



Observatoire Economique et
Statistique d'Afrique
Subsaharienne

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple, un But, une Foi

Ministère de l'économie et
des finances

Direction nationale de la
statistique et de
l'informatique

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple, un But, une Foi

Ministère du développement
rural

Institut d'économie rurale

Unité des ressources
génétiques

**ENQUETE TEST SUR L'ESTIMATION DE LA
PRODUCTION FRUITIERE**

RAPPORT FINAL

AVANT PROPOS

La Direction Générale d'AFRISTAT a le plaisir de mettre à la disposition des systèmes statistiques nationaux et des autres utilisateurs, le rapport de l'enquête test sur l'estimation de la production fruitière. Ce rapport contient les résultats d'une recherche méthodologique conduite au cours de l'année 2000 au Mali. Il résume toute la démarche utilisée pour aboutir à une méthodologie d'estimation de la production fruitière. Cette méthodologie a été appliquée et des enseignements ont été tirés quant à l'organisation de la collecte, la qualité du plan de sondage, et la pertinence des méthodes d'observation utilisées. L'analyse des données a permis de compléter l'évaluation de l'enquête et des propositions d'orientations ont été faites pour les enquêtes futures.

Ce travail contient des insuffisances, mais constitue une source d'information inestimable et un bon point de départ pour les pays qui voudront se lancer dans les enquêtes sur la production fruitière et nous espérons que d'autres expériences qui seront menées dans d'autres pays permettront d'améliorer la méthodologie. Nous serons reconnaissants à quiconque voudrait bien nous envoyer ses observations. Vous pouvez nous contacter à notre adresse électronique afristat@afristat.org.

Je voudrais ici remercier la Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique (DNSI) et l'Unité de Ressources Génétiques (URG) de l'Institut d'Economie Rurale (IER) du Mali avec lesquelles cette expérience a été menée de bout en bout.

Je voudrais aussi remercier tous ceux qui ont rendu possible cette publication notamment les cadres de la Division des Enquêtes de la DNSI et de la DRPS de Koulikoro, MM. Modibo KAMATE et Zoumana FOFANA de la DNSI, M. Mamadou OUOLOGUEM de l'IER, M. Freeman AMEGASHIE, expert statisticien informaticien à AFRISTAT qui ont participé à la conception et à l'exécution de l'enquête et M. Eloi OUEDRAOGO, expert en statistiques agricoles à AFRISTAT qui a coordonné les travaux et la rédaction de la présente publication.

Le Directeur Général d'AFRISTAT

Lamine DIOP

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	3
SOMMAIRE.....	5
I- INTRODUCTION.....	9
PREMIERE PARTIE : CONCEPTION ET EXECUTION DE L'ENQUÊTE.....	11
<i>I- CONCEPTION DE L'ENQUETE.....</i>	<i>13</i>
1-1 Objectif de l'enquête test.....	13
1-2 Champ de l'enquête test.....	13
1-3 Problématique de l'estimation de la production fruitière	13
1-4 La conception du plan d'échantillonnage	15
1-4-1 La recherche d'une base de sondage.....	15
1-4-2 Base de sondage et tirage de l'échantillon au premier degré.....	16
1-4-3 Base de sondage et tirage de l'échantillon au deuxième degré.....	16
1-5 Conception de la méthode d'observation.....	18
<i>II – ORGANISATION DE L'ENQUÊTE.....</i>	<i>20</i>
2-1 Le rôle des institutions	20
2-2 Organisation de l'enquête sur le terrain	21
2-2-1 Mise en place du dispositif de contrôle et de supervision.....	21
2-2-2 Choix des enquêteurs.....	21
2-2-3 Formation des enquêteurs	21
2-3 Organisation du traitement des données.....	22
<i>III- EXECUTION DE L'ENQUETE SUR LE TERRAIN ET DIFFICULTES RENCONTREES</i>	<i>22</i>
3-1 Mise en œuvre de la méthodologie	22
3-1-1 Mise en œuvre de la méthode d'échantillonnage	23
3-1-2 Mise en œuvre des méthodes d'observation	23
3-2 Mise en œuvre de l'enquête rendement.....	25
DEUXIEME PARTIE : EVALUATION DU PLAN DE SONDAGE.....	27
<i>I – LES FORMULES DE CALCUL DES ESTIMATEURS</i>	<i>29</i>
<i>II – L'EVALUATION DES DONNEES DE L'ENQUÊTE.....</i>	<i>29</i>
<i>III - EXPLICATION DE LA MAUVAISE QUALITE DU PLAN DE SONDAGE</i>	<i>30</i>
<i>IV - CONSEQUENCES SUR LE CHOIX D'UN PLAN DE SONDAGE POUR UNE ENQUETE FRUITIERE NATIONALE.....</i>	<i>32</i>
TROISIEME PARTIE : LES RESULTATS DE L'ENQUÊTE TEST.....	33
<i>I- CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS D'ARBORICULTURE FRUITIERE</i>	<i>35</i>
1-1 Caractéristiques socio-démographiques des exploitants d'arboriculture fruitière	35
1-1-1 Le sexe et l'âge des exploitants	35
1-1-2 Le niveau d'instruction.....	35
1-2 Caractéristiques socio-économiques des exploitants d'arboriculture fruitière	36
1-2-1 La main d'œuvre des exploitations d'arboriculture fruitière.....	36
1-2-2 Le matériel et les équipements des exploitations d'arboriculture fruitière.....	37
1-2-2-1 Le matériel aratoire, de plantation, d'arrosage et d'entretien.....	37
1-2-2-2 Sources d'eau, matériel et équipement d'exhaure	38
1-2-2-3 Equipement de conservation.....	38
1-2-2-4 Equipement de transport.....	38

1-2-3 Le niveau d'encadrement des exploitations d'arboriculture fruitière	38
1-2-4 Le niveau d'organisation des exploitants d'arboriculture fruitière	39
1-2-5 La commercialisation de la production.....	40
1-2-5-1 Les circuits de commercialisation des fruits.....	40
1-2-5-2 Les difficultés d'acheminement de la production sur les marchés	40
1-2-5-3 Les difficultés d'écoulement des produits	41
II - LES TERRES DES EXPLOITATIONS D'ARBORICULTURE FRUITIERE	42
2-1 La composition des terres des exploitations en blocs et parcelles	42
2-2 Le mode d'acquisition des parcelles	42
2-3 La taille des parcelles d'arboriculture fruitière	43
2-3-1 La taille des parcelles en nombre de pieds.....	43
2-3-2 La taille des parcelles en superficie.....	44
2-4 L'association de cultures sur les parcelles	44
2-4-1 L'association de cultures sur les parcelles d'arboriculture fruitière	44
2-4-2 La composition des parcelles en association de cultures par type d'arbre fruitier	45
2-5- Les caractéristiques des parcelles selon le type de fruits	46
2-5-1 Les caractéristiques des parcelles de manguiers.....	46
2-5-2 Les caractéristiques des parcelles portant des agrumes.....	48
2-5-3 Les caractéristiques des parcelles de bananiers	49
2-5-4 Les caractéristiques des parcelles de goyaviers.....	49
2-5-5 Les caractéristiques des parcelles de papayers.....	50
2-6 Les techniques culturales.....	51
2-6-1 Les habitudes concernant l'augmentation des superficies plantées.....	51
2-6-2 L'utilisation d'intrants.....	52
2-6-3 Le mode d'arrosage.....	52
2-6-4 Le mode de taille des arbres	53
2-6-5 Méthode de récolte des fruits.....	53
2-6-6 Méthodes de mise en maturité des fruits.....	54
2-6-7 Méthode de conservation des fruits	54
III - ESTIMATION DE LA PRODUCTION	54
3-1 L'estimation de la production de mangues dans l'arrondissement de Baguinéda	54
3-1-1 L'estimation de l'effectif de manguiers.....	54
3-1-2 L'estimation des rendements des mangues.....	56
3-1-3 L'estimation de la production de mangue.....	56
3-2 Quelques paramètres indicatifs de la production d'agrumes, de bananes, de goyaves et de papayes dans l'arrondissement de Baguinéda.....	57
3-2-1 L'estimation de l'effectif de pieds d'agrumes et des rendements	58
3-2-2 L'estimation de l'effectif de pieds de bananiers et des rendements	58
3-2-3 L'estimation de l'effectif de pieds de goyaviers.....	59
3-2-4 L'estimation de l'effectif de pieds de papayers et des rendements de papaye	60
4- EVALUATION DE LA METHODE D'OBSERVATION.....	61
4-1 Comparaison de la méthode de mesure objective des parcelles et de l'interview des planteurs.....	61
4-2 Comparaison de l'estimation du nombre de pieds par la méthode de comptage et par la déclaration des planteurs.....	63
4-3 Comparaison de la méthode de mesure de la production par interview des planteurs et par mesures objectives du nombre d'arbres producteurs et du rendement par arbre	64
QUATRIEME PARTIE : ORIENTATIONS METHODOLOGIQUES POUR UNE ENQUÊTE FRUITIERE NATIONALE	65
I – ORIENTATIONS EN CE QUI CONCERNE LE PLAN D'ECHANTILLONNAGE.....	67
1-1 L'échantillonnage au premier degré	67
1-2 L'échantillonnage au deuxième degré	67
II – ORIENTATIONS SUR LES METHODES D'OBSERVATION	68
2-1 Méthode appropriée de mesure des superficies	68
2-2 Méthode appropriée d'estimation du nombre de plants	69
2-3 Méthode appropriée d'estimation de la production.....	69
2-4 Méthode appropriée d'identification des variétés.....	70

<i>III – ORIENTATIONS CONCERNANT LES DIFFERENTES ETAPES D’UNE ENQUÊTE FRUITIERE</i>	<i>70</i>
CONCLUSION	72
ANNEXE 1 : CARTES.....	73
ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRES	85
ANNEXE 3 : MANUEL DE L’ENQUÊTEUR.....	119

INTRODUCTION

La quantité de fruits produite chaque année est très mal connue dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne. Grâce à un début d'organisation de la filière fruit dans certains pays (Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali) et à un début d'organisation des producteurs et des exportateurs, certaines statistiques dont celles d'exportation existent. La méconnaissance du potentiel de production fruitière et l'inexistence de méthodologies éprouvées d'estimation annuelle de la production dans la région constituent un frein au développement de la filière.

Ce problème d'estimation de la production fruitière peut être considéré comme un problème commun à de nombreux pays africains au sud du Sahara. Il a été cité, au cours de la seizième session de l'AFCAS¹, comme étant l'un des domaines où il n'existe pas de méthodologie statistique appropriée au contexte africain.

C'est pourquoi, l'Observatoire économique et statistique d'Afrique subsaharienne (AFRISTAT) a décidé de contribuer à combler ce vide en organisant une enquête test sur l'estimation de la production fruitière avec la collaboration de la Direction nationale de la statistique et de l'informatique (DNSI) et de l'Unité de ressources génétiques (URG) de l'Institut d'économie rurale (IER) du Mali.

Le présent rapport décrit les étapes de la réflexion et les options qui ont été prises pour aboutir à l'adoption d'une méthodologie applicable au contexte malien. Il reprend les différentes phases de la mise en œuvre de la méthodologie, l'analyse des résultats de l'enquête avec un accent mis sur la critique de la méthodologie et donne des orientations pour une méthodologie renouvelée.

¹ Commission des statistiques agricoles pour l'Afrique

**PREMIERE PARTIE : CONCEPTION ET EXECUTION DE
L'ENQUÊTE**

I- CONCEPTION DE L'ENQUETE

1-1 Objectif de l'enquête test

La décision prise par AFRISTAT et les institutions maliennes (DNSI et IER) de financer cette opération a été dictée par le besoin, pour le Mali, de disposer d'une méthodologie d'estimation annuelle de la production fruitière, et pour AFRISTAT, de mettre à la disposition des autres Etats membres un exemple de méthodologie applicable à leur contexte.

L'objectif assigné à l'opération est de proposer une méthodologie, de la tester sur le terrain, d'en faire une évaluation complète et de la valider pour l'estimation de la production fruitière au Mali. Son applicabilité aux autres Etats membres d'AFRISTAT sera également évaluée.

La préoccupation principale était de définir les principaux paramètres de la production fruitière (superficie, rendement, production) et de trouver les méthodes d'observation appropriées de ces paramètres. Il a été décidé en outre de prendre en compte les questions d'échantillonnage pour aborder les difficultés d'une enquête relatives à cet aspect.

Etant donné que l'opération constituait une première expérience au Mali, le besoin de disposer pour la première fois de données sur la production fruitière avec la représentativité à un niveau géographique ou administrative donnée a été pris en compte. Selon le découpage administratif du Mali et compte tenu des contraintes de budget et de temps, le champ géographique a été limité à celui d'un arrondissement.

1-2 Champ de l'enquête test

La méthodologie proposée a été testée en grandeur réelle dans un arrondissement limitrophe du district de Bamako. Il s'agit de l'arrondissement de Baguinéda situé dans le cercle de Kati et dans la région de Koulikoro.

Le champ de l'enquête a été limité aux exploitations disposant au minimum d'une parcelle portant au moins dix pieds (tous fruits confondus) en plantation serrée. Les arbres isolés ont été exclus du champ de l'enquête.

De manière générale, dans la zone, est considéré comme exploitant de verger toute personne disposant d'au moins un hectare de plantation. Pour rendre possible une analyse de la structure en taille des exploitations d'arboriculture fruitière, il a été pris en compte les petites exploitations disposant de moins d'un hectare de plantation avec le souci que leur représentativité dans l'échantillon soit assurée.

1-3 Problématique de l'estimation de la production fruitière

Comme pour toute enquête, les questions essentielles à résoudre pour réaliser une enquête sur l'estimation de la production fruitière sont, d'une part la sélection d'un échantillon représentatif d'exploitations d'arboriculture fruitière et d'autre part la conception d'une méthode fiable d'observation des activités de production de ces exploitations.

En ce qui concerne l'échantillonnage, le problème se situe à deux niveaux. Il faut d'abord faire le choix de l'unité statistique appropriée auprès de laquelle on peut mesurer de façon

satisfaisante et exhaustive toute l'activité de production fruitière ; ensuite il faut trouver une liste exhaustive de ces unités pour procéder à un échantillonnage.

En ce qui concerne la méthode d'observation, on peut noter que l'arboriculture fruitière constitue une partie de ce qu'on appelle l'agriculture moderne du fait de la maîtrise par les exploitants de certaines techniques et de l'utilisation d'équipements et d'intrants modernes de production ; mais les exploitants sont peu instruits pour la plupart et donc inaptes à suivre les paramètres de production, à tenir des registres de comptes et à transmettre l'information par une simple interview. La collecte des statistiques sur la production fruitière s'avère aussi difficile que pour les autres cultures telles que le mil, le sorgho, le riz et autres produites dans les exploitations traditionnelles ; la recherche d'une méthodologie statistique d'estimation de la production fruitière nécessite de trouver des méthodes de mesures objectives des paramètres de production. La détermination des principales variables de production requiert une connaissance des cycles de végétation des cultures fruitières et des pratiques culturales des planteurs.

Les paramètres généralement mesurés pour l'estimation de la production fruitière par les mesures objectives sont :

- le nombre d'arbres productifs ;
- le rendement par arbre productif et par type d'arbre fruitier.

La variable "superficie cultivée" est intéressante seulement du point de vue de l'occupation des sols et de la structure des exploitations.

Le rendement d'un arbre fruitier est fonction de son âge. Chaque type d'arbre fruitier a son âge de maturité à partir duquel il commence à donner des fruits et un autre âge à partir duquel il atteint sa production de croisière. Le nombre d'arbres productifs (potentiel de production) et le rendement par arbre productif doivent être déterminés selon les tranches d'âges des arbres. Les informations sur la structure par âge des plantations et le rendement par classe d'âges des arbres sont donc déterminantes pour une estimation fiable de la production fruitière.

Le premier problème à résoudre pour la conception d'une enquête sur la production fruitière est de trouver la méthode la plus appropriée pour collecter les données sur les effectifs et les âges des arbres. Le planteur peut-il fournir lui-même cette information sur chaque parcelle ? Faut-il procéder à un comptage systématique des arbres et comment faut-il le faire ?

En outre, dans la perspective d'une estimation annuelle régulière de la production fruitière, chaque année le potentiel de production change même si le nombre de plantations reste inchangé. D'une année à l'autre, d'une part, les jeunes arbres peuvent entrer en production et d'autre part, les rendements des arbres déjà productifs, qui n'ont pas atteint leur année de production de croisière évoluent. Tout cela induit une évolution du potentiel de production, donc une évolution de la base de l'estimation. Il devient nécessaire de renouveler annuellement l'information sur la structure par âge des arbres ou de disposer d'une structure de départ et d'un modèle d'évolution de cette structure.

Le deuxième problème est l'estimation d'un rendement par arbre productif et selon les tranches d'âges. L'enquête sur l'estimation de la production fruitière doit inclure une enquête rendement pour estimer les rendements pour chaque type de fruit et pour chaque tranche

d'âges. Les tranches d'âges sont à déterminer pour chaque type de fruit dont les cycles de production diffèrent.

Dans la perspective d'une estimation annuelle régulière de la production fruitière, une estimation annuelle des rendements est une nécessité. En effet, la pluviométrie et le climat ont une influence sur les rendements des arbres fruitiers. La durée de la période de froid et le début et la durée de l'harmattan ont une influence considérable sur la floraison et la chute de fleurs du manguier par exemple. Compte tenu du caractère aléatoire et erratique du climat dans la sous-région, une enquête rendement annuelle s'avère nécessaire.

La conception de l'enquête test sur l'estimation de la production fruitière est basée sur cette problématique.

1-4 La conception du plan d'échantillonnage

1-4-1 La recherche d'une base de sondage

Le champ de l'enquête test a été limité au département de Baguinéda situé dans la région de Koulikoro à 35 kilomètres de la ville de Bamako. Il faut noter que la localité choisie est réputée être une zone de production fruitière. Elle fait partie de ce qu'on appelle la ceinture fruitière de la ville de Bamako.

La recherche d'une base de sondage a conduit dans un premier temps à explorer les listes des membres des associations de planteurs que détiennent la Chambre d'agriculture du Mali et d'autres institutions comme l'Agence pour la Promotion des Filières Agricoles (APROFA). Après une vérification faite sur le terrain en contactant certaines associations de producteurs, l'exploitation de ces fichiers s'est avérée inadéquate pour l'enquête test et ce pour plusieurs raisons :

- Les regroupements d'exploitants se font par type de fruit. Il y a par exemple dans la région une association de producteurs de mangues qui n'inclut pas les producteurs d'agrumes. Cette spécialisation des associations ne permettait pas de disposer d'une liste unique des producteurs ;
- Les associations de producteurs ne regroupent qu'une partie des planteurs. Dans le cas de l'association des producteurs de mangues de Baguinéda, on estime qu'à peine la moitié des planteurs sont membres ;
- Il fallait aussi s'assurer que les concepts et définitions de planteurs utilisés pour établir ces listes sont appropriés pour les besoins d'une enquête agricole notamment une enquête sur l'estimation de la production fruitière.

Pour toutes ces raisons, l'utilisation de listes existantes a été abandonnée au profit d'une méthode semblable à celle utilisée par la DNSI pour l'enquête agricole de conjoncture. La méthode de l'enquête agricole de conjoncture consiste en un sondage à deux degrés où au premier degré on tire, à probabilités proportionnelles à la taille en nombre de ménages agricoles, un échantillon de sections d'énumération (SE) établies lors du Recensement Général de la Population et de l'Habitation. Au deuxième degré la liste exhaustive des ménages agricoles est établie dans chaque SE échantillon et un échantillon de ménages agricoles est tiré pour les besoins de l'enquête.

1-4-2 Base de sondage et tirage de l'échantillon au premier degré

Compte tenu de la contrainte sur la base de sondage évoquée ci-dessus, il a été décidé d'adopter un plan de sondage à deux degrés comme dans les enquêtes agricoles de la sous-région. Les Sections d'Énumération (SE) du Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 1998 ont constitué les unités primaires échantillons.

La base de sondage au premier degré a donc été constituée des 89 SE que compte le département de Baguinéda. Pour chaque SE, les informations sur la taille en population, en nombre de ménages et en nombre de ménages agricoles étaient disponibles. Par contre, les informations sur l'importance de chaque section d'énumération en terme d'arboriculture fruitière n'étaient pas disponibles. Les informations relatives à l'activité arboricole des ménages ont bien été collectées au cours du Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 1998 notamment le nombre d'actifs agricoles, mais elles n'étaient pas exploitables au moment de l'élaboration du plan de sondage.

Le recensement exhaustif de toutes les exploitations d'arboriculture fruitière dans chacune des 89 SE a été envisagé pour constituer la base de sondage au premier degré mais cela aurait nécessité plus de moyens et aurait déplacé la période de l'enquête à une période d'hivernage et surtout à une période de faible production fruitière. Cette option a donc été abandonnée et on a supposé que le nombre d'exploitations d'arboriculture fruitière est proportionnel au nombre de ménages agricoles dans chaque SE.

Au premier degré de sondage, 10 SE ont été tirées à probabilités proportionnelles à leur taille en nombre de ménages agricoles.

1-4-3 Base de sondage et tirage de l'échantillon au deuxième degré

Au deuxième degré, la base de sondage a été constituée en recensant l'ensemble des exploitants de verger dans chaque SE échantillon. Pour faire ce recensement, les choix suivants ont été faits :

- Définition de l'unité d'enquête

Pour les besoins de cette enquête, seulement les activités des exploitations d'arboriculture fruitière nous intéressent. L'unité d'enquête est donc l'exploitation d'arboriculture fruitière définie comme une unité économique de production, soumise à une direction unique et comportant toutes les terres utilisées totalement ou en partie pour la culture fruitière indépendamment du titre de possession et du statut juridique.

Les activités d'arboriculture fruitière étant une partie des activités agricoles, il fallait délimiter l'exploitation d'arboriculture fruitière à l'intérieur de l'exploitation agricole au sens large. Pour ce faire, nous avons choisi l'exploitant de verger comme unité statistique, l'exploitant de verger devant être identifié au sein des ménages agricoles.

“Un exploitant de verger” a été défini comme toute personne du ménage responsable de la bonne marche d'au moins une parcelle d'arbres fruitiers ; il décide des types de fruits à planter et de l'utilisation de la production.

La définition du ménage agricole retenue est celle de l'enquête agricole de conjoncture².

Pour recenser les exploitants de verger dans chaque section d'énumération, il fallait d'abord recenser les ménages agricoles et dans chacune d'elles identifier les exploitants de verger.

La procédure suivante a été utilisée pour le recensement des exploitants de verger dans les SE échantillons :

- ◆ identifier les limites de la SE en s'aidant de son croquis et éventuellement d'une carte ;
- ◆ dans les limites de la SE, passer dans chaque village et hameau de culture, et identifier les ménages agricoles distincts au sein de chaque concession en passant de concession en concession ;
- ◆ dans chaque ménage agricole, identifier tous les exploitants indépendants de verger tels que définis ci-dessus.

- Problème des vergers isolés appartenant à des planteurs résidents de la ville de Bamako

Dans le département de Baguinéda, plusieurs vergers appartiennent à des résidents de Bamako et ces vergers sont souvent localisés hors des habitations. La visite préalable sur le terrain a permis de constater la présence d'un gardien ou d'un ouvrier agricole habitant dans le verger.

Il a donc été recommandé, lors du recensement des exploitants de verger des SE échantillons, de ne pas se limiter aux zones habitées (villages, hameaux de cultures) des SE, mais d'étendre le recensement aux vergers habités hors des habitations dans les limites de la SE.

Dans chaque SE échantillon, la liste des exploitants de vergers a été dressée. Pour cela, une fiche de recensement a été préparée (Cf. questionnaire N°1 de l'enquête en annexe 2). Outre les éléments d'identification et de localisation précise des exploitants (nom du village, nom du quartier ou du hameau de culture, etc.) et l'attribution d'un numéro d'ordre de recensement, des informations préalables sur le nombre de pieds dont dispose chaque exploitant ont permis de répartir les exploitants de verger en strates.

Deux strates ont été créées pour assurer une représentation aussi bien des grands exploitants que des petits. La première strate (la strate des petits exploitants) a été constituée des exploitants disposant de moins de 100 pieds d'arbres fruitiers, tous types d'arbres confondus et la deuxième (la strate des grands exploitants) des exploitants disposant de 100 pieds et plus.

Dans chacune des 10 SE échantillons, 8 exploitants ont été tirés. La répartition des 8 exploitants dans chaque strate se fait proportionnellement au nombre total d'exploitants de la strate. Dans chaque strate la liste des exploitants est obtenue après un tirage aléatoire simple. Dans une SE, 7 exploitants de verger ont été recensés et ont constitué directement les exploitants échantillons.

Au total 79 exploitants de verger ont constitué l'échantillon de l'enquête test sur l'estimation de la production fruitière.

² **Le ménage** est un groupe de personnes apparentées ou non, logeant ensemble et vivant sous l'autorité d'un chef appelé chef de ménage. **Le ménage agricole** est un ménage dans lequel une ou plusieurs personnes entretiennent des parcelles de culture pour le compte du ménage.

1-5 Conception de la méthode d'observation

La méthode d'observation des différentes variables clés proposée est le fruit d'un échange entre statisticiens et chercheurs agronomes sur l'arboriculture fruitière. La prise en compte des préoccupations des uns et des autres et la confrontation avec les réalités du terrain a permis d'aboutir à la méthodologie mise en œuvre.

Les préoccupations principales du chercheur étaient de savoir si les variétés modernes de fruits et les techniques culturales relatives à la production fruitière, vulgarisées depuis trois décennies au Mali sont appliquées par les planteurs et quel est leur degré d'application. En outre, il était aussi question d'observer les écarts entre les rendements théoriques obtenus dans les plantations expérimentales et ceux des planteurs et d'en obtenir une explication.

L'enquête devait donc vérifier l'application des techniques culturales notamment celles qui ont une influence directe sur les rendements dont les principales sont :

- l'adoption des variétés modernes de fruits vulgarisées ;
- le respect des distances de piquetage³ selon le type d'arbre fruitier ;
- l'entretien des arbres notamment l'application de la taille des branches et des techniques de tailles adoptées pour chaque type d'arbre fruitier ;
- les techniques d'entretien et de renouvellement des plantations de bananiers ;
- l'utilisation d'intrants.

La préoccupation principale du statisticien était de savoir comment obtenir de façon aisée une estimation fiable des différents paramètres de production notamment le nombre d'arbres producteurs (potentiel de production), les rendements et les superficies compte tenu des cycles de production et des pratiques culturales des planteurs.

La stratégie adoptée était de tester les méthodes d'observation possibles et praticables des différents paramètres, de comparer les résultats des différentes méthodes et de faire le choix de la meilleure méthode. Les méthodes possibles d'observation des paramètres ont donc été appliquées notamment la méthode de mesures directes, la méthode par interview des planteurs et d'autres méthodes spécifiques à la production fruitière utilisées par les spécialistes et chercheurs du domaine.

En ce qui concerne les superficies, il fallait arriver à comparer les résultats de la déclaration des superficies par les planteurs et les résultats des mesures directes des superficies par des enquêteurs.

La troisième méthode applicable pour estimer la superficie est celle utilisant la densité des arbres. Elle suppose que les distances de piquetage par type d'arbres fruitiers soient respectées par les planteurs (10 mètres pour le manguier, 7 mètres pour les agrumes, le goyavier et l'avocatier, 2 mètres pour la banane et la papaye, etc.). Le respect de cette distance induit un nombre connu de plants par hectare pour chaque type d'arbre fruitier et la connaissance du nombre d'arbres sur une parcelle permet d'estimer sa superficie.

L'application de cette dernière méthode nécessitait de connaître les pratiques effectives des planteurs sur le terrain notamment :

³ Distance de piquetage : distance minimum entre deux pieds dans une plantation.

- l'application ou pas par les planteurs des techniques de piquetage (plantation en ligne avec le respect de la distance préconisée entre les arbres) ;
- l'application ou pas par les planteurs de la plantation en peuplement pur ou de la pratique des associations de cultures.

En ce qui concerne le choix d'une méthode d'estimation des rendements et de la production, il fallait comparer deux principales méthodes. La première est celle de l'interview du planteur sur la quantité de fruits récoltés. La deuxième est celle qui consiste à estimer les paramètres de production à savoir le nombre d'arbres producteurs et le rendement par arbre producteur.

Le choix d'une méthode d'estimation du nombre d'arbres producteurs a nécessité de vérifier :

- si les planteurs connaissent le nombre de plants de leur parcelle et s'ils peuvent fournir des informations sur leur regroupement en classes d'âges ;
- s'il est possible pour un enquêteur de compter, sur la superficie d'une parcelle donnée, le nombre d'arbres en faisant la distinction entre ceux qui produisent et ceux qui ne sont pas encore en maturité.

En outre, il fallait trouver une méthode pour saisir l'évolution du potentiel de production d'une année à une autre. Pour ce faire, il fallait réfléchir à des paramètres permettant d'apprécier le rythme d'augmentation ou de diminution du nombre de plants. Il a donc été question de vérifier :

- si les arboriculteurs plantent de façon continue de nouveaux arbres tous les ans, ou si les nouvelles plantations d'arbres se font par à coups ou à des intervalles réguliers de temps ;
- s'il y a une destruction d'arbres (morts naturellement ou coupés par les planteurs) et si une certaine régularité du phénomène peut être observée.

Pour le choix d'une méthode d'estimation du rendement moyen par arbre productif, au-delà du choix d'une méthode d'échantillonnage des parcelles pour l'enquête rendement, il a été surtout question du choix de la méthode de désignation des arbres échantillons sur une parcelle donnée et de la manière d'assurer une représentativité des classes d'âges. Cela a nécessité de vérifier :

- si les parcelles sont homogènes du point de vue de l'âge des arbres ou si des arbres d'âges différents sont mélangés dans une même parcelle ;
- s'il est faisable, une fois un arbre sélectionné, de calculer sa production en récoltant et en pesant tous les fruits et quelles sont les difficultés qui en découlent.

Au-delà de la recherche d'une méthode d'enquête pour estimer la production fruitière, l'opération test a pris en compte la collecte d'informations sur l'organisation de la production et de la commercialisation dans la double perspective d'améliorer la méthodologie et d'explorer d'autres méthodes éventuelles d'estimation de la production fruitière notamment par les enquêtes auprès d'autres intervenants de la filière fruitière. Il a fallu donc vérifier un certain nombre de pratiques des planteurs notamment :

- si les planteurs sont organisés en groupements ou associations ;
- s'il y a une spécialisation des exploitations, en d'autres termes, si chaque arboriculteur plante seulement des agrumes ou seulement des manguiers ;
- si les exploitations sont composées en moyenne d'une parcelle, de deux parcelles ou plus ;

- si la production est destinée à la consommation ou s'il y a une certaine mise en marché de la production, la proportion de la production concernée par la mise en marché, les intervenants de cette filière auprès desquels la production est principalement vendue.

Ces questionnements ont donc guidé tout le processus d'élaboration des différents questionnaires de l'enquête et leur agencement.

Son application sur le terrain, les difficultés rencontrées, l'évaluation des résultats obtenus vont permettre d'obtenir le maximum d'informations devant conduire à faire des choix pour une proposition de la méthodologie d'estimation de la production fruitière pour le Mali et pour l'ensemble des Etats d'Afrique subsaharienne.

II – ORGANISATION DE L'ENQUÊTE

2-1 Le rôle des institutions

L'enquête test a été réalisée grâce à la bonne collaboration entre trois institutions dont chacune a eu un rôle important à jouer.

AFRISTAT a été l'initiateur du projet et a apporté la subvention qui a permis de réaliser le test sur le terrain. Toutes les dépenses de fonctionnement, notamment les salaires des enquêteurs, le carburant pour les déplacements des enquêteurs, des contrôleurs et des superviseurs, les per diem, la reproduction des documents, ont été couvertes par cette subvention.

La Direction nationale de la statistique et de l'informatique (DNSI) a mis à la disposition de l'enquête son dispositif d'enquête agricole, notamment les enquêteurs et leurs équipements (motocyclettes, rubans, boussoles, pesons, etc.), les ordinateurs pour la saisie, les agents de saisie, une équipe de contrôleurs de la Direction régionale du plan et de la statistique de Koulikoro, deux véhicules et deux chauffeurs.

L'Unité de Ressources Génétiques (URG) a contribué en fournissant les données préliminaires à la conception de l'enquête, notamment les informations techniques sur la production fruitière, sa connaissance du terrain et ses relations établies depuis longtemps avec les producteurs et les associations de producteurs de la région.

La collaboration entre les institutions a été formalisée par une lettre d'accord entre AFRISTAT et la DNSI qui a défini les modalités pratiques de collaboration entre les deux institutions pour l'exécution du projet notamment le partage des rôles et obligations de chacun, le chronogramme de réalisation des tâches, les modalités de mise à disposition et d'utilisation de la subvention.

La participation de l'URG a été formalisée par une lettre du Directeur National de la DNSI au Chef de l'Unité de ressources génétiques pour demander leur participation et la désignation officielle d'un chercheur pour participer à tous les travaux.

L'équipe technique, qui a donc dirigé la conception, l'organisation et la réalisation de l'enquête, est constituée de trois cadres : le Chef de Division des enquêtes de la DNSI, un agronome chercheur de l'URG et l'Expert en statistiques agricoles d'AFRISTAT.

2-2 Organisation de l'enquête sur le terrain

2-2-1 Mise en place du dispositif de contrôle et de supervision

Le dispositif de l'enquête test a été calqué sur celui de l'enquête agricole de conjoncture menée chaque année par la DNSI et de manière générale sur les dispositifs des enquêtes nationales organisées par la DNSI.

Cette organisation confère aux Directions régionales du plan et de la statistique (DRPS) la responsabilité de l'exécution des enquêtes dans leurs régions respectives. L'enquête étant organisée dans la région de Koulikoro, c'est la DRPS de cette région qui a participé à la réalisation de l'enquête sur le terrain. Le Directeur de la DRPS de Koulikoro, son adjoint et un chauffeur ont été associés à l'équipe de terrain.

Dix enquêteurs ont été recrutés et chacun a assuré l'exécution de l'enquête dans chacune des 10 SE sélectionnées. Chaque enquêteur a choisi son lieu d'installation dans un des villages de la section d'énumération d'où il couvrait l'ensemble des villages, hameaux de cultures et vergers.

L'équipe de la DRPS était chargée de faire le contrôle rapproché des enquêteurs en rendant visite à chaque enquêteur une fois tous les deux jours pour résoudre les problèmes rencontrés.

L'équipe technique de l'enquête basée à Bamako a assuré la supervision de l'enquête. Il était prévu, compte tenu du caractère expérimental de l'enquête, une supervision rapprochée. L'équipe devait effectuer une mission sur le terrain deux fois par semaine. Ces missions devaient être coordonnées avec celles de l'équipe de Koulikoro dans le but de se partager la visite des enquêteurs et de faire le point ensemble en fin de journée en un lieu déterminé.

2-2-2 Choix des enquêteurs

Dix enquêteurs ont été sélectionnés pour la mise en œuvre de l'enquête sur le terrain. Compte tenu du caractère test de l'enquête, il a été décidé de recourir à des enquêteurs expérimentés dans le domaine des statistiques agricoles. Cela a justifié le choix de 6 contrôleurs de l'enquête agricole de conjoncture travaillant dans la zone de l'enquête qui ont joué le rôle d'enquêteurs. Quatre autres enquêteurs ont été sélectionnés pour compléter cette liste. Le choix a été porté sur des jeunes diplômés sans emploi : deux ingénieurs agronomes et deux économistes.

2-2-3 Formation des enquêteurs

La formation des enquêteurs a été organisée à la DRPS de Koulikoro où les enquêteurs ont été regroupés les 2 et 3 mai 2000. Elle a été assurée par l'équipe de Bamako (AFRISTAT, DNSI, URG) et l'équipe de la DRPS de Koulikoro.

Pendant les deux jours, des séances de travail ont été organisées et les points suivants ont été discutés :

- objectifs de l'enquête test ;
- méthodologie de l'enquête ;

- formation au manuel de l'enquêteur et aux méthodes de remplissage des différents questionnaires.

Des sorties sur le terrain ont permis :

- la visite des parcelles de manguiers, de bananiers et de papayers et des échanges avec des planteurs ;
- le test de quelques techniques de comptage des pieds sur les parcelles ;
- les échanges sur les méthodes d'identification des variétés de fruits.

Les techniques de levées des parcelles n'ont pas fait l'objet de formation. Ces techniques étaient déjà maîtrisées par les 6 enquêteurs (contrôleurs de l'EAC). Pour les quatre autres enquêteurs qui n'avaient pas d'expérience dans les enquêtes agricoles, les levées parcellaires de leurs SE devaient être faites par l'un des enquêteurs expérimentés avec leur participation. C'est pour cette raison que la répartition des SE entre les enquêteurs a pris en compte la nécessité pour chacun des 4 nouveaux enquêteurs d'être dans une SE à proximité d'une SE d'un enquêteur de la DNSI pour permettre des échanges sur les difficultés rencontrées sur le terrain.

2-3 Organisation du traitement des données

Le traitement de l'enquête a été assuré par AFRISTAT et la DNSI.

Les programmes de saisie ont été élaborés avec le module LSD2000, distribué par Systemas Intégrales, propriétaire, en collaboration avec un expert statisticien informaticien d'AFRISTAT sur la base des questionnaires.

Les questionnaires ont été saisis par l'équipe de la Division des enquêtes de la DNSI après une mise à jour des programmes de saisie sur la base des résultats de la confrontation des questionnaires avec les réalités du terrain.

La récupération des fichiers, l'apurement, la sortie des tableaux et les analyses ont été réalisés avec le logiciel SPSS et assurés par l'expert en statistiques agricoles d'AFRISTAT et le Chef de la division des enquêtes de la DNSI.

III- EXECUTION DE L'ENQUETE SUR LE TERRAIN ET DIFFICULTES RENCONTREES

La méthodologie de l'enquête est détaillée dans le manuel de l'enquêteur et les questionnaires présentés dans l'annexe N°2. Les difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de la méthodologie sont évoquées ci-après.

3-1 Mise en œuvre de la méthodologie

La méthode a consisté en une démarche assez classique dans les enquêtes agricoles dont les parties importantes sont :

- Etablir la liste exhaustive des exploitations d'arboriculture fruitière et faire le choix d'un échantillon ;
- Remplir les questionnaires auprès des exploitations échantillons.

De manière générale, l'enquête a été mise en œuvre sur le terrain sans grandes difficultés. Néanmoins quelques observations peuvent être faites sur l'application de certaines parties de la méthodologie.

3-1-1 Mise en œuvre de la méthode d'échantillonnage

Les travaux réalisés sur le terrain concernant la constitution de l'échantillon ont consisté à recenser les exploitants de verger et à en dresser la liste dans les limites des SE échantillons.

On peut tirer les conclusions suivantes relatives à la mise en œuvre de la méthode de recensement préconisée :

- l'application du concept d'"exploitant de verger" n'a pas posé de problème pour l'identification des exploitations d'arboriculture fruitière ;
- environ 5% des exploitants de verger recensés ne résident pas dans la zone. Ces cas ont été rencontrés dans les SE proches de Bamako ;
- de manière générale, les parcelles des exploitants de verger d'une SE sont situées dans les limites géographiques de cette SE à de rares exceptions près.

On peut noter quelques difficultés liées au recensement :

- si dans certaines SE, les plantations sont dans la proximité immédiate des habitations (100 mètres), dans d'autres, elles peuvent être éloignées de 7 à 8 kilomètres ;
- certaines SE sont constituées de plusieurs localités distantes de plus de 35 kilomètres induisant beaucoup de déplacements des enquêteurs pour réaliser le recensement.

La stratification des exploitants de verger en petits et grands exploitants selon le nombre de pieds d'arbres fruitiers possédés n'a pas posé de problème particulier. Le tirage des exploitants échantillons par strate, en particulier pour les enquêteurs qui maîtrisaient auparavant l'utilisation de la table de nombres aléatoires, s'est déroulé sans grande difficulté.

3-1-2 Mise en œuvre des méthodes d'observation

Quatre questionnaires ont été conçus pour collecter l'information auprès des exploitants de verger échantillons. Le questionnaire 1 porte sur le recensement des exploitants de verger.

Le questionnaire 2 intitulé "Exploitant de verger" a été utilisé pour collecter des variables relatives aux caractéristiques socio-démographiques de l'exploitant et aux conditions socio-économiques d'exploitation (la main-d'œuvre, la disponibilité des équipements, l'accès à l'encadrement technique, l'appartenance à une organisation de planteurs, les débouchés possibles pour la commercialisation des produits), le recensement exhaustif des blocs et des parcelles d'arbres fruitiers appartenant à l'exploitant.

Le questionnaire 3 intitulé "Parcelle" a été utilisé pour collecter des données relatives à chaque parcelle recensée appartenant aux exploitants échantillons, notamment le mode d'acquisition de la parcelle, le type d'arbre fruitier planté, le nombre d'arbres selon l'âge, la mesure de la superficie de la parcelle par interview du planteur et par levée parcellaire, les techniques culturales (type de piquetage, utilisation d'intrants, méthode d'entretien des arbres, etc.), et l'estimation de la production de la parcelle par interview de l'exploitant.

Le questionnaire 3-Bis intitulé “Fiche de récapitulation des parcelles par type de culture pour l’enquête rendement” a été utilisé pour dresser la liste des parcelles, dont la récolte n’a pas encore commencé, par type d’arbre fruitier (manguier, oranger, papayer, etc.) pour le tirage d’un échantillon d’arbres pour l’enquête rendement.

Le questionnaire 4 intitulé “Rendement” a été utilisé pour collecter des données pour chaque arbre fruitier échantillon, permettant de calculer le rendement par arbre fruitier. Le questionnaire 4 est différent selon le type de fruit.

De manière générale, le remplissage de ces questionnaires n’a pas posé de problème particulier. Néanmoins quelques observations peuvent être faites :

- problèmes liés à l’application de plusieurs méthodes d’observation d’une variable

Le fait de demander aux planteurs leur propre estimation pour certaines variables (nombre d’arbres, superficie, etc.) et de procéder ensuite aux mesures directes (comptage et levées parcellaires) a entraîné dans certains cas une crise de confiance entre enquêteur et planteur. Mais l’explication des objectifs de l’enquête par l’enquêteur a permis de juguler ce problème.

- problèmes liés à la reconnaissance des variétés

En matière d’arboriculture fruitière, la variable “variété” de fruits est très importante car elle conditionne le rendement, notamment le nombre moyen de fruits par arbre, le calibre des fruits, le poids moyen de la production par arbre et la qualité de la chair.

Il était donc important de relever cette variable avec la plus grande fiabilité surtout pour les mangues où il existe près de 15 variétés au Mali. Pour ce faire, il avait été préconisé de faire des photographies de chaque variété de chaque type de fruit et de fournir un exemplaire à chaque enquêteur pour permettre une bonne reconnaissance des variétés sur le terrain. Cette solution n’a pas pu être appliquée.

Pour la reconnaissance des variétés, nous avons compté sur une bonne connaissance des variétés plantées par les planteurs eux-mêmes. Au cours de la formation il a été établi la correspondance entre le nom scientifique des variétés et leurs appellations locales surtout en ce qui concerne les mangues (Kent = Kognéna kougolo, Keï t = Soumalé, Amélie = Koléba ou Greffé, Valencia = Djamadiani) ; la formation des enquêteurs a consisté aussi à leur faire distinguer les différentes variétés. Cette formation, a été faite lors de la visite de terrain, par le chercheur de l’URG membre de l’équipe technique.

Malgré ces précautions, quelques problèmes sont survenus dans quelques SE dont voici l’économie :

- tous les planteurs ne connaissent pas les variétés ;
- les appellations locales des variétés changeaient dans certaines SE.

- problèmes liés à la collecte de la variable “âge des arbres”

Tous les planteurs ne connaissaient pas avec exactitude l’âge des arbres. L’utilisation de tranches d’âges a permis de résoudre quelque peu ce problème.

- problèmes liés aux parcelles en association de cultures

Dans la zone, la culture du citron a une particularité. Les citronniers sont souvent plantés très serrés et utilisés comme haie vive pour protéger d'autres arbres. Il s'est posé la question de considérer ces cas comme une association de culture. Cette solution n'a pas été retenue car il était difficile de compter les milliers de pieds de ces citronniers des haies vives.

3-2 Mise en œuvre de l'enquête rendement

Le questionnaire n°3-Bis a servi à récapituler dans chaque SE échantillon, toutes les parcelles non encore récoltées au moment du déroulement de l'enquête.

Pour chaque type de fruit et pour chaque variété, une liste unique des parcelles a été constituée et un tirage aléatoire simple a permis de désigner un échantillon de parcelles pour l'enquête rendement. Sur chaque parcelle, deux pieds ont été tirés pour la récolte et le pesage des fruits en vue de l'estimation des rendements moyens.

La période choisie pour l'enquête rendement (mois de mai) correspondait surtout à une période de production de mangues. Les parcelles de mangues non encore récoltées, pour les 8 variétés retenues, étaient en nombre suffisant pour l'échantillonnage. Par contre, pour les autres types de fruits (agrume, goyave, banane, papaye), la période ne correspondait pas toujours à une période de grande production. Cela a eu comme conséquence la faiblesse du nombre de parcelles, non encore récoltées, trouvées. Pour la goyave, certaines variétés d'agrumes (tangelo, tangor) et certaines variétés de bananes, aucune parcelle portant des fruits n'a été trouvée pour la sélection des arbres échantillons pour l'enquête rendement.

Face à l'insuffisance des parcelles non encore récoltées, appartenant aux exploitants échantillons, pour mener à bien l'enquête rendement, nous avons eu recours au choix de parcelles appartenant à des exploitants non-échantillons pour compléter le nombre.

Le tableau ci-dessous fait le point du nombre de parcelles et de pieds tirés par type de fruit et par variété.

Tableau 1 : Répartition du nombre de parcelles et d'arbres échantillons par type de fruit et par variété

Type de fruit	Variété de fruit	Nombre de parcelles trouvées	Nombre de parcelles échantillons	Nombre d'arbres échantillons
<i>Mangue</i>	Kent	20	4	8
	Keï t	10	4	8
	Smith	3	3	6
	Amélie	23	4	8
	Valencia	6	3	6
	Nongourouni	24	4	8
	Noundiani	11	3	6
	Autres variétés	13	3	6
<i>Agrumes</i>	Orange	3	3	6
	Pamplemousse	1	1	2
<i>Banane</i>	Locale	9	9	18
	Autres	1	1	2
<i>Papaye</i>	Locale	2	2	4
	Naine	2	2	4
	Solo	2	2	4

Pour faire face à la réticence des exploitants à la récolte et au pesage de la production des arbres échantillons, un dédommagement par arbre récolté a été attribué à chacun bien que la récolte leur ait été restituée après le pesage des fruits. Ces indemnités étaient fixées à 5.000 FCFA par manguier, 2.500 FCFA par pied d'agrume, 2.000 FCFA par régime de banane, 1.500 FCFA par pied de papaye ou de goyave.

L'enquête rendement ainsi conçue s'est déroulée dans de parfaites conditions. Cette partie de l'enquête a bénéficié d'un contrôle continu. Les contrôleurs ont pu vérifier que c'est sur les parcelles tirées que le choix des arbres, la récolte et le pesage des fruits ont été effectués, et que les sommes prévues pour le dédommagement des planteurs ont été effectivement versées.

Néanmoins, quelques observations peuvent être faites pour les prochaines opérations :

- les méthodes préconisées pour le choix aléatoire des arbres échantillons n'ont pu être appliquées avec rigueur. Lorsqu'on choisit un arbre dont les fruits ne sont pas encore en maturité, les planteurs habituellement refusent de les récolter et ils ont tendance à désigner eux-mêmes l'arbre à récolter ;
- pour certains fruits dont ce n'est pas la période de production (papaye), les rendements calculés peuvent s'écarter de la réalité ;
- le caractère fastidieux de la récolte, du comptage et du pesage des fruits pour certaines variétés de mangue dont le nombre de fruits peut atteindre plusieurs milliers.

DEUXIEME PARTIE : EVALUATION DU PLAN DE SONDAGE

L'utilisation d'un échantillon probabiliste pour la réalisation de l'enquête test a eu pour objectif de choisir et d'appliquer un plan de sondage, de procéder ensuite à son évaluation pour tirer quelques enseignements nécessaires à la conception d'une enquête fruitière d'envergure nationale.

Dans cette partie, il s'agit donc de présenter les formules de calcul des estimateurs conformément au plan de sondage adopté et de procéder à une évaluation des données qui en résultent.

I – LES FORMULES DE CALCUL DES ESTIMATEURS

Soit X_i , le nombre total de ménages agricoles dans la SE_i .

Soit X le nombre total de ménages agricoles dans les 89 SE de l'arrondissement de Baguinéda.

Soit m le nombre total de SE tirées au premier degré ($m = 10$).

Dans chacune des SE tirées, les deux strates constituées avant le tirage de l'échantillon au deuxième degré sont indicées par h ($h = 1, 2$).

Soit N_{ih} le nombre total d'exploitants de verger dans la strate h de la SE_i après le recensement, et n_{ih} le nombre d'exploitants de verger échantillons tirés dans la strate h de la SE_i .

Soit y_{ihj} la valeur prise par la variable d'intérêt pour l'exploitation j de la strate h de la SE_i , l'estimateur du total de y est :

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^{10} \frac{X}{mX_i} \sum_{h=1}^2 \frac{N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{j=1}^{n_{ih}} y_{ihj}$$

L'estimateur de la variance de \hat{Y} est :

$$\hat{V}(\hat{Y}) = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{i=1}^{10} \left(\frac{\hat{Y}_i}{Q_i} - \hat{Y} \right)^2$$

Où \hat{Y}_i est l'estimateur du total de Y dans la SE_i , \hat{Y} est l'estimateur du total de Y sur l'ensemble de la zone d'étude (Baguinéda) et $Q_i = \frac{X_i}{X}$ pour chaque SE_i .

II – L'ÉVALUATION DES DONNÉES DE L'ENQUÊTE

Le calcul des estimations de certaines variables importantes et des variances associées permet de porter un jugement sur la fiabilité des données et sur la qualité du plan de sondage adopté.

Nous avons choisi de faire l'exercice sur deux variables :

- la superficie portant des arbres fruitiers ;
- le nombre de manguiers.

Tableau N°2 : Estimations, variance des estimations et coefficient de variation de certaines variables

VARIABLE	Estimation du total	Estimation de la variance du total	Coefficient de variation
Superficie portant des arbres fruitiers (en ha)	5.092	2.708	53%
Nombre de manguiers	378.405	276.182	73%

Le tableau N°1 ci-dessus montre que l'écart-type de l'estimation de la superficie totale plantée en arbres fruitiers est égal à la moitié de l'estimation. De même, l'écart type du nombre total de manguiers est égal aux $\frac{3}{4}$ de l'estimation. Les mêmes calculs sur d'autres variables fourniront des coefficients de variation aussi importants sinon plus importants, la culture de mangue constituant l'activité prépondérante en arboriculture fruitière dans la zone.

Ceci montre une fiabilité non satisfaisante des estimations issues de ce plan de sondage. Le plan de sondage adopté ne semble donc pas très approprié pour une enquête fruitière et la justification sera donnée dans les lignes à venir.

En l'absence de toutes autres informations statistiques sur l'arboriculture fruitière dans la région, nous nous sommes permis de présenter et d'analyser quelques résultats de l'enquête surtout dans un but de recherche méthodologique. Les données présentées dans la suite de ce rapport ne doivent donc pas être considérées comme des estimations fiables sur l'arboriculture fruitière dans l'arrondissement de Baguinéda et doivent donc être utilisées avec réserves.

III - EXPLICATION DE LA MAUVAISE QUALITE DU PLAN DE SONDRAGE

Le tableau N°2 ci-dessous présente pour chacune des SE échantillons, le nombre total de ménages agricoles, le nombre d'exploitants de verger recensés, l'estimation selon le plan de sondage au deuxième degré de la superficie totale cultivée en arbres fruitiers et du nombre total de manguiers par SE échantillon.

Tableau N°3 : Quelques paramètres de sondage par Section d'Enumération (SE)

N° de la SE	Nombre de ménages agricoles	Nombre d'exploitants de verger recensés	Estimation des superficies (en ha)	Estimation du nombre de manguiers dans les SE
002	166	36	76,74	4.087
005	118	37	12,33	1.739
017	124	39	55,42	2.125
026	68	57	148,03	14.377
035	75	79	166,56	11.415
044	41	32	27,39	692
052	154	54	26,98	3.440
063	123	8	9,59	436
080	157	18	7,4	598
089	261	7	0,31	55

On observe, contrairement à l'hypothèse de départ, qu'il n'y pas une corrélation évidente entre le nombre de ménages agricoles des SE et l'activité d'arboriculture fruitière notamment le nombre total d'exploitants de verger, les superficies cultivées en fruit et le nombre de manguiers dans les SE.

Les SE où il y a peu de ménages agricoles sont celles où les superficies plantées en arbres fruitiers sont les plus importantes et l'estimation du nombre de pieds de manguiers la plus importante. C'est le cas des SE N° 026 et N° 035 qui contiennent moins de ménages agricoles que les autres (respectivement 68 et 75) alors que les superficies plantées en arbres fruitiers (estimées à 148 hectares et 166 hectares respectivement) et le nombre de manguiers (estimé à 14.377 et 11.415 pieds respectivement) y sont les plus importants. La SE 089 où le nombre de ménages agricoles est le plus élevé (261 ménages agricoles) est celle où l'activité d'arboriculture fruitière est la moins importante (0,31 hectares de plantation d'arbres fruitiers et 55 pieds de manguiers).

L'activité fruitière d'une SE n'est donc pas proportionnelle au nombre de ménages agricoles. L'hypothèse de départ, selon laquelle l'activité d'arboriculture fruitière est corrélée à l'activité agricole traditionnelle, n'est donc pas vérifiée. Le choix d'un tirage des SE au premier degré, proportionnel à la taille en nombre de ménages agricoles en l'absence de toute autre information sur l'importance de l'arboriculture des SE, n'est donc pas fondé.

Les variances fortes des estimations sont surtout dues à la forte variabilité des estimations entre les SE, amplifiée par le choix d'un tirage proportionnel à la taille en nombre de ménages agricoles qui semble ne pas être parfaitement corrélée avec l'importance des activités d'arboriculture fruitière.

Cette situation est illustrée à l'aide des cartes en annexe 1. Ces cartes présentent l'arrondissement de Baguinéda avec les limites des Sections d'Enumération du RGPH de 1998. Le numéro de la SE est inscrit à l'intérieur de chaque SE. Les cours d'eau et les routes ont été représentés ainsi que la localisation de quelques villages.

La carte n°1 (resp. n°2) présentent le nombre total de ménages dans les SE (resp. le nombre total de ménages agricoles) selon une légende en couleur représentant les tranches de taille en nombre de ménages (resp. nombre de ménages agricoles). On peut observer que les cinq tranches de tailles en nombres de ménages, représentées chacune par une couleur, se répartissent de manière assez uniforme sur la surface de l'arrondissement.

Pour les cartes n°3, n°4 et n°5, seules les SE échantillons pour lesquelles on dispose d'informations sur les activités d'arboricultures fruitières font partie de l'analyse.

La carte n°3 présente le nombre d'exploitants de verger recensés dans les SE échantillons selon une légende en couleur représentant les tranches de taille en nombre d'exploitants de verger. On peut observer que les 3 tranches de tailles en nombres d'exploitants de verger présentées chacune par une couleur se répartissent de manière non uniforme sur la surface de l'arrondissement. On peut remarquer que les SE échantillons proches de la ville de Bamako sont celles qui ont le nombre d'exploitants de verger le plus élevé (couleur vert foncé pour les SE 17, 26 et 35) et plus on s'éloigne de Bamako vers le Sud-Est, plus la taille des SE en nombre d'exploitants de verger diminue (couleur vert peu foncé pour les SE 44 et 52, et couleur vert clair pour les SE 63, 80 et 89).

On observe le même phénomène en considérant pour chaque SE la superficie estimée exploitée en arboriculture fruitière de chaque SE échantillon (carte n°4) et le nombre estimé de manguiers dans les SE échantillons (carte n°5).

IV - CONSEQUENCES SUR LE CHOIX D'UN PLAN DE SONDAGE POUR UNE ENQUETE FRUITIERE NATIONALE

Une hypothèse est souvent émise selon laquelle l'arboriculture fruitière fait partie des activités agricoles péri-urbaines. Le rapprochement des estimations de superficie et du nombre de pieds de manguiers des 10 SE échantillons avec leur localisation géographique permet de confirmer cette hypothèse.

Le tableau N°3 ci-dessus et les cartes en annexe 1 permettent de voir que les SE les plus éloignés de la ville de Bamako (SE N°063, SE N° 080 et SE N° 089) sont aussi celles où on a recensé le moins d'exploitants de verger et où les estimations des superficies et du nombre de pieds de manguiers sont les moins importantes.

En l'absence d'information pertinente sur l'importance de l'arboriculture fruitière des unités primaires de sondage, il est important de concentrer les efforts sur les entourages immédiats des villes qui semblent être les sites principaux de l'activité d'arboriculture fruitière. Il faut donc établir la limite géographique de l'activité d'arboriculture fruitière et mener l'enquête dans les unités situées dans cette limite. L'intégration d'unités non-arboricoles ne fera que détériorer la qualité des estimations.

TROISIEME PARTIE : LES RESULTATS DE L'ENQUÊTE TEST

I- CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS D'ARBORICULTURE FRUITIERE

1-1 Caractéristiques socio-démographiques des exploitants d'arboriculture fruitière

1-1-1 Le sexe et l'âge des exploitants

Selon le tableau N°4 ci-dessous, le nombre d'exploitants de verger dans l'arrondissement de Baguinéda est estimé à 3.503. La grande majorité (99%) sont des hommes. Seulement 1% des exploitants de verger sont des femmes, ce qui indique l'absence de ces dernières dans l'activité de production de fruit. On peut donc affirmer que l'activité d'arboriculture fruitière dans cette région est une activité masculine.

Le tableau N°5 indique que le tiers des exploitants de verger ont 60 ans et plus et seulement 17% d'entre eux ont moins de 40 ans. La moitié des exploitants ont entre 40 et 60 ans. Ceci indique que l'arboriculture fruitière dans cette zone n'est pas une activité des jeunes.

Tableau N°4 : Répartition des exploitants de verger selon le sexe

Sexe	Effectif	%
Masculin	3.462	98,8
Féminin	41	1,2
Total	3.503	100,0

Tableau N° 5: Répartition des exploitants de verger selon l'âge

Tranche d'âges	Effectif	%
20-29 ans	161	4,6
30-39 ans	432	12,3
40-49 ans	923	26,3
50-59 ans	933	26,6
60 ans et +	1.054	30,1
Total	3.503	100,0

1-1-2 Le niveau d'instruction

Selon le tableau N°6 ci-dessous, 70% des exploitants de verger n'ont aucun niveau d'instruction, ce qui montre que, comme les autres activités agricoles, l'arboriculture fruitière est pratiquée par des personnes non instruites en majorité. Mais la particularité de l'activité est qu'elle intéresse aussi des personnes d'un certain niveau d'instruction qui la pratiquent en tant qu'activité secondaire éventuellement. En effet 13,5% des exploitants de verger ont un niveau d'instruction au moins égal au niveau du secondaire et 16,8% ont un niveau d'instruction équivalent au niveau fondamental.

Tableau N°6 : Répartition des exploitants de verger selon le niveau d'instruction

Niveau d'instruction	Effectif	%
Aucun	2.443	69,7
Niveau fondamental (1 et 2)	587	16,8
Niveau secondaire	101	2,9
Niveau supérieur	372	10,6
Total	3.503	100,0

1-2 Caractéristiques socio-économiques des exploitants d'arboriculture fruitière

1-2-1 La main d'œuvre des exploitations d'arboriculture fruitière

La main d'œuvre des exploitations d'arboriculture fruitière est constituée principalement d'aides familiaux quelle que soit leur taille ; 95,6% des exploitations utilisent les aides familiaux en plus éventuellement de l'exploitant lui-même et d'autres types de main d'œuvre (cf. tableau N°7 ci-dessous). Le nombre d'aides familiaux augmente avec la taille en superficie de l'exploitation. Seulement 4,4% des exploitations n'utilisent pas les aides familiaux. Il faut noter que ces exploitations n'utilisent pas non plus les autres types de main d'œuvre et sont constituées essentiellement par de petites exploitations (moins de 0,5 hectares).

Tableau N°7 : Répartition des exploitants de verger selon le nombre d'aides familiaux

Tranches de nombre d'aides familiaux	Effectif	%
Aucun	154	4,4
1	694	19,8
2	922	26,3
3	715	20,4
4	354	10,1
5 et +	664	19,0
Total	3.503	100

Les salariés permanents sont utilisés par 13,8% des exploitations mais il s'agit généralement d'un seul salarié (cf. tableau N°8 ci-dessous). Cela concerne aussi généralement les grandes exploitations (80% des exploitations utilisant les salariés permanents disposent de plus d'un hectare de plantation).

Les salariés temporaires sont utilisés dans 23% des exploitations mais il s'agit aussi généralement de moins de 2 salariés temporaires. Les exploitations qui utilisent 2 salariés temporaires sont généralement de grandes exploitations.

Tableau N°8 : Répartition des exploitants de verger selon le nombre de salariés permanents

Nombre de salariés permanents	Effectif	%
Aucun	3.021	86,2
1	368	10,5
2	114	3,3
Total	3.503	100,0

Tableau N°9 : Répartition des exploitants de verger selon le nombre de salarié temporaires

Nombre de salariés temporaires	Effectif	%
Aucun	2.695	77,0
1	564	16,1
2	244	6,9
Total	3.503	100,0

1-2-2 Le matériel et les équipements des exploitations d'arboriculture fruitière

1-2-2-1 Le matériel aratoire, de plantation, d'arrosage et d'entretien

Comme toute exploitation agricole, les exploitations d'arboriculture fruitière disposent du matériel aratoire traditionnel (hache, daba). Les autres matériels de désherbage sont moins courants. Le tableau N° 10 ci-dessous indique le niveau de disponibilité du matériel dans les exploitations d'arboriculture fruitière.

Les matériels de désherbage tels que la faucille et le coupe-coupe sont disponibles respectivement dans 89% et 81% des exploitations. Le matériel de creusage tel que le pique-piche n'est disponible que dans 40% des exploitations.

Le matériel de plantation d'arbre, spécifique à l'activité d'arboriculture, est assez rare. Seulement 13% des exploitations disposent d'un plantoir.

Le matériel d'arrosage courant (seau, arrosoir) est disponible dans plus de 80% des exploitations.

Les matériels d'entretien des plantations sont plus rares. La pelle est disponible dans 58% des exploitations, la pelle bêche dans 13% des exploitations, le râteau dans 30% des exploitations et la brouette dans 27% des exploitations.

Le matériel d'entretien des arbres, spécifique à l'activité d'arboriculture, est assez rare. Seulement 5% des exploitations disposent d'un greffoir, 16% d'un sécateur et 11% d'un pulvériseur.

Tableau N° 10 : Proportion des exploitations disposant du matériel aratoire, d'entretien, de plantation et d'arrosage

Type de matériel	Proportion des exploitations en disposant (en %)
Hache	100,0
Daba	100,0
Arrosoir	81,1
Seau	88,1
Pelle	58,5
Pelle bêche	13,1
Faucille	89,3
Coupe-coupe	80,7
Pique-piche	40,7
Râteau	30,2
Sécateur	15,9
Greffoir	5,2
Plautoir	12,9
Brouette	26,8
Pulvériseur	10,8

1-2-2-2 Sources d'eau, matériel et équipement d'exhaure

Les exploitations disposant d'une source d'eau propre sont rares. Seulement 3% des exploitations disposent d'un forage et 15% disposent de puits équipés. L'essentiel de la source d'eau est vraisemblablement constitué des puits traditionnels et de sources d'eau ouvertes (cours d'eau ou lacs).

Les équipements modernes d'exhaure sont pratiquement inexistantes. Seulement 13% des exploitations disposent de groupe moto-pompe et 3% disposent de pompe Ciwara. Les pompes solaires et les pompes éoliennes ne sont pas utilisées.

1-2-2-3 Équipement de conservation

Les équipements de conservation sont également rares. Selon le tableau N°11 ci-dessous, 18% des exploitations disposent d'un magasin de stockage mais on n'a aucune information sur leur qualité ; 14% possèdent une aire de séchage. Les séchoirs sont aussi rares ; il n'existe que les séchoirs solaires possédés par 1,5% des exploitations.

Tableau N°11 : Proportion des exploitations disposant de matériel de conservation des fruits

Type de matériel	Proportion des exploitations en disposant (en %)
Aire de séchage	14,4
Séchoir manuel	0,0
Séchoir solaire	1,5
Magasin	17,8

1-2-2-4 Équipement de transport

Le moyen de transport le plus disponible est la charrette qui est présente dans 58% des exploitations d'arboriculture fruitière. Les exploitations disposant d'une camionnette sont rares (4,7% des exploitations).

Tableau N°12 : Proportion des exploitations disposant d'équipements de transport

Type de matériel	Proportion des exploitations en disposant (en %)
Mobylette/moto	27,4
Bicyclette	27,4
Camionnette	4,7
Charrette	57,9

1-2-3 Le niveau d'encadrement des exploitations d'arboriculture fruitière

Le tableau N°13 ci-dessous montre que dans le domaine de l'arboriculture fruitière, la grande majorité des exploitations ne travaillent pas sous la supervision technique des structures d'encadrement. Seulement 12% des exploitations reçoivent des conseils techniques des structures d'encadrement. Cet état de fait n'est pas forcément lié à la taille des exploitations. On a noté que le faible taux d'encadrement est pratiquement le même pour les petites exploitations que pour les grandes.

Deux structures interviennent dans l'encadrement technique des exploitants de verger dans la zone. Il s'agit de l'O.D.R. (Organisme de développement rural) qui encadre 80% des exploitants encadrés et l'U.R.G. (Unité de ressources génétiques) qui encadre les 20% (Cf. Tableau N°14 ci-dessous).

Tableau N° 13 : Répartition des exploitations selon l'accès aux conseils techniques

L'exploitant reçoit-il des conseils d'une structure d'encadrement ?	Effectif	%
Non	3.085	88,1
Oui	418	11,9
Total	3.503	100,0

Tableau N°14 : Répartition des exploitations ayant accès aux conseils techniques selon la structure d'encadrement

Structure d'encadrement	Effectif	%
ODR	330	78,9
URG / IFAC	88	21,1
Total	418	100,0

1-2-4 Le niveau d'organisation des exploitants d'arboriculture fruitière

Le regroupement des exploitants de verger en organisations de producteurs pour défendre leurs intérêts n'a pas encore pris une grande ampleur dans la région. Seulement 11% des exploitants de verger sont membres d'une organisation de producteurs (cf. tableau N°15 ci-dessous).

Parmi les types d'organisations de producteurs répertoriés, c'est l'association qui est la forme la plus répandue d'organisation des exploitants de verger. En effet, 93% des exploitants membres d'une organisation de producteurs sont membres d'une association et seulement 7% sont membres d'une coopérative (cf. tableau N°16 ci-dessous).

Tableau N°15 : Répartition des exploitants selon leur appartenance à une organisation de producteurs

L'exploitant est-il membre d'une organisation de producteurs?	Effectif	%
Non	3.063	87,4
Oui	395	11,3
Non déterminé	45	1,3
Total	3.503	100,0

Tableau N°16 : Répartition des exploitants appartenant à une organisation de producteurs selon le type d'organisation de producteurs

Type d'organisation de producteurs	Effectif	%
Association	369	93,4
Coopérative et autre	26	6,6
Total	395	100,0

1-2-5 La commercialisation de la production

1-2-5-1 Les circuits de commercialisation des fruits

Seulement 11,2% des exploitations ne commercialisent pas leur production, ce qui indique que l'arboriculture fruitière est une activité tournée vers le marché.

Les circuits de commercialisation des fruits ne sont pas diversifiés. Plus de la moitié des exploitants qui mettent en marché la production se chargent eux-même de la vente de leurs produits auprès des consommateurs sans l'intervention d'intermédiaires.

Le circuit de commercialisation le plus important est celui des revendeurs qui enlèvent et distribuent la production de 32,8% des exploitants de verger.

D'autres circuits sont utilisés par les exploitants mais sont d'une importance moindre. On peut citer par ordre d'importance :

- enlèvement par une coopérative d'exportation (4% des exploitants) ;
- la distribution à des revendeurs identifiés (1,8%).

Tableau N°17 : Répartition des exploitations selon le circuit par lequel la production est commercialisée

Circuit par lequel la production est commercialisée	Effectif	%
Pas de commercialisation	394	11,2
Commercialisée par lui-même	1.657	47,3
Distribution à des revendeurs nationaux identifiés	63	1,8
Enlèvement par des revendeurs	914	26,1
Commercialisée par lui-même et enlèvement par des revendeurs	236	6,7
Enlèvement par une coopérative d'exportation	37	1,1
Commercialisée par lui-même et enlèvement par une coopérative d'exportation	97	2,8
Autres	60	1,7
Non déterminé	45	1,3
Total	3.503	100,0

1-2-5-2 Les difficultés d'acheminement de la production sur les marchés

Les difficultés qui entravent la commercialisation des fruits par les exploitants sont essentiellement celles liées au transport des produits. Le problème de manque de moyen de transport a été cité par 70% des exploitants qui mettent sur le marché leur production comme une difficulté majeure (cf. tableau N°18 ci-dessous). Le manque de route pour l'enlèvement des produits a été aussi cité par 9,5% des exploitants. Le manque de main d'œuvre, notamment pour le conditionnement et la manutention, a été cité comme une des difficultés d'acheminement par 2% des exploitants.

Tableau N°18 : Répartition des exploitations commercialisant leur produit selon les difficultés d'acheminement des produits sur le marché

Difficultés d'acheminement des produits sur le marché	Effectif	%
Aucune	373	12,0
Problème de moyen de transport	2.180	70,1
Manque de route	296	9,5
Manque de main d'œuvre	62	2,0
Non déterminé	198	6,4
Total	3.109	100,0

1-2-5-3 Les difficultés d'écoulement des produits

La principale difficulté d'écoulement des produits est celle liée aux prix. Le faible niveau des prix a été cité par 50% des exploitants qui commercialisent leur production comme étant une difficulté majeure pour l'écoulement des produits. Le manque de débouchés constitue la deuxième difficulté ; elle est évoquée par 17,6% des exploitants. L'inorganisation de la filière a été aussi citée comme une des difficultés d'écoulement par 24% des exploitants. Enfin il y a le problème de l'inadaptation des variétés de fruits produites perçue par 7,1% des exploitants comme une des difficultés d'écoulement.

Tableau N°19 : Répartition des exploitations selon le type de difficulté éprouvées pour l'écoulement de la production

Difficultés pour l'écoulement de la production	Effectif	%
Aucune	195	5,6
Faible niveau des prix	1.441	41,1
Manque de débouchés	587	16,8
Inorganisation de la filière	493	14,1
Faible niveau des prix et inorganisation de la filière	319	9,1
Faible niveau des prix, manque de débouchés, inorganisation de la filière	28	0,8
Inadaptation des variétés des fruits	134	3,8
Autres difficultés	247	7,1
Non déterminé	59	1,7
Total	3.503	100,0

II - LES TERRES DES EXPLOITATIONS D'ARBORICULTURE FRUITIERE

2-1 La composition des terres des exploitations en blocs et parcelles

Les exploitations d'arboriculture fruitière sont constituées principalement d'une seule parcelle. On note en effet que 88% des exploitations sont constituées d'une seule parcelle d'arbres fruitiers ; 9,1% des exploitations sont constituées de deux parcelles et 2,9% de trois ou quatre parcelles (cf. tableau N°20 ci-dessous).

Pour les 12% des exploitations disposant de deux parcelles ou plus, la majorité des parcelles sont disposées dans deux blocs au maximum. Il existe une très faible proportion d'exploitations disposant de trois blocs. Il n'existe pas d'exploitation possédant plus de trois blocs.

Tableau N°20 : Répartition des exploitations selon le nombre de blocs et de parcelles

Nombre de blocs		Nombre de parcelles				Total
		1	2	3	4	
1	Effectif	3.083	114	0	0	3.197
	%	88,0	3,3	0,0	0,0	91,3
2	Effectif	0	205	45	40	290
	%	0,0	5,9	1,3	1,1	8,3
3	Effectif	0	0	16	0	16
	%	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5
Total	Effectif	3.083	319	61	40	3.503
	%	88,0	9,1	1,7	1,1	100,0

2-2 Le mode d'acquisition des parcelles

On estime à 4.064 le nombre de parcelles d'arbres fruitiers dans l'arrondissement de Baguinéda.

L'acquisition des terres pour l'arboriculture fruitière se fait selon les règles traditionnelles. En effet, 77,4% des parcelles d'arboriculture fruitière ont été acquises selon les règles coutumières dont une des caractéristiques est que la terre reste la propriété de la tribu.

On note que 15,3% des parcelles ont été achetées dont les 9/10^{ème} avec un titre foncier.

L'emprunt constitue aussi une autre forme d'acquisition des parcelles. 6% des parcelles exploitées ont fait l'objet d'emprunt.

D'autres modes d'acquisition des parcelles existent dont l'acquisition par l'héritage en constitue le principal.

Tableau N°21 : Répartition des parcelles selon le mode d'acquisition

Mode d'acquisition de la parcelle	Effectif	Fréquence
Attribution coutumière	3.146	77,4
Achat avec titre foncier	570	14,0
Achat sans titre foncier	52	1,3
Prêt	243	6,0
Autres modes d'acquisition	53	1,3
Total	4.064	100,0

2-3 La taille des parcelles d'arboriculture fruitière

2-3-1 La taille des parcelles en nombre de pieds

La taille en nombre de pieds des parcelles est dispersée. La plus petite parcelle compte 10 pieds, la plus grande parcelle en compte 1020 et le nombre moyen de pieds par parcelle est de 128 pieds.

Si le nombre de pieds d'arbres fruitiers dans l'arrondissement de Baguinéda peut être estimé en centaines de milliers, cela n'est pas le fait de grandes exploitations. La répartition des parcelles selon les tranches de tailles en nombre de pieds (cf. tableau N°21) montre que l'arboriculture fruitière dans la zone se pratique majoritairement sur de petites parcelles.

On peut noter que 60% des parcelles comptent moins de 100 pieds parmi lesquelles la moitié en comptent moins de 50. En outre les petites parcelles qui comptent moins de 25 pieds représentent 18% de l'ensemble des parcelles.

Les parcelles qui comptent entre 100 et 199 pieds constituent le quart de l'ensemble des parcelles de la zone.

Les parcelles qui ont plus de 200 pieds représentent un peu moins de 13% de l'ensemble des parcelles. Parmi ces "grandes" parcelles, la majorité (70%) ont moins de 500 pieds. Les parcelles de plus de 1000 pieds d'arbres fruitiers sont peu nombreuses (2,8% des parcelles).

Tableau N°22 : Répartition des parcelles selon les tranches de taille en nombre de pieds

Tranches de tailles en nombre de pieds	Effectif	Fréquence en %
Moins de 25 pieds	766	18,8
25 - 49 pieds	572	14,1
50 - 99 pieds	1.178	29,0
100 - 199 pieds	1.034	25,4
200 - 499 pieds	360	8,9
500 - 999 pieds	40	1,0
1000 - 1500 pieds	114	2,8
Total	4.064	100,0

2-3-2 La taille des parcelles en superficie

La distribution des parcelles selon la taille en superficie indique toujours une prépondérance des petites parcelles (cf. tableau N°23). On note que plus de 60% des parcelles ont au plus un hectare et plus d'un tiers des parcelles ont au plus 0,5 hectare (36,5%).

Le quart des parcelles mesurent entre 1 et 2 hectares.

Les parcelles de plus de 2 hectares constituent 13,4% de l'ensemble des parcelles parmi lesquelles les très grandes parcelles (plus de 5 hectares) représentent le tiers (4,5% des parcelles).

Tableau N°23 : Répartition des parcelles selon les tranches de taille en superficies

Tranches de superficies en ha	Effectif	Fréquence en %
Moins de 0,5 ha	1.485	36,5
Entre 0,5 et 1 ha	1.011	24,9
Entre 1 et 2 ha	1.025	25,2
Entre 2 et 5 ha	358	8,8
5 ha et +	185	4,6
Total	4.064	100,0

2-4 L'association de cultures sur les parcelles

2-4-1 L'association de culture sur les parcelles d'arboriculture fruitière

Tableau N°24 : Répartition des parcelles selon le type d'association de culture

Type d'association	Effectif	Fréquence en %
Culture pure	2.026	49,9
Culture associée	2.038	50,1
Total	4.064	100,0

Comme pour les cultures annuelles, la pratique de l'association de cultures est observée sur les parcelles d'arboriculture fruitière. En effet, près de la moitié des parcelles (49,9%) portent plus d'une culture. Les parcelles en culture pure représentent 50,1% des parcelles (cf. tableau n°24 ci-dessus).

Les parcelles en culture pure sont en majorité des parcelles de manguiers (43,7% des 50,1% des parcelles de culture pure sont des parcelles de manguiers). On rencontre aussi des parcelles de bananiers et de papayers en culture pure mais dans des proportions faibles (respectivement 4,7% et 2,6% de l'ensemble des parcelles).

On rencontre dans cette région des parcelles portant 2, 3 ou 4 cultures différentes indépendamment du type de culture dominante (cf. tableau N°25 ci-dessous). Les parcelles en association de 2 cultures représentent 23,1% de l'ensemble des parcelles. Celles associant 3 cultures représentent 22,5% des parcelles et celles associant quatre cultures représentent 3,4% des parcelles.

Le type d'association de cultures prédominant est celui qui associe les manguiers à d'autres arbres fruitiers. Ce type de parcelle représente 47,7% de l'ensemble des parcelles et 97,3% des parcelles en association de cultures. Au total, en tenant compte des parcelles portant des

manguiers en culture pure, 91,4% de l'ensemble des parcelles portent des manguiers montrant ainsi la prédominance de la culture de mangue dans la région.

Les parcelles portant des goyaviers en association avec d'autres cultures représentent 32,4% de l'ensemble des parcelles et 66,1% des parcelles en association de cultures.

Les parcelles portant des agrumes en association avec d'autres cultures représentent 28,1% de l'ensemble des parcelles et 57,3% des parcelles en association de cultures.

Les parcelles portant des papayers en association avec d'autres cultures représentent 16,3% de l'ensemble des parcelles et 33,3% des parcelles en association de cultures. Au total, en tenant compte des parcelles portant des papayers en culture pure, 19% de l'ensemble des parcelles portent des papayers.

Les parcelles portant des bananiers en association avec d'autres cultures représentent 2,8% de l'ensemble des parcelles et 5,8% des parcelles en association de cultures. Au total, en tenant compte des parcelles portant des bananiers en culture pure, 7,5% de l'ensemble des parcelles portent des bananiers.

Selon le tableau N°25 ci-dessous, les types d'association de cultures les plus couramment observées sont l'association manguier-agrume-goyavier (11,7%), manguier-goyavier (11%), manguier-agrume (9%), manguier-papayer-goyavier (6,3%), manguier-agrume-papayer (3,8%), manguier-agrume-papayer-goyavier (2,4%), manguier-papayer (2%).

Tableau N°25 : Répartition des parcelles selon le type d'arbres fruitiers présents sur la parcelle

Types de fruit présents sur la parcelle	Effectif	Fréquence en %
Mangue	1.775	43,7
Mangue + Agrume + Goyave	476	11,7
Mangue + Goyave	448	11,0
Mangue + Agrume	364	9,0
Mangue + Papaye + Goyave	256	6,3
Banane	189	4,7
Mangue + Agrume + Papaye	155	3,8
Papaye	107	2,6
Mangue + Agrume + Papaye + Goyave	97	2,4
Mangue + Papaye	82	2,0
Banane + Papaye	46	1,1
Mangue + Agrume + Banane + Goyave	41	1,0
Mangue + Banane + Papaye	20	0,5
Agrume + Banane + Papaye	8	0,2
Total	4.064	100,0

2-4-2 La composition des parcelles en association de culture par type d'arbre fruitier

Parmi les parcelles en association de cultures portant des pieds de manguiers, qui constituent 93,7% des parcelles en association de cultures, on note que plus de 80% d'entre elles sont constituées en majorité de pieds de manguiers. Le manguier cultivé en association occupe donc la place de culture principale. Cela confirme une fois de plus la suprématie de la culture de la mangue dans la région.

Sur les parcelles d'agrumes que l'on trouve toujours en association avec d'autres cultures, la proportion des pieds d'agrumes est toujours faible. 2/3 de ce type de parcelle comptent moins de 25% de pieds d'agrumes et 30,4% ont entre 25% et moins de 50% de pieds d'agrumes. Les agrumes sont donc cultivés en association de cultures essentiellement avec la mangue et occupent généralement la place de culture secondaire sur les parcelles.

Les goyaviers sont généralement plantés sur des parcelles en association avec des manguiers. 69% des parcelles portant des goyaviers comptent moins de 25% de pieds de goyaviers ; 15% des parcelles portent entre 25% et moins de 50% de pieds. C'est seulement sur 16% des parcelles de ce type que le goyavier constitue la culture principale en constituant plus de 75% des pieds.

Les papayers sont plantés aussi bien en culture pure qu'en association avec d'autres cultures. Les parcelles de culture pure de papayers représentent seulement 14% de l'ensemble des parcelles portant des papayers indiquant une prédominance de la pratique de la plantation du papayer en association avec d'autres cultures. Les papayers sont plantés le plus souvent en association avec 2 ou 3 autres cultures dont généralement la mangue et occupent la place de culture secondaire. En effet 62,3% des parcelles de papayers en association de cultures comptent moins de 25% de papayers et 19% des parcelles ont entre 25% et moins de 50% de pieds de papayers.

Les deux tiers des parcelles portant des bananiers sont des parcelles en culture pure. La banane est donc cultivée essentiellement en culture pure. Mais sur les parcelles en cultures associées, on observe que le bananier occupe une place de culture secondaire.

2-5- Les caractéristiques des parcelles selon le type de fruits

2-5-1 Les caractéristiques des parcelles de manguiers

2-5-1-1 Composition des parcelles portant des manguiers selon le nombre et le type de variétés

Plus de 2/3 des parcelles de manguiers portent 2 à 4 variétés différentes de mangue.

Les parcelles de manguiers comportant une seule variété de mangue représentent 1/3 de l'ensemble des parcelles de manguiers. Parmi ce type de parcelles, les 2/3 sont des parcelles de culture pure c'est à dire des parcelles portant uniquement des manguiers.

Les variétés de mangue que l'on trouve en culture pure sont les variétés "Kent" et "Amélie" qui sont des variétés modernes, et les variétés "Noungourouni" et "Noundiani" qui sont des variétés locales.

La culture de plusieurs variétés de mangue sur les parcelles semble être la règle dans la région. La multiplication des variétés sur les parcelles peut être faite au cours des plantations périodiques de nouveaux arbres ou à l'aide de la technique de sur-greffage sur les arbres portant d'anciennes variétés. Cette dernière technique n'est pas encore très développée dans la région.

Du point de vue de la diversité des variétés cultivées dans la région, exprimée en terme d'adoption par les planteurs et non en terme de nombre de pieds, on peut opérer un classement suivant des variétés :

- les variétés "Kent" et "Noungourouni" occupent la première place car elles sont présentes chacune sur 2/3 des parcelles de manguiers de la région ;
- La variété "Amélie" occupe la troisième place car elle est présente dans la moitié des parcelles de manguiers ;
- La variété "Noundiani" occupe la quatrième place car elle est présente dans 2/5^{ème} des parcelles de manguiers ;
- La variété "Keï tt" et la variété "Valencia" occupent la cinquième et la sixième places car elles sont présentes chacune dans 1/5^{ème} des parcelles de manguiers.

2-5-1-2 Le type et la distance de piquetage sur les parcelles portant des manguiers selon la variété

La technique de repiquage proposée pour les plantations de manguiers préconise qu'une distance de 10 mètres sépare deux pieds de manguiers. Sur chacune des parcelles, il a été question d'observer pour chaque variété présente, si cette technique est respectée (plantation ordonnée avec respect de la distance) ou non. Dans le cas où la technique n'est pas respectée, il peut y avoir deux possibilités. Le repiquage peut être fait en "ligne" mais sans respect de la distance de 10 mètres ou bien le repiquage est fait "sans aucune géométrie".

On note que le repiquage en ligne est de rigueur. Pour chaque variété, plus de 2/3 des parcelles sont concernées. Mais on note la prépondérance du piquetage en ligne sans respect de la distance des 10 mètres entre les plants ; cela concerne pour certaines variétés (Kent, Keï tt, Amélie, Noungourouni et Noundiani) 50% des parcelles ou même plus. Pour les variétés "Smith" et "Valencia", le pourcentage des parcelles sur lesquelles le piquetage est respecté (ordonné avec 10 mètres entre deux plants) dépasse 50%.

La mesure de la distance moyenne séparant les arbres sur chaque parcelle a permis d'apprécier les écarts entre la distance préconisée et celle qui est adoptée par les planteurs. Il s'avère que cette distance peut varier entre 2 à 15 mètres d'une parcelle à l'autre. Les parcelles sur lesquelles la distance séparant deux plants dépasse 8 mètres et donc proche de la distance préconisée, sont les plus nombreuses (plus de la moitié des parcelles) notamment pour les parcelles portant les variétés modernes de mangues (Kent, Keï tt, Smith, Amélie, Valencia). Par contre, pour les variétés traditionnelles (Noungourouni et Noundiani), la distance de piquetage appliquée est souvent inférieure à 8 mètres avec une proportion non moins importante de parcelles dont la distance moyenne de piquetage est même inférieure à 5 mètres.

On peut donc dire que pour les variétés modernes de mangue, les efforts sont faits par les exploitants pour le respect des normes en matière de piquetage. Ce qui n'est pas le cas pour les variétés traditionnelles.

2-5-1-3 La période de production des mangues selon la variété

La période de production des mangues, selon la déclaration des planteurs, peut s'étaler de 1 à 4 mois selon les variétés. La production peut commencer en février pour certaines variétés et se terminer en août pour d'autres.

Pour les variétés modernes, Kent, Keï tt, Smith et Amélie, la période de production s'étale d'avril à juillet.

Pour les variétés traditionnelles, Nougourouni et Noundiani, la période de production s'étale de mars à juillet.

2-5-2 Les caractéristiques des parcelles portant des agrumes

2-5-2-1 La composition des parcelles portant des agrumes selon le nombre et le type de variétés

L'enquête a pu énumérer 5 variétés d'agrumes cultivées dans la région. Ce sont l'orange, le citron, le tangelo, le tangor et la mandarine.

On note que jusqu'à 3 variétés différentes d'agrumes peuvent coexister sur certaines parcelles. Mais les parcelles portant une seule variété d'agrumes prédominent. L'orange, le citron et le tangelo sont les variétés d'agrumes que l'on trouve seuls sur les parcelles.

L'orange et le citron constituent souvent la base de l'association de plusieurs variétés d'agrumes sur les parcelles.

2-5-2-2 Le type et la distance de piquetage sur les parcelles portant des agrumes selon la variété

Les pieds d'agrumes sont généralement plantés de manière ordonnée sur les parcelles. Pour l'ensemble des variétés, les plantations sont faites en ligne sur plus de $\frac{3}{4}$ des parcelles.

Indépendamment de la géométrie dans le piquetage des plants, la mesure effective de la distance moyenne qui sépare les arbres montre que pour plus de $\frac{3}{4}$ des parcelles d'orange, de mandarine et de citron, cette distance est généralement inférieure à la distance préconisée (7 mètres).

Pour les agrumes, on peut conclure que les techniques de piquetage sont quelque peu respectées. Même si le principe de planter en ligne est accepté et pratiqué, celui de garder une distance minimum de 7 mètres entre deux pieds n'est pas totalement respecté.

2-5-2-3 La période de production des agrumes selon la variété

La période de production des agrumes dure généralement 3 mois et se situe principalement au quatrième trimestre de l'année.

Pour les oranges, la période observée de récolte s'étend pour la majorité des parcelles de novembre à janvier. La production commence en octobre pour quelques parcelles. La période allant de juin à août a été observée pour certaines parcelles.

Pour le tangelo, la production commence en août, en septembre ou en novembre pour se terminer généralement en décembre.

Pour le tangor, la période de production observée sur les parcelles rencontrées va du mois d'avril au mois d'août.

Pour la mandarine, la production commence en septembre ou en octobre sur une bonne moitié des parcelles concernées et finit en décembre ou février au plus tard. Sur certaines, la production commence en janvier pour finir en avril.

Pour le citron, la production commence en septembre, en octobre ou en novembre pour se terminer en décembre, en janvier ou en février. La période de production allant de juin à août a été aussi observée pour certaines parcelles.

2-5-3 Les caractéristiques des parcelles de bananiers

2-5-3-1 La composition des parcelles portant des bananiers selon le nombre et le type de variétés

Une seule variété de banane a été rencontrée sur les parcelles échantillon dans le département de Baguinéda ; il s'agit de la variété locale.

2-5-3-2 Le type et la distance de piquetage sur les parcelles portant des bananiers

Sur les parcelles de bananiers, on a généralement observé un piquetage ordonné et surtout le respect de la distance préconisée de 2 mètres.

Sur la majorité des parcelles, la distance moyenne séparant les pieds est de 2 mètres. Mais on observe que sur près du quart des parcelles de bananiers, cette distance n'est que d'un mètre. Sur certaines parcelles la distance dépasse 2 mètres et peut même atteindre 5 mètres.

2-5-3-3 La période de production des bananiers

Pour la banane, la période de production est très variable d'un ensemble de parcelles à un autre. La durée de la période de production peut s'étaler de 3 à 12 mois et toutes les sous-périodes de l'année sont concernées.

2-5-4 Les caractéristiques des parcelles de goyaviers

2-5-4-1 La composition des parcelles portant des goyaviers selon le nombre et le type de variétés

La grande majorité des parcelles de goyaviers portent une seule variété. Ce type de parcelle représente 90% de l'ensemble des parcelles de goyaviers et la variété la plus cultivée est la variété "chair rouge" qui concerne 97,8% des parcelles à une seule variété.

Outre la variété "chair rouge" on rencontre aussi la variété "greffé" et la variété "chair blanche".

2-5-4-2 Le type et la distance de piquetage sur les parcelles portant des goyaviers

Pour $\frac{3}{4}$ des parcelles portant des goyaviers, le piquetage est ordonné mais le respect de la distance de 7 mètres entre les pieds n'est pas de rigueur. Sur $\frac{2}{5}$ ^{ème} des parcelles portant la variété "chair rouge" par exemple, la distance de 7 mètres n'est pas respectée.

La mesure effective de la distance de piquetage indique que sur 53,6% des parcelles la distance moyenne entre les arbres est inférieure à 7 mètres. En réalité sur certaines parcelles cette distance ne dépasse pas 2 mètres. Ceci indique que la technique de piquetage préconisée n'est pas totalement appliquée.

2-5-4-3 La période de production des goyaviers

La période de production de la goyave (variété "chair rouge") dure 2 à 4 mois et s'étale de mai à janvier. Le début de la production commence de mai à novembre selon les cas. En août, la production est déjà achevée sur certaines parcelles, mais sur d'autres, la production peut s'étaler jusqu'en janvier de l'année suivante.

2-5-5 Les caractéristiques des parcelles de papayers

2-5-5-1 La composition des parcelles portant des papayers selon le nombre et le type de variétés

Les variétés de papaye que l'on rencontre dans la région sont la variété "locale" qu'on a trouvée dans plus de la moitié des parcelles portant des papayers, la variété "solo" qu'on a trouvée dans 1/3 des parcelles, et la variété "naine" qu'on a trouvée dans environ 25% des parcelles.

On note que, de manière générale, il n'y a pas de mélange de variétés de papaye sur les parcelles. Plus de 70% des parcelles portent une seule variété de papaye.

2-5-5-2 Le type et la distance de piquetage sur les parcelles portant des papayers

Sur les parcelles portant la variété locale, qui constituent la moitié des parcelles portant des papayers, le piquetage n'est généralement pas ordonné. Sur 12% de ces parcelles seulement, le piquetage est fait de façon ordonnée avec le respect de la distance préconisée entre les pieds. Sur ces parcelles la distance moyenne qui sépare deux pieds est supérieure à trois mètres.

Pour les deux autres variétés, on note que pour plus de 2/3 des parcelles portant la variété "solo" ou la variété "naine", le piquetage est ordonné et très souvent avec le respect de la distance de piquetage. Pour ces deux variétés, la distance moyenne entre les pieds est de 2 mètres sur plus de 2/3 des parcelles.

2-5-5-3 La période de production des papayers

La période de production de la papaye est assez longue et peut s'étaler sur 6 mois et au-delà

Pour la variété locale, le début de la période de production, observée sur plus de 60% des parcelles portant cette variété, est le mois de septembre, d'octobre ou de novembre et la production peut s'étaler sur 8 à 9 mois pour se terminer au mois de mai. Sur certaines parcelles, la période de production se situe totalement au premier semestre de l'année (février à juin) ou au deuxième semestre (juin à décembre).

Pour la variété “solo”, la période de production observée est plus courte et se situe entre octobre et décembre.

Pour la variété “naine”, la période de production observée est celle allant de décembre à juin.

2-6 Les techniques culturales

Les informations sur les pratiques culturales des planteurs ont été collectées au niveau de la parcelle. Il est donc difficile de présenter une analyse par culture compte tenu de l'importance du mélange de cultures sur les parcelles. Compte tenu du fait que la majorité des exploitants ne possèdent qu'une parcelle, les analyses faites au niveau des parcelles peuvent être valables au niveau des exploitations.

2-6-1 Les habitudes concernant l'augmentation des superficies plantées

Les parcelles d'arboriculture fruitière de la région de Baguinéda ne semblent pas augmenter au gré des ambitions des planteurs. En effet, 53,1% des parcelles ne sont pas extensibles. C'est à dire que leur superficie ne peut pas augmenter.

Tableau N°26 : Répartition des parcelles selon le rythme d'augmentation des superficies et la taille

Rythme augmentation des superficies		Tranches de superficies en ha					Total
		- de 0,5 ha	0,5- 1 ha	1-2 ha	2-5 ha	5 ha et +	
Parcelle non extensible	Effectif	887	493	510	244	26	2.160
	% en ligne	41,1	22,8	23,6	11,3	1,2	100,0
	% en colonne	59,7	48,8	49,8	68,2	14,1	53,1
Extension non planifiée	Effectif	289	88	91	114	45	627
	% en ligne	46,1	14,0	14,5	18,2	7,2	100,0
	% en colonne	19,5	8,7	8,9	31,8	24,3	15,4
Chaque année	Effectif	202	228	327	0	114	871
	% en ligne	23,2	26,2	37,5	0,0	13,1	100,0
	% en colonne	13,6	22,6	31,9	0,0	61,6	21,4
Une fois tous les 2 ans	Effectif	45	8	0	0	0	53
	% en ligne	84,9	15,1	0,0	0,0	0,0	100,0
	% en colonne	3,0	0,8	0,0	0,0	0,0	1,3
Une fois tous les 3 ans	Effectif	14	97	0	0	0	111
	% en ligne	12,6	87,4	0,0	0,0	0,0	100,0
	% en colonne	0,9	9,6	0,0	0,0	0,0	2,7
Une fois tous les 5 ans	Effectif	14	0	0	0	0	14
	% en ligne	100	0	0	0	0	100
	% en colonne	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Non déterminé	Effectif	34	97	97	0	0	228
	% en ligne	14,9	42,5	42,5	0,0	0,0	100,0
	% en colonne	2,3	9,6	9,5	0,0	0,0	5,5
Total	Effectif	1.485	1.011	1.025	358	185	4.064
	% en ligne	36,5	24,9	25,2	8,8	4,6	100,0
	% en colonne	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Pour les autres parcelles pour lesquelles il est possible d'étendre les superficies, il n'y a pas toujours une stratégie ou des habitudes d'extension. On note que pour 15,4% des parcelles, il n'y a pas de planification de l'extension des superficies.

Quand il y a une certaine planification de l'extension des parcelles, l'augmentation des superficies s'effectue principalement tous les ans. Pour 21,4% des parcelles, l'extension des superficies s'effectue chaque année.

2-6-2 L'utilisation d'intrants

L'utilisation d'intrants n'est pas développée dans l'arboriculture fruitière de la zone de Baguinéda. Sur 60,4% des parcelles, il n'y a aucune utilisation d'intrant. Il faut noter que pour certaines cultures, l'utilisation de certains intrants comme la fumure n'est plus nécessaire quand les plants ont atteint un certain âge. C'est le cas des manguiers. La forte proportion des parcelles de manguiers peut justifier la faible utilisation des intrants dans l'arboriculture fruitière dans la zone.

Parmi les types d'intrant utilisés, on note la prépondérance de la fumure organique utilisée dans 31% des parcelles. La fumure minérale est utilisée dans 8,8% des parcelles et les insecticides sur 12,6% des parcelles.

On a noté aussi l'utilisation d'insecticide de type artisanal (le sel par exemple comme insecticide).

Tableau N°27 : Répartition des parcelles selon le type d'intrant agricole utilisé

Type d'intrant utilisé	Effectif	%
N'utilise aucun intrant	2.454	60,4
Fumure organique	639	15,7
Fumure minérale	45	1,1
Fumure organique + fumure minérale	311	7,7
Insecticide	202	5,0
Fumure organique + insecticide	308	7,6
Autres	97	2,4
Non déterminé	8	0,2
Total	4.064	100,0

2-6-3 Le mode d'arrosage

Tableau N°28 : Répartition des parcelles selon le mode d'arrosage

Modes d'arrosage de la parcelle	Effectif	%
Arrosage manuel	2.981	73,4
Arrosage par motopompe	71	1,7
Arrosage manuel + motopompe	26	0,6
Arrosage par irrigation	194	4,8
Arrosage manuel + irrigation	80	2,0
Pas d'arrosage	494	12,2
Non déterminé	218	5,4
Total	4.064	100,0

Le mode d'arrosage dominant est l'arrosage manuel pratiqué sur 73,4% des parcelles. Il n'y a pas d'arrosage sur 12,2% des parcelles. Il s'agit principalement de parcelles portant des manguiers d'un certain âge qui ne nécessitent plus d'arrosage.

Les autres modes d'arrosage ne sont pas beaucoup pratiqués compte tenu du coût élevé des équipements. L'arrosage par motopompe est utilisé dans 2,3% des parcelles et l'arrosage par irrigation dans 6,8% des parcelles.

2-6-4 Le mode de taille des arbres

La pratique de la taille des arbres est assez vulgarisée.

On note que c'est seulement sur 37,7% des parcelles qu'on ne pratique pas la taille des arbres. Il s'agit pour une grande partie de parcelles de bananiers ou de papayers en culture pure pour lesquelles la taille des branches est sans objet.

La taille de rajeunissement est le mode de taille des arbres le plus utilisé. Elle concerne 49,8% des parcelles. Les autres modes de taille ne sont pas pratiqués. La taille gourmande ne concerne que 3,5% des parcelles et la taille de sur-greffage 8,2% des parcelles.

Tableau N°29 : Répartition des parcelles selon le mode de taille des arbres

Modes de taille utilisés	Effectif	%
Pas de taille des arbres	1.531	37,7
Taille de rajeunissement	2.022	49,8
Taille gourmande	142	3,5
Taille de sur-greffage	97	2,4
Taille de rajeunissement + taille de sur-greffage	234	5,8
Non déterminé	38	0,9
Total	4.064	100,0

2-6-5 Méthode de récolte des fruits

La méthode de récolte des fruits est toujours traditionnelle c'est-à-dire qu'elle ne fait pas l'objet d'une technique particulière. Pour le manguier, on fait tomber les fruits en secouant les branches.

Néanmoins quelques techniques modernes sont utilisées. Il s'agit de la méthode qui consiste à tirer une bâche ou une toile pour recueillir les fruits avant qu'ils ne touchent le sol. Cette méthode est utilisée dans 25,2% des parcelles. La méthode qui utilise la "gaule" n'est pas encore vulgarisée ; elle est utilisée dans seulement 1,7% des parcelles.

Tableau N°30 : Répartition des parcelles selon la méthode de récolte utilisée

Méthode de récolte utilisée	Effectif	%
Méthode traditionnelle	2.861	70,4
Récolte avec la gaule	68	1,7
Récolte à l'aide de bâche ou toile tendue	856	21,1
Méthode traditionnelle + bâche ou toile tendue	171	4,2
Non concerné - Jeunes plants	92	2,3
Non déterminé	16	0,4
Total	4.064	100,0

2-6-6 Méthodes de mise en maturité des fruits

Les méthodes de mise en maturité des fruits sont celles que l'on connaît. Sur 38% des parcelles les fruits arrivent à maturité sur les arbres avant d'être récoltés. Pour 32% des parcelles, c'est la méthode qui consiste à récolter les fruits non mûrs et à les garder le temps qu'ils mûrissent. Sur 25,7% des parcelles, les deux méthodes précédentes sont utilisées simultanément.

La méthode qui utilise le carbure pour le mûrissement des fruits est encore rare.

Tableau N°31 : Répartition des parcelles selon la méthode de mise en maturité des fruits

Méthode de mise en maturité	Effectif	%
Maturation sur l'arbre	1.556	38,3
Méthode traditionnelle (récolter et garder)	1.301	32,0
Maturation sur l'arbre + méthode traditionnelle	1.045	25,7
Utilisation du carbure	54	1,3
Non concerné - Jeune plants	92	2,3
Non déterminé	16	0,4
Total	4.064	100,0

2-6-7 Méthode de conservation des fruits

Il n'y a pas encore de conservation des fruits dans la région. La production de 95% des parcelles ne fait l'objet d'aucune forme de conservation.

Les pratiques de séchage de fruit et de la transformation (en confiture et autres) existent mais ne sont pas vulgarisées.

Tableau N°32 : Répartition des parcelles selon la méthode de conservation des fruits utilisée

Méthode de conservation	Effectif	%
Pas de conservation	3.860	95,0
Séchage	122	3,0
Transformation	38	0,9
Conservation à chaud dans une marmite	30	0,7
Non déterminé	14	0,3
Total	4.064	100,0

III - ESTIMATION DE LA PRODUCTION

3-1 L'estimation de la production de mangues dans l'arrondissement de Baguinéda

3-1-1 L'estimation de l'effectif de manguiers

On estime le nombre de manguiers dans la région de Baguinéda à 378.000 pieds. Plusieurs variétés sont représentées mais deux variétés dominent le parc. Il s'agit de variétés modernes dont la variété "Amélie" qui constitue 46,2% des manguiers et la variété "Kent" qui constitue 29,9% du parc (cf. tableau N°33 ci-dessous).

Les variétés traditionnelles “Noungourouni” et “Noundiani” constituent le second type de variétés de mangue les plus populaires dans la région en constituant respectivement 8,7% et 5,8% du parc.

On note aussi la présence d'autres variétés modernes mais non popularisées telles que les variétés “Keï tt”(3,5% du parc), “Smith” (1% du parc), “Valencia” (0,8% du parc).

D'autres variétés existent en dehors de celles déjà citées ; il s'agit des variétés “Américain jeba”, “ 6 kilo”, “Foumani”, etc.

Le parc des manguiers de la région est assez vieux. Il est réparti en 88% des manguiers en âge de production de croisière (9 ans et plus), de jeunes plants producteurs c'est à dire entre 5 et 8 ans (5,5 %) et de jeunes plants non producteurs ayant au plus 4 ans (5,5%).

Cette structure change d'une variété à l'autre. Pour les variétés “Kent”, “Valencia” et “Noungourouni”, il y a une proportion plus importante de jeunes arbres (entre 20 et 25 %), tandis que pour les variétés “Keï tt”, “Smith” et “Amélie”, plus de 95% des manguiers sont de vieux arbres.

Tableau N°33 : Répartition des manguiers selon la variété et la tranche d'âges

Variété de mangues		Tranches d'âges des manguiers			Total
		0 à 4 ans	5 à 8 ans	9 ans et plus	
Kent	Effectif	14.576	9.848	88.884	113.308
	% en ligne	12,9	8,7	78,4	100,0
	% en colonne	59,2	47,7	26,7	29,9
Keï tt	Effectif	0	270	12.917	13.187
	% en ligne	0,0	2,0	98,0	100,0
	% en colonne	0,0	1,3	3,9	3,5
Smith	Effectif	0	164	3.580	3.744
	% en ligne	0,0	4,4	95,6	100,0
	% en colonne	0,0	0,8	1,1	1,0
Amélie	Effectif	964	937	172.735	174.636
	% en ligne	0,6	0,5	98,9	100,0
	% en colonne	3,9	4,5	51,9	46,2
Valencia	Effectif	194	582	2.223	2.999
	% en ligne	6,5	19,4	74,1	100,0
	% en colonne	0,8	2,8	0,7	0,8
Noungourouni	Effectif	4.893	3.674	24.426	32.993
	% en ligne	14,8	11,1	74,0	100,0
	% en colonne	19,9	17,8	7,3	8,7
Noundiani	Effectif	1.796	1602	18.621	22.019
	% en ligne	8,2	7,3	84,6	100,0
	% en colonne	7,3	7,8	5,6	5,8
Autre	Effectif	2.214	3.587	9.718	15.519
	% en ligne	14,3	23,1	62,6	100,0
	% en colonne	9,0	17,4	2,9	4,1
Total	Effectif	24.637	20.664	333.104	378.405
	% en ligne	6,5	5,5	88,0	100,0
	% en colonne	100,0	100,0	100,0	100,0

3-1-2 L'estimation des rendements des mangues

La méthode de sélection des arbres échantillons et le nombre insuffisant d'arbres échantillons n'ont pas permis de calculer un rendement moyen pour chaque classe d'âges et pour chaque variété de mangue. Pour toutes les variétés, les rendements ont pu être calculés pour la tranche d'âges "9 ans et plus" correspondant à l'âge de la production de croisière du manguiers.

Pour les variétés "Kent" et "Noungourouni", les rendements ont pu être calculés pour d'autres tranches d'âges. Pour ces variétés on peut noter que les rendements augmentent avec l'âge des arbres, aussi bien en terme de nombre de fruits par arbre qu'en terme de poids moyen de la récolte par arbre.

Il faut noter que la non maîtrise de l'identification des variétés par les enquêteurs a dû entacher l'enquête rendement. Compte tenu de la faiblesse de l'échantillon des arbres tirés pour l'enquête rendement, la confusion concernant les variétés a un impact important sur les rendements ainsi calculés qui peuvent s'écarter des moyennes observées en station ou dans d'autres pays.

Tableau N°34 : Rendement moyen des manguiers selon la variété et la tranche d'âges

Variété		Tranche d'âges des manguiers			Moyenne
		0 - 4 ans	5 - 8 ans	9 ans et +	
Kent	Nombre moyen de fruits par arbre	51	86	137	115
	Poids moyen des fruits par arbre (en Kg)	61	70	94	84
	Nombre d'arbres échantillons	1	3	7	11
Keï tt	Nombre moyen de fruits par arbre			351	351
	Poids moyen des fruits par arbre (en Kg)			136	136
	Nombre d'arbres échantillons			6	6
Smith	Nombre moyen de fruits par arbre			412	412
	Poids moyen des fruits par arbre (en Kg)			290	290
	Nombre d'arbres échantillons			4	4
Amélie	Nombre moyen de fruits par arbre			371	371
	Poids moyen des fruits par arbre (en Kg)			174	174
	Nombre d'arbres échantillons			12	12
Valencia	Nombre moyen de fruits par arbre			712	712
	Poids moyen des fruits par arbre (en Kg)			315	315
	Nombre d'arbres échantillons			5	5
Noungourouni	Nombre moyen de fruits par arbre		385	456	438
	Poids moyen des fruits par arbre (en Kg)		105	199	176
	Nombre d'arbres échantillons		2	6	8
Noundiani	Nombre moyen de fruits par arbre			815	815
	Poids moyen des fruits par arbre (en Kg)			243	243
	Nombre d'arbres échantillons			4	4

3-1-3 L'estimation de la production de mangue

Pour calculer la production, nous avons considéré le rendement moyen pour chaque variété que nous avons appliqué aux effectifs des tranches d'âges considérées comme productrices (5-8 ans et 9 ans et plus). Avec cette façon de faire, on estime la production de mangues à 52.000 tonnes au cours de l'année 2000 dans l'arrondissement de Baguinéda.

La répartition par variété confirme la prépondérance de certaines variétés dont la variété “Amélie” qui constitue 58% de la production et de la variété “Kent” qui constitue 16% de la production. Les variétés traditionnelles “Noungourouni” et “Noundiani” constituent chacune 9% de l’ensemble de la production. Les autres variétés contribuent pour 2 à 3% de la production.

Il faut noter aussi que 95% de la production est le fait des manguiers en âge de production de croisière.

Tableau N°35 : Répartition de la production de mangues selon la variété et la tranche d’âges

Variété de mangues		Tranches d’âges des manguiers			Total
		0 à 4 ans	5 à 8 ans	9 ans et plus	
Kent	Effectif	14.576	9.848	88.884	113.308
	Rendement en Kg	0	84	84	84
	Production en Kg	0	827.232	7.466.256	8.293.488
Keï tt	Effectif	0	270	12917	13187
	Rendement en Kg	0	136	136	136
	Production en Kg	0	36.720	1.756.712	1.793.432
Smith	Effectif	0	164	3580	3744
	Rendement en Kg	0	290	290	290
	Production en Kg	0	47.560	1.038.200	1.085.760
Amélie	Effectif	964	937	172.735	174.636
	Rendement en Kg	0	174	174	174
	Production en Kg	0	163.038	30.055.890	30.218.928
Valencia	Effectif	194	582	2223	2.999
	Rendement en Kg	0	315	315	315
	Production en Kg	0	183.330	700.245	883.575
Noungourouni	Effectif	4.893	3674	24.426	32.993
	Rendement en Kg	0	176	176	176
	Production en Kg	0	646.624	4.298.976	4.945.600
Noundiani	Effectif	1.796	1602	18.621	22.019
	Rendement en Kg	0	243	243	243
	Production en Kg	0	389.286	4.524.903	4.914.189
Autre	Effectif	2.214	3587	9.718	15.519
	Rendement en Kg	0	0	0	0
	Production en Kg	0	0	0	0
Total	Effectif	24.637	20.664	333.104	378.405
	Production en Kg		2.293.790	49.841.182	52.134.972

3-2 Quelques paramètres indicatifs de la production d’agrumes, de bananes, de goyaves et de papayes dans l’arrondissement de Baguinéda

Compte tenu des considérations techniques évoquées auparavant, nous nous contentons de donner ici quelques indications concernant la production des fruits autres que la mangue dans la région. Une autre enquête avec des objectifs ciblés sur la production de ces fruits pourrait peut-être donner d’autres estimations. En l’absence de toutes autres données sur la production de ces fruits, les chiffres ci-dessous sont présentés en tant que données de recherche avec leurs limites.

3-2-1 L'estimation de l'effectif de pieds d'agrumes et des rendements

On estime à 40 000 le nombre de pieds d'agrumes dans la région. Le citron constitue la principale variété et représente 59% des pieds d'agrumes de la région. Les autres variétés sont l'orange (16% du parc), le tangelo (12% du parc), le tangor (6% du parc) et la mandarine (7% du parc). Le parc de pieds d'agrumes est constitué à 98% de pieds en âge de produire.

La période de l'enquête ne coïncidant pas avec la période de production des agrumes, il n'a pas été possible de trouver un échantillon complet de parcelles d'agrumes en production pour toutes les variétés. Seulement deux parcelles d'orangers ont pu être identifiées et la sélection de 4 arbres a permis de calculer un rendement moyen de l'orange (cf. tableau N°45 ci-dessous).

Tableau N°36 : Répartition des pieds d'agrumes selon la variété et la tranche d'âges

Variété d'agrumes		Tranches d'âges		Total
		Moins de 3 ans	3 ans et +	
Orange	Effectif	234	6.453	6.687
	% en ligne	3,5	96,5	100,0
	% en colonne	32,4	16,2	16,5
Tangelo	Effectif	0	5.068	5.068
	% en ligne	0,0	100,0	100,0
	% en colonne	0,0	12,7	12,5
Tangor	Effectif	0	2.400	2.400
	% en ligne	0,0	100,0	100,0
	% en colonne	0,0	6,0	5,9
Mandarine	Effectif	0	2.933	2.933
	% en ligne	0,0	100,0	100,0
	% en colonne	0,0	7,4	7,2
Citrons	Effectif	489	22.941	23.430
	% en ligne	2,1	97,9	100,0
	% en colonne	67,6	57,6	57,8
Total	Effectif	723	39.795	40.518
	% en ligne	1,8	98,2	100,0
	% en colonne	100,0	100,0	100,0

Tableau N°37 : Rendement moyen des agrumes selon la variété et la tranche d'âges

Variété		Age de l'arbre		Moyenne
		3 ans	20 ans	
Orange	Nombre de fruit	1.031	886	958
	Poids de la récolte par arbre (en Kg)	312	391	351
	Nombre d'arbres échantillons	2	2	4

3-2-2 L'estimation de l'effectif de pieds de bananiers et des rendements

On estime à 49.000 le nombre de pieds de bananiers dans la région dont la majorité (un peu plus de 75%) est constituée de la variété dite locale.

La répartition selon la tranche d'âges indique que 56% des pieds de bananiers sont dans les tranches d'âges de la production de croisière (entre 1 an et 3 ans). On note que 30% des pieds

de bananiers sont dans la classe d'âges des vieux arbres (4 ans et plus) dont les rendements ont commencé à diminuer. Les jeunes arbres (moins d'un an) non encore productifs représentent 15% de l'ensemble.

Pour les rendements de la banane, les résultats des mesures portant sur une dizaine de pieds, ont permis de calculer les rendements pour trois variétés ; ce qui donne une idée sur ce que peut être l'allure des rendements de la banane dans la région. Les variétés trouvées sont "la variété locale", "la grande naine" et "la petite naine". Le nombre de grappes par régime tourne autour de 5 et le poids moyen du régime varie entre 7 kg pour la variété "grande naine" et 10 kg pour la variété "locale".

Tableau N°38 : Répartition des bananiers selon la variété et la tranche d'âges

Variété de banane		Tranches d'âges des bananiers			Total
		moins d'1 an	1 à 3 ans	4ans et +	
Variété locale	Effectif	5.020	22.247	9.840	37.107
	% en ligne	13,5	60,0	26,5	100,0
	% en colonne	71,5	80,4	67,2	75,2
Autres	Effectif	2.000	5.440	4.800	12.240
	% en ligne	16,3	44,4	39,2	100,0
	% en colonne	28,5	19,6	32,8	24,8
Total	Effectif	7.020	27.687	14.640	49.347
	% en ligne	14,2	56,1	29,7	100,0
	% en colonne	100,0	100,0	100,0	100,0

Tableau N°39 : Rendement moyen des bananiers selon la variété et la tranche d'âges

Variété de banane		Tranches d'âges
		1 - 3 ans
Grande naine	Nombre moyen de Grappes	5
	Poids moyen du régime en Kg	7,00
	Nombre de pieds échantillons	2
Petite naine	Nombre moyen de Grappes	7
	Poids moyen du régime en Kg	8,25
	Nombre de pieds échantillons	2
Variété locale	Nombre moyen de Grappes	5,5
	Poids moyen du régime en Kg	10,27
	Nombre de pieds échantillons	11

3-2-3 L'estimation de l'effectif de pieds de goyaviers

On estime à 15.000 le nombre de goyaviers dans l'arrondissement de Baguinéda constitué de 94% d'arbres en âge de produire (3 ans et plus). La variété de goyave dominante est la variété "chair rouge" qui constitue 92% des pieds de goyaves. D'autres variétés sont présentes mais dans de faibles proportions (variétés "chair blanche" et "Greffé").

La période de l'enquête ne coïncidant pas avec la période de production des goyaviers, il n'a pas été possible de trouver un échantillon de parcelles portant des goyaviers en production.

Tableau N°40 : Répartition des goyaviers selon la variété et la tranche d'âges

Variété de Goyave		Tranches d'âges		Total
		Moins de 3 ans	3 ans et plus	
Chair blanche	Effectif	0	12	12
	% en ligne	0,0	100,0	100,0
	% en colonne	0,0	0,1	0,1
Chair rouge	Effectif	911	13.099	14.010
	% en ligne	6,5	93,5	100,0
	% en colonne	100,0	91,1	91,6
Greffé	Effectif	0	1.144	1.144
	% en ligne	0,0	100,0	100,0
	% en colonne	0,0	8,0	7,5
Autres	Effectif	0	130	130
	% en ligne	0,0	100,0	100,0
	% en colonne	0,0	0,9	0,8
Total	Effectif	911	14.385	15.296
	% en ligne	6,0	94,0	100,0
	% en colonne	100,0	100,0	100,0

3-2-4 L'estimation de l'effectif de pieds de papayers et des rendements de papaye

On estime à 31.000 le nombre de pieds de papayers dans l'arrondissement de Baguinéda. Le parc de papayers est constitué en majorité de jeunes arbres. Les papayers dans la tranche d'âges de la production de croisière (1-3 ans) constituent 52% du parc ; les jeunes arbres (moins d'un an) qui vont entrer en production représentent 43% du parc. Les vieux arbres dont la production a commencé à diminuer (4 ans et plus) constituent seulement 5% du parc. Ceci indique peut-être une bonne stratégie de renouvellement des papayers par les planteurs.

Tableau N°41 : Répartition des papayers selon la variété et la tranche d'âges

Variété de papaye		Tranches d'âges			Total
		Moins d'1 an	1 à 3 ans	4ans et plus	
Naine	Effectif	1.547	2.298	342	4.187
	% en ligne	36,9	54,9	8,2	100,0
	% en colonne	11,8	14,4	20,9	13,6
Solo	Effectif	211	4.568	0	4.779
	% en ligne	4,4	95,6	0,0	100,0
	% en colonne	1,6	28,7	0,0	15,6
Locale	Effectif	9.119	8.592	1.298	19.009
	% en ligne	48,0	45,2	6,8	100,0
	% en colonne	69,3	53,9	79,1	61,9
Autre	Effectif	2.280	476	0	2.756
	% en ligne	82,7	17,3	0,0	100,0
	% en colonne	17,3	3,0	0,0	9,0
Total	Effectif	13.157	15.934	1.640	30.731
	% en ligne	42,8	51,8	5,3	100,0
	% en colonne	100,0	100,0	100,0	100,0

En ce qui concerne les rendements de la papaye, la méthode adoptée a consisté à obtenir par déclaration du planteur le nombre moyen de fruits récoltés par arbre et à calculer un poids moyen d'un fruit sur la base du pesage d'un seul fruit par arbre échantillon. Sur une dizaine

de pieds enquêtés, le nombre moyen de fruits varie entre 8 et 37 indépendamment de l'âge de l'arbre et de la variété ; le poids moyen d'un fruit varie entre 1 et 2,8 kg. Le tableau N° 60 ci-dessous donne une idée des rendements selon la variété.

Tableau N°42 : Rendement des papayers selon la variété

Variété de papaye		
Naine	Nombre de fruits	26
	Poids moyen d'un fruit (en KG)	1,75
	Nombre d'arbres échantillons	1
Solo	Nombre de fruits	24
	Poids moyen d'un fruit (en KG)	1,8
	Nombre d'arbres échantillons	2
Locale	Nombre de fruits	22
	Poids moyen d'un fruit (en KG)	1,9
	Nombre d'arbres échantillons	5

4- EVALUATION DE LA METHODE D'OBSERVATION

L'enquête test a été aussi l'occasion de comparer des méthodes de mesure directe et objective à des méthodes de mesure indirecte de certains paramètres de production dans le but d'émettre un avis sur la pertinence des méthodes indirectes.

Il s'est agi d'abord de la comparaison de l'estimation des superficies des parcelles par les mesures objectives des parcelles à l'aide de levées topographiques et l'estimation des superficies par la déclaration des planteurs.

Il s'est agi ensuite de la comparaison de l'estimation du nombre de pieds d'arbres fruitiers à travers la déclaration du planteur et le nombre de pieds obtenu par le comptage effectué par l'enquêteur.

Il s'est agi enfin de la comparaison de l'estimation de la production des parcelles par les planteurs en utilisant l'estimation du nombre d'unités de mesure locale utilisées pour la récolte ou pour la commercialisation de la production et la méthode objective qui passe par l'estimation du nombre d'arbres productifs et l'application d'un rendement moyen par arbre.

4-1 Comparaison de la méthode de mesure objective des parcelles et de l'interview des planteurs

Dans la zone de l'étude, en ce qui concerne l'activité d'arboriculture fruitière, la majorité des planteurs pensent connaître la superficie des parcelles. Pour 61,7% des 94 parcelles échantillons, les exploitants ont déclaré être en mesure de donner une estimation de la superficie (cf. Tableau N°43 ci-dessous).

Sur 36 parcelles représentant 38,3% des parcelles échantillons, les exploitants n'étaient pas en mesure de faire cet exercice. Cela concerne en majorité les petites parcelles puisque 72,2% d'entre elles sont des parcelles d'au plus 0,5 hectare.

En nous intéressant seulement aux parcelles pour lesquelles les deux types de mesures ont pu être effectuées et en calculant pour chaque parcelle le rapport entre la superficie mesurée et la superficie déclarée, exprimé en pourcentage, on se rend compte que, pour 36% des parcelles,

les deux types d'estimations se rapprochent. La superficie mesurée est comprise entre 80% et 120% de la superficie déclarée (cf. tableau N°44).

Pour 47,3% des parcelles, la superficie déclarée surestime largement la superficie mesurée. Cette surestimation est comprise en 20 et 50% pour 29,8% des parcelles et plus de 50% pour 17,5% des parcelles. On peut noter que 80% des petites parcelles (0,5 hectare au plus) sont dans cette catégorie. La raison est que les exploitants ont tendance à estimer à $\frac{1}{2}$ hectare les parcelles mesurant effectivement 0,2 ou 0,3 hectare.

Pour 21% des parcelles, la superficie déclarée sous-estime largement la superficie mesurée. Cette sous-estimation est comprise en 20 et 50% pour 10,5% des parcelles, entre 50 et 100% pour 7% des parcelles et plus de 100% pour 3,5% des parcelles. Il s'agit essentiellement des parcelles moyennes mesurant entre 1 et 2 hectares. La raison est que les exploitants assimilent des parcelles mesurant effectivement 1,3 à 1,5 hectare à des parcelles de 1 hectare.

Pour les grandes parcelles (plus de 2 hectares) les déclarations des exploitants fournissent une bonne approximation de la superficie réelle des parcelles.

On peut donc affirmer que les déclarations des exploitants ont tendance à surestimer la superficie des petites parcelles, à sous-estimer la superficie des parcelles moyennes et à bien estimer celle des grandes parcelles.

Tableau N°43 : Répartition des parcelles des exploitants échantillons selon la capacité de l'exploitant à fournir la taille en hectare et la tranche de superficie mesurée

Tranches de superficies en ha	L'exploitant est-il en mesure de donner une estimation de la superficie de la parcelle ?		Total
	NON	OUI	
Moins de 0,5 ha Effectif	26	20	46
% en ligne	56,5	43,5	100,0
% en colonne	72,2	34,5	48,9
Entre 0,5 et 1 ha Effectif	6	14	20
% en ligne	30,0	70,0	100,0
% en colonne	16,7	24,1	21,3
Entre 1 et 2 ha Effectif	3	15	18
% en ligne	16,7	83,3	100,0
% en colonne	8,3	25,9	19,1
Entre 2 et 5 ha Effectif	1	6	7
% en ligne	14,3	85,7	100,0
% en colonne	2,8	10,3	7,4
5 ha et + Effectif	0	3	3
% en ligne	0,0	100,0	100,0
% en colonne	0,0	5,2	3,2
Total Effectif	36	58	94
% en ligne	38,3	61,7	100,0
% en colonne	100,0	100,0	100,0

Tableau N°44 : Répartition des parcelles des exploitants échantillons selon le rapport superficie mesurée / superficie déclarée, exprimé en pourcentage, et la tranche de superficie mesurée

Tranches de superficies mesurées en ha	Rapport superficie mesurée superficie déclarée en %						Total
	50 % au plus	50 - 80 %	80 - 120%	120 - 150 %	150 - 200%	Plus de 200%	
Moins de 0,5 ha Effectif	9	6	3	1	0	0	19
% en ligne	47,4	31,6	15,8	5,3	0,0	0,0	100,0
% en colonne	90,0	35,3	16,7	16,7	0,0	0,0	33,3
Entre 0,5 et 1 ha Effectif	0	7	4	2	0	1	14
% en ligne	0,0	50,0	28,6	14,3	0,0	7,1	100,0
% en colonne	0,0	41,2	22,2	33,3	0,0	50,0	24,6
Entre 1 et 2 ha Effectif	0	4	4	3	3	1	15
% en ligne	0,0	26,7	26,7	20,0	20,0	6,7	100,0
% en colonne	0,0	23,5	22,2	50,0	75,0	50,0	26,3
Entre 2 et 5 ha Effectif	1	0	4	0	1	0	6
% en ligne	16,7	0,0	66,7	0,0	16,7	0,0	100,0
% en colonne	10,0	0,0	22,2	0,0	25,0	0,0	10,5
5 ha et + Effectif	0	0	3	0	0	0	3
% en ligne	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
% en colonne	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	5,3
Total Effectif	10	17	18	6	4	2	57
% en ligne	17,5	29,8	31,6	10,5	7,0	3,5	100,0
% en colonne	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

En comparant l'estimation de la superficie totale pour les parcelles ayant fait l'objet des deux types de mesure, on note que la superficie déclarée estimée à 5.073,3 hectares surestime l'estimation de la superficie mesurée égale à 4.759,6 hectares de 6,5%. Au niveau global, l'erreur que l'on fait n'est donc pas très importante quand on se contente de la méthode par interview des planteurs. Mais la répartition des parcelles selon la taille peut donner des informations erronées si la majorité des parcelles sont de petite taille ou de taille moyenne.

4-2 Comparaison de l'estimation du nombre de pieds par la méthode de comptage et par la déclaration des planteurs

La comparaison du nombre de pieds de manguiers selon les deux méthodes d'observation (déclaration du planteur et comptage de l'enquêteur) pour les exploitants échantillons cultivant la mangue révèle que tous les exploitants ne peuvent pas fournir de façon exacte le nombre de pieds de leurs plantations. Néanmoins pour une forte majorité des exploitants (57,1%), il y a une coïncidence exacte entre les résultats des deux types de mesure. En outre 12,9% des exploitants sous-estiment par la déclaration le nombre de pieds de mangue d'au plus 25% et 5,7% des exploitants surestiment par la déclaration le nombre de pieds de mangue d'au plus 25%. Si on considère qu'une erreur de 25% peut être acceptable, il y a au total 75,7% des exploitants échantillons qui peuvent faire par interview une approximation acceptable du nombre de pieds de manguiers.

Les 24,3% des exploitants échantillons, pour lesquels on estime que la déclaration ne fournit pas une bonne mesure du nombre de pieds, sont répartis entre les petits exploitants (un hectare au plus) et les grands exploitants.

Tableau N°45 : Répartition des exploitants échantillons selon la tranche d'erreur faite entre le nombre de pieds de manguiers déclaré et compté

Tranche d'erreur commise entre le nombre de manguiers déclaré et compté	Effectif	%
Sous-estimation de la déclaration d'au moins 50%	1	1,4
Sous-estimation de la déclaration entre 50 et 25%	4	5,7
Sous-estimation de la déclaration d'au plus 25%	9	12,9
Egalité entre déclaration et comptage	40	57,1
Sur-estimation de la déclaration d'au plus 25%	4	5,7
Sur-estimation de la déclaration entre 25 et 50%	3	4,3
Sur-estimation de la déclaration de plus de 50%	9	12,9
Total	70	100,0

4-3 Comparaison de la méthode de mesure de la production par interview des planteurs et par mesures objectives du nombre d'arbres producteurs et du rendement par arbre

Le tableau N°46 ci-dessous répartit les parcelles selon la capacité du planteur à donner une estimation de la production en nombre d'unités de mesure locale. Il s'avère que pour un peu plus de la moitié des parcelles échantillons (55%), le planteur affirme avoir cette capacité. Cette méthode apparaît donc être difficile d'application. Les planteurs semblent être beaucoup plus capables de donner en monnaie locale la recette réalisée par la vente de la production.

Compte tenu de la mauvaise qualité des données relatives à cette partie, il n'est pas possible de discuter de la capacité réelle des planteurs à fournir de façon indirecte une bonne estimation de leur production en comparant les données issues des deux méthodes. Néanmoins, pour les besoins des prochaines investigations, il est possible d'indiquer les types d'unité de mesure généralement utilisés par les planteurs pour cet exercice. Pour la mangue, les principales unités de mesure sont d'abord la charrette et ensuite le panier. Pour la banane, l'unité utilisée est le régime. Pour les agrumes, la goyave et la papaye, l'unité de mesure utilisée est principalement le panier.

Tableau N°46 : Répartition des parcelles selon la capacité de l'exploitant à fournir l'estimation de la production en unité de mesure locale

Le planteur est-il en mesure de donner une estimation de la production en unités de mesure locale ?	Effectif	%
Non	42	44,7
Oui	52	55,3
Total	94	100,0

**QUATRIEME PARTIE : ORIENTATIONS METHODOLOGIQUES POUR UNE
ENQUÊTE FRUITIERE NATIONALE**

Les enseignements tirés des difficultés rencontrées sur le terrain, de l'application et de l'évaluation d'un plan de sondage et des méthodes d'observations des variables, et de l'analyse des résultats de l'enquête test, permettent de tracer quelques orientations pour une enquête nationale sur l'estimation de la production fruitière au Mali.

I – ORIENTATIONS EN CE QUI CONCERNE LE PLAN D'ECHANTILLONNAGE

1-1 L'échantillonnage au premier degré

Le choix des Sections d'Énumération (SE) du RGPH de 1998 comme unités primaires et le choix d'un tirage des SE échantillons avec une probabilité proportionnelle à leur taille en nombre de ménages agricoles, ont induit des variances importantes des estimations.

Le calcul des estimations relatives à certaines variables liées à l'arboriculture fruitière dans les SE échantillons a permis de tirer les quelques conclusions suivantes sur la pertinence de la méthode :

- l'importance de l'activité d'arboriculture fruitière d'un SE n'est pas forcément corrélée avec celle de l'activité agricole au sens large mesurée par le nombre de ménages agricoles ;
- l'importance de l'activité d'arboriculture fruitière des SE semble être plutôt liée à leur proximité à la ville. La SE échantillon N° 089 la plus éloignée (située à près de 100 kilomètres de la ville de Bamako) est celle où il n'y avait pratiquement pas d'arboriculture fruitière.

L'activité d'arboriculture fruitière est une activité non uniformément répandue sur le territoire national. C'est une activité liée à des sites tels que les alentours des villes et peut-être d'autres types de site qu'il faudrait identifier.

Pour réaliser l'échantillonnage au premier degré, la constitution d'une base de sondage des SE arboricoles est un préalable. Cela pourra se faire en identifiant avec l'aide des spécialistes du terrain, les sites arboricoles concernés (alentours de certaines villes telles que Bamako, Koulikoro, Kati, Ségou, Sikasso, autour de certains bas-fonds, proximités de cours d'eau, etc.) et en considérant les SE situées dans un certain diamètre autour d'un point focal (exemple : ensemble des SE situées à 50 kilomètres autour de Bamako).

Dans le cas du Mali, une base de sondage pour les enquêtes agricoles a été mise en place. Elle est constituée de la liste des SE et contient des informations concernant le niveau d'activités agricoles de chacune (nombre d'actifs dans l'agriculture, nombre d'actifs dans le maraîchage, nombre d'actifs dans l'arboriculture fruitière, etc.). L'utilisation de cette base de sondage doit permettre de concevoir un plan d'échantillonnage efficace pour une enquête fruitière car elle permet la délimitation exacte de la zone de l'enquête et le choix des stratifications appropriées nécessaires à l'amélioration des estimations.

1-2 L'échantillonnage au deuxième degré

Pour le choix de l'échantillon au deuxième degré, on a procédé à une stratification des exploitants de verger en deux strates : la strate des petits exploitants (au plus 100 pieds d'arbres, tous types de fruits confondus) et la strate des grands exploitants (plus de 100 pieds d'arbres, tous types de fruits confondus).

Cette façon de faire avait pour objectif d'obtenir un échantillon composé aussi bien de petits exploitants que de grands dans le but de saisir les conditions d'activités de toutes les catégories de planteurs d'arbres fruitiers.

La conséquence est que, compte tenu de la prépondérance de la culture de la mangue dans la région, les spécificités des autres cultures n'ont pas pu être vraiment dégagées par cette enquête. En effet, seulement 17% des parcelles des exploitants échantillons ne portaient pas de manguiers, 83% des parcelles portaient des manguiers dont 47% de parcelles de manguiers en culture pure et 36% de parcelles de manguiers en association avec d'autres cultures. Dans les parcelles en association de culture avec les manguiers, la mangue constituait le plus souvent la culture principale. Seulement 11% des parcelles échantillons étaient des parcelles en culture pure de bananiers (7%) et en culture pure de papayers (4%). Aucune parcelle de culture pure d'agrumes ne faisait partie de l'échantillon.

Pour une enquête qui a l'ambition de fournir des estimations fiables pour tous les types de fruits cultivés, il apparaît évident qu'une stratification des exploitants selon le type de fruit cultivé est une nécessité.

II – ORIENTATIONS SUR LES METHODES D'OBSERVATION

L'analyse des résultats de l'enquête test a permis d'établir les caractéristiques de l'arboriculture fruitière dans l'arrondissement de Baguinéda dont les principales sont :

- les exploitants sont en majorité analphabètes ;
- l'encadrement technique est très peu sollicité ;
- la participation des exploitants aux organisations de planteurs est très limitée ;
- la majorité des exploitants mettent en marché leur production, mais aucun circuit cohérent n'est établi pour la commercialisation des fruits ;
- la production fruitière est faite sur des terres sans aucune sécurité foncière ; la majorité des parcelles sont exploitées selon le régime de faire valoir coutumier ;
- les exploitations d'arboriculture fruitière sont en majorité de petites tailles ;
- la pratique de l'association de cultures est aussi de rigueur dans l'arboriculture fruitière ;
- les parcelles ne sont pas généralement homogènes du point de vue des variétés plantées ;
- les distances de piquetage à observer entre les plants ne sont généralement pas respectées pour tous les types de fruit.

On peut se rendre compte que l'arboriculture fruitière n'a pas les traits d'une activité agricole moderne. Les caractéristiques des exploitants et leurs pratiques de l'activité ne permettent pas à priori de s'orienter vers des méthodes indirectes d'observation des paramètres de production (interview des planteurs et autres).

A partir de l'expérience du terrain et de l'analyse des résultats, on peut formuler quelques orientations en ce qui concerne le choix des méthodes d'observation de certaines variables.

2-1 Méthode appropriée de mesure des superficies

A travers la comparaison de la mesure des superficies des parcelles par la déclaration du planteur et par la méthode des relevées topographiques, on a pu noter que :

- tous les planteurs ne peuvent pas donner une estimation de la superficie de leur parcelle et cela concerne la majorité des petites parcelles (au plus 0,5 hectare) ;
- la déclaration de la superficie de la parcelle surestime la superficie mesurée, surtout pour les petites parcelles (au plus 0,5 hectare) ;
- la déclaration de la superficie de la parcelle sous-estime la superficie mesurée, surtout pour les parcelles de taille moyenne (entre 1 et 2 hectares) ;
- pour les grandes parcelles (plus de 2 hectares), la déclaration du planteur fournit une bonne estimation de la superficie.

Au vu de ce résultat, et compte tenu du fait que l'arboriculture fruitière est encore menée sur de petites parcelles et des parcelles moyennes en majorité, il n'est pas possible de recommander l'interview du planteur comme méthode de mesure des superficies des parcelles. La méthode de levée topographique ou toute autre méthode de mesure objective doit être préconisée pour la mesure des superficies des parcelles pour les enquêtes fruitières. Néanmoins, on pourrait se contenter de la déclaration du planteur pour les grandes parcelles (plus de 5 hectares) pour lesquelles les levées topographiques deviennent un travail assez fastidieux.

2-2 Méthode appropriée d'estimation du nombre de plants

Le nombre de pieds d'arbres fruitiers des parcelles est généralement connu par les planteurs. Ce paramètre peut donc être fourni par la déclaration du planteur. Néanmoins, on ne peut préconiser au stade actuel du développement de l'arboriculture fruitière, l'application de cette méthode.

La raison en est que les parcelles ne sont pas toujours homogènes du point de vue des variétés de fruits plantées et tous les planteurs ne connaissent pas les différentes variétés. Le nombre de pieds par classes d'âges et par variétés étant une information primordiale dans les enquêtes fruitière, la fourniture de cette information par interview peut donc s'avérer hasardeuse pour la qualité des estimations.

Il est donc recommandé de procéder, à un moment précis du déroulement de l'enquête, au comptage des pieds par un enquêteur avec l'aide des planteurs pour établir le nombre de pieds par classe d'âges et par variété.

2-3 Méthode appropriée d'estimation de la production

La moitié des planteurs ne peuvent pas fournir une estimation de leur production de fruits en nombre d'unités de mesure locales, quelle qu'elle soit. Cela est dû au fait que la récolte est faite de manière continue et est destinée aussi bien à la consommation du producteur qu'à la vente. Il est donc difficile pour le planteur de suivre la quantité récoltée, même en unité de mesure locale. Néanmoins, les planteurs semblent suivre et connaître la valeur en monnaie locale de la vente de leur production.

La seule méthode applicable est celle qui consiste à estimer la production par l'intermédiaire des principaux paramètres de production, qu'il faudrait estimer avec les méthodes appropriées, à savoir le nombre de pieds par classe d'âges et par variété, et le rendement moyen par classe d'âges et par variété.

2-4 Méthode appropriée d'identification des variétés

La variété des fruits est une donnée importante dans les enquêtes fruitières. Les erreurs commises dans l'identification des variétés entachent grandement la précision des estimations. En identifiant mal la variété d'un effectif donné de pieds d'arbres fruitiers, on lui attribue un rendement qui n'est pas le sien et donc une production totale erronée. De même en identifiant mal la variété d'un fruit donné, on peut lui affecter un rendement moyen erroné.

Pour toutes ces raisons et compte tenu de l'expérience tirée de cette enquête, la méthode la plus fiable, en plus de la bonne connaissance éventuelle des variétés par les planteurs, consiste à doter les enquêteurs d'une bonne formation à la reconnaissance des variétés des fruits et à leur fournir les photographies de toutes les variétés des fruits concernées qui font ressortir clairement la forme et les couleurs des fruits.

III – ORIENTATIONS CONCERNANT LES DIFFERENTES ETAPES D'UNE ENQUÊTE FRUITIERE

Compte tenu de tout ce qui a été dit, nous préconisons le cheminement suivant pour la réalisation d'une enquête fruitière nationale.

1. Identification du champ géographique de l'étude (zone de production fruitière), constitution d'une base de sondage d'unités primaires et tirage d'un échantillon au premier degré.
 - il s'agit de délimiter sur le territoire national, la zone de production fruitière en identifiant l'ensemble des sites importants (alentours des villes, etc.) ;
 - il faut ensuite dresser la liste des SE dans les limites de la zone de production ;
 - procéder à un recensement des exploitants de verger dans chacune des SE de la zone pour constituer la base de sondage au premier degré (la base de sondage peut être établie différemment selon les types de fruits, l'importance de la production des fruits pouvant être différente pour la mangue et la banane dans une SE donnée) ;
 - tirage d'un échantillon de SE.
2. Echantillonnage au deuxième degré

On procédera à une stratification appropriée préalable des exploitants échantillons dans chaque SE échantillon pour assurer une représentation acceptable des différents types d'exploitants notamment en tenant compte de la spécialisation des exploitants dans la culture de certains types de fruits (banane par exemple).

3. Collecte des données sur les effectifs, l'âge et les variétés des arbres fruitiers des exploitants échantillons
 - Une fois les exploitants échantillons désignés, on procède à la collecte des données auprès de chaque exploitant notamment l'effectif des arbres fruitiers par type, par variété et selon l'âge. Pour mieux saisir la variable "variété", cette information doit être collectée au moment où les arbres portent effectivement les fruits ayant déjà commencé à mûrir. L'identification des variétés se trouvera ainsi facilitée par la comparaison de la forme et la couleur des fruits avec les prototypes figurant dans les documents d'enquête.

4. La réalisation de l'enquête rendement

Les exigences d'une bonne conduite de l'enquête rendement sont :

- sélectionner un échantillon d'arbres suffisant pour chaque type de fruit, pour chaque variété et pour chacune des classes d'âges ;
- choisir le moment approprié pour mener l'opération, notamment quand les fruits sont mûrs et quand la récolte n'a pas commencé. Compte tenu du fait que les périodes de production diffèrent d'un type de fruit à l'autre et même d'une variété de fruit à l'autre, il va s'en dire que le choix de la période d'exécution de l'enquête rendement doit être fait pour chaque type de fruit et pour chaque variété ;
- le choix de parcelles et d'arbres échantillons pour l'enquête rendement doit être fait suffisamment tôt et l'information fournie aux planteurs pour les empêcher de procéder à la récolte des arbres échantillons avant l'arrivée de l'enquêteur. Cette exigence nécessite une bonne synchronisation de l'enquête rendement avec la collecte des données sur les effectifs, les variétés et les âges des arbres. On peut préconiser que l'enquête rendement se fasse l'année qui suit la collecte des informations sur les parcelles, les effectifs des arbres, les âges et les variétés, informations nécessaires à l'établissement de l'échantillon d'arbres pour l'enquête rendement.

CONCLUSION

Le contexte dans lequel s'exercent les activités d'arboriculture fruitière n'est pas favorable à l'allègement des méthodes d'estimation de la production. Les méthodes d'observation fiables applicables sont les méthodes de mesure directe des paramètres de production. Outre les questions d'échantillonnage, des efforts doivent être faits pour la maîtrise, lors des enquêtes fruitières, des méthodes de comptage des plants, d'identification de l'âge ou de la tranche d'âges des plantations ainsi que la reconnaissance des variétés des fruits.

L'expérience ainsi présentée et les orientations proposées pour la conduite d'autres expériences constituent un premier pas dans la recherche d'une méthodologie fiable et d'un dispositif performant d'enquête fruitière. A l'image des enquêtes agricoles de conjoncture menées tous les ans pour estimer la production des cultures vivrières, une méthodologie d'estimation de la production fruitière ne pourra être obtenue qu'après le cumul de leçons tirées de plusieurs expériences de terrain.

Nous espérons que les Etats se lanceront dans la réalisation des enquêtes de ce type pour que nous aboutissions ensemble, en confrontant les expériences, à une méthodologie éprouvée.

ANNEXE 1 : CARTES

ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRES

QUESTIONNAIRE 1

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 1 : RECENSEMENT DES EXPLOITANTS DE VERGER**

Région :__\\
___ / ___

Date ___/___/___

Page

Cercle :__\

Arrondissement / commune.....___

N° Section d'énumération : _____\

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nombre de petits exploitants ___

Nom et prénom du contrôleur :

Nombre de grands exploitants ___

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
N° d'ordre	Nom et prénom de l'exploitant	Village / quartier	Membre groupement 1=oui, 2=non	Nombre de manguiers	Nombre de d'orangers	Nombre de bananiers	Nombre de papayers	Nombre de goyaviers	Nombre total de pieds	N° d'ordre par Type	N° de tirage
001			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
002			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
003			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
004			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
005			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
006			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
007			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
008			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
009			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__
010			__	_____	_____	_____	_____	_____	______	_____	__

Région : __\ __\ \

Date __\ __\ __\ __\ __\ __\ \

Page

Cercle : __\ \

Arrondissement / commune..... __\ __\ \

N° Section d'énumération : __\ __\ __\ \

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
N° d'ordre	Nom et prénom de l'exploitant	Village / quartier	Membre groupement 1=ooui, 2=non	Nombre de manguiers	Nombre de d'orangers	Nombre de bananiers	Nombre de papayers	Nombre de goyaviers	Nombre total de pieds	N° d'ordre par Type	N° de tirage

QUESTIONNAIRE 2

Ministère de l'économie et des finances

Ministère du développement rural

Direction nationale de la statistique et de
l'informatique

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 2 : QUESTIONNAIRE EXPLOITANT DE VERGER**

1- Identification de l'exploitant

Région :.....__\

Cercle :.....__\

Arrondissement / commune.....____\ N° Section d'énumération : ______\

Village / quartier :.....

Nom et Prénom de l'exploitant :

Numéro d'ordre de l'exploitant : ______\

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

2- Caractéristiques socio-démographique de l'exploitant

2.1- Sexe : __\ 1 = Masculin 2 = Féminin

2.2- Age (en années révolues) : ____\

2.3- Niveau d'instruction :..... __\

1 = Aucun 2 = Niveau fondamental (1 et 2)
3 = Niveau secondaire 4 = Niveau supérieur

3- Main d'œuvre

3.1- Nombre de salariés permanents ____\

3.2- Nombre de salariés temporaires ____\

3.3- Nombre d'aides familiaux ____\

3.4- Nombre de travailleurs occasionnels (en homme / jour) ______\

4- Equipement

Type d'équipement	Nombre selon l'état	
	Bon état	Mauvais état
Hache	___\	___\
Daba	___\	___\
Arrosoir	___\	___\
Seau	___\	___\
Pelle	___\	___\
Pelle-bêche	___\	___\
Faucille	___\	___\
Coupe-coupe	___\	___\
Pic-piche	___\	___\
Râteau	___\	___\
Sécateur	___\	___\
Greffoir	___\	___\
Plantoir	___\	___\
Brouette	___\	___\
Pulvériseur	___\	___\
Groupe Motopompe	___\	___\
Pompe éolienne	___\	___\
Pompe solaire	___\	___\
Pompe ciwara	___\	___\
Aires de séchage	___\	___\
Séchoir manuel	___\	___\
Séchoir solaire	___\	___\
Magasin	___\	___\
Puits équipé	___\	___\
Forage	___\	___\
Mobylette / moto	___\	___\
Bicyclette	___\	___\
Camionnette	___\	___\
Charrette	___\	___\

5- Encadrement

5.1- L'exploitant reçoit-il des conseils d'une structure d'encadrement ? ___\

Oui=1 Non=0

5.2- Si oui, indiquer la (ou les) structure (s) d'encadrement : ____\

1 = DNAMR

2 = CMDT

4 = ODR

8 = ONG

16 = URG / IFAC

32 = Autre (à préciser :)

6- Organisation et commercialisation

6.1- L'exploitant est-il membre d'une organisation de producteurs ? __\ \

Oui=1 (si oui, aller à la question 6-2)
Non=0 (si non, aller à la question 6-3)

6.2- Si oui, indiquer la (les) organisation(s) dont l'exploitant est membre : __\ __\ \

1 = Inscrit à la chambre d'agriculture
2 = Association :
4 = GIE :
8 = Coopérative :
16 = Autre groupement (à préciser :)

6.3- Par quel circuit la production est-elle principalement commercialisée ? __\ \

1 = Pas de commercialisation (aller à la question 6-5)
2 = Commercialisée par lui-même
3 = Distribution à des vendeurs nationaux identifiés
4 = Enlèvement par des revendeurs
5 = Enlèvement par une société d'exportation
6 = Enlèvement par une coopérative d'exportation
7 = Autres (à préciser :)

6.4- Au cas où la production est commercialisée, quelles est la principale difficulté d'acheminement de la production sur le marché ? __\ \

1 = Aucune
2 = Problème de moyen de transport
3 = Manque de route
4 = Manque de main d'œuvre
5 = Autres (à préciser :)

6.5- Quelle est la principale difficulté pour l'écoulement de la production ? __\ \

1 = Aucune
2 = Faible niveau des prix
3 = Manque de débouchés
4 = Inorganisation de la filière
5 = Inadaptation de la variété du fruit
6 = Autres (à préciser :)

7- Recensement des Blocs et des Parcelles

N° de bloc (1)	N° de la parcelle dans le bloc (2)	Type d'association (3)	Type de fruit (4)	Nombre de pieds par type de fruit (5)	Superficie de la parcelle estimée en Ha (6)

Modalités des types d'association (3)	Modalités des types de fruit (4)
Culture pure = 1 Cultures associées = 2	Mangue = 1 Papaye = 4 Agrumes = 2 Goyave = 5 Banane = 3

QUESTIONNAIRE 3

Ministère de l'Economie et des Finances

Ministère du développement rural

Direction Nationale de la Statistique et de
l'Informatique

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 3 : PARCELLE**

1- Identification

Région :.....__\

Cercle :.....__\

Arrondissement / commune.....____\ N° Section d'énumération : ______\

Village / quartier :.....

Nom et Prénom de l'exploitant :

Numéro d'ordre de l'exploitant : ______\

N° d'ordre du bloc ____\

N° d'ordre de la parcelle ____\

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

2- Mode d'acquisition de la parcelle __

1 = Attribution coutumière

2 = Achat avec titre foncier

3 = Achat sans titre foncier

4 = Prêt

5 = Autres à préciser :

3- Type d'association __

1 = Culture pure

2 = Culture associée

4- Types d'arbre fruitier planté et structure par âge des plantes

4.1 Mangue

Variété	Nombre d'arbres par âge			Type de piquetage	Distance moyenne de piquetage	Période de production
	0-4 ans	5-8 ans	9 et +			
__\	0-4 ans ___\	5-8 ans ___\	9 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	0-4 ans ___\	5-8 ans ___\	9 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	0-4 ans ___\	5-8 ans ___\	9 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	0-4 ans ___\	5-8 ans ___\	9 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\

Modalités des variétés de Mangue			
Kent = 1	Keï tt = 2	Smith = 3	Amélie = 4
Valencia = 5	Noungourouni = 6	Noundiani = 7	Autre = 8

4.2 Agrumes

Variété	Nombre d'arbres par âge		Type de piquetage	Distance moyenne de piquetage	Période de production
	- de 3 ans	3 et +			
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\

Modalités des variétés d'agrume			
Orange = 1	Tangelo = 2	Tangor = 3	Mandarine = 4
Citrons = 5	Pamplemousse = 6	Autres = 7	

4.3 Goyave

Variété	Nombre d'arbres par âge		Type de piquetage	Distance moyenne de piquetage	Période de production
	- de 3 ans	3 et +			
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\
__\	- de 3 ans ___\	3 et + ___\	__\	___\	de ___\ à ___\

Modalités des variétés de goyave	
Chaire blanche = 1	Greffé = 3
Chaire rouge = 2	Autres = 4

Modalités des types de piquetage	
Ordonné avec respect de la distance entre les plants = 1	Aucune géométrie = 3
Ordonné avec non-respect de la distance entre les plants = 2	

Codes mois pour les périodes de production			
Janvier = 01	Avril = 04	Juillet = 07	Octobre = 10
Février = 02	Mai = 05	Août = 08	Novembre = 11
Mars = 03	Juin = 06	Septembre = 09	Décembre = 12

4.4 Papaye

Variété	Nombre d'arbres par âge			Type de piquetage	Distance moyenne de piquetage	Période de production
	- d'1an	1-3 ans	4 et +			
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \ _\ \ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \ _\ \ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \ _\ \ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \ _\ \ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \

Modalités des variétés de papaye	
Naine = 1	Locale = 3
Solo = 2	Autre = 4

4.5 Banane

Variété	Nombre d'arbres par âge			Type de piquetage	Distance moyenne de piquetage	Période de production
	- d'1an	1-3 ans	4 et +			
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \
_\ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \ _\ \ \	_\ \	_\ \	de _\ \ _\ \ \ à _\ \ _\ \ \

Modalités des variétés de banane			
Grande naine = 1	Petite naine = 2	Américany = 3	Poyo = 4
Variété locale = 5	Autres = 6		

Modalités des types de piquetage	
Ordonné avec respect de la distance entre les plants = 1	Aucune géométrie = 3
Ordonné avec non-respect de la distance entre les plants = 2	

Codes mois pour les périodes de production			
Janvier = 01	Avril = 04	Juillet = 07	Octobre = 10
Février = 02	Mai = 05	Août = 08	Novembre = 11
Mars = 03	Juin = 06	Septembre = 09	Décembre = 12

5. Superficie de la parcelle

**5.1 L'exploitant peut-il donner une estimation de la superficie de la parcelle ? ___\ **

Oui=1 Non=0

(si oui, aller à la question à 5-2 ; si non aller à la question 5-3)

**5.2 Superficie déclarée par l'exploitant (en hectares) __\ __\ __\ \ , __\ **

5.3 Mesures objectives de la superficie de la parcelle

5.3.1 Mesures de la parcelle

Côté	01	02	03	04	05
Angle					
Longueur					

Côté	06	07	08	09	10
Angle					
Longueur					

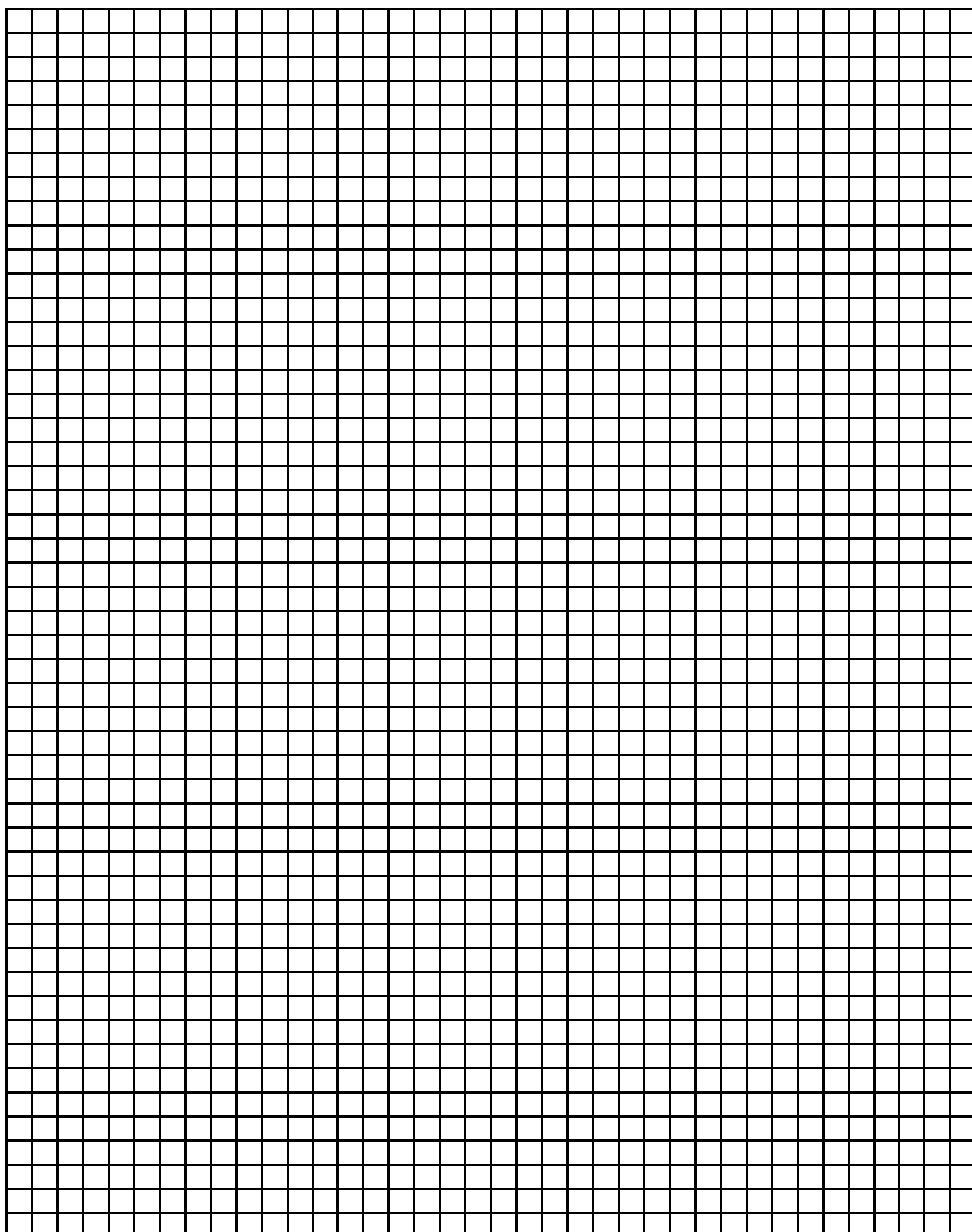
Côté	11	12	13	14	15
Angle					
Longueur					

Côté	16	17	18	19	20
Angle					
Longueur					

5.3.2 Superficie en m² __\ __\ __\ __\ __\ __\ __\ \ , __\ __\ \

5.3.3 Erreur de fermeture __\ __\ \ , __\ __\ \

Croquis de la parcelle



6. Pratiques culturales

6.1 Rythme d'augmentation des superficies

A quel rythme augmente la superficie plantée de la parcelle ?

__\

1 = Exploitation non extensible

2 = Extension non planifiée

3 = Chaque année

4 = Une fois tous les deux ans

5 = Une fois tous les trois ans

6 = Une fois tous les cinq ans

7 = Autre à préciser :

6.2 Nombre d'arbres plantés à chaque opération d'extension au cours des cinq dernières années

Type de fruit	Nombre de plants	Nombre d'arbres survécus
__\	____\	____\
__\	____\	____\
__\	____\	____\
__\	____\	____\
__\	____\	____\

6.3 Nombre d'arbres qui sont morts cette année

Type de fruit	Nombre d'arbres
__\	____\
__\	____\
__\	____\
__\	____\
__\	____\

6.4 Nombre d'arbres abattus cette année

Type de fruit	Nombre d'arbres
__\	____\
__\	____\
__\	____\
__\	____\
__\	____\

Modalités des types de fruit	
Mangue = 1	Papaye = 4
Agrumes = 2	Goyave = 5
Banane = 3	

6.5 Utilisation d'intrants

Quels types d'intrant sont utilisés sur la parcelle ? ________\

- 0 = n'utilise aucun intrant
- 1 = fumure organique
- 2 = Fumure minérale
- 4 = Insecticide
- 8 = Autres à préciser :

6.6 Mode d'arrosage

Quels sont les modes d'arrosage de la parcelle ? ____\

- 1 = Arrosage manuel
- 2 = Arrosage par moto pompe
- 3 = Arrosage par irrigation
- 4 = Autres modes d'arrosage à préciser :

6.7 Entretien des arbres (taille)

Quels modes de taille des arbres sont utilisés ? ________\

- 0 = Pas de taille des arbres
- 1 = Taille de rajeunissement
- 2 = Taille gourmande
- 4 = Taille de formation
- 8 = Taille de sur-greffage
- 16 = Autres modes de taille à préciser :

6.8 Méthodes de récoltes

Quelle est la méthode de récolte utilisée ? ____\

- 1 = Méthode traditionnelle
- 2 = Récolte par gaule
- 3 = Récolte par bâche ou toile tendue
- 4 = Autres méthodes de récoltes à préciser :

6.9 Méthode de mise en maturité des fruits

Quelle est la méthode utilisée pour la mise en maturité des fruits ? ____\

- 1 = Maturation sur l'arbre
- 2 = Méthode traditionnelle (récolter et garder)
- 3 = Utilisation du carbure
- 4 = Autres méthodes à préciser :

6.10 Méthode de conservation

Quelle est la principale méthode utilisée pour la mise en conservation des fruits ? ____\

0 = Pas de conservation

1 = Séchage

2 = Chambre froide

3 = Transformation (sirop, confiture, marmelade, etc.)

4 = Autres méthodes de conservation à préciser :

7. Estimation de la production de la parcelle par le planteur

7-1 Estimation de la dernière production de la parcelle

Le planteur peut-il donner une estimation de la production de la parcelle en nombre d'unité de mesure ? ____\

Oui=1 Non=0

7-2 Estimation de la dernière production de la parcelle

Type de fruit (1)	Variété (2)	Unités de mesure (UM)			Récoltes
		Nom de l'UM (3)	Code UM (4)	Poids de l'UM en Kg (5)	Nombre d'UM (6)
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\

7-3 Estimation de la production de la parcelle pour l'année en cours

Type de fruit (1)	Variété (2)	Unités de mesure (UM)			Récoltes
		Nom de l'UM (3)	Code UM (4)	Poids de l'UM en Kg (5)	Nombre d'UM (6)
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\
__\	__\		__\	_____\	____\

Modalités des types de fruit	
Mangue = 1	Papaye = 4
Agrumes = 2	Goyave = 5
Banane = 3	

Codes des unités de mesure					
1 = Fruit	3 = Bassine	5 = Calebasse	7 = Charrette	9 = Kg	11 = Autre
2 = Régime	4 = Sac	6 = Panier	8 = Camion	10 = Tonne	

QUESTIONNAIRE 3 – Bis

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 3 - Bis : FICHE DE RECAPITULATION DES PARCELLES PAR TYPE
DE CULTURE POUR L'ENQUÊTE RENDEMENT**

Page __\ / __\

Région :.....__\

Cercle :.....__\

Arrondissement / commune.....____\ N° Section d'énumération : ______\

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

Type de fruit : Variété :

N° d'ordre (1)	N° d'ordre l'exploitant (2)	Nom de l'exploitant (3)	N° du Bloc (4)	N° de la parcelle (5)	N° de tirage (6)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

QUESTIONNAIRES 4

Ministère de l'économie et des finances

Ministère du développement rural

Direction nationale de la statistique et de
l'informatique

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 4-1 : RENDEMENT MANGUE**

1- Identification

Région :.....__\

Cercle :.....__\

Arrondissement / commune.....____\ N° Section d'énumération : ______\

Village/quartier :.....

Nom et Prénom de l'exploitant :

Numéro d'ordre de l'exploitant : ______\

N° d'ordre du bloc ____\ N° d'ordre de la parcelle ____\

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

2- Estimation du rendement par mesure directe

2-1 Nombre d'arbres producteurs de la parcelle ______\

2-2 Nombre d'arbres non producteurs de la parcelle ______\

2-3 Production des arbres échantillons producteurs

N° d'ordre (1)	Variété (2)	Age de l'arbre (3)	Production totale de l'arbre	
			Nombre de fruits (4)	Poids des fruits (en Kg) (5)
1	__\	_____\	_____\	_____\
2	__\	_____\	_____\	_____\
3	__\	_____\	_____\	_____\
4	__\	_____\	_____\	_____\
5	__\	_____\	_____\	_____\
6	__\	_____\	_____\	_____\
7	__\	_____\	_____\	_____\
8	__\	_____\	_____\	_____\

Ministère de l'économie et des finances

Ministère du développement rural

Direction nationale de la statistique et de
l'informatique

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 4-2 : RENDEMENT AGRUME**

1- Identification

Région : _ _ \

Cercle : _ _ \

Arrondissement / commune _ _ _ _ \ N° Section d'énumération : _ _ _ _ \

Village/quartier :

Nom et Prénom de l'exploitant :

Numéro d'ordre de l'exploitant : _ _ _ _ \

N° d'ordre du bloc _ _ _ _ \ N° d'ordre de la parcelle _ _ _ _ \

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

2- Estimation du rendement par mesure directe

2-1 Nombre d'arbres producteurs de la parcelle _ _ _ _ \

2-2 Nombre d'arbres non producteurs de la parcelle _ _ _ _ \

2-3 Production des arbres échantillons producteurs

N° d'ordre (1)	Variété (2)	Age de l'arbre (3)	Production totale de l'arbre	
			Nombre de fruits (4)	Poids des fruits (en Kg) (5)
1	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \
2	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \
3	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \
4	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \
5	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \
6	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \
7	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \
8	_ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \	_ _ _ _ \

Ministère de l'économie et des finances

Ministère du développement rural

Direction nationale de la statistique et de
l'informatique

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 4-3 : RENDEMENT GOYAVE**

1- Identification

Région :.....__\

Cercle :.....__\

Arrondissement / commune.....____\ N° Section d'énumération : ______\

Village/quartier :.....

Nom et Prénom de l'exploitant :

Numéro d'ordre de l'exploitant : ______\

N° d'ordre du bloc ____\ N° d'ordre de la parcelle ____\

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

2- Estimation du rendement par mesure directe

2-1 Nombre d'arbres producteurs de la parcelle ______\

2-2 Nombre d'arbres non producteurs de la parcelle ______\

2-3 Production des arbres échantillons producteurs

N° d'ordre (1)	Variété (2)	Age de l'arbre (3)	Production totale de l'arbre	
			Nombre de fruits (4)	Poids des fruits (en Kg) (5)
1	__\	____\	______\	______\
2	__\	____\	______\	______\
3	__\	____\	______\	______\
4	__\	____\	______\	______\
5	__\	____\	______\	______\
6	__\	____\	______\	______\
7	__\	____\	______\	______\
8	__\	____\	______\	______\

Ministère de l'économie et des finances

Ministère du développement rural

Direction nationale de la statistique et de
l'informatique

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 4-4 : RENDEMENT BANANE**

1- Identification

Région :__\

Cercle :__\

Arrondissement / commune.....____\ N° Section d'énumération : ______\

Village / quartier :

Nom et Prénom de l'exploitant :

Numéro d'ordre de l'exploitant : ______\

N° d'ordre du bloc ____\ N° d'ordre de la parcelle ____\

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

2- Estimation du rendement par mesure directe

2-1 Production des arbres échantillons producteurs

N° d'ordre	Variété	Age de l'arbre	Production totale de l'arbre	
			Nombre de grappes	Poids du régime (en Kg)
1	__\	_____\	_____\	_____\
2	__\	_____\	_____\	_____\
3	__\	_____\	_____\	_____\
4	__\	_____\	_____\	_____\
5	__\	_____\	_____\	_____\
6	__\	_____\	_____\	_____\
7	__\	_____\	_____\	_____\
8	__\	_____\	_____\	_____\

Ministère de l'économie et des finances

Ministère du développement rural

Direction nationale de la statistique et de
l'informatique

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

**ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE
QUESTIONNAIRE 4-5 : RENDEMENT PAPAYE**

1- Identification

Région : _ _ \

Cercle : _ _ \

Arrondissement / commune _ _ _ _ \ N° Section d'énumération : _ _ _ _ \

Village/quartier :

Nom et Prénom de l'exploitant :

Numéro d'ordre de l'exploitant : _ _ _ _ \

N° d'ordre du bloc _ _ _ \ N° d'ordre de la parcelle _ _ _ \

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom et prénom du contrôleur :

2- Estimation du rendement par mesure directe

2-1 Production des arbres échantillons producteurs

N° d'ordre	Variété	Age de l'arbre	Production totale de l'arbre	
			Nombre de fruits	Poids d'un fruit (en Kg)
1	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \
2	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \
3	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \
4	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \
5	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \
6	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \
7	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \
8	_ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \	_ _ _ \

ANNEXE 3 : MANUEL DE L'ENQUÊTEUR

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple, un But, une Foi

AFRISTAT
Observatoire Economique et Statistique
d'Afrique Subsaharienne

Ministère de l'économie et des finances

Ministère du développement rural

**Direction nationale de la statistique et de
l'informatique**

Institut d'économie rurale

Unité des ressources génétiques

ENQUETE TEST SUR LA PRODUCTION FRUITIERE

MANUEL DE L'ENQUÊTEUR

30 Avril 2000

I - INTRODUCTION

Le manuel d'instruction a pour but de faciliter et d'harmoniser le remplissage des questionnaires par les agents enquêteurs en permettant une meilleure compréhension des concepts, des codes et des questions à poser aux personnes enquêtées.

II - OBJECTIF ET CHAMP DE L'ENQUÊTE

L'objectif de l'enquête test sur l'estimation de la production fruitière est de proposer une méthodologie, de la tester sur le terrain, d'en faire l'évaluation complète et de déterminer une méthodologie d'estimation annuelle de la production fruitière pour le Mali, adaptable aux autres Etats membres d'AFRISTAT.

Le champ géographique de cette enquête se limite à l'ancienne aire géographique de l'arrondissement de Baguinéda dans le cercle de Kati, région de Koulikoro. L'enquête va estimer les superficies des plantations, les rendements et la production fruitière dans cet arrondissement.

On s'intéresse uniquement aux exploitations disposant au minimum d'une parcelle portant au moins dix pieds (tous fruits confondus) en plantation serrée. Les arbres isolés sont exclus du champ de l'enquête. De manière générale dans la zone, se considère comme exploitant de verger toute personne disposant d'au moins un hectare de plantation mais le champ de l'enquête va inclure les petites exploitations (moins d'un hectare).

L'exploitant de verger est défini comme toute personne dirigeant une exploitation d'arbres fruitiers c'est à dire toute personne ayant la responsabilité de l'exploitation de parcelles portant des arbres fruitiers.

III - METHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE TEST

L'enquête test est une enquête par sondage à deux degrés.

Au premier degré de sondage, on tire un échantillon de 10 Sections d'Enumération parmi le 89 que compte l'arrondissement de Baguinéda.

Dans chaque section d'énumération tirée, on fait le recensement des exploitants de verger et on en dresse la liste. Le questionnaire N°1 "Recensement des exploitants de vergers" a été conçu pour le recensement des exploitants.

Au deuxième degré, on tire un échantillon de 8 exploitants dans chaque SE échantillon.

Le questionnaire N°2 "Questionnaire exploitant de verger" sera appliqué à tous les exploitants échantillons. Ce questionnaire contient dans sa partie 4 un sous-questionnaire pour le recensement des blocs et des parcelles de chaque exploitant échantillon.

Le questionnaire N°3 sera appliqué à toutes les parcelles recensées de tous les exploitants échantillons.

Le questionnaire N°3 - Bis est utilisé pour dresser la liste des parcelles portant la même culture à partir des parcelles identifiées dans le questionnaire N°3. Il sert au tirage d'un échantillon de parcelles pour chaque type de fruit et pour chaque variété pour l'enquête rendement.

Le questionnaire N°4 "Questionnaire rendement" est spécifique pour chaque type de fruit et sert à collecter des informations pour l'estimation des rendements. Il sera appliqué à toutes les parcelles échantillons tirées à l'aide du questionnaire N°3 - Bis.

IV - INSTRUCTIONS POUR LE REMPLISSAGE DES QUESTIONNAIRES

INSTRUCTIONS GENERALES

- L'enquêteur doit écrire lisiblement.
- Il doit écrire au stylo à bille bleu.
- Il est interdit d'utiliser le crayon et la gomme.
- L'enquêteur ne doit utiliser aucun signe qui ne soit prévu.
- Si l'enquêteur veut modifier un renseignement déjà inscrit dans le questionnaire, il doit barrer proprement et inscrire le nouveau renseignement à côté.
- L'enquêteur ne doit laisser aucune case vide, c'est à dire qu'il doit recueillir une réponse à chaque question posée.
- L'enquêteur doit remplir soigneusement l'en-tête de chaque questionnaire avant de passer au corps.
- Aucun questionnaire ne doit demeurer inachevé.
- Les questions doivent être posées dans l'ordre indiqué dans les différents questionnaires.
- Les réponses sont directement enregistrées sur le questionnaire. Il est interdit d'enregistrer les réponses sur un brouillon pour les reporter ensuite sur le questionnaire.
- Si l'enquêteur a eu à refaire un questionnaire, il doit rendre le premier au contrôleur.
- Les abréviations ne sont pas autorisées.
- Les cases prévues pour la codification doivent être entièrement remplies. Les cases doivent être remplies de la droite vers la gauche et les cases restées vides sont remplies par des zéros.

Exemple : pour inscrire le chiffre 25 dans une colonne où il est prévu 3 cases pour la codification, on écrira 025.

- Les questions pour lesquelles, un ensemble de réponses sont proposées et codifiées, l'enquêteur doit d'abord entourer les codes de la (ou des) réponse (s) avant d'inscrire le code dans la case de codification

Exemple :

Si oui, indiquer la (les) organisation(s) dont l'exploitant est membre : _0_ 2_

- 1 = Inscrit à la chambre d'agriculture
- 2 = Association
- 4 = GIE
- 8 = Coopérative
- 16 = Autre groupement (à préciser :)

- L'enquêteur doit avoir à l'esprit que le succès de cette opération dépend du sérieux qu'il mettra dans l'exécution rigoureuse des instructions qui lui sont données. Rien de ce qui lui est demandé dans le cadre de l'enquête n'est superflu. Toute démarche qui lui est indiquée est obligatoire et il ne peut la modifier de son propre chef, car elle répond à des impératifs de la méthode que les responsables techniques ont mise au point.
- L'enquêteur doit informer le contrôleur de toutes difficultés liées à l'application de telle ou telle instruction reçue. Ce dernier lui indiquera la conduite à tenir.
- Les informations recueillies auprès des enquêtés doivent rester confidentielles.

QUELQUES DEFINITIONS ET CONCEPTS

La concession : C'est un ensemble de constructions à usages divers, généralement entouré d'une clôture. Elle peut être tout d'un bloc, ceint d'une clôture unique ou constituée par un ensemble de constructions indépendantes, non obligatoirement entourés par un mur ou une haie unique. La concession peut se réduire à une seule construction. Ceci nous amène à définir la construction.

La construction : C'est un ensemble architectural d'un seul tenant (un seul bloc) composé d'une ou plusieurs pièces d'habitation, pouvant cependant avoir des pièces autres que d'habitation (salles de bain, cuisine, etc.). L'unité de toit détermine l'unité de construction. Deux constructions unies par un seul toit constituent une seule construction, s'il y a deux toits différents, elles forment deux constructions.

Le ménage : C'est un groupe de personnes apparentées ou non, logeant ensemble et vivant sous l'autorité d'un chef appelé chef de ménage.

Le ménage agricole est un ménage dans lequel une ou plusieurs personnes entretiennent des parcelles de culture pour le compte du ménage.

L'exploitation agricole :

Une exploitation agricole est définie comme une unité économique de production agricole, soumise à une direction unique et comportant tous les animaux qui s'y trouvent et toutes les terres utilisées totalement ou en partie pour la production agricole, indépendamment du titre de possession et du statut juridique. La direction unique peut être exercée par un particulier,

par un ménage, par plusieurs particuliers ou plusieurs ménages, par une tribu, un clan, une personne morale telle que société, entreprise collective, coopérative ou organisme d'Etat.

Dans le contexte malien, on a adopté une définition opérationnelle de l'exploitation agricole qui privilégie la direction unique de l'exploitation par un ménage ou plusieurs ménages. La définition est donc libellée comme ceci : l'exploitation agricole est une unité économique (qui produit, vend, achète, etc.), composée d'un nombre entier de ménages, donc d'un ménage unique ou de plusieurs ménages associés par la culture des terres ou par l'élevage du bétail. Le chef du ménage ou l'un des chefs des ménages associés assume la responsabilité de chef d'exploitation en prenant les décisions les plus importantes de gestion de l'exploitation.

Le bloc :

Le bloc est une étendue de terre d'un seul tenant limitée par des limites naturelles (routes, marigot, la brousse) ou par les limites d'autres exploitations et pouvant comporter plusieurs parcelles.

La parcelle :

La parcelle est une étendue de terre d'un seul tenant, correspondant à un bloc ou à une partie d'un bloc et portant une seule culture ou une association de cultures.

La section d'énumération :

La section d'énumération (SE) est une aire géographique renfermant 800 à 1000 personnes en milieu rural et 1000 à 1500 personnes en milieu urbain.

4-1 QUESTIONNAIRE N°1 : RECENSEMENT DES EXPLOITANTS DE VERGER

Cette enquête ne concerne pas toutes les exploitations agricoles. Elle se limite aux exploitations d'arboriculture fruitière.

L'exploitation d'arboriculture fruitière est définie comme une unité économique, soumise à une direction unique et comportant toutes les terres utilisées totalement ou en partie pour la culture fruitière indépendamment du titre de possession et du statut juridique.

Toute exploitation agricole ne comportant pas des terres portant des cultures fruitières ne fait pas partie du champ de l'enquête. L'exploitation d'arboriculture fruitière se limite uniquement aux terres exploitées en fruits et les infrastructures et équipements utilisés à cette fin.

Pour identifier les exploitations d'arboriculture fruitière, nous passons par l'identification de l'exploitant. Il s'agira donc d'identifier les exploitations agricoles (les ménages agricoles dans notre contexte) dans chaque section d'énumération et identifier ensuite dans chacune d'elle, tous les exploitants de verger. "Un exploitant de verger" étant toute personne du ménage responsable de la bonne marche d'au moins une parcelle d'arbres fruitiers ; il décide des types de fruit à planter et de l'utilisation de la production.

Il est important ici de ne pas assimiler systématiquement les exploitants de verger aux chefs d'exploitation agricole.

Il est recommandé, lors du recensement des exploitants de verger des SE échantillons, de ne pas se limiter aux zones habitées (villages), mais d'étendre le recensement aux vergers habités hors des villages dans les limites de la SE. Cela devrait permettre de recenser des exploitants dont les vergers sont dans les limites des SE n'habitant pas les villages environnants. C'est le cas des vergers appartenant à des exploitants habitant la ville de Bamako et qui emploient des gardiens ou des ouvriers agricoles habitant dans les vergers.

Pour le recensement des exploitants, l'enquêteur devrait :

- Identifier les limites de la SE en s'aidant de son croquis et éventuellement d'une carte ;
- Dans les limites de la SE, il passera dans chaque village et hameau de culture et de concession en concession et identifiera au sein de chaque concession les ménages agricoles distincts ;
- Dans chaque ménage agricole, il identifiera tous les exploitants de verger tels que définis ci-dessus.

Remplissage du questionnaire N°1

Le questionnaire est composé de deux parties principales qui sont l'en-tête et le tableau qui sert au recensement des exploitants.

Chaque fiche est établie pour une section d'énumération échantillon.

L'en-tête reprend les informations d'identification de la section d'énumération (région, cercle, arrondissement / commune et le numéro de la section d'énumération (SE)).

Les noms et prénoms de l'enquêteur et du contrôleur sont portés pour des besoins de contrôle et de correction des erreurs systématiques.

Dans la partie droite de l'en-tête, on note la date du recensement en indiquant le jour, le mois et l'année (exemple : _0_6_/_0_4_/_0_0_ pour le 6 avril 2000).

Chaque fiche ne pouvant recenser que 10 exploitants, il est prévu d'utiliser plusieurs fiches en cas de besoin. Dans ce cas, les fiches sont numérotées de 1 à n et chaque page sera identifiée par un numéro de page et le nombre total de pages (exemple : _0_1_/_1_0_ pour la page 1 sur 10 au total).

Le tableau sert au recensement à proprement parler des exploitants de verger.

La colonne (1) contient le numéro d'ordre séquentiel de recensement des exploitants. Le recensement se fera concession par concession et ménage par ménage. Les exploitants de verger distincts d'une même concession auront des numéros séquentiels successifs.

Dans la colonne 2 on inscrit le nom et le prénom de l'exploitant de manière lisible.

Dans la colonne 3, on indique le village et le quartier de résidence de l'exploitant. Cette information est importante pour retrouver aisément les exploitants échantillons après le tirage.

La colonne 4 permet de distinguer les exploitants de verger qui sont membres d'un groupement quelconque. Le code 1 est réservé aux membres de groupement et le code 0 aux exploitants qui n'appartiennent à aucun groupement.

Dans les colonnes 5, 6, 7, 8, et 9 on note le nombre de pieds de manguiers, d'oranger, de bananiers, de papayers et de goyaviers que possède l'exploitant sur l'ensemble des parcelles sur déclaration de ce dernier.

Dans la colonne 10, l'enquêteur fait la somme des colonnes 5 à 9 et inscrit le nombre total de pieds d'arbres fruitiers possédés par l'exploitant dans les cases.

La colonne 11 est réservée à la renumérotation des exploitants pour le tirage de l'échantillon. Deux strates d'exploitants de verger sont à considérer. Les petits exploitants sont ceux qui ont moins de 100 pieds tous types de fruits confondus. Les grands exploitants sont ceux qui ont 100 pieds et plus. Tous les exploitants de chaque strate seront re-numérotés séparément du premier au dernier. On utilisera deux bics de couleurs différentes pour cela (noir et rouge par exemple). La colonne 11 est réservée pour cette renumérotation.

La colonne 12 est réservée au numéro de tirage de l'échantillon.

Le tirage de l'échantillon :

Dans chaque SE échantillon, la répartition des 8 exploitants échantillons entre les deux strates se fera proportionnellement au nombre total d'exploitants dans chaque strate. Le tirage aléatoire simple sera utilisé pour désigner les exploitants dans chaque strate.

4-2 QUESTIONNAIRE N°2 : EXPLOITANT DE VERGER

Le questionnaire n°2 est rempli pour chaque exploitant échantillon. Il sert à relever des informations sur quelques caractéristiques socio-démographiques des exploitants et sur les conditions de production et de commercialisation des produits. Il sert aussi à recenser tous les blocs et les parcelles de l'exploitant portant des arbres fruitiers.

4-2-1 Identification de l'exploitant

La section "Identification de l'exploitant" sert à identifier l'exploitant échantillon. Elle reprend les éléments d'identification de la section d'énumération échantillon à laquelle appartient l'exploitant et ceux de l'exploitant lui-même.

Les éléments d'identification de l'exploitant sont : son nom et son prénom ainsi que le nom de son village et de son quartier. Ces éléments servent à apporter des précisions sur son lieu de résidence en vue de faciliter sa localisation pour les besoins du contrôle et de la rectification des erreurs de collecte.

Il s'agit aussi du numéro d'ordre de l'exploitant : c'est le numéro séquentiel attribué lors du recensement des exploitants de la section d'énumération (Colonne (1) du questionnaire N°1).

Cette section identification de l'exploitant est à remplir avant le remplissage de la suite du questionnaire. Elle est très importante et ne doit pas être oubliée parce qu'elle fait le lien avec les autres questionnaires de l'enquête.

4-2-2 caractéristiques socio-démographique de l'exploitant

Les caractéristiques socio-démographiques à considérer sont le sexe, l'âge et le niveau d'instruction de l'exploitant.

Les codes pour le sexe sont : 1 pour le sexe masculin et 2 pour le sexe féminin.

L'âge est relevé en années révolues. Pour compter l'année 2000 comme une année en plus dans l'âge, il faut que l'exploitant ait déjà fêté son anniversaire à la date de l'enquête.

Pour le niveau d'instruction, 4 modalités sont proposées et codifiées ainsi qu'il suit :

- 1 = Aucun : pour tous ceux qui n'ont jamais fait un jour à l'école (éducation formelle).
- 2 = Niveau fondamental : pour tous ceux qui sont allés à l'école mais n'ont pas dépassé la 9^{ème} année.
- 3 = Niveau secondaire : pour tous ceux qui ont atteint le secondaire sans atteindre le supérieur.
- 4 = Niveau supérieur : pour tous ceux qui ont fait des études supérieures (bac et +).

4-2-3 Main d'œuvre

Il s'agit de recenser les actifs âgés de 12 ans et plus qui travaillent pour le compte de l'exploitant. Quatre types de main d'œuvre ont été considérés :

Les salariés permanents :
Les salariés temporaires :
Les aides familiaux :
Les travailleurs occasionnels :

Les salariés permanents sont des travailleurs recrutés pour participer de manière permanente (pendant toute l'année) aux travaux de l'exploitation et rémunérés par un salaire.

Les salariés temporaires sont des travailleurs recrutés pour participer de manière temporaire (pendant quelques mois de certaines périodes de l'activité culturelle) aux travaux de l'exploitation et rémunérés par un salaire.

Les aides familiaux sont des actifs qui appartiennent au ménage de l'exploitant et qui participent aux travaux de l'exploitation sans aucune rémunération.

Les travailleurs occasionnels sont des travailleurs recrutés de manière occasionnelle (quelques heures ou quelques jours) pour effectuer des travaux. Ils sont rémunérés à l'heure ou à la journée de travail. On ramènera quelques heures de travail à une journée entière.

Pour les salariés permanents, les salariés temporaires et les aides familiaux, la main d'œuvre est évaluée en nombre. Pour les travailleurs occasionnels, elle est évaluée en homme/ jour c'est à dire le nombre total de jours travaillés des travailleurs occasionnels. Il est calculé en sommant le nombre de jours travaillés pour tous les travailleurs occasionnels.

4-2-4 Equipement

Il s'agit dans cette section de recenser les équipements utilisés dans le verger. On distinguera les équipements en bon état des équipements en mauvais état selon l'appréciation de l'exploitant. Pour chaque type d'équipement on notera le nombre dans les cases.

On prendra le soin de remplir les cases par 00 pour les équipements non possédés par l'exploitant.

4-2-5 Encadrement

Il s'agit ici de savoir si le planteur bénéficie des conseils techniques d'un agent d'encadrement quelconque. C'est l'objet de la question 5.1 ; on notera 1 dans la case si c'est le cas et 0 sinon.

La question 5.2 identifie la structure d'encadrement. Cinq types de structures d'encadrement ont été répertoriés. Il s'agit de :

- la Direction nationale de l'appui au monde rural et ses démembrements (DNAMR)
- La Compagnie malienne de développement des textiles (CMDT)
- Les Organismes de développement rural (ODR)
- Les ONG
- L'Unité de ressources génétiques
- Autres structures (à préciser).

Chaque structure correspond à un code qu'il faut noter dans la case. S'il arrive que l'exploitant bénéficie de l'appui de 2 structures d'encadrement ou plus, on fait la somme des codes correspondants qu'on met dans la case.

4-2-6 Organisation et commercialisation

Cette section a pour objet de collecter des informations sur l'adhésion de l'exploitant à des organisations de planteurs et sur les problèmes de commercialisation.

La question 6.1 permet de distinguer les exploitants qui sont membres d'une organisation quelconque de ceux qui ne sont membres d'aucune organisation. On notera 1 dans la case si l'exploitant est membre d'une organisation et on passera à la question 6-2. Si l'exploitant a répondu non, on mettra 0 dans la case et on passera à la question 6-3.

La question 6.2 s'adresse aux planteurs qui ont répondu Oui à la question précédente. Il s'agit de distinguer de quel type d'organisation l'exploitant est membre. Quatre types d'organisation ont été distingués. Il s'agit :

- des chambres d'agricultures ;
- des associations de planteurs ;
- des GIE (groupement d'intérêt économique)
- des coopératives de planteurs ;
- des autres groupements dont il faudra préciser le nom.

Chaque type d'organisation correspond à un code qu'il faut noter dans la case. S'il arrive que l'exploitant soit membre de 2 organisations ou plus, on fait la somme des codes correspondant à ces types d'organisation qu'on note dans la case.

L'enquêteur inscrira dans les lignes après Association, GIE et Coopérative, le nom réel de l'organisation à laquelle il appartient.

La question 6.3 identifie les exploitants qui mettent en marché leur production et les circuits utilisés à cet effet. Les modalités proposées sont :

- *Pas de commercialisation* : il s'agit des exploitants qui ne commercialisent pas leur production ;
- *Commercialisée par lui-même* : il s'agit des exploitants qui transportent eux-mêmes leur produits dans les lieux de ventes et qui assurent eux-mêmes l'écoulement du produit ;
- *Distribution à des vendeurs nationaux identifiés* : il s'agit des exploitants qui livrent eux-mêmes leur production à des vendeurs installés sur les lieux de vente ;
- *Enlèvement par des revendeurs* : il s'agit des exploitants qui vendent bord champ leur production à des revendeurs ;
- *Enlèvement par une société d'exportation* : il s'agit des exploitants qui vendent bord champ leur production à des sociétés d'exportation ;
- *Enlèvement par une coopérative d'exportation* : il s'agit des exploitants qui vendent bord champ leur production à des coopératives d'exportation.

Il s'agira de demander le principal mode de mise en marché utilisé par l'exploitant et de noter le code correspondant dans la case.

La question 6.4 s'adresse aux exploitants qui commercialisent leurs produits. Elle identifie les difficultés rencontrées par certains exploitants pour l'acheminement de leur production sur le marché. Certaines de ces difficultés ont été répertoriées ici. Il s'agit de :

- Aucune : pour ceux qui ne rencontrent aucune difficulté pour l'acheminement de leurs produits ;
- Problème de moyen de transport ;
- Le manque de route ;
- Le manque de main d'œuvre pour l'acheminement des produits ;
- Les autres difficultés qu'il faudrait préciser.

Il s'agit ici de choisir la principale difficulté que rencontre l'exploitant et de noter le code correspondant.

La question 6.5 traite des difficultés d'écoulement des produits. Quelques difficultés connues sont répertoriées ci-après. D'autres difficultés peuvent être évoquées dans la modalité "Autres" qu'il faudrait préciser.

La signification des différentes modalités de difficultés est la suivante :

- *Faible niveau des prix* : le niveau des prix sur le marché est un handicap à l'écoulement des produits quand ils ne peuvent pas bien rémunérer l'ensemble des intervenants de la filière (transport, conditionnement, vente au détail, etc.) ;
- *Manque de débouchés* : l'éloignement des marchés de consommation et l'absence des exportateurs dans la filière limitent les possibilités d'écoulement des produits ;
- *Inorganisation de la filière* : le manque d'une filière organisée à l'image de la filière céréalière est un handicap à l'écoulement des produits (pas de collecteurs, pas de grossistes, pas de transporteurs, pas d'exportateurs, etc.) ;
- *Inadaptation de la variété du fruit* : certaines variétés sont plus prisées que d'autres. Pour la mangue par exemple, il y a des variétés qui ne sont pas acceptées à l'exportation. Les exploitants qui produisent ces variétés non-prisées peuvent connaître des difficultés d'écoulement.

4-2-7 Recensement des blocs et des parcelles

Cette section sert à recenser tous les blocs et les parcelles de l'exploitant. Avant d'expliquer comment faire ce recensement, explicitons les concepts de bloc et de parcelle.

Le bloc est une étendue de terre d'un seul tenant limitée par des limites naturelles (routes, marigot, la brousse) ou par les limites d'autres exploitations et pouvant comporter plusieurs parcelles.

La parcelle est une étendue de terre d'un seul tenant, correspondant à un bloc ou à une partie d'un bloc et portant une seule culture ou une association de cultures.

Un tableau comportant 6 colonnes sert au recensement des blocs et des parcelles.

L'objectif est de recenser de façon exhaustive, toutes les parcelles de l'exploitant portant des arbres fruitiers sans omissions. Pour ce faire, le recensement se fait bloc par bloc.

On identifie avec l'exploitant tous les blocs qui lui appartiennent même s'ils sont distants l'un de l'autre.

Pour chaque bloc, toutes les parcelles portant des cultures fruitières en culture pure ou en association, sont recensées.

Le numéro des blocs est noté dans la colonne (1). On attribue le numéro 01 au premier bloc recensé. Les numéros de parcelles sont séquentiels à l'intérieur de chaque bloc dans la colonne (2).

Dans la colonne (3), pour chaque parcelle recensée, on indique si c'est une parcelle de culture pure (code = 1) ou si c'est une parcelle portant des cultures associées (code = 2).

Dans les colonnes (4) et (5), pour chaque parcelle recensée, on identifie les cultures portées et on inscrit les codes correspondants dans les cases (il est prévu jusqu'à trois cultures pour tenir compte des associations de cultures sur certaines parcelles). Pour chaque culture identifiée, on inscrit dans la colonne (5) le nombre de pieds sur la parcelle. Ce nombre doit être fourni par l'exploitant lui-même.

Dans la colonne (6), on inscrit en hectare la superficie de la parcelle fournie par l'exploitant.

4-3 QUESTIONNAIRE N°3 : PARCELLE

Le questionnaire n°3 (parcelle) doit être rempli pour toutes les parcelles recensées de l'exploitant échantillon.

4-3-1 Identification

Il s'agit de l'identification de la parcelle. Elle reprend l'identification de la section d'énumération (la région, le cercle, l'arrondissement ou la commune et le numéro de la section d'énumération), l'identification de l'exploitant à qui appartient la parcelle (le village et le quartier de résidence de l'exploitant, son nom et son prénom, son numéro d'ordre lors du recensement des exploitants dans la SE) et l'identification du bloc qui contient la parcelle (son numéro d'ordre dans le recensement des blocs). La parcelle elle-même est identifiée par son numéro d'ordre établi lors du recensement des parcelles.

Cette section identification doit être remplie avant le remplissage du reste du questionnaire. Elle permet de rattacher chaque parcelle à un exploitant et à une SE unique.

4-3-2 Mode d'acquisition de la parcelle

Il s'agit de savoir quel a été le mode d'acquisition de la parcelle. Les principales modalités retenues pour le mode d'acquisition sont :

- Attribution coutumière : Il s'agit des parcelles exploitées avec la simple autorisation des responsables coutumiers du terroir (chef de village, chef de terre, etc.) ;
- Achat avec titre foncier : Il s'agit des parcelles achetées avec un titre foncier ;
- Achat sans titre foncier : il s'agit des parcelles achetées mais sans titre foncier ;
- Prêt : il s'agit des parcelles prêtées à l'exploitant (indépendamment du statut de propriété du prêteur) ;
- Autres : il s'agit de tout autre mode d'acquisition non répertorié ci-dessus. Il faudrait donner une précision sur le mode d'acquisition en question.

On inscrira dans la case le code du mode d'acquisition de la parcelle.

4-3-3 Type d'association

Il s'agit d'indiquer si la parcelle porte une culture pure ou une association de cultures. Les codes retenus sont : 1 pour les parcelles de cultures pures et 2 pour les parcelles de cultures associées.

4-3-4 Types d'arbre fruitier planté et structure par âge des plantes

L'objectif de cette section est de recenser tous les arbres de la parcelle.

Ce travail constitue le cœur de l'enquête. Il s'agit d'évaluer le potentiel de production fruitière.

La production des arbres fruitiers est fonction de leur âge. Chaque type d'arbre fruitier a son âge de maturité à partir duquel il commence à donner des fruits et un autre âge à partir duquel

il atteint sa production de croisière. Les informations sur la structure par âge des plantations et le rendement par classe d'âges des arbres sont donc déterminantes pour une estimation fiable de la production.

La structure par âge des arbres est une information primordiale pour la connaissance du potentiel. C'est l'objet essentiel de cette section. L'estimation du rendement par âge est l'objet des questionnaires 4.

Les classes d'âges proposées pour chaque type de fruit sont fonction de l'âge de maturité et de l'âge de la production de croisière qui sont spécifiques pour chaque type de fruit.

Pour la mangue, trois classes d'âges sont proposées pour le recensement des arbres. Celle avant l'âge de maturité (0-4 ans) au cours de laquelle il n'y a pas de production, celle entre l'âge de maturité et l'âge de la production de croisière (5-8 ans) et la tranche d'âges de la production de croisière (9 ans et plus).

Pour la banane et la papaye, trois classes d'âges sont proposées aussi pour le recensement des arbres. Celle avant l'âge de maturité (moins d'1 an) au cours de laquelle la production est nulle, celle entre l'âge de maturité et l'âge de la production de croisière (1-3 ans) au cours de laquelle le rendement est maximum et la tranche d'âges dans laquelle les rendements baissent (4 ans et plus).

Pour les agrumes et les goyaves, deux tranches d'âges ont été proposées. On distingue les arbres non productifs (moins de 3 ans) des arbres productifs (3 ans et +).

Pour le remplissage du questionnaire, il s'agira de compter les arbres qui sont sur la parcelle et de les répartir selon les tranches d'âges considérées. Il est prévu un tableau pour chaque type de fruit présent sur la parcelle.

Chaque tableau est composé de 4 colonnes principales (la variété, le nombre d'arbres par âge, le type de piquetage, la période de production). La deuxième colonne qui répartit les arbres par classes d'âges peut avoir 2 ou 3 sous-colonnes selon le nombre de tranches d'âges considérées.

Chaque ligne du tableau est remplie pour une seule variété du fruit présente sur la parcelle.

Remplissage de la colonne "Variété" :

Pour chaque type de fruits, les variétés les plus répandues ont été retenues. Pour la mangue, il existe près de 15 variétés au Mali, mais les 5 principales ont été retenues. Les variétés non retenues seront recensées dans la modalité "Autres". Il en est de même pour les autres types de fruits.

Les codes retenus pour chaque variété de fruit sont annexés au questionnaire à la page 3. Il suffira de noter le code approprié dans la case après avoir identifié la variété du fruit avec l'aide du planteur.

Remplissage de la colonne "Type de piquetage"

Type de piquetage permet de spécifier comment la plantation des arbres a été faite.

Pour chaque type de fruit, il est recommandé des techniques de piquetage. Ces techniques préconisent une distance minimum entre deux pieds pour chaque type de fruit (10 mètres entre deux pieds de manguiers, 7 mètres entre deux pieds d'agrumes, 7 mètres entre deux pieds de goyaviers, 7 mètres entre deux pieds d'avocatiers, 2 mètres entre deux pieds de bananiers, 2 mètres entre deux pieds de papayers). Le respect de ces techniques contribue à garantir de bons rendements des arbres et assure une certaine homogénéité de la densité des plantations pures.

Il s'agit ici de savoir si ces techniques sont appliquées par les exploitants.

Trois modalités de type de piquetage ont été proposées :

- ordonné avec respect de la distance entre les plants : il s'agit ici des plantations en ligne avec le respect de la distance préconisée entre les pieds ;
- ordonné avec non-respect de la distance entre les plants : il s'agit ici des plantations en ligne mais la distance préconisée entre les pieds n'est pas respectée ;
- aucune géométrie : il s'agit des plantations qui ne sont pas en ligne et aucune distance régulière ne sépare les pieds.

Le code du type de piquetage observé sur la parcelle doit être porté dans la colonne.

Remplissage de la colonne "Distance moyenne de piquetage"

Quel que soit le type de piquetage sur la parcelle, il s'agit de donner la distance moyenne qui sépare deux pieds. Pour ce faire, l'enquêteur mesurera au hasard 3 distances séparant deux pieds et calculera la moyenne qu'il inscrira dans cette colonne (la moyenne = somme des trois distances mesurées divisé par 3)

Remplissage de la colonne "Période de production"

Pour chaque type de fruit et chaque variété plantée sur la parcelle, il s'agit de savoir quelle est la période de grande production tous les ans. La période de production est mesurée en indiquant le mois de début de production et le mois de fin de production. Pour ce faire, une codification des mois de l'année a été proposée.

Exemple :

La période allant d'avril à juin correspond à 3 mois. Le remplissage de la colonne est la suivante : de _0_4_ à _0_6_.

Si la période ne couvre qu'un mois, le code du mois de début et celui du mois de la fin est le même. Pour la période de production couvrant uniquement le mois de novembre, la colonne est remplie de la sorte : de _1_1_ à _1_1_.

4-3-5 Estimation de la superficie de la parcelle

Il s'agit dans cette section d'estimer la superficie de la parcelle. Deux méthodes sont à utiliser :

- La déclaration de la superficie de la parcelle par l'exploitant

Question 5.1 : avant de demander à l'exploitant de donner une estimation de la superficie de sa parcelle, il faut savoir s'il est capable de le faire. La question lui est posée de façon explicite.

Question 5.2 : si l'exploitant répond par Oui à la question précédente, on lui demande de donner une estimation en hectare de sa parcelle. Cette estimation sera donnée à 0,5 Ha près.

- Mesures objective de la superficie de la parcelle.

Question 5.3.1 : il s'agit ici de faire la levée topographique de la parcelle en vue de calculer sa superficie.

Les levées topographiques de la parcelle consistent à mesurer la longueur de chaque côté et l'angle qu'il fait avec la direction du nord.

La figure de la parcelle doit être considérée géométriquement comme un polygone. Les lignes courbes doivent être remplacées approximativement par des lignes droites. Lorsque les côtés de la parcelle se présentent sous forme ondulée ou curviligne, on est obligé pour les mesures, de les assimiler à des lignes droites.

Ces lignes droites peuvent se trouver soit à l'intérieur de la parcelle (on perd de la superficie), soit à l'extérieur de la parcelle (on gagne de la superficie). En règle générale, la mesure des côtés curvilignes doit se faire de telle sorte que la superficie gagnée égalise à peu près la superficie perdue.

Pour la mesure, on détermine les sommets de la parcelle en commençant par celui qui est au sud-ouest à qui on attribue la lettre A. Aux autres sommets on les attribue les lettres B, C, D etc. en suivant le sens des aiguilles d'une montre.

Pour les levées parcellaires, chaque côté de la parcelle (AB, BC, CD, etc.) doit donner lieu à deux mesures :

- La mesure en degrés de l'angle que fait la direction du côté mesuré avec la direction sud - nord : la visée ;
- La mesure de la longueur du côté en mètres.

L'enquêteur commence les visées par le côté AB. Pour ce faire, il fixe un jalon sur le sommet B, se positionne sur le sommet A et vise avec la boussole le point B et fait la lecture de l'angle de la gauche vers la droite. Ensuite il se fait aider par l'exploitant et mesure la longueur du côté AB à l'aide du ruban. L'enquêteur continue les mesures des côtés et des angles pour arriver au point de départ (point A) dans le sens de la marche des aiguilles d'une montre.

Le tableau de la question 5.3.1 prévoit jusqu'à 20 mesures pour 20 côtés. Chaque côté est numéroté ; l'enquêteur mettra à côté de ce numéro, les lettres des sommets identifiant le côté en question (ex : AB, BC, etc.).

L'enquêteur dessinera dans la page 4 du questionnaire, le croquis de la parcelle.

Questions 5.3.2 et 5.3.3 : Après les levées parcellaires, les données topographiques de la parcelle seront introduites dans une calculatrice programmable pour le calcul de la superficie en m² et l'erreur de fermeture qui seront inscrites dans les cases appropriées.

Si l'erreur de fermeture est supérieure à 5%, les levées doivent être recommencées.

4-3-6 Pratiques culturales

La section 6 du questionnaire traite des pratiques culturales.

Question 6.1 : les arbres fruitiers étant des cultures pérennes, il est important de savoir comment évolue le potentiel de production. Cette question traite du rythme d'augmentation de la superficie des parcelles. Quelques modes d'extension des superficies ont été proposés :

- Exploitation non extensible : c'est le cas des parcelles dont la superficie ne peut augmenter.
- Extension non planifiée : c'est le cas des parcelles dont la superficie peut être étendue et dont l'exploitant n'a aucune stratégie d'extension.
- Chaque année : c'est le cas des parcelles dont l'exploitant plante rigoureusement chaque année quelques arbres en plus.
- Une fois tous les deux ans : c'est le cas des parcelles dont l'exploitant plante rigoureusement tous les deux ans quelques arbres en plus.
- Une fois tous les trois ans : c'est le cas des parcelles dont l'exploitant plante rigoureusement tous les trois ans quelques arbres en plus.
- Une fois tous les cinq ans : c'est le cas des parcelles dont l'exploitant plante rigoureusement tous les cinq ans quelques arbres en plus.
- Autres : toute autre forme d'extension de la plantation est à mettre dans cette modalité. Il faudrait ajouter des notes de précision.

Question 6.2 : il s'agit de savoir l'importance de chaque opération d'extension de la parcelle en nombre de pieds plantés. Un tableau est dressé à cet effet et comprend quelques lignes et 3 colonnes. Chaque ligne est remplie pour chaque type de fruit faisant l'objet de l'extension de la parcelle.

Pour chaque type de fruit, on inscrit son code dans la colonne 1 (exemple : si c'est la papaye on doit mettre le code 4 dans la case comme ceci _4_).

On demande à l'exploitant le nombre d'arbres plantés (en moyenne) à chaque opération et on inscrit ce nombre dans les cases de la colonne 2.

Parmi les arbres plantés il se peut que tous ne survivent pas pour plusieurs raisons ; on inscrit le nombre d'arbres qui arrivent à survivre après chaque opération de plantation d'arbres dans les cases de la colonne 3.

Question 6.3 et question 6.4

Toujours dans le souci d'avoir des éléments d'évolution du potentiel de production, il est important de savoir le nombre d'arbre qui meurent chaque année et ceux qui sont abattus par le planteur pour plusieurs raisons (mévente, mauvaise variété, etc.).

Les tableaux correspondant à ces questions ont deux colonnes. Chaque ligne est remplie pour chaque type de fruit et la première colonne est réservée au code du type de fruit et la deuxième colonne pour le nombre d'arbres morts ou abattus au cours de l'année.

Question 6.5 : Utilisation d'intrants

La question 6.5 cherche à savoir si l'exploitant utilise de la fumure ou non sur la parcelle. S'il utilise la fumure on cherche à savoir quels types de fumure sont utilisés. Les différents codes réservés pour cette question sont :

- n'utilise aucun intrant (code = 0) ;
- utilise la fumure organique (code = 1) ;
- utilise la fumure minérale (code = 2) ;
- utilise des insecticides (code = 4) ;
- utilise d'autres intrants (code = 8) ;

Plusieurs réponses sont possibles ici. Il suffit de sommer les codes de tous les types d'intrants utilisés par l'exploitant et mettre la somme dans la case.

Question 6.6 : Mode d'arrosage

La question 6.6 cherche à identifier le mode d'arrosage de la parcelle. Quatre modes d'arrosage ont été proposés. Il s'agit ici de savoir le mode le plus utilisé sur la parcelle. Il faut donc choisir une seule modalité et l'inscrire dans la case. Ce sont :

- Arrosage manuel : c'est cas où l'exhaure et l'arrosage se font manuellement ;
- Arrosage par moto pompe : c'est le cas ou une moto pompe est utilisée pour l'exhaure ;
- Arrosage par irrigation : c'est le cas ou la parcelle est desservie par des canaux d'irrigation ;
- Autres modes d'arrosage : il s'agit des cas où d'autres modes d'arrosages sont utilisés autres que ceux précédemment définis qu'il faudrait préciser.

NB : Les parcelles de manguiers d'un certain âge n'ont plus besoin d'être arrosées. Il s'agit de savoir le mode d'arrosage qui a été utilisé quand les plants étaient jeunes.

Question 6.7 : Entretien des arbres (taille)

La question 6.7 traite des modes d'entretien des arbres. On se limite uniquement à la taille des arbres. Pour ce faire plusieurs techniques de taille sont utilisées. Il s'agit de :

1- La taille de formation

Elle a pour but de tailler l'arbre (le manguiers) au jeune âge en ne laissant que 2 ou 3 branches charpentières. Cela permettra de donner une bonne forme au jeune plant.

2- La taille d'entretien

Elle consiste à tailler les bourgeons inutiles et les branches sèches.

3- La taille de rajeunissement - La taille de sur-greffage

Elle consiste à abattre les très vieux pieds en laissant une branche tire-sève. A la reprise on peut soit laisser les jeunes bourgeons se développer ou procéder au greffage de ceux-ci.

4- La taille de sur-greffage

Quand on procède au greffage des jeunes bourgeons lors d'une taille de rajeunissement en changeant de variété il s'agit de la taille de sur-greffage. Il est conseillé d'effectuer la taille de sur-greffage immédiatement après les récoltes qui correspondent au début de l'hivernage.

5- Autres techniques de taille qu'il faudrait préciser.

Il est possible que l'exploitant utilise plusieurs techniques de taille. Il faudrait alors sommer les codes de tous les types de taille utilisés par l'exploitant et mettre la somme dans la case.

Question 6.8 : Méthodes de récolte

La question 6.8 traite des méthodes de récoltes. La méthode de récolte est importante dans l'arboriculture fruitière car elle est déterminante pour la qualité des produits mis sur le marché. Il existe par exemple des méthodes particulières de récolte pour les fruits destinés à l'exportation.

Il s'agit ici de savoir quelle est la technique utilisée par l'exploitant pour la récolte de sa production.

Quelques méthodes de récoltes sont spécifiées ci-après :

- La méthode traditionnelle : secouer les branches et ramasser les fruits au sol ;
- Récolte par gaule : on utilise une gaule pour la récolte. La gaule est un instrument composé d'un long manche, au bout duquel est attachée une toile pour récupérer le fruit et une petite faucille pour sectionner le fruit au niveau du pédoncule.
- Récolte par bâche ou toile tendue : pour éviter que le fruit ne s'écrase au sol, une autre méthode consiste à étendre une toile suspendue et à faire tomber les fruits dessus ;
- Autres méthodes de récolte : il s'agit des méthodes autres que celles connues et définies ci-dessus qu'il faudrait préciser.

On prendra ici la méthode de récolte la plus utilisée sur la parcelle et on notera son code.

Question 6.9 : Méthodes de mise en maturité

La question 6.9 traite des méthodes de mise en maturité des fruits. Plusieurs méthodes sont connues. Il s'agit de savoir parmi celles-ci quelle est la méthode la plus utilisée par l'exploitant. Ces méthodes sont :

- La maturation sur l'arbre : on attend que les fruits mûrissent sur l'arbre avant de les récolter ;
- Méthode traditionnelle : on récolte les fruits verts et on attend le temps nécessaire pour leur mûrissement ;

- L'utilisation du carbure : on récolte les fruits verts et on utilise le carbure pour accélérer leur mûrissement ;
- Autres méthodes : il s'agit des méthodes autres que celles définies ci-dessus qu'il faudrait préciser.

Question 6.10 : Méthode de conservation

La question 6.10 traite de la conservation des fruits. On veut savoir si les exploitants font de la conservation et quelles sont les méthodes de conservation utilisées.

Les différentes méthodes de conservation connues sont :

- Le séchage ;
- L'utilisation d'une chambre froide ;
- La transformation sous forme de sirop, de confiture ou de marmelade.

Les autres méthodes de conservation qui ne font pas partie de ces trois seront classées dans la modalité "Autres méthodes" qui sont à préciser.

4-3-7 Estimation de la production de la parcelle par le planteur

Dans cette section on se propose de faire une estimation de la production de la parcelle par interview de l'exploitant.

Question 7-1 : Avant de demander à l'exploitant de donner une estimation de la production de sa parcelle, il faut savoir s'il est capable de le faire. La question lui est posée de façon explicite.

Question 7.2 et 7-3 : si l'exploitant répond par Oui à la question précédente, on lui pose les questions en vue du remplissage des tableaux 7-2 et 7-3 permettant de faire l'estimation de la production de la parcelle, sinon le remplissage du questionnaire N°3 se termine à la question 7-1.

Le remplissage des tableaux consiste à :

- Demander à l'exploitant de faire une estimation de la récolte de la parcelle en nombre d'unités de mesure locales (l'unité de mesure doit être celle utilisée habituellement pour la récolte ou pour la vente) ;
- Demander à l'exploitant de vous présenter cette unité que vous allez étalonner (la remplir des fruits et la peser). S'il s'agit d'une unité de mesure particulière (charrette, camion), l'enquêteur doit se contenter de la déclaration de poids de l'unité par le planteur.

Cette estimation de la production doit être faite pour l'année passée (1999) et pour l'année courante (2000). Les deux tableaux identiques doivent être remplis pour chacune de ces années.

Ces tableaux comportent chacun quatre colonnes ; la troisième colonne comporte 3 sous-colonnes.

Chaque tableau comporte plusieurs lignes. Chaque ligne est remplie pour l'estimation d'un seul type de fruit présent sur la parcelle et pour une seule variété de ce fruit. Il y aura autant de lignes remplies qu'il y a de types de fruit et de variétés de chaque fruit sur la parcelle.

Les deux premières colonnes (1) et (2) identifient le type de fruit et la variété.

La troisième colonne et ses trois sous-colonnes identifient le type d'unité de mesure notamment le nom de l'unité (3), son code (4) (proposé dans l'encart en bas du tableau) et le poids de l'unité de mesure après étalonnage (5).

La quatrième colonne (6) sert à inscrire le nombre d'unités de mesure récoltées fourni par l'exploitant.

4-4 QUESTIONNAIRE N°3-Bis : FICHE DE RECAPITULATION DES PARCELLES PAR TYPE DE CULTURE POUR L'ENQUÊTE RENDEMENT

Le questionnaire N°3 - bis sert à dresser la liste des parcelles portant la même culture pour le tirage des parcelles pour l'enquête rendement.

Il s'agira de recenser et de dresser la liste pour l'ensemble de la zone d'étude, des parcelles de chaque culture non encore récoltées. Les parcelles déjà récoltées ne seront pas recensées.

Il y aura une fiche pour chaque culture et par variété, donc autant de fiches qu'il y a de fruits et de variétés sur le terrain. Par exemple, chaque variété de mangue rencontrée sur le terrain aura une fiche pour elle ; il en est de même des types d'agrumes rencontrés (orange, tangelo, mandarine, citron, etc.).

Pour des questions pratiques, on se limitera aux parcelles de culture pure.

De façon concrète, chaque enquêteur dressera la liste par culture et par variété lors du recensement des parcelles des exploitants. Ces listes par enquêteur seront transmises au contrôleur qui dressera une liste unique par type de fruit et par variété.

Pour le remplissage, l'essentiel consiste à relever les identifiants des parcelles sur la fiche. On commence le remplissage d'une nouvelle fiche quand on rencontre, pour la première fois, une parcelle portant une culture et une variété lors du recensement des parcelles pendant le remplissage du questionnaire N°3. Chaque fiche étant remplie pour une seule culture et une seule variété, on n'oubliera pas de remplir la partie de l'en-tête concernant le type de fruit et la variété.

Les parcelles sont listées et les N° d'ordre sont attribués au fur et à mesure du déroulement du recensement des parcelles. On note le N° d'ordre de l'exploitant lors du recensement des exploitants dans les SE dans la colonne (2), le nom et le prénom de l'exploitant à qui appartient la parcelle dans la colonne (3), le N° du bloc contenant la parcelle dans la colonne (4) et le N° de la parcelle dans le bloc lors du recensement des parcelles du bloc dans la colonne (5). La colonne (6) est réservée pour les numéros de tirage. Elle ne doit pas être remplie par les enquêteurs.

4-5 QUESTIONNAIRE N°4 : RENDEMENT

Le questionnaire N°4 se compose de 5 sous-questionnaires. Ils servent à collecter des données pour le calcul des rendements moyens par arbre.

Un questionnaire spécifique a été conçu pour chaque type de fruit.

4-5-1 Instructions pour le remplissage du questionnaire 4-1 - Rendement mangue

Le questionnaire 4-1 est spécifique pour le calcul du rendement de la mangue. Il est composé de deux parties, une partie identification de la parcelle de mangue tirée pour l'estimation du rendement et une partie relative aux mesures directes à effectuer pour estimer le rendement.

1. Identification

L'instruction pour le remplissage de la partie identification a déjà été faite antérieurement. Les informations nécessaires au remplissage de cette partie se trouvent dans le questionnaire N°3-bis établi pour le tirage des parcelles échantillons.

2. Estimation du rendement par mesure directe

Sur chaque parcelle échantillon de mangue, les informations suivantes doivent être collectées :

Question 2-1 : Le nombre d'arbres producteurs

Il s'agit ici de distinguer sur la parcelle, les arbres qui produisent de ceux qui ne produisent pas. L'enquêteur comptera avec l'aide du planteur, le nombre d'arbre (manguiers) qui ont commencé à produire sans distinction de variété. On notera ce nombre dans les cases.

Question 2-1 : Le nombre d'arbres non producteurs

De la même manière que pour les arbres producteurs, l'enquêteur comptera avec l'aide du planteur, le nombre d'arbres jeunes de la parcelle qui n'ont pas encore produit une seule fois. On notera ce nombre dans les cases.

Question 2-3 : Production des arbres producteurs échantillons

L'objet de cette partie est de calculer la production moyenne par manguier producteur de la parcelle. Pour ce faire, il faut tirer un échantillon aléatoire de 3 manguiers producteurs sur la parcelle et procéder ensuite à la récolte et à la pesée de leur production.

- Choix de l'échantillon d'arbres

L'enquêteur tire 3 nombres aléatoires compris entre 1 et le nombre total d'arbres producteurs de la parcelle (question 2-1).

Pour identifier les manguiers échantillons, l'enquêteur parcourt la parcelle et compte les arbres (les manguiers producteurs uniquement, les manguiers non producteurs sont sautés) en zigzag en balayant la parcelle du Nord vers le Sud et d'Est en Ouest en se déplaçant suivant

une forme en spirale. A l'aide de craie blanche, l'enquêteur s'arrêtera à chaque numéro tiré et marquera l'arbre correspondant. Il s'arrête quand il a atteint le 3^{ème} nombre tiré.

L'enquêteur doit appliquer systématiquement cette méthode car elle assure la distribution spatiale des arbres échantillons sur la parcelle.

- La récolte et la pesée de la production des arbres échantillons

Pour chaque arbre échantillon, la totalité des fruits doivent être récoltés, comptés et pesés. Et les informations consignées dans le tableau.

Pour le tableau, on remplit une ligne pour chaque arbre échantillon.

La colonne (1) est un numéro d'ordre (selon l'ordre de récolte et de pesage).

La colonne (2) est réservée au code de la variété de la mangue.

Dans la colonne (3), on relève l'âge de l'arbre échantillon. Si l'âge précis n'est pas connu, il faudrait donner une tranche d'âges selon celles données dans le questionnaire 3, question 4-1.

Les colonnes (4) et (5) sont réservées pour inscrire le nombre de fruits et le poids de la totalité des fruits de l'arbre échantillon tout entier après comptage et pesage des fruits.

4-5-2 Instructions pour le remplissage du questionnaire 4-2 - Rendement agrume

Idem que pour le questionnaire 4-1

4-5-3 Instructions pour le remplissage du questionnaire 4-3 - Rendement Goyave

Idem que pour le questionnaire 4-1

4-5-4 Instructions pour le remplissage du questionnaire 4-4 -Rendement banane

Le questionnaire 4-4 est rempli pour les parcelles échantillons de banane.

Il comporte une partie identification dont le contenu est le même que pour les autres questionnaires 4.

La deuxième partie du questionnaire concernant l'estimation du rendement par mesure directe est spécifique.

Question 2-1 : Production moyenne par arbre producteur échantillon

L'objet de cette partie est de calculer la production moyenne par bananier producteur de la parcelle. Pour ce faire, il faut tirer un échantillon aléatoire de bananiers producteurs sur la parcelle et procéder ensuite à la récolte et à la pesée de leur production.

- Choix de l'échantillon d'arbres

Sur chaque parcelle échantillon de banane, 5 bananiers seront tirés pour le calcul de production moyenne.

Pour ce faire, il faudra diviser la parcelle en cinq parties égales (seulement la partie de la parcelle portant des bananiers producteurs) et choisir au hasard dans chaque partie un bananier qui porte un régime.

- La récolte et la pesée de la production des arbres échantillons

Pour chaque bananier échantillon, le régime doit être coupé et pesé, les grappes comptées et les informations consignées dans les cases appropriées du tableau de la question 2-1.

Le tableau en question comporte 5 colonnes et plusieurs lignes. Chaque ligne du tableau est remplie pour un seul bananier.

La colonne (1) est un numéro d'ordre attribué selon l'ordre chronologique de récolte et de pesage du régime des bananiers.

La colonne (2) est réservée au code de la variété de banane.

Dans la colonne (3) on relève l'âge du bananier échantillon.

Les colonnes (4) et (5) sont réservées pour le nombre de grappes du régime et le poids du régime.

4-5-4 Instructions pour le remplissage du questionnaire 4-5 - Rendement Papaye

Le questionnaire 4-5 est rempli pour les parcelles échantillons de papaye.

Il comporte une partie identification dont le contenu est le même que pour les autres questionnaires 4.

La deuxième partie du questionnaire concernant l'estimation du rendement par mesure directe est spécifique.

Question 2-1 : Production moyenne par arbre producteur échantillon

L'objet de cette partie est de calculer la production moyenne par arbre producteur de la parcelle. Pour ce faire, il faut tirer un échantillon aléatoire de papayers producteurs sur la parcelle et procéder ensuite à la récolte et à la pesée de leur production.

- Choix de l'échantillon d'arbres

Sur chaque parcelle échantillon de papaye, 5 papayers seront tirés pour le calcul de production moyenne.

Pour ce faire, il faudra diviser la parcelle en cinq parties égales (seulement la partie de la parcelle portant des papayers producteurs) et choisir au hasard dans chaque partie un papayer qui porte des fruits.

- La récolte et la pesée de la production des arbres échantillons

Pour chaque papayer échantillon, les informations suivantes doivent être collectées :

- Le nombre moyen de fruits produits : les fruits étant récoltés au fur et à mesure de leur mûrissement il est peu probable que l'enquêteur trouve à son arrivée des papayers portant tous leurs fruits. Il faudra donc demander à l'exploitant d'estimer le nombre de fruits produits en se référant à la production de l'arbre des années passées ;
- Poids d'un fruit : il s'agira pour l'enquêteur de choisir un fruit mûr parmi ceux que porte l'arbre et de le peser.

Le tableau de la question 2-1 comporte 5 colonnes et plusieurs lignes. Chaque ligne du tableau est remplie pour un seul papayer.

La colonne (1) est un numéro d'ordre attribué selon l'ordre chronologique de récolte et de pesage du fruit des papayers.

La colonne (2) est réservée au code de la variété de la papaye.

Dans la colonne (3) on relève l'âge du papayer échantillon.

Les colonnes (4) et (5) sont réservées pour le nombre de fruits du papayer et le poids du fruit pesé.