du séchoir Mission/d étant inférieur à celui du Mission/i (36 000 contre 45 000 FCFA), il en résulte une meilleure rentabilité du Mission/d.

On peut s'étonner de constater que le "Taos" n'est pas rentable, alors qu'il a commencé à être vulgarisé. On peut comprendre qu'il en soit ainsi, puisque pour un coût d'achat relativement élevé (45.000 F CFA), sa capacité de séchage est faible (soit 7 kg).

Le séchoir Mission/f ne présente pas d'intérêt particulier du fait de sa faible capacité de séchage (6 kg), mais reste plus rentable que le Taos de part son coût d'achat (25 000 FCFA).

- Toute tentative d'introduction de séchoir solaire doit être précédée d'une étude préliminaire concernant les paramètres jouant un rôle important sur la rentabilité de l'opération de séchage.

Les paramètres les plus sensibles sont :

- le rendement brut au séchage (il est donc impératif d'effectuer plusieurs tests sur différents produits et différentes variétés afin de mesurer exactement le rendement au séchage dudit produit)

- le prix de vente du produit fini

- le type de vente (en vrac et au détail)

En revanche d'autres paramètres (tels que le taux de pertes à la commercialisation, le prix du kg du produit frais, ou encore le coût du séchoir) n'ont qu'assez peu d'influence sur la rentabilité du séchage.

### Sur le plan économique

- D'après la présente étude, on peut dorénavant affirmer qu'en dehors de la vente au détail, l'opération de séchage n'est pas rentable.

En vendant en vrac (compte tenu des prix actuellement en vigueur), soit l'opération de séchage est une "opération blanche" pour le paysan, soit il perd de l'argent. Il est donc conseillé au paysan de sécher sa production s'il vend au détail, ou à défaut, de vendre sa production en frais.

Signalons que pour certains, la vente en vrac est source de bénéfices importants. Tel est le cas des usines de conditionnement (comme "UCODAL" à Bamako), qui achète l'oignon séché en vrac sur le Plateau Dogon avec le projet GTZ à 740 F CFA/ kg, et le revend au détail (ensaché) à 900 F CFA/kg (soit 18% de bénéfice sur chaque kilo revendu).

- Alors que pour certains, "seul le séchage de la mangue se fait avec bénéfice" (CECI, 1991), il ressort de notre étude que la culture permettant de dégager le plus de bénéfice par rapport à la vente en frais est l'oignon; ensuite vient la mangue, et enfin la tomate. Sûrement, n'ont-ils pas tenu compte dans leurs calculs du taux de pertes dûes à la caramélisation de la mangue au cours du séchage (soit 25%), l'oignon ne faisant état d'aucune perte au cours du séchage. Le

rendement brut au séchage de l'oignon, relativement élevé (18 %, contre 12 % pour la mangue et 5,4 % pour la tomate) explique aussi sa rentabilité.

Nous pouvons illustrer cette affirmation par la simulation suivante :

Pour ce faire, nous avons choisi de sécher nos produits avec le séchoir Mission/d et de vendre au détail.

**Tableau 48** : Bénéfice annuel net par culture

	Bénéfice annuel net généré par l'opération de séchage / vente en frais (F CFA)	Paramètres considérés
OIGNON	40 000	Rendement brut au séchage : 18 % Prix du sachet de 100 g : 150 F CFA Prix du kg en frais : 70 F CFA Pertes à la commercialisation : 6 %
MANGUE	24 000	Rendement brut au séchage : 12 % Prix du sachet de 100 g : 200 F CFA Prix du kg en frais : 50 F CFA Pertes à la commercialisation : 30 % Pertes dues à la caramélisation : 25 %
TOMATE	8 000	Rendement brut au séchage : 5,4 % Prix du sachet de 100 g : 250 F CFA Prix du kg en frais : 60 F CFA Pertes à la commercialisation : 40 %

En effet, l'oignon valorise beaucoup mieux que les autres cultures, l'opération de séchage. Le bénéfice annuel net dégagé par cette culture se trouve être 2 fois plus important que celui de la mangue, et 5 fois plus important que celui de la tomate !

En séchant son oignon, le paysan gagnera donc 40 000 FCFA de plus que s'il avait vendu sa production à l'état frais. Ceci étant, le bénéfice dégagé par la mangue n'est pas négligeable (+ 24 000 FCFA par rapport à la vente en frais) et peut donc présenter un intérêt, surtout en période de surproduction où les pertes sont considérables (sachant qu'il n'existe aucun moyen de conservation ou de transformation de la mangue, en milieu rural).

#### 3.5.4. Conclusions, perspectives et propositions pour le séchage et les produits séchés

- La rentabilité économique du séchage solaire est confirmée, à condition que le produit séché soit vendu au détail.

- Le séchage solaire dégage incontestablement une valeur ajoutée sur les produits maraîchers.
- Il réalise un apport économique profitable pour les villageois à travers la récupération de produits frais, jadis périssables par mévente ou par les insuffisances des moyens de conservation traditionnels.
- Il constitue une activité économique liée à l'activité de maraîchage, aujourd'hui en plein essor.
- Il contribue à la création d'emplois dans la confection de séchoirs.
- Il permet d'augmenter le revenu du paysan.
- Il apporte un gain économique au niveau villageois, par la substitution de produits importés<sup>38</sup> par des produits séchés.
- En ce qui concerne la transformation des produits, les femmes sont traditionnellement les seules concernées. Conformément à la répartition traditionnelle du travail selon les sexes, le séchage pourrait être considéré comme une activité réservée aux femmes.

### Des difficultés socio-sanitaires

- De notre étude sur la rentabilité économique de l'opération de séchage, il est ressorti que le séchoir Mission/d est le plus rentable.

On pourra alors, à l'avenir, privilégier l'introduction du séchoir direct, car moins encombrant que le séchoir indirect, mais surtout aussi pour sa durée de séchage plus courte. Cependant, si une durée de séchage de 2 jours est intéressante au niveau économique, les effets du séchage direct sur la qualité des produits sont encore mal connus.

Une étude visant à mesurer la nocivité du rayonnement solaire direct sur les produits à sécher (comme la dégradation de certaines vitamines) serait à envisager.

La vulgarisation de nouvelles techniques de transformation (comme le séchage amélioré) ne doit pas se faire au détriment de la valeur nutritionnelle, dans un pays où la malnutrition existe encore.

---

<sup>38</sup> Selon une enquête du CECI, en septembre 1991 : "en milieu rural, 36 % des personnes rencontrées disposent de produits frais pendant l'année, tandis que 64 % ont recours aux produits séchés localement et/ou à des produits de substitution importés (concentré de tomate, etc)".

- En effet, de l'avis de chacun, les produits transformés (tels que mangue, chou, carotte, papaye, banane) sont peu utilisés à cause des habitudes alimentaires, mais aussi à cause du fait qu'ils sont peu connus des ménagères. "Les fruits traditionnellement séchés sont le baobab, le tamarin, la liane (zaban)..." (CECI, 1991).

Il faudra donc introduire progressivement les produits séchés dans les habitudes alimentaires. Pour ce faire, le consommateur pourra être informé par des opérations de démonstrations sur les marchés, par exemple : nouvelles recettes, méthodes de réhydratation...

### Des difficultés économiques

- Le coût d'achat du séchoir peut être un blocage pour le paysan, compte tenu du faible pouvoir d'achat en milieu rural.

- Le prix de vente au consommateur du sachet de 100 g de produit sec est cher. Il est respectivement pour l'oignon, la mangue et la tomate de 150, 200 et 250 FCFA. Lorsque l'on sait que le prix moyen sur l'année du kg en frais de ces produits est de 159 FCFA pour l'oignon, 60 FCFA pour la mangue, et 79 FCFA pour la tomate, on peut alors se demander quelles perspectives d'écoulement s'offrent à ces produits.

Compte tenu du faible pouvoir d'achat en milieu rural qui demeure une contrainte pour l'écoulement de ces produits finis, il faudrait viser le marché urbain.

Pourtant, même à Bamako, d'après "MALIMAG" (grand magasin), les consommateurs de mangues séchées sont des expatriés (Européens). Le produit séché est donc perçu comme un produit de luxe par la population de Bamako (exception faite de l'"élite" Bamakoise).

Le problème majeur de la mangue, outre son prix, est que les maliens n'ont pas l'habitude de manger ce fruit à l'état séché.

L'oignon séché, en revanche, utilisé depuis longtemps dans la cuisine malienne, est mieux accepté, quand son coût ne repousse pas le consommateur.

Il semble donc que sur le plan national, les possibilités d'écoulement pour ces produits séchés soient très limitées.

Devant l'étroitesse de ce marché au niveau national, il serait intéressant de mener une étude quant aux possibilités qu'offre l'exportation.

### Des contraintes techniques

- Des discussions, il est apparu que le problème d'emballage est aigu pour les produits déjà transformés, car il n'est pas adapté à une conservation de longue durée, dépassant rarement 6 mois à 1 an.

- De plus, les sachets utilisés pour la commercialisation ont des insuffisances sérieuses :
  - la présentation laisse à désirer (cela peut constituer une barrière à l'exportation)
  - "la qualité des produits subit des changements avec le temps : perte d'arôme, et consistance molle" (BA. et coll., 1987).

Aussi il serait souhaitable de trouver des emballages plus appropriés. Des efforts supplémentaires sont donc nécessaires pour l'amélioration de la qualité, de l'emballage, de la durée de conservation et de la présentation.

- Dans le cas où le produit est séché dans le but d'être exporté, il faudra prévoir de plus grandes quantités, et donc augmenter la capacité de stockage du séchoir. Le recours à la convection forcée (séchoir semi-industriel) de part sa grande capacité de stockage (200 à 300 kg) sera alors nécessaire. Cependant le coût d'achat est élevé (400 000 FCFA pour le séchoir "HOHENHEIM"), et l'utilisation de ce dernier nécessite un ventilateur, et donc un milieu électrifié. La vulgarisation de ce type de séchoir solaire au Mali s'avère difficile au niveau des villages.

A un niveau moindre, -étant entendu que le séchoir Mission/d est le plus rentable, mais que sa capacité de stockage est un peu faible (8 kg)-, la cellule Recherche/Développement du Projet Retail a commandé à la Mission Catholique de Ségou un séchoir direct sur mesure, d'une capacité de 15 kg, pour un coût de 50 000 FCFA.

Testé la campagne prochaine, il serait intéressant de poursuivre ce travail sur la rentabilité économique de l'opération de séchage.

- Une autre possibilité serait d'envisager d'exploiter le séchoir sur une durée annuelle plus importante (7 à 8 mois, par exemple, de novembre à juin).

Tableau 45

## Bilan économique (Fct/a/are)

	ail	patate	oignon	tomate
semences	quantité (kg/are)	18	12	14
	coût (F/kg)	275	500	18
	total (Fct/a)	4950	6000	245
engrais	quant. M. organique (Kg/a)	100	100	100
	quantité urée (kg/a)	0.80	1.10	0.93
	quantité phos (kg/a)	0.65	0.84	0.65
	coût M. organique (Fct/a)	1000	1000	1000
	coût urée (Fct/a)	88	121	102
	coût phosphate (Fct/a)	78	101	78
	redevance (coût de l'eau)	0	0	0
Total intrants		6116	7222	1425
MO familiale (Fct/a)		4150	2573	759
temps de travail MOF (h)		50.0	31.0	9.3
MO salariée (Fct/a)		1658	4212	1792
temps de travail MOS (h)		17.5	39.0	14.0
Total travail		5808	6785	2551
Total coûts de production		11924	14007	3976
rendement moyen (kg/are)		270	106	255
pertes (%)		6	5	5
prix de vente moyen (F/kg)		98	290	57
Revenu brut		24872	29203	13808
Valeur ajoutée		18756	21981	12383
Revenu net (avec MOF)		12948	15196	9832
Revenu net (sans MOF)		17098	17769	10591
autoconsommation + dons (%)		13	1	20
ventes + semences (%)		87	99	80
Revenu monétaire net (avec MOF)		9715	14904	7070
Revenu monétaire net (sans MOF)		13865	17477	7829
Rémunération de l'heure de travail		278	314	533
Rémunération de l'heure de MOF		342	573	1145
		249	300	300

#### 4. COMPARAISON DES REVENUS RIZICOLES ET MARAICHERS

##### 4.1. Hypothèses de calcul

Les calculs ont été effectués à partir des données recueillies sur l'échantillon global (soit 72 familles).

- Pour le calcul du revenu du maraîchage, nous avons considéré les superficies réelles des quatre cultures principales par famille, un rendement moyen par culture, et le revenu par are calculé précédemment dans le calcul économique pour chacune de ces cultures.

Pour les cultures dites "divers" (piment, gombo, aubergine, etc...), nous avons attribué un revenu net par are moyen (de 4 000 FCFA), les coûts de production ayant été pris égaux à ceux de la tomate.

- Pour le calcul du revenu du riz, nous avons considéré les superficies réelles de chacune des familles, les rendements battage réels (à l'exception de 10 % des familles pour lesquels nous avons pris un rendement moyen), et des coûts de production moyens établis par l'IER (1992) (cf. annexe XIII).

Nous avons, dans nos calculs, différencié les revenus du riz hivernage et les revenus du riz contre-saison.

## 4.2. Répartition du revenu agricole

**Tableau 49** : Moyenne et pourcentage des revenus nets et monétaires du riz et du maraîchage sans valorisation de la main-d'oeuvre familiale (FCFA/an/famille)

	Revenu net (sans MOF)					Revenu monétaire (sans MOF)				
	Maraî- chage	Riz hiverna- ge	Riz contre- saison	Riz total	Revenu net total	Maraî- chage	Riz hiver- nage	Riz contre- saison	Riz total	Revenu moné- taire total
ZR <sup>39</sup>	510 001	1 072 175	198 047	1 270 222	1 780 223	402 732	691 847	142 954	834 801	1 237 532
ZNR <sup>40</sup>	659 888	949 375	0	949 375	1 609 262	531 434	556 500	0	556 500	1 087 934
Ensemble des 2 zones	555 250	1 029 228	134 782	1 164 010	1 719 260	450 604	664 213	98 846	763 059	1 213 663
ZR	29 %	60 %	11 %	71 %		33 %	56 %	11 %	67 %	
ZNR	41 %	59 %	0	59 %		49 %	51 %	0	51 %	
2 zones	32 %	60 %	8 %	68 %		37 %	55 %	8 %	63 %	

N.B. : Echantillon : 72 familles

- Sur l'ensemble des deux zones, on constate que le revenu net dégagé par le maraîchage correspond à 1/3 (soit 32 %) du revenu net total.

Le revenu net dégagé par le riz reste supérieur à celui du maraîchage (68 % du revenu net total), grâce au revenu du riz hivernage qui représente à lui seul 60 % du revenu total.

- On remarque également que la part du maraîchage dans le revenu net total pour les familles ne pratiquant pas de double culture (ZNR) est relativement importante (41 % du revenu net total). Il est donc essentiel pour ces familles.

<sup>39</sup> ZR : Zone Retail (les paysans pratiquent la double culture dans cette zone).

<sup>40</sup> ZNR : Zone non Retail : dans cette zone, les paysans des villages KC, K17 et N8 ne pratiquent pas de double culture.

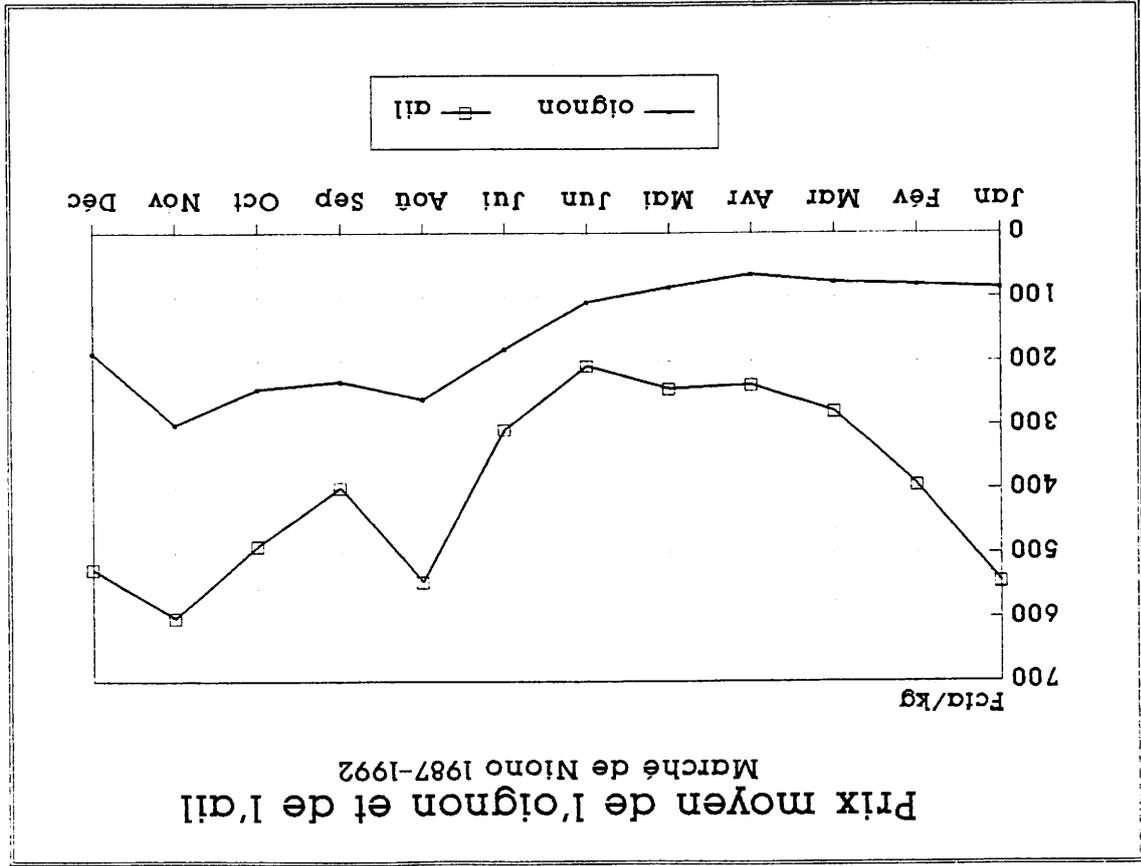


Figure 8

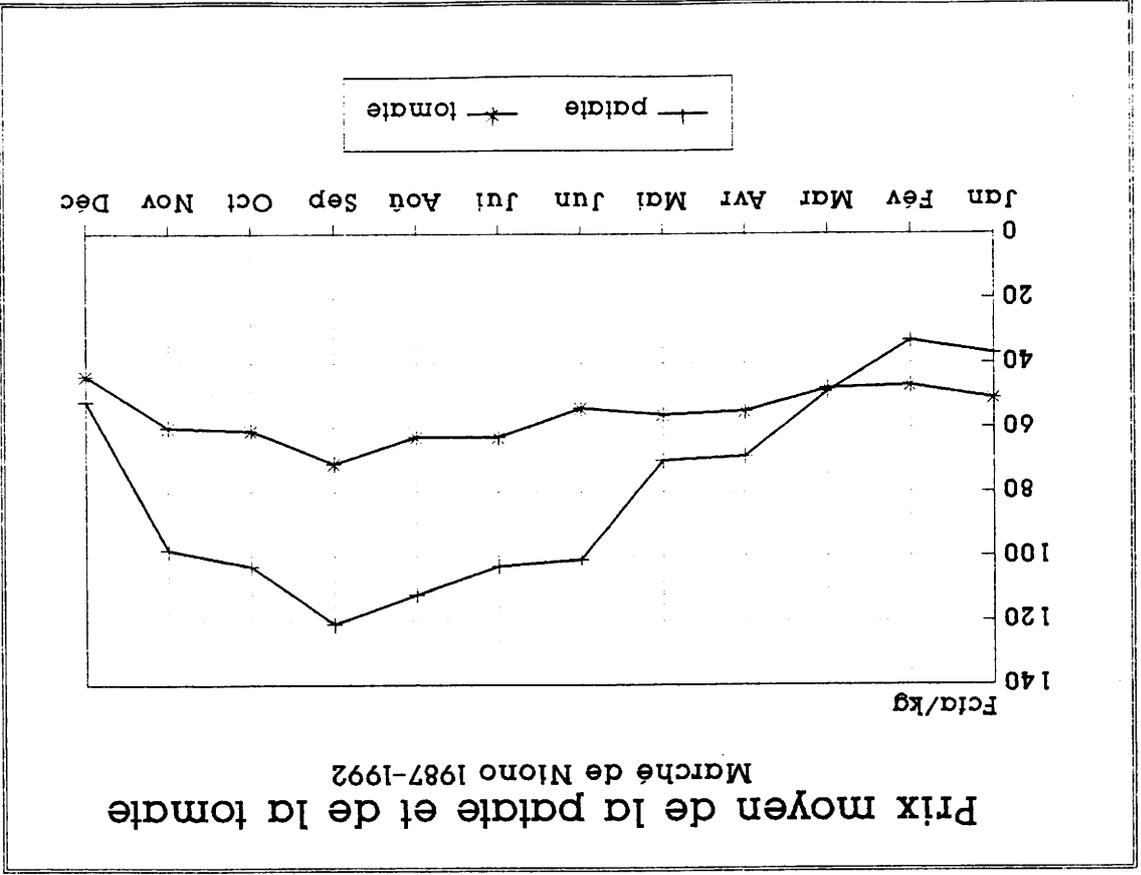


Figure 9

- Le revenu monétaire dégagé par le maraîchage sur l'ensemble des deux zones représente plus du tiers (soit 37 %) du revenu total.

Là aussi, le maraîchage représente une source de revenus non négligeable pour les familles ne pratiquant pas de double culture (soit 49 %), près de la moitié du revenu monétaire total !

**Tableau 50** : Répartition du revenu agricole sur l'ensemble de l'échantillon

Rapport considéré Valeur du rapport	MCG/riz hiv.	MCG/riz total	Valeur du rapport	MCG/riz CS
> 1	31 %	31 %	$V > 5$	25 %
$0,75 < V < 1$	13 %	12 %	$2 < V < 5$	25 %
$0,5 < V < 0,75$	11 %	9 %	$1 < V < 2$	19 %
$0,25 < V < 0,5$	17 %	22 %	$0,5 < V < 1$	23 %
$0,10 < V < 0,25$	17 %	15 %	$V < 0,5$	8 %
$V < 0,1$	11 %	11 %		

**N.B.** : MCG : maraîchage

D'après ce tableau, on peut dire que pour près d'un tiers des familles (31 %), le revenu du maraîchage est supérieur à celui du riz (hivernage + contre - saison). Pour 43 % des familles, le maraîchage représente la moitié ou les 3/4 du revenu du riz. Enfin, pour 26 % le revenu du maraîchage ne représente qu'une très faible part par rapport au revenu dégagé par le riz (moins de 25 %). On peut donc dire que l'apport du maraîchage est essentiel pour plus de la moitié des familles dont la production rizicole ne suffit pas pour couvrir toutes les dépenses.

#### 4.3. Destination des revenus

Une enquête réalisée auprès de 30 paysans sur l'utilisation des revenus du maraîchage et du riz a donné les résultats suivants :

**Tableau 51** : Utilisation du revenu du maraîchage

Postes	Dépenses individuelles	Dépenses familiales	Dettes	Intrants	Redevance	Travaux rizicoles	Impôt	Epargne, investissement
Répétitions	10	29	2	1	2	6	3	5

**N.B.** : Dépenses familiales : habits, soins, dotes mariages, nourriture, cérémonies, etc...  
Epargne, investissement : achat de bovins, de matériel agricole, etc...

**Tableau 52 : Utilisation du revenu du riz**

Postes	Dépenses individuelles	Dépenses familiales	Dettes	Intrants	Redevance	Travaux rizicoles	Impôt	Epargne, investissement	auto-consommation
Répétitions	-	29	8	7	10	2	7	5	3

D'après ces deux tableaux, on peut dire que le revenu du riz sert essentiellement à payer les dettes, intrants, impôts, redevance.

La grande différence entre ces deux tableaux, est que le revenu du maraîchage permet des dépenses individuelles. En effet, alors que pour la culture du riz, la production est contrôlée par le chef de famille, la production maraîchère et les revenus qui en découlent appartiennent à celui ou à celle qui cultive (ce qui procure un revenu aux femmes et aux jeunes et permet une certaine indépendance financière).

On peut également noter l'importance du revenu du maraîchage dans les dépenses familiales (au même titre que le revenu du riz). Le revenu du riz ne peut donc à lui seul couvrir toutes les dépenses familiales ; l'apport du maraîchage est donc un appoint monétaire nécessaire, favorisant ainsi la pérennité de l'exploitation.

Enfin, nous nous sommes intéressés aux stratégies d'accumulation de ces mêmes 30 paysans.

#### 4.4 Les stratégies d'accumulation

Nous avons demandé aux paysans, à travers l'enquête post-récolte, quelle forme d'investissement les intéressait.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

**Tableau 53 : Intérêt des paysans pour différents types d'investissements**

Postes	Achat de bovins	Compte en banque	Entretien des champs	Achat de matériel agricole (1)	Biens de consommation (2)	Construction (3)	Cérémonies, mariages, pèlerinage
Répétitions	30	11	2	17	6	25	8

(1) 82 % des paysans souhaitent acheter une décortiqueuse, 6 % une charrue, 6 % un moulin, 6 % une moto-pompe.

(2) Biens de consommation : motos, mobylettes, vélos, radio cassettes, etc...

(3) Il s'agit de maisons secondaires dans la ville de Niono.

L'achat de bovins, la construction, l'achat de matériel agricole et l'ouverture d'un compte en banque sont les principales formes d'investissement intéressant les paysans.

Devant l'ampleur de l'intérêt porté par les paysans (100 %) en ce qui concerne l'achat de bovins, nous avons cherché à comprendre leurs motivations. Nous pouvons les récapituler comme suit :

- pour 47 % d'entre eux, l'achat de bovins est apprécié en tant qu'utilité pour le travail (boeufs de labour, fumure organique) ;
- pour 30 % d'entre eux, l'achat de bovins représente une épargne. En cas de besoin d'argent immédiat, le paysan peut vendre un boeuf (ou une vache) ;
- pour 13 % d'entre eux, les boeufs représentent une source de revenus puisqu'ils les louent à des personnes n'en ayant pas et en ayant besoin ;
- pour 10 % d'entre eux, enfin, c'est plutôt par tradition ou par prestige social que les boeufs sont achetés.

On peut se demander si ce genre d'investissement (à l'exception d'une paire de boeufs de labour) est très productif, dans la mesure où, chaque année, avec la sécheresse et/ou le manque de pâturages, des centaines d'animaux meurent.

Qui plus est, les paysans achètent surtout des mâles, ce qui limite considérablement les possibilités de reproduction et donc d'agrandir leur troupeau.

## CONCLUSION

L'ampleur du développement du maraîchage et de son dynamisme dans les exploitations du Projet Retail, témoignent de l'intérêt des paysans pour cette activité, qui risque de concurrencer sérieusement la riziculture dans un proche avenir.

A travers cette étude, le maraîchage est apparu, non plus comme une activité annexe, mais plutôt comme un élément clé du système de production des paysans, de part l'important rôle de régulateur socio-économique qu'il joue.

De part son mode d'exploitation individuel (contrairement à la riziculture où la mise en valeur est collective), cette activité est devenue indispensable à l'équilibre social de la famille, dans la mesure où les revenus qui en découlent appartiennent à celui ou à celle qui cultive ; de cette façon, les jeunes et les femmes jouissent d'une certaine liberté dans la gestion de leur travail, mais aussi et surtout d'une autonomie financière.

L'impact est double si l'on imagine que les jeunes, motivés par cette indépendance financière, seront incités à rester au village, plutôt que d'aller chercher du travail à l'extérieur (villes).

A travers les femmes, le maraîchage joue un rôle sanitaire important, puisqu'il permet d'améliorer la composition des repas par l'apport de produits variés.

Les revenus monétaires dégagés par le maraîchage sont importants et tendent à concurrencer ceux de la riziculture ; en effet, pour 31 % des familles enquêtées, le revenu maraîcher est supérieur à celui du riz, et pour 43 %, le maraîchage représente la moitié ou les 3/4 du revenu du riz ! Sur l'ensemble de la zone, le revenu net dégagé par le maraîchage correspond à 1/3 du revenu net total !

L'apport du maraîchage est donc essentiel pour plus de la moitié des familles, dont la production rizicole ne suffit pas à couvrir toutes les dépenses. Une baisse des revenus maraîchers ne pourrait être compensée par une augmentation des revenus de la riziculture, sous l'effet de l'intensification, notamment.

Le maraîchage joue un rôle économique important, puisqu'il permet d'assurer une partie des charges (condiments primaires et autres charges sociales) à travers les femmes d'une part, et d'autre part de résorber les goulots d'étranglement des autres éléments du système de production (riziculture, notamment), favorisant ainsi la pérennité de l'exploitation.

Bien que le maraîchage soit en pleine expansion et malgré l'enthousiasme des paysans pour cette activité, il existe des problèmes (de plus ou moins grande envergure) tant au niveau social qu'aux niveaux technique et économique, pour lesquels des solutions seront à envisager, sans quoi l'avenir du maraîchage à long terme, pourrait être compromis.

#### **\* Des problèmes sociaux**

Au niveau des attributions maraîchères, il est apparu que lorsque toute la superficie était attribuée au chef de famille, à charge pour lui de la partager avec ses dépendants, il redistribuait très peu aux femmes. Or, le maraîchage est la principale source de revenus autonomes de celles-ci.

Cette répartition des terres, quelque peu "sexiste", est dûe à la rigidité des structures sociales, qui ne laissent pas souvent une grande autonomie aux femmes et aux enfants (ici, en matière de foncier).

En attendant un changement des mentalités quant au statut social de la femme dans la société africaine (qui demandera sans doute, encore, de nombreuses années), il devient impératif d'étudier la possibilité de dégager dans tous les villages des superficies maraîchères pour les femmes et de les enregistrer à leurs noms.

De cette étude, il est ressorti que les paysans estiment leur sole maraîchère insuffisante (d'où une augmentation des superficies mises en valeur dans les zones marginales), ce qui traduit à la fois leur intérêt pour cette activité, et le blocage foncier qui s'accroît.

En effet, dans beaucoup de villages, c'est le manque de terrains qui va limiter l'expansion des cultures et par là même, le développement du maraîchage à l'Office du Niger.

A l'heure actuelle, il ne nous semble pas opportun de dégager d'autres superficies maraîchères, -et ceci dans l'intérêt des paysans- puisque le marché est déjà saturé pour plusieurs productions.

En revanche, l'intensification du maraîchage sur les surfaces déjà mises en valeur (avec un calendrier agricole décalé), permettra de résoudre l'apparente situation d'insuffisance des parcelles.

### **\* Des problèmes d'ordre technique**

Face au problème de la divagation des animaux, la clôture des jardins devient nécessaire (haie permanente, par exemple).

Devant les difficultés des paysans à s'approvisionner en intrants, la création d'une structure d'approvisionnement (surtout pour les semences améliorées) doit être sérieusement envisagée, ainsi que la gestion de cette dernière.

Face à la grande variabilité des quantités de fertilisants utilisées, et devant le souhait de certains paysans de mieux comprendre l'intérêt des rotations culturales, le travail des agents en matière de conseil agricole doit être poursuivi. Un encadrement de qualité est nécessaire.

Enfin, devant l'ampleur des pertes post-récolte due à des techniques de conservation rudimentaires, dont l'emploi se limite le plus souvent à sauver les invendus, la vulgarisation de séchoirs améliorés peut être envisagée, à condition que des études de marché préalables, quant à l'écoulement des produits séchés, soient faites.

### **\* Des problèmes d'ordre économique**

A mesure que le maraîchage se développe, les problèmes d'écoulement des produits s'accroissent. Le problème de la commercialisation est sérieusement ressenti au niveau de Niono. Les niveaux des prix sont tellement variables (puisque fonction des quantités de marchandises mises sur le marché), qu'en saison de production abondante, il n'est pas rare que les revenus ne couvrent pas les coûts de production.

Le problème de la commercialisation est dû à :

- une relative inefficacité des circuits de commercialisation ;
- un manque d'organisation des producteurs ;
- une concentration de l'offre pendant la grande période de production et de commercialisation.

Ce problème de commercialisation est un véritable obstacle à la valorisation du travail des paysans, qui pourraient se décourager si les prix restent à ce niveau encore quelques années, voire délaisser cette activité au profit d'un travail plus rémunérateur.

Devant un tel enjeu, la recherche de solutions s'impose. A ce titre, on pourrait envisager :

- de limiter la production maraîchère, car si la production augmente, les prix vont baisser ;
- l'écoulement des produits dans la région de l'O.N. pourrait être stimulé par un changement des habitudes alimentaires. En effet, l'introduction progressive des produits maraîchers (crudités) dans l'alimentation des villageois (par des démonstrations culinaires, nouvelles recettes, ...) permettrait de développer le marché local ;
- la création de coopératives des producteurs ;
- améliorer la commercialisation par l'introduction de nouvelles méthodes de conservation et de transformation (comme les séchoirs solaires) afin de stabiliser les prix, en étalant l'offre.

## TABLE DES ANNEXES

- Annexe I** : Typologie des exploitations
- Annexe II** : Fiche d'enquête : foncier
- Annexe III** : Fiche d'enquête : inventaire des cultures
- Annexe IV** : Fiche d'enquête : sondages de rendements pour les tubercules et racines
- Annexe V** : Fiche d'enquête : sondages de rendements pour les légumes fruits
- Annexe VI** : Fiche d'enquête : détail des opérations
- Annexe VII** : Fiche d'enquête post-récolte
- Annexe VIII** : Fiche technique sur la préparation de l'oignon, tomate et mangue pour le séchage
- Annexe IX** : Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir Taos (échalote)
- Annexe X** : Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir Mission/d (échalote)
- Annexe XI** : Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir Mission/d (mangue)
- Annexe XII** : Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir Mission/d (tomate)
- Annexe XIII** : Coûts de production moyens du riz par hectare

Typologie des exploitations

- ◆ **Groupe 1 : Systèmes intensifs** ; ce groupe se caractérise par l'intensification du riz. Plusieurs trajectoires aboutissent à ce groupe, qui reprend les types A1, A2, B1, C1 et D1 de la première typologie : des grandes familles qui ont intensifié depuis longtemps, des familles moyennes devenues des paysans pilotes, des petits paysans auxquels le réaménagement a donné la possibilité d'intensifier, et des non-résidents qui ont perçu la possibilité de gagner de l'argent avec la riziculture. D'où la distinction de 3 sous-groupes :
  - 1A : très grandes familles ayant intensifié et investissant ensuite hors-agriculture.
  - 1B : familles de taille variable, "paysans pilote", investissent hors agriculture
  - 1C : familles de taille variable, intensification récente, accumulation capital en cours
  
- ◆ **Groupe 2 : Paysans sécurisés** ; niveau de rendement correct, diversité des activités productives. Plusieurs trajectoires conduisent à ce groupe, qui reprend un peu les types A2, A3, B2, B3 et les C1 qui ont diversifié : anciennes familles avec des problèmes de cohésion ou limitées par l'état du casier rizicole, familles dont la situation s'est récemment débloquée (succession, réaménagement), ou familles récemment installées avec des capitaux (non-résidents). 2 sous-groupes ont été distingués :
  - 2A : capital important. Situation de transit vers le groupe 1 ou limitation par l'état du casier ou la cohésion familiale.
  - 2B : capital faible, familles stables grâce à la diversité de leurs activités et familles en cours d'intensification sur la riziculture (transition vers le groupe 1).
  
- ◆ **Groupe 3 : Exploitations en équilibre précaire**. Les résultats rizicoles sont faibles ou moyens, l'équipement est minimum. La diversification est indispensable à la survie. Plusieurs trajectoires conduisent à ce groupe, qui reprend les types B2, B4 et C2 et une partie des non-résidents D2 : anciennes familles limitées par le foncier ou la cohésion familiale, familles issues d'éclatement ou assez récemment installées, non-résidents sans capitaux (retraités). 2 sous-groupes distingués :
  - 3A : grandes familles sur la pente descendante, avec des problèmes de cohésion
  - 3B : petites familles recherchant la stabilité
  
- ◆ **Groupe 4 : Familles en difficulté**. Rendements faibles et manque d'équipement, ce groupe correspond au type C3. Familles issues du groupe 3 et déstabilisée ou récemment installées sans moyens.
  
- ◆ **Groupe 5 : L'agriculture comme appoint alimentaire**. Non-résidents peu intéressés par l'agriculture. Ce groupe reprend le type D2.





## ANNEXE IV

ETUDE MARAICHAGE 199 /199

FICHE DE SONDAGEType de culture: oignon, patate, ail,...VILLAGEFAMILLE N°INDIVIDU SUIVIPOSITION:ENQUETEUR:CULTUREVARIETE

PRINCIPALE / SECONDAIRE/TEST

CHAMP

PLANCHES:

TYPE DE SOL:

LABOUR:

TYPE

debut/mi/fin mois

SEMIS/REPIQUAGE/BOUTURAGE:

debut/mi/fin mois

FUMURE ORGANIQUE:

NATURE

debut/mi/fin mois

FUMURE MINERALE:

NATURE

debut/mi/fin mois

SARCLAGES

debut/mi/fin mois

BINNAGES:

debut/mi/fin mois

SARCLO-BINNAGES

debut/mi/fin mois

CARRE 1 PLANCHE N°

P1=

Kg

RECOLTE LE / /91

CARRE 2 PLANCHE N°

P2=

Kg

RECOLTE LE / /91

CARRE 3 PLANCHE N°

P3=

Kg

RECOLTE LE / /91

Pm= Kg

PRODUCTION TOTALE

RENDEMENT

OBSERVATIONS :

FICHE DE SONDAGE DES CARRES DE RENDEMENT MARAICHAGEVILLAGE :FAMILLE :INDIVIDU :ENQUETEUR :

FICHE VALABLE POUR :

AUBERGINE      CONCOMBRE      COURGETTE      GOMBO  
 HARICOT      POIVRON      TOMATE      GROS PIMENT

SPECULATIONS :				
SUPERFICIE				
P1 DEBUT RECOLTE				
P2 MILIEU RECOLTE				
P3 FIN RECOLTE				
Pm POIDS MOYEN				
ND DE RECIPIENTS				
POIDS TOTAL				
RENDEMENT				
UTILISATION PRODUIT				
AUTOCONSOMMATION				
VENTE				
SEMENCES				
AUTRE				
OBSERVATIONS				

Pour ces espèces, toute la production est mesurée dans un même récipient tout au long de la récolte. Le nombre de récipients récolté sera noté sur la ligne correspondante.

3 mesures du poids du récipient seront faites : en début de récolte (P1), en milieu de récolte (P2) et en fin de récolte (P3). Pm est la moyenne de P1, P2, P3.



## ANNEXE VII

## ENQUETE MARAICHAGE

## POST-RECOLTE

VILLAGE	FAMILLE N°	NOM	ENQUETEUR
---------	------------	-----	-----------

- 1- EST-CE QUE VOS JARDINS SONT EXPLOITES COLLECTIVEMENT OU INDIVIDUELLEMENT ?  
POURQUOI ?  
(Comment se fait la répartition ? Les femmes en ont-elles assez ?)
  
- 2- A QUELLE DATE AVEZ-VOUS COMMENCE LE MARAICHAGE CETTE ANNEE ? POURQUOI ?  
(Contraintes de calendrier : activité rizicole, saison sèche, froide/chaude, etc...)
  
- 3- QUELLES SONT LES CULTURES QUE VOUS AVEZ PLANTE CETTE ANNEE ? POURQUOI CE CHOIX ?
  
- 4- OU AVEZ-VOUS PRIS LES SEMENCES ?  
(Détailler pour chaque culture, origine, qualité, prix, satisfaction du paysan, ...)

5- ETES-VOUS INTERESSE DE PAYER DES SEMENCES AMELIOREES ? SI OUI LESQUELLES ?  
EST-CE QUE L'AV DEVRAIT S'OCCUPER DE CET APPROVISIONNEMENT ?

6- QUEL TYPE DE SALARIES UTILISEZ-VOUS POUR LE MARAICHAGE ? POURQUOI ?  
(Permanent, temporaire pour le MCG, à la tâche, journalier ...)  
Employez-vous plus de main-d'oeuvre salariée qu'il y a quelques années ?  
(debut de projet)  
Si oui, pourquoi ,  
et pour le riz (plus ou moins qu'avant) ?

7- AVEZ-VOUS FAIT PLUSIEURS CULTURES SUCCESSIVES SUR LA MEME PARCELLE ?  
SI OUI LESQUELLES ? SI NON, POURQUOI ? Y A-T-IL DES ROTATIONS MEILLEURES ?  
(LESQUELLES, POURQUOI ?)

8- FAITES-VOUS DU MARAICHAGE PENDANT L'HIVERNAGE ?  
Si oui, quelles cultures, pourquoi et dans quelle proportion ?  
Si non, pourquoi ?

9- QUELS ONT ETE VOS PROBLEMES LORS DE CETTE CAMPAGNE, ET DES CAMPAGNES PASSESSES ?  
(salinité, semences, commercialisation, etc...)

10- QU'AVEZ-VOUS FAIT DE VOTRE RECOLTE ?

(Estimez les %, les kg totaux)

(Consommation, vente, cadeaux pour "paiement", semences, stock, dime musulmane, etc...)

(Distinguer pour chaque culture)

Date et prix de vente ?

11- A QUOI UTILISEZ-VOUS LE REVENU DU MARAICHAGE ? ET CELUI DU RIZ ?

12- QUELS PRODUITS AVEZ-VOUS CONSERVE ? COMMENT ? PENDANT COMBIEN DE TEMPS PEUT-ON LES CONSERVER ?

UTILISEZ-VOUS LE SECHAGE ? OPINION ?

(Connaissez-vous les séchoirs solaires ?)

13- PENSEZ-VOUS QUE LES GENS DU VILLAGE VONT CULTIVER PLUS DE MARAICHAGE DANS LE FUTUR ? ET VOUS-MEME ? POURQUOI ? SUR QUELLES TERRES ?

(Simple culture ?

Double culture ?)

Contraintes ?

SILA PRODUCTION AUGMENTE, LES PRIX NE VONT-ILS PAS BAISSER ?

14- SI L'OFFICE FAISAIT PAYER LA REDEVANCE, CELA VOUS FERAIT-IL DIMINUER VOTRE MARAICHAGE ?

15- PENSEZ-VOUS QU'IL EST INTERESSANT D'ACHETER DES BOVINS AVEC LES BENEFICES DU RIZ ET DU MARAICHAGE ?  
(Préciser pourquoi, opinion du paysan, opinion globale, ...)

QUELLE AUTRE FORME D'INVESTISSEMENT VOUS INTERESSE ET PRATIQUEZ-VOUS ?

16- RENDEMENT DE VOTRE CONTRE-SAISON : COMBIEN DE SACS AU TOTAL,  
POUR QUELLE SUPERFICIE ?

## ANNEXE VIII

## Fiche technique sur la préparation de l'oignon, tomate et mangue pour le séchage

Oignon

Il faut éplucher les oignons puis les laver et enfin les découper en tranches fines.

Le découpage peut se faire de deux façons : en rondelle ou en quartier par rapport au coeur de l'oignon. Après cette préparation, on étale bien les morceaux découpés sur les claies afin de n'avoir aucune superposition. Ceci est important car l'air doit passer entre tous les morceaux afin de les déshydrater. L'oignon est sec lorsqu'il est cassant. Le séchage se fait environ en 2 jours. La conservation doit se faire à l'abri de l'humidité.

Tomate

Le choix de la tomate à sécher est délicat. Les tomates doivent être mûres mais bien fermes.

Il faut les laver et les découper en tranches ou en rondelles de 0,5 cm environ d'épaisseur. Pour faciliter le séchage, il convient de débarrasser les fruits des graines et du jus qu'ils contiennent. Les tranches sont ensuite placées sur les claies. Le séchage dure de 2 à 3 jours. Les tomates séchées doivent être cassantes et peuvent être réduites en poudre. La conservation doit se faire dans un endroit sec et frais.

Mangue

Utilisez seulement des fruits mûrs, mais bien fermes. Lavez soigneusement la mangue et découpez la en tranches de 0,5 cm environ d'épaisseur. Disposez les tranches bien espacées sur les claies. Ce produit demande une plus grande surveillance (à cause du risque de caramélisation), et il est préférable de le retourner une fois en cours de séchage. Le produit est sec quant il est moelleux mais pas collant. La conservation se fait dans des sachets en plastique dans un endroit sec et frais.

## Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir TAOS

Culture	échalote	Séchoir	TAOS
Prix produit frais (mars)	71	TYPE	45000
Prix sec détail Bamako (100g)	150	Coût (Fcfa)	3
Prix sec vrac Bamako (100g)	75	Amortissement (ans)	7
Rendement brut du séchage (%)	18	Capacité de stockage (kg)	1000
Pourcent.de pertes commercialisation	6	Provision/plastique (Fcfa/an)	90
Pourcentage pertes conservation	25	Nb.de jours de fonctionnement	
Coûts de production/are (Fcfa)	11924		
Durée de séchage (jours)	2		
Production (kg)	315		
		<b>Variable:</b>	
Capacité de séchage (kg/saison)	315	Rf	
Revenu brut pour vente en frais	21023	$Bf = Rf - CPo$	
Revenu net vente en frais	7112		
Quantité de produit sec (kg)	56.7		
Nombre de sacs (100 g)	567		
Revenu brut (vente en sac)	85050	Rd	
Revenu brut (vente en gros)	42525	Rv	
<i>Coûts du séchage (prod.en vrac)</i>			
Main d'oeuvre	13073		
Coût d'investissement (an)	15000		
Transport	567		
Provision plastique	1000		
Total	29640	CPv	
<i>Coûts addit.pour vente au détail</i>			
Sacs + étiquettes	2835		
Ensachage	1569		
Balance	2000		
Total	6404	CPd	
Coûts de prod.agricoles/cap.sechoir	13911	CPo	
Revenu net en vrac	-1026	$Bv = Rv - CPo - CPv$	
Revenu net en sac	35095	$Bd = Rd - CPo - CPv - CPd$	
Bénéfice net (vrac)	-8138	$Bv - Bf$	
Bénéfice net (sac)	27984	$Bd - Bf$	
Bénéfice net (vrac) %bénéf frais	-114	$(Bv - Bf) * 100 / Bf$	
Bénéfice net (sac) %bénéf frais	393	$(Bd - Bf) * 100 / Bf$	

## ANNEXE X

## Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir MISSION/d

Culture	échalote	Séchoir	Mission/d
Prix produit frais (mars)	71	TYPE	36000
Prix sec détail Bamako (100g)	150	Coût (Fcfa)	5
Prix sec vrac Bamako (100g)	75	Amortissement (ans)	8
Rendement brut du séchage (%)	18	Capacité de stockage (kg)	2000
Pourcent.de pertes commercialisation	6	Provision/plastique (Fcfa/an)	90
Pourcentage pertes conservation	25	Nb.de jours de fonctionnement	
Coûts de production/are (Fcfa)	11924		
Durée de séchage (jours)	2		
Production (kg)	360		
		<b>Variable:</b>	
Capacité de séchage (kg/saison)	360	Rf	
Revenu brut pour vente en frais	24026	Bf = Rf - CPo	
Revenu net vente en frais	8128		
Quantité de produit sec (kg)	64.8		
Nombre de sacs (100 g)	648		
Revenu brut (vente en sac)	97200	Rd	
Revenu brut (vente en gros)	48600	Rv	
<i>Coûts du séchage (prod.en vrac)</i>			
Main d'oeuvre	14940		
Coût d'investissement (an)	7200		
Transport	648		
Provision plastique	2000		
Total	24788	CPv	
<i>Coûts addit.pour vente au détail</i>			
Sacs+étiquettes	3240		
Ensachage	1793		
Balance	2000		
Total	7033	CPd	
Coûts de prod.agricoles/cap.sechoir	15899	CPo	
Revenu net en vrac	7913	Bv = Rv - CPo - CPv	
Revenu net en sac	49481	Bd = Rd - CPo - CPv - CPd	
<b>Bénéfice net (vrac)</b>	-214	Bv - Bf	
<b>Bénéfice net (sac)</b>	41353	Bd - Bf	
Bénéfice net (vrac) %bénéf frais	-3	(Bv - Bf) * 100 / Bf	
Bénéfice net (sac) %bénéf frais	509	(Bd - Bf) * 100 / Bf	

## Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir MISSION/d

Culture		mangue	Séchoir	
Prix produit frais		50	TYPE	Mission/d
Prix sec détail Bamako (100g)		200	Coût (Fcfa)	36000
Prix sec vrac Bamako (100g)		125	Amortissement (ans)	5
Rendement brut du séchage (%)		12	Capacité de stockage (kg)	8
Pourcent.de pertes commercialisation		30	Provision/plastique (Fcfa/an)	2000
Pourcentage pertes caramélisation		25	Nb.de jours de fonctionnement	90
Coûts de production/are (Fcfa)		0		
Durée de séchage (jours)		2		
Production (kg)		360		
			<b>Variable:</b>	
Capacité de séchage (kg/saison)		360	Rf	
Revenu brut pour vente en frais		12600	Bf = Rf - CPo	
Revenu net vente en frais		12600		
Quantité de produit sec (kg)		32.4	Rd	
Nombre de sacs (100 g)		324	Rv	
Revenu brut (vente en sac)		64800		
Revenu brut (vente en gros)		40500		
<i>Coûts du séchage (prod.en vrac)</i>				
Main d'oeuvre		14940		
Coût d'investissement (an)		7200		
Transport		324		
Provision plastique		2000		
Total		24464	CPv	
<i>Coûts addit.pour vente au détail</i>				
Sacs+ étiquettes		1620		
Ensachage		896		
Balance		2000		
Total		4516	CPd	
Coûts de prod.agricoles/cap.sechoir		0	CPo	
Revenu net en vrac		16036	Bv = Rv - CPo - CPv	
Revenu net en sac		35820	Bd = Rd - CPo - CPv - CPd	
Bénéfice net (vrac)		3436	Bv - Bf	
Bénéfice net (sac)		23220	Bd - Bf	
Bénéfice net (vrac) %bénéf frais		27	(Bv - Bf) * 100 / Bf	
Bénéfice net (sac) %bénéf frais		184	(Bd - Bf) * 100 / Bf	

## ANNEXE XII

## Calcul économique de la rentabilité d'un séchoir MISSION/d

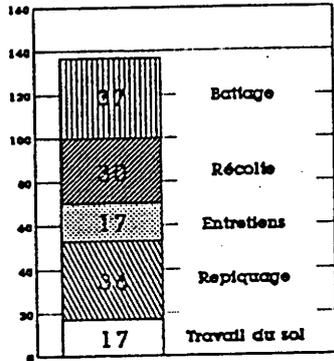
Culture		tomate	Séchoir	
Prix produit frais (mars)		60	TYPE	Mission/d
Prix sec détail Bamako (100g)		250	Coût (Fcfa)	36000
Prix sec vrac Bamako (100g)		50	Amortissement (ans)	5
Rendement brut du séchage (%)		5.4	Capacité de stockage (kg)	8
Pourcent. de pertes commercialisation		40	Provision/plastique (Fcfa/an)	2000
(Pourcentage pertes stockage)		0	Nb. de jours de fonctionnement	90
Coûts de production/are (Fcfa)		4970		
Durée de séchage (jours)		2		
Production (kg)		360		
			<b>Variable:</b>	
Capacité de séchage (kg/saison)		360	Rf	
Revenu brut pour vente en frais		12960	Bf = Rf - CPo	
Revenu net vente en frais		6333		
Quantité de produit sec (kg)		19.4		
Nombre de sacs (100 g)		194	Rd	
Revenu brut (vente en sac)		48600	Rv	
Revenu brut (vente en gros)		9720		
<i>Coûts du séchage (prod. en vrac)</i>				
Main d'oeuvre		14940		
Coût d'investissement (an)		7200		
Transport		194		
Provision plastique		2000		
Total		24334	CPv	
<i>Coûts addit. pour vente au détail</i>				
Sacs + étiquettes		972		
Ensachage		538		
Balance		2000		
Total		3510	CPd	
Coûts de prod. agricoles/cap. sechoir		6627	CPo	
Revenu net en vrac		-21241	Bv = Rv - CPo - CPv	
Revenu net en sac		14129	Bd = Rd - CPo - CPv - CPd	
Bénéfice net (vrac)		-27574	Bv - Bf	
Bénéfice net (sac)		7796	Bd - Bf	
Bénéfice net (vrac) %bénéf frais		-435	(Bv - Bf) * 100 / Bf	
Bénéfice net (sac) %bénéf frais		123	(Bd - Bf) * 100 / Bf	

# COUTS DE PRODUCTION MOYENS PAR HECTARE OFFICE DU NIGER - PROJET RETAIL

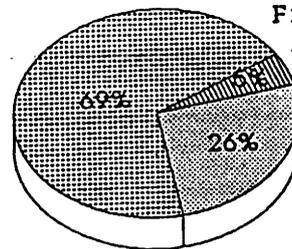
HIVERNAGE 90 (SIMPLE CULTURE)



REPARTITION DE LA MAIN D'OEUVRE  
(en jours par hectare cultivé)



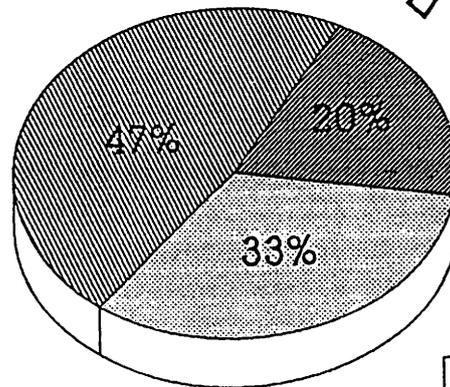
Travail familial  
50.000



Frais financiers  
Capital  
3.800

Travail  
salarié  
19.000

Revenu net  
178.000 F



Rémunération  
des facteurs de production  
73.000 F

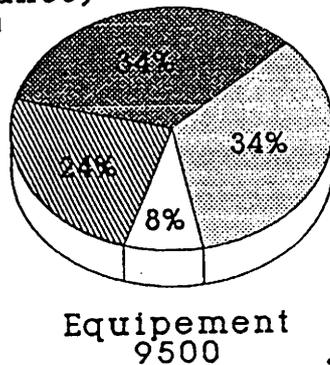
Produit brut/ha:  
5.300 x 70 FCFA  
371.000 CFA



Consommations  
intermédiaires  
120.000 F

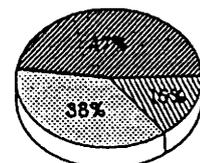
Rémunération  
+ Revenu net  
= Valeur ajoutée nette  
= 251.000 FCFA

Eau (redevance)  
42.000



Intrants  
40.700

Urée  
19.300



Battage  
29.600

Equipement  
9.500

location  
entretien  
amortissement

Phosphates  
15.300

Semences  
6.100

d'après les données de l'IER (1992)

## TABLE des ILLUSTRATIONS

Pages

<b><u>Tableau 1</u></b>	: Quelques caractéristiques des sols du Projet .....	2
<b><u>Tableau 2</u></b>	: Répartition des exploitations par type .....	16
<b><u>Tableau 3</u></b>	: Variation des surfaces hors O.N. mises en valeur/à la surface totale exploitée sur les 3 dernières années .....	20
<b><u>Tableau 4</u></b>	: Variation des "superficies en rizière" rapportées à la surface totale exploitée sur les 3 dernières années .....	20
<b><u>Tableau 5</u></b>	: Variation des surfaces "prises en location"/à la surface totale exploitée sur les 3 dernières années .....	22
<b><u>Tableau 6</u></b>	: Variation des surfaces "données en location" à la surface totale exploitée sur les 3 dernières années .....	22
<b><u>Tableau 7</u></b>	: Variation des surfaces inexploitées sur les 3 dernières années .....	24
<b><u>Tableau 8</u></b>	: Variation du % de femmes au sein des attributaires et de la superficie exploitée par les femmes (sur les 3 dernières années), dans les exploitations individuelles .....	25
<b><u>Tableau 9</u></b>	: Evolution du mode de mise en valeur des jardins sur les 3 dernières années .....	28
<b><u>Tableau 10</u></b>	: Répartition des exploitations par type, selon le mode de mise en valeur .....	29
<b><u>Tableau 11</u></b>	: Situation socio-économique des exploitations en relation avec le mode de mise en valeur .....	30
<b><u>Tableau 12</u></b>	: Répartition des familles suivant le mode de mise en valeur, selon l'ethnie .....	31
<b><u>Tableau 13</u></b>	: Noms des espèces les plus fréquentes à l'O.N. ....	33
<b><u>Tableau 14</u></b>	: Surface occupée par culture .....	34
<b><u>Tableau 15</u></b>	: Importance des cultures plantées par les paysans .....	35
<b><u>Tableau 16</u></b>	: Définition des zones par spéculation .....	36
<b><u>Tableau 17</u></b>	: Importance de chaque spéculation par village .....	37

<b><u>Tableau 18</u></b>	: Convenance des sols pour les différentes cultures .....	38
<b><u>Tableau 19</u></b>	: Répartition des cultures suivant le sexe de l'exploitant .....	39
<b><u>Tableau 20</u></b>	: Rendements par spéculation .....	44
<b><u>Tableau 21</u></b>	: Variation des rendements par culture suivant la date de mise en place de la culture .....	44
<b><u>Tableau 22</u></b>	: Variation des rendements en fonction de la fertilisation .....	45
<b><u>Tableau 23</u></b>	: Quantité d'engrais minéral par spéculation .....	46
<b><u>Tableau 24</u></b>	: Fréquence des problèmes rencontrés par les paysans .....	47
<b><u>Tableau 25</u></b>	: Sondages de rendement dans les tests .....	48
<b><u>Tableau 26</u></b>	: Evolution des rendements sur les 4 dernières années pour les 4 cultures principales .....	48
<b><u>Tableau 27</u></b>	: Répartition de la production par culture .....	52
<b><u>Tableau 28</u></b>	: Nombre de parcelles étudiées par spéculation .....	56
<b><u>Tableau 29</u></b>	: Détail des temps de travaux par culture .....	57
<b><u>Tableau 30</u></b>	: Temps de travaux globaux par culture (sans l'arrosage) .....	58
<b><u>Tableau 31</u></b>	: Fréquence d'arrosage pour chaque culture .....	59
<b><u>Tableau 32</u></b>	: Récapitulatif des temps de travaux globaux par culture (temps d'arrosage compris) .....	59
<b><u>Tableau 33</u></b>	: Importance des types de main-d'oeuvre sur l'ensemble de l'échantillon considéré .....	61
<b><u>Tableau 34</u></b>	: Type de main-d'oeuvre par classe selon les cultures .....	62
<b><u>Tableau 35</u></b>	: Coût de la main-d'oeuvre pour l'oignon .....	63
<b><u>Tableau 36</u></b>	: Coût de la main-d'oeuvre pour la tomate .....	63
<b><u>Tableau 37</u></b>	: Coût de la main-d'oeuvre pour l'ail .....	63
<b><u>Tableau 38</u></b>	: Coût de la main-d'oeuvre pour la patate .....	63
<b><u>Tableau 39</u></b>	: Coût total de la main-d'oeuvre .....	63
<b><u>Tableau 40</u></b>	: Sources de semences pour les 4 cultures principales .....	65

<b><u>Tableau 41</u></b>	: Coûts des semences par culture .....	70
<b><u>Tableau 42</u></b>	: Quantités moyennes d'engrais minéral utilisées .....	71
<b><u>Tableau 43</u></b>	: Coût total des engrais par culture .....	71
<b><u>Tableau 44</u></b>	: Coûts de production par culture, avec ou sans valorisation de la main-d'oeuvre familiale .....	73
<b><u>Tableau 45</u></b>	: Bilan économique .....	73bis
<b><u>Tableau 46</u></b>	: Récapitulatif des avantages du séchage contrôlé/au séchage à l'air libre .....	82
<b><u>Tableau 47</u></b>	: Rendements bruts au séchage de différents produits .....	85
<b><u>Tableau 48</u></b>	: Bénéfice annuel net par culture .....	95
<b><u>Tableau 49</u></b>	: Moyenne et pourcentage des revenus nets et monétaires du riz et du maraîchage sans valorisation de la main-d'oeuvre familiale .....	100
<b><u>Tableau 50</u></b>	: Répartition du revenu agricole sur l'ensemble de l'échantillon .....	101
<b><u>Tableau 51</u></b>	: Utilisation du revenu du maraîchage .....	101
<b><u>Tableau 52</u></b>	: Utilisation du revenu du riz .....	102
<b><u>Tableau 53</u></b>	: Intérêt des paysans pour différents types d'investissements .....	103
<b><u>Figure 1</u></b>	: Pluviométrie annuelle à Niono (1939-1990) .....	3bis
<b><u>Figure 2</u></b>	: Pluviométrie et évaporation annuelles .....	3bis
<b><u>Figure 3</u></b>	: Le secteur Sahel, zone d'intervention du Projet Retail .....	7bis
<b><u>Figure 4</u></b>	: Surface occupée par culture .....	34bis
<b><u>Figure 5</u></b>	: Evolution des rendements moyens (cultures maraîchères dominantes) .....	48bis
<b><u>Figure 6</u></b>	: Répartition de la production pour les 4 cultures principales .....	52bis
<b><u>Figure 7</u></b>	: Comparaison des temps de travaux totaux par culture .....	59bis
<b><u>Figure 8</u></b>	: Prix moyens de l'ail et de l'oignon sur l'année (marché de Niono, 1987-1992) .....	75bis

<b><u>Figure 9</u></b>	: Prix moyens de la patate et de la tomate sur l'année (marché de Niono, 1987-1992) .....	75bis
<b><u>Figure 10</u></b>	: Bénéfice annuel net, en fonction du taux de pertes à la commercialisation en frais (tomate) .....	93bis
<b><u>Photos 1, 2</u></b>	: Le séchoir "Taos" .....	80bis
<b><u>Photo 3</u></b>	: Le séchoir direct (de la Mission Catholique) .....	80bis
<b><u>Photos 4, 5, 6</u></b>	: Le séchoir indirect .....	81bis
<b><u>Planche I</u></b>	: Variabilité des temps de travaux de l'oignon et de l'ail.....	57bis
<b><u>Planche II</u></b>	: Bénéfice annuel net par culture, pour différents types de séchoirs (vente en vrac) .....	90bis
<b><u>Planche III</u></b>	: Bénéfice annuel net par culture, pour différents types de séchoirs (vente en sac) .....	91bis
<b><u>Planche IV</u></b>	: Bénéfice annuel net par culture, en fonction du rendement brut au séchage .....	92bis
<b><u>Planche V</u></b>	: Bénéfice annuel net par culture, en fonction du prix de vente du produit frais .....	92bis
<b><u>Planche VI</u></b>	: Bénéfice annuel net par culture, en fonction du coût du séchoir .....	93bis

**N.B.** : Les pages des illustrations ne sont pas paginées dans ce mémoire ; aussi, "Bis" signifie que l'illustration figure en face de la page du texte auquel elle se rapporte (elle même paginée).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BA (A.) et coll : Note sur le séchage de l'oignon, Convention S.R.F.M./G.T.Z., Décembre 1987, 10 p.
- BA (A.) et DOUMBIA (B.) : Comment conserver et transformer les fruits et légumes au Sahel, C.I.L.S.S., Institut du Sahel, Programme Resadoc, Avril 1991, 23 p.
- BERETE (O.) : Le maraîchage au Projet Retail : analyse des pratiques des agriculteurs et identification des principales contraintes. Quel peut être l'appui du Projet aux paysans ?, mémoire, Niono, Octobre 1991, 72 p.
- COULIBALY (B.) : Rapport annuel du Programme Spéciale Energie (PSE) -Mali- sur le séchage solaire : campagne 1987-88, Février 1988, 60 p.
- COULIBALY (B.) : Séchage solaire : rapport d'activités sur le séchage solaire de 1986 à 1990, PSE, Mali, Avril 1990, 71 p.
- COULIBALY (Y.) : Etude du maraîchage dans le secteur Sahel de l'O.N. : résultats partiels, campagne de saison sèche 1989-90, Projet Retail, Juin 1990, 18 p.
- COULIBALY (Y.) : Analyse des exploitations maraîchères au Projet Retail, secteur Sahel, Office du Niger, Mars 1992, 71 p.
- DOUMBIA (M.) : Etude de l'évolution du rôle des femmes dans les exploitations agricoles familiales du secteur Sahel de l'Office du Niger, mémoire de fin de cycle, Décembre 1989, 48 p.
- FRANCOIS (G.) : Etude Macina : fiches technico-économiques, B.R.L. - GERSAR, Mars 1990, 45 p.
- HIANG (K.) : Rapport sur la recherche culture maraîchère, saison chaude, Avril/Septembre 1985, Kokry, Mai 1986, DRD, 16 p.
- JAMIN (J.Y.) et SANOGO (M.K.) : Note sur les acquis du Projet Retail de l'Office du Niger en matière de recherche-développement, Juillet 1989, 20 p.
- JAMIN (J.Y.) et coll : "Intensification de la riziculture, Niono, Mali", pp. 153-185, in Le développement agricole au Sahel, Tome III, CIRAD, coll : "Documents Systèmes Agraires" n° 17, éditeurs scientifiques : BOSC (P.M.) et coll., Avril 1992, 297 p.

- KEITA (B.) : Etude sur les possibilités d'amélioration de la commercialisation des produits maraîchers du Plateau Dogon, P.V.A./S.A.C.-G.T.Z., Mars 1992, 58 p.
- KONE (S.) : Session Vulgata : appropriation-vulgarisation des équipements technologiques, Burkina-Faso, Janvier 1992, 30 p.
- LALANDE (A.M.) : Les femmes au Projet Retail, Novembre 1989, 58 p.
- LEVESQUE (P.) : La culture maraîchère de contre-saison à l'Office du Niger, Projet G.EAU, Mai 1982, 27 p.
- MOLLE (F.) : Note sur l'intensification et la diversification à l'Office du Niger (quelques éléments du Projet Retail), Juin 1992, 25 p.
- TOURE (M.) : Evaluation des besoins de séchage solaire des produits vivriers frais en milieu villageois au Mali, C.E.C.I., Septembre 1991, 15 p.
- YUNG (J.M.) et BOSCH (P.M.) : Le développement agricole au Sahel, Tome IV, CIRAD, coll. : "Documents Systèmes Agraires" n° 17, Juin 1992, 383 p.

### OUVRAGES COLLECTIFS

- Conservation des légumes à petite échelle, Dossier technique n° 13, B.I.T., Bureau International du Travail, Genève, 1992, 148 p.
- Le séchage solaire des produits alimentaires, Dossier n° 8, collection "Le Point Sur", GRETTGERES, octobre 1986, 215 p.
- Production et commercialisation des produits maraîchers dans les zones de l'O.N. et du Plateau Dogon, Projet de Vulgarisation Agricole (P.V.A.) en Pays Dogon, mars 1990, 11 p.
- Rapport de séminaire : technologies appropriées ; la conservation des fruits et légumes, C.C.A. ONG, Comité de Coordination des Actions des ONG au Mali, juillet 1991, 22 p.
- Rapport de visite sur l'activité de séchage du groupement NAAM à Ouhigouya, Burkina Faso, juillet 1992, 10 p.
- Un complément profitable à la riziculture de l'Office du Niger : le maraîchage paysan, D.P.R./A.R.P.O.N., Document interne, décembre 1988, 19 p.