

## **Mémoire de fin d'études**

présenté pour l'obtention du Master  
Ressources, systèmes agricoles, développement

# **LA CAFÉICULTURE AU KENYA ENTRE RECUL ET RÉSILIENCE : LE CAS DU COMTÉ DE MURANG'A.**



par Clélia ROUCOUX

Année de soutenance : 2014

Organisme d'accueil : CIRAD ES

# Mémoire de fin d'études

présenté pour l'obtention du Master  
Ressources, systèmes agricoles, développement

## La caféiculture au Kenya entre recul et résilience : le cas du comté de Murang'a.



par Clélia ROUCOUX

Année de soutenance : 2014

Mémoire préparé sous la direction de :  
Isabelle MICHEL

Présenté le : 05/11/2014

devant le jury :

Isabelle MICHEL (IRC)

Olivier PHILIPPON (IRC)

Philippe PEDELAHORE (CIRAD)

Philippe VAAST (CIRAD)

Organisme d'accueil : CIRAD ES

Organisme d'accueil : CIRAD ES

Maître de stage : Philippe VAAST

## Résumé

L'étude proposée fait partie du projet européen Europaïd ASF4Food qui vise à renforcer la sécurité alimentaire et le bien-être des ménages ruraux africains via l'association entre cultures vivrières et systèmes agroforestiers. Cette étude s'est déroulée au Kenya, dans le district de Murang'a et a pour objectif de caractériser et de comparer les différents systèmes de production caféiers. Le dispositif de recherche s'appuie sur des analyses à l'échelle de l'exploitation agricole et de la parcelle, basées sur des entretiens semi-directifs auprès de cinquante fermes comprises entre 0 et 2 hectares et sur des mesures de parcelles. L'analyse des évolutions socio-économiques et agraires de la zone a montré que l'on est passé de systèmes où le café était au centre de l'exploitation à des systèmes agroforestiers complexes où le café est associé au sein du système de production à des cultures vivrières et fruitières, à des cultures horticoles et à un système d'élevage plus ou moins intensif. Cinq systèmes de production ont été identifiés et analysés : trois systèmes centrés sur un système de café plus ou moins intensif, un système centré sur l'élevage intensif et un système centré sur le maraîchage. La caractérisation de ces systèmes agroforestiers a révélé des performances contrastées entre les systèmes de production que l'on a tenté d'expliquer par une analyse fine des différents systèmes de culture. On a ainsi cherché à mettre en valeur les différentes stratégies des agriculteurs pour subvenir à leur sécurité alimentaire et de revenu et comment les SAF y contribuent.

**Mots clés :** Kenya, Café, Elevage, Culture vivrières, Système agroforestier, Système de production, Agriculture familiale

## Abstract

This study is a contribution to the European project ASF4Food which aims to enhance food security and well-being of African rural households via the association between food crops and agroforestry systems. This study was conducted in Kenya, in the district of Murang'a. The objective is to characterize and compare the different coffee-based farming systems. The research framework is based on farm and plot analyzes. We conducted fifty semi-structured interviews with farmers and took measurement of every plot in the farms. The analysis of socio-economic and agrarian evolution in the area showed that systems evolved from a coffee-based farming system to complex agroforestry systems where coffee is associated with other production like food crop, fruit trees, horticulture and livestock. Five farming systems were identified and analyzed: three are more or less intensive coffee-based farming system, one is a livestock-based farming system, the last one is an horticulture-based farming system. The study of these agroforestry systems revealed contrasting performances. To explain these differences we conducted a detailed analysis of the cropping systems. We, in the end, tried to highlight the different strategies of farmers to meet food and income security.

**Key words :** Kenya, Coffee, Livestock, Food crop, Agroforestry system, Farming system, Family farming

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les agriculteurs sans qui rien n'aurait été possible, ceux qui m'ont accueillie chez eux, m'ont donné de leur temps et m'ont ouvert la porte de leurs champs : Beatrice, Mary, Stephen, Georges, David, Catherine, Justus, Francis, Philip, Nancy, Joseph, Simon, Mashani, Peter, Zachary, Aram, Kariogo, Philip, Peter, Joseph, Salome, Rose-Mary, James, David, Livingstone, Taithas, Joseph, Oberdere, Paolo, Peter, John, Stephen, John, James, Wilfried, David, Wilson, Dan, Peter, Joseph, Monene, David, Catherine, Magrat, John, Eston, Anne, James, Jane, Peter et tous les autres. C'est avant tout leur histoire que l'on a voulu raconter ici, leur quotidien, leurs difficultés, leurs échecs, leurs réussites. Une pensée particulière pour Anne Gatao et Julia Wamoyo pour leur aide dans la recherche des exploitations. Je remercie aussi sincèrement, mon ami, traducteur autodidacte et chauffeur Steve Buda, pour m'avoir trimballée sur toutes les routes escarpées de Kangema, pour avoir marché sous le soleil dans les bas-fonds à la recherche de fermes et avoir partagé beaucoup de « boshona boga »-avocat dans les restaurants de village.

Mes remerciements sincères s'adressent également à toute l'équipe pédagogique qui a suivi cette étude, Philippe Vaast pour nous avoir mis le pied à l'étrier en parcourant ensemble nos premières caféières et s'être occupé de notre installation à Murang'a, Philippe Pedelahore pour m'avoir apporté un soutien méthodologique et avoir pris le temps de discuter longuement sur le sujet lorsqu'il était au Kenya, enfin Isabelle Michel pour sa disponibilité lors de la rédaction et pour nous avoir enseigné les outils nécessaires tout au long de l'année de RESAD. Ces remerciements incluent également l'équipe Agris Mundus, Gisèle André et Didier Pillot ainsi que Stephen Onakuse qui a suivi ce travail de loin. Je remercie également l'ICRAF pour m'avoir accueillie lors des journées de travail à Nairobi et SOS Faim Luxembourg pour m'avoir laissé rédiger mes premières phrases dans ses locaux d'Esch-sur-Alzette.

Enfin, toutes mes pensées vont à l'intention de mes compagnons de route, Margot et Gauthier pour nos échanges enflammés sur la quantité de fumier contenue dans un seau et sur la hauteur d'un jeune grevillea ! Je remercie tout particulièrement Margot et ses parents pour avoir meublé notre appartement et m'avoir permis de faire la touriste au Kenya le temps de week-ends animaliers. Je pense également à Jacques Lançon qui nous a ouvert sa maison. Je le remercie ainsi qu'Oliver Johnson, de m'avoir prêté les équipements nécessaires pour gravir le mont Kenya. Enfin je remercie Aline et Amanda pour nos messages respectifs de soutien lors de cette période de rédaction, Camille pour ses talents artistiques, Yamina pour m'avoir laissé écrire quelques chapitres à Grenoble et Margaux pour avoir relu ce mémoire avec attention !

## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| Résumé.....  | 3  |
| Abstract .....   | 4  |
| Remerciements.....   | 5  |
| Liste des figures .....  | 8  |
| Liste des tableaux.....  | 9  |
| Sigles et acronymes.....   | 10 |
| <br>   |    |
| Introduction.....  | 11 |
| <br>   |    |
| 1. Problématique, méthodologie et concepts mobilisés .....                             | 12 |
| 1.1. Présentation de la demande et état des lieux bibliographiques. ....               | 12 |
| 1.1.1. Présentation du projet AFS4FOOD.....  | 12 |
| 1.1.2. Présentation de la zone d'étude.....  | 12 |
| 1.1.3. Des systèmes agraires influencés par l'altitude en forte mutation.....          | 14 |
| 1.2. Problématique, cadre d'analyse et méthode. ....                                   | 16 |
| 1.2.1. Problématique et hypothèses.....  | 16 |
| 1.2.2. Cadre d'analyse et concepts mobilisés.....                                      | 16 |
| 1.2.3. Sélection des exploitations agricoles. ....                                     | 17 |
| 1.2.4. Démarche et Collecte des données.....   | 18 |
| 1.2.5. Analyse des données. ....   | 22 |
| <br>   |    |
| 2. Des systèmes café en pleine évolution.....  | 24 |
| 2.1. Du changement dans les paysages et les structures agraires .....                  | 24 |
| 2.1.1. D'un paysage ouvert à un « paysage bocager » .....                              | 24 |
| 2.1.2. Des dynamiques d'agrandissement.....  | 25 |
| 2.2. Evolution de la place du café dans les systèmes de production. ....               | 26 |
| 2.2.1. D'un système de production centré sur le café... ..                             | 26 |
| 2.2.2. ... à des systèmes diversifiés .....  | 29 |
| 2.3. Conclusion du chapitre 2.....   | 31 |
| <br>   |    |
| 3. Des systèmes de production aux performances contrastées.....                        | 33 |
| 3.1. Importance des systèmes d'exploitation dans notre échantillon .....               | 33 |
| 3.2. Importance des cultures par système de production.....                            | 35 |
| 3.3. Temps de travaux systèmes de production .....                                     | 37 |
| 3.4. Main-d'œuvre par actif agricole familial et par main-d'œuvre salariale. ....      | 39 |
| 3.5. Utilisation d'engrais organique et de synthèse.....                               | 40 |
| 3.6. Efficacité économique des systèmes de production.....                             | 41 |
| 3.7. Conclusion du chapitre 3.....   | 42 |
| <br>   |    |
| 4. Analyse des principaux systèmes de culture et d'élevage de la zone de Murang'a..... | 43 |
| 4.1. Trois systèmes café : associé, extensif et intensif. ....                         | 43 |
| 4.1.1. Caractéristiques des parcelles café.....  | 43 |
| 4.1.2. Besoin en main d'œuvre et pratiques culturelles .....                           | 44 |
| 4.1.3. Intrants chimiques et fumier .....  | 47 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.1.4. | Rendements .....  | 48 |
| 4.1.5. | Performances économiques.....   | 48 |
| 4.1.6. | Conclusion sur les systèmes de culture café. ....   | 49 |
| 4.2.   | Le maraîchage .....   | 50 |
| 4.2.1. | Caractéristiques du système maraîcher .....   | 50 |
| 4.2.2. | Modélisation du cas Ma 1. ....  | 51 |
| 4.2.3. | Modélisation du cas Ma 2. ....  | 54 |
| 4.2.4. | Comparaison des deux modèles et conclusion sur les systèmes de culture maraîchers. .<br>..... | 56 |
| 4.3.   | Les systèmes d'élevage bovin. ....  | 57 |
| 4.3.1. | La composition des troupeaux .....  | 58 |
| 4.3.2. | Les pratiques d'alimentation .....  | 58 |
| 4.3.3. | Les pratiques vétérinaires et de reproduction .....   | 60 |
| 4.3.4. | Production de fumier et production de lait.....   | 61 |
| 4.3.5. | Performance économique des systèmes d'élevage bovin. ....                                     | 63 |
| 4.4.   | Systèmes de cultures complémentaires entre autoconsommation et marché.....                    | 64 |
| 4.4.1. | Le système de culture maïs associé au haricot.....  | 64 |
| 4.4.2. | Le système de culture taro. ....  | 65 |
| 4.4.3. | Les bananeraies. ....   | 65 |
| 4.4.4. | Les arbres fruitiers. ....  | 66 |
| 5.     | Conclusion et recommandations. ....   | 67 |
|        | Références bibliographiques .....   | 71 |
|        | Annexes.....  | 73 |

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation de la province caféière du Centre-Est et du comté de Murang'a.....   | 13 |
| Figure 2 : Relief du Comté de Murang'a .....   | 14 |
| Figure 3 : Localisation des exploitations agricoles enquêtées. ....  | 18 |
| Figure 4 : Localisation des exploitations visitées durant la première phase.....   | 19 |
| Figure 5 : Répartition des cultures dans le paysage en 1950 et aujourd'hui.....  | 24 |
| Figure 6 : Production annuelle cumulée de 2004 à 2013 de 17 des exploitations interrogées. ....  | 27 |
| Figure 7 : Production de café annuelle par coopérative de 2004 à 2013 .....  | 28 |
| Figure 8 : Production de lait à Kangema (KCC) ces six dernières années .....   | 30 |
| Figure 9a : Importance relative de la superficie cultivable des exploitations enquêtées. ....  | 34 |
| Figure 9b : Importance relative de la superficie cultivée des exploitations enquêtées. ....  | 34 |
| Figure 10 : Importance relative (en % de la surface totale cultivée) des cultures dans les différents systèmes de production de la zone d'étude.....             | 35 |
| Figure 11 : Superficie (ha) occupée par les différentes cultures dans chaque système de production des exploitations enquêtées.....                              | 36 |
| Figure 12 : Temps de travaux moyen (MOF et MOS) par mois et par hectare pour chaque type d'exploitation enquêtée.....  | 38 |
| Figure 13 : Répartition mensuelle moyenne des jours de travail par hectare et par culture pour les cinq systèmes de production des exploitations enquêtées. .... | 39 |
| Figure 14 : Temps de travaux moyen (MOF) par mois et par hectare selon le système de production des exploitations enquêtées.....                                 | 39 |
| Figure 15 : Répartition de la main-d'œuvre salariée entre les différents systèmes de production. ...   | 40 |
| Figure 16 : Proportion (%) de la superficie allouée aux différentes cultures des exploitations enquêtées.....  | 43 |
| Figure 17 : Calendrier de travail des trois systèmes de culture café.....  | 45 |
| Figure 18a : Rendement café et apport de fumier pour chaque parcelle de notre échantillon.....   | 48 |
| Figure 18b : Rendement café et apport d'engrais pour chaque parcelle de notre échantillon. ....  | 48 |
| Figure 19 : Assolement sur deux ans du modèle Ma 1. ....   | 52 |
| Figure 20 : Calendrier de travail cas Ma 1.....  | 53 |
| Figure 21 : Calendrier de travail cas Ma 2.....  | 55 |
| Figure 22a : Comparaison de la répartition du travail par mois entre Ma 1 et Ma 2.....   | 57 |
| Figure 22b : Comparaison de la répartition du travail par opération culturale entre Ma1 et Ma 2. ..  | 57 |
| Figure 23 : Rendement du napier en fonction de l'apport de fumier par exploitation.....  | 60 |
| Figure 24 : Rendement du napier (t/ha/an) par système de production. ....  | 60 |
| Figure 25 : Variation de la production de fumier par vache, par an et par système de production....  | 61 |
| Figure 26 : Production laitière par jour par vache et par lactation par rapport à la quantité de napier et de concentrés.....                                    | 62 |
| Figure 27a : Valeur ajoutée brute par hectare et par système de production.....  | 63 |
| Figure 27b : Valeur ajoutée brute par homme-jour par an et par système de production. ....   | 63 |
| Figure 28 : Variation des rendements du maïs en fonction des apports de fumier et d'engrais par hectare et par an. ....  | 65 |



## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Critères de sélection des exploitations agricoles.....   | 18 |
| Tableau 2 : Prix du café (KSh) ces trois dernières années.....   | 28 |
| Tableau 3 : Evolution de la production et des surfaces de la noix ces trois dernières années dans le comté.....  | 29 |
| Tableau 4 : Evolution de la production et des surfaces de la banane ces trois dernières années dans le comté.....  | 30 |
| Tableau 5 : Evolution de la production et des surfaces des principales cultures maraîchères ces trois dernières années dans le comté.....                  | 31 |
| Tableau 6 : Comparaison des prix (KSh) des principales productions.....  | 31 |
| Tableau 7 : Caractéristiques par type.....   | 33 |
| Tableau 8 : Superficie moyenne des exploitations enquêtées.....  | 34 |
| Tableau 9 : Densité moyenne des arbres par hectare et par type d'exploitation enquêtée.....  | 37 |
| Tableau 10 : Nombre moyen de vaches par type d'exploitation enquêtée.....  | 37 |
| Tableau 11 : Consommation globale de fumier en t/ha et répartition du fumier par culture (en %). Données à l'hectare et par système de production.....     | 40 |
| Tableau 12 : Consommation globale d'engrais en kg/ha et répartition de l'engrais par culture (en %). Données à l'hectare et par système de production..... | 40 |
| Tableau 13 : Moyenne des performances économiques des différents systèmes de production par an en shilling kenyan.....                                     | 42 |
| Tableau 14 : Caractéristiques des parcelles par système de culture café.....   | 44 |
| Tableau 15 : Besoin en main-d'œuvre par opération culturale pour les trois systèmes de culture café.....   | 46 |
| Tableau 16 : Apport de fertilisants.....   | 47 |
| Tableau 17 : Apport de fertilisants, valeur haute et basse.....  | 47 |
| Tableau 18 : Rendements.....   | 48 |
| Tableau 19 : Performances économiques des systèmes de culture café.....  | 49 |
| Tableau 20 : Performances économiques des systèmes de culture café, valeur haute et basse.....   | 49 |
| Tableau 21 : Assolement cas Ma 1.....  | 51 |
| Tableau 22 : Apports de fertilisants et traitement insecticide/fongicide par culture, par hectare et par an – cas du modèle Ma 1.....                      | 53 |
| Tableau 23 : Rendement à l'hectare cas Ma 1.....   | 54 |
| Tableau 24 : Performances économiques du modèle Ma 1.....  | 54 |
| Tableau 25 : Assolement cas Ma 2.....  | 54 |
| Tableau 26 : Apport de fertilisants et traitement insecticide/fongicide par culture, par hectare et par an cas Ma 2.....                                   | 55 |
| Tableau 27 : Rendement à l'hectare par production et par an.....   | 56 |
| Tableau 28 : Performances économiques du modèle Ma 1.....  | 56 |
| Tableau 29 : Performance du système de culture maraîchage.....   | 57 |

## Sigles et acronymes

AFS4FOOD : Agroforestry for food security

CBD: Coffee Berry Disease

CI : Coûts intermédiaires

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CRF : Coffee Research Foundation

ICRAF : World Agroforestry Centre

GPS : Guidage Par Satellites

KCC : Kenya Cremery Cooperative

KSh : Shilling Kenyan

MB: Maïs associé au haricot

MOF : Main-d'œuvre familial

MOS : Main-d'œuvre salariale

NG : Herba napier

PB : Produit brut

QGIS : Quantum Geographic Information System

SAF : Système agroforestier

SAU : Surface agricole utile

SPA : Système de production agricole

VAB : Valeur ajoutée brute

## Introduction

---

Le café est aujourd'hui la première matière agricole échangée en volume dans le monde et le continent africain représente 11% des exportations mondiales en 2009-2010 (Commodity Market Brief, 2010). Cependant, on assiste depuis les années 90 à une crise dans les pays producteurs alors que dans les pays consommateurs la demande explose (Daviron et Ponte, 2007). Le Kenya, 21ème producteur mondial et 2ème producteur du continent après l'Ethiopie connaît également une diminution constante de sa production de café depuis les années 90. La production a ainsi baissé de 130 000 en 1989 à 47 000 tonnes en 2009 (Wainana, 2013). Malgré cela, la production de café reste l'une des principales sources de revenus pour environ un demi-million de petits exploitants qui ont moins de 2 ha de terres et on estime que 6 millions de Kenyans vivent directement ou indirectement de l'industrie du café (CIRAD, 2012)

La baisse des prix depuis la fin des années 90 (plus de 70% entre 1997 et 2007) explique en partie cette diminution de la production. Cependant, malgré une augmentation très importante des prix depuis 2003, la production continue de diminuer au niveau national. Cette situation s'explique notamment par la fluctuation des prix et par les problèmes récurrents qui touchent la filière café. De plus, l'existence d'autres activités agricoles et non agricoles parfois plus lucratives, ont progressivement détrôné la position dominante du café dans les paysages et les sources de revenus monétaires.

Dans la zone historique du café, les hauts-plateaux Kikuyu du centre et de l'est, on est ainsi face à des systèmes agraires en pleine mutation. D'un point de vue agronomique, la caféiculture est incluse dans un système d'association plantes annuelles, plantes pérennes et élevage laitier, autrement dit dans un système agroforestier complexe fait de nombreuses interactions (Sibelet et Al. 2012). D'un point de vue économique et social, la production du café est mise en balance au sein de l'exploitation avec d'autres productions agricoles (cultures vivrières ou élevage laitier) et au sein du ménage avec des opportunités fluctuantes d'activités extérieures. Aujourd'hui se côtoient des systèmes café « traditionnels » plus ou moins intensifs et des systèmes centrés sur d'autres productions comme le lait ou le maraîchage. Mais qui met en place ces différents systèmes de production ? Et quels systèmes sont les plus performants ?

Dans un contexte d'augmentation constante du coût de la vie et de pression démographique croissante, il nous semble important de répondre à ces questions clefs et de caractériser ces différents systèmes de production, de préciser comment et par quels types d'agriculteurs ils sont mis en place et d'évaluer leurs performances techniques et économiques. Ces éléments permettront d'identifier les systèmes de production les plus en mesure de répondre aux défis de la sécurité alimentaire, de l'augmentation des revenus et de la préservation de l'environnement. Ce travail pourra ensuite servir dans le cadre de projets d'appui au monde agricole.

Dans un premier temps, nous allons présenter le dispositif de recherche et la méthodologie. Puis, dans un deuxième temps, on présentera, grâce aux enquêtes de terrain avec l'appui de la bibliographie, les grandes transformations que les systèmes agraires ont connues et qui ont abouti à la mise en place de systèmes de production diversifiés. Dans un troisième chapitre, on caractérisera dans le détail ces différents systèmes de production afin de comparer leurs performances économiques. Enfin, un dernier chapitre nous permettra de comprendre le fonctionnement des systèmes de culture qui permettent d'expliquer les performances contrastées des exploitations agricoles de notre zone d'étude.

# 1. Problématique, méthodologie et concepts mobilisés

---

## 1.1. Présentation de la demande et état des lieux bibliographiques.

### 1.1.1. Présentation du projet AFS4FOOD

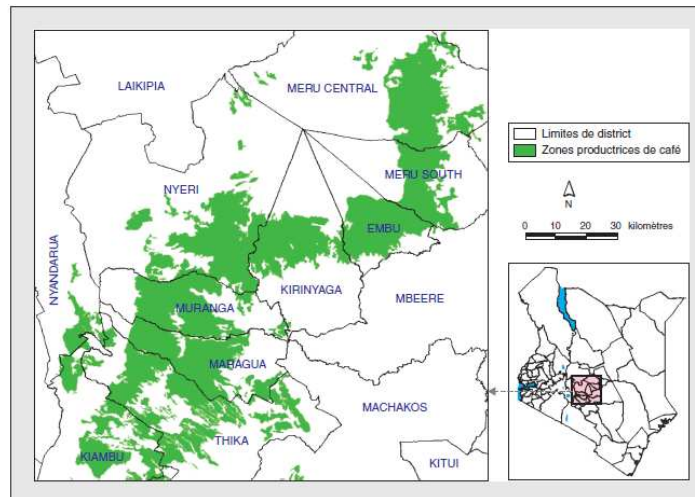
Le projet AFS4FOOD financé par l'Union Africaine cherche à préciser les effets des systèmes agroforestiers sur la sécurité alimentaire et sur le bien-être des agriculteurs. Il souhaite ainsi analyser les relations de concurrence, ou au contraire de synergie qui peuvent exister entre les cultures pérennes à visée commerciale et les productions vivrières. Trois pays africains participent au projet et partagent une expérience de gestion de trois systèmes agroforestiers différents : (i) les systèmes à base de cacao au Cameroun, (ii) les systèmes à base de café au Kenya, et (iii) les systèmes à base de girofle à Madagascar.

Au Kenya, le projet vise à développer et à promouvoir les pratiques agroforestières pour améliorer la productivité agricole et la qualité du café et des autres produits agricoles (cultures vivrières, fruits, bois de feu, bois et autres produits) tout en améliorant la fourniture de services environnementaux (fertilité des sols, régulation des ravageurs et des maladies, séquestration du carbone et régulation de l'eau) au niveau des parcelles de culture et du paysage. Plus particulièrement, notre stage s'inscrit dans le cadre de l'axe 2 qui consiste à analyser les évolutions spatio-temporelles et les stratégies des agriculteurs. Les objectifs sont les suivants : (i) préciser les dynamiques spatio-temporelles des systèmes agraires des zones caféières ; (ii) préciser l'évolution des stratégies des exploitants agricoles, et en particulier les contributions des systèmes agroforestiers à base de café et de cultures vivrières, pour l'amélioration de la sécurité alimentaire et des conditions de vie des populations rurales ; (iii) contribuer à établir des scénarios prospectifs au niveau des exploitants agricoles et des dynamiques spatiales des SAF à base de café.

Depuis le début du projet en 2012, un certain nombre de recherches ont été menées en partenariat avec la Fondation pour la recherche sur le café (CRF), l'Union des coopératives d'agriculteurs de Mugama qui regroupe 54 coopératives pour un total de 120.000 agriculteurs et l'ICRAF. On citera ici le stage de Claude Toko Kemani en 2013 sur les revenus des exploitations agricoles et celui de Gauthier Crepy d'AgroParis Tech sur la fertilité des sols, ainsi que la thèse en cours de Kinfe Asayehegn sur la perception par les agriculteurs du changement climatique et des réponses qu'ils y apportent. Ces recherches se concentrent dans la zone d'action de la Coopérative, c'est-à-dire le comté de Murang'a.

### 1.1.2. Présentation de la zone d'étude

Le comté de Murang'a fait partie de la zone caféière Centre-Est qui se répartit sur deux provinces du Kenya, Central et Eastern (figure 1). Ces deux provinces représentent 79% des surfaces en café du pays (86 750 ha sur 109 711 ha) et 90% de la production caféière kenyane (51 076 tonnes sur 56 735 tonnes). Dans certains comtés (comté de Kiambu au sud), les grandes plantations qui comptent plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'hectares, représentent la majorité des surfaces caféières. A l'échelle des deux provinces, ces grandes plantations représentent 24% des surfaces caféières et produisent 48% du café de la zone. Dans les autres comtés, les petits planteurs regroupés en coopérative représentent la majorité des surfaces et de la production en café. La province du Centre Est concentre 76% des petits agriculteurs, soit 434 295 membres sur les 570 824 membres que compte l'ensemble des coopératives du pays.

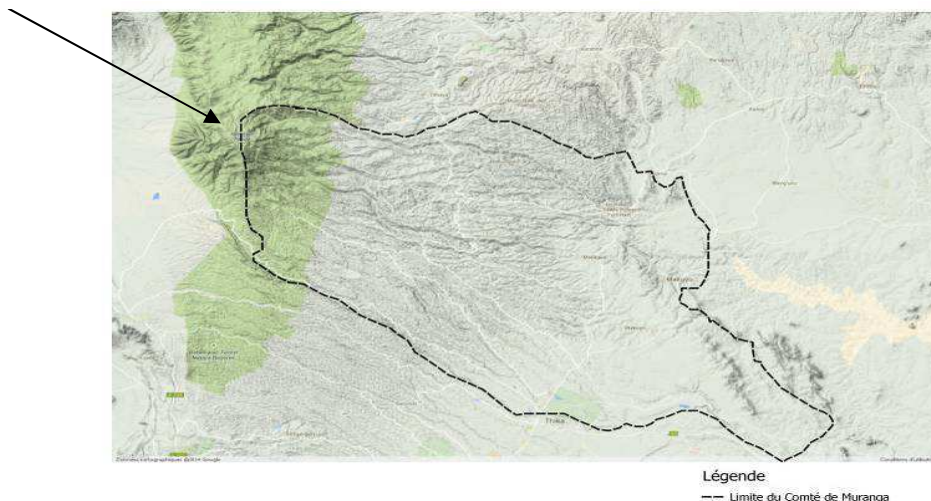


**Figure 1 : Localisation de la province caféière du Centre-Est et du comté de Murang'a.**  
(Source : ICRAF, 2008).

Le comté de Murang'a a une superficie est de 2 326 Km<sup>2</sup> et sa population, d'après le dernier recensement de 2009 (KNBS, 2009) est de 942 851 personnes. Le comté de Murang'a a une densité démographique élevée qui varie généralement entre 350 et 550 habitants/km<sup>2</sup>. Cette densité peut aller jusqu'à 685 habitants au km<sup>2</sup> dans le district de Kangema par exemple (données de 2005). 16% de sa population vit en zone urbaine principalement dans les villes de Murang'a et Kangema (KNBS, 2009). La majorité des exploitations agricoles de cette zone ont une taille moyenne comprise entre 0,1 et 1 ha et qui dépasse rarement 1,5 ha (Barkaoui, 2010).

Ce comté est situé sur les hauts plateaux du centre du Kenya. Ils se caractérisent par un climat tropical d'altitude marqué par deux saisons des pluies et donc deux saisons de culture : une grande saison de mars à mai et une petite d'octobre à novembre. La température moyenne journalière à Murang'a est de 19°C. Les précipitations varient entre 900 et 2500 mm d'eau par an. La première pluie peut être décalée de plusieurs semaines en fonction de l'altitude. Les mois de juillet et de janvier sont des mois secs, où il ne pleut pas et où les températures sont élevées.

Le comté de Murang'a présente un relief montagneux (Figure 2) dont l'altitude varie de 1370 à plus de 3000 mètres. Il est localisé sur le versant Est de la chaîne des Aberdare, orientée Sud-Nord, et qui culmine à 4001 m. Le relief de ce comté est constitué de lignes de crêtes, orientées Est-Ouest, séparées par des bas-fonds. Ces bas-fonds constituent un réseau dense de petits cours d'eau dont le principal est la rivière Mokogai. Etant situés en tête de bassin versant, ces cours d'eau ont un débit très irrégulier. Ils sont parfois à sec durant la saison sèche et inondent parfois au contraire le bas-fond en saison des pluies. Les pentes sont généralement fortes et représentent la majorité des surfaces de cette zone. Le paysage agraire est fortement marqué par ce relief qui influence la répartition des systèmes de culture le long de la toposéquence.



**Figure 2 : Relief du Comté de Murang'a**

(Source : Google maps 2014)

### 1.1.3. Des systèmes agraires influencés par l'altitude en forte mutation.

L'altitude est un critère important dans l'organisation de l'espace. Elle influence la disposition des cultures dans l'espace. L'étude de C. Toko (Kameni, 2013) réalisée dans la zone en 2013 a permis de délimiter trois zones agroécologiques organisées en fonction de l'altitude suivant un transect est-ouest allant de 1350 à 2000 mètres. Avant les années 1990 toutes ces zones produisaient du café. Depuis cette date, le café s'est progressivement concentré dans la zone intermédiaire (1500-1800 m) tandis que le vivrier marchand (en zone basse) et le thé (en zone haute) ont peu à peu remplacé la culture de rente traditionnelle. Cette évolution est en partie liée à la crise et en partie la conséquence d'une plus grande vulnérabilité aux maladies : rouille du café causée par le champignon *hemileia vastatrix* dans les zones basses et CBD (coffee berry disease) causé par *Colletotrichum kahawae* dans les zones hautes.

Dans la zone de cultures vivrières qui va de 1350 à 1500 mètres, on trouve majoritairement des productions vivrières (maïs, haricot, manioc,...), des cultures maraîchères et des plantations de bananes fruits. Il s'agit d'une zone de bas fonds avec des collines à faible pente. La pluviométrie permet de faire trois cycles de maïs. On trouve peu de caféiculture dans cette zone essentiellement plantée de bananiers fruits, d'arbres fruitiers (manguier, avocatier, macadamia) et de cultures de bas fond (sukuma wiki - *Brassica oleracea*, chou, taro, épinard). L'élevage est également présent (bovin, caprin, et volaille en majorité).

La zone où le café conserve quelque importance commence à 1500 et continue jusqu'à 1800 mètres. A partir de 1600 mètres d'altitude l'importance relative des surfaces occupées par la culture du café augmente. On y trouve des systèmes de production de café en plein soleil, ou associé à des arbres (grevillea, macadamia) et/ou à des cultures vivrières (haricot, maïs, patate douce, citrouille) et des bananes fruits. On cultive également dans cette zone des cultures vivrières ou maraîchères, telles que : maïs, haricot, igname, manioc, taro, banane, patate douce, mais également pomme de terre, sukuma wiki, épinard, et plus rarement chou, coriandre, carotte, poivron vert et tomate. Les cultures fourragères sont essentiellement dominées par l'herbe napier (*Pennisetum purpureum*). On trouve également des arbres fruitiers tels que avocatier, manguier, papayer, macadamia, et des espèces arbustives pérennes à fruit comme le tamarillo (*Solanum betaceum*) et la grenadille (*Passiflora edulis*). Enfin, des arbres utilisés pour le bois de chauffe et de construction sont présents. Il s'agit essentiellement du grevillea robusta et de l'acacia. Les cultures sont associées à de l'élevage, bovin

pour la production de lait et de fumier, ovins et avicole pour la production de viande. Il n'y a pas ou peu de cultures irriguées.

La zone du thé débute à 1800 mètres d'altitude, et la présence du thé augmente très vite au fur et à mesure que l'on monte en altitude. On trouve cependant encore quelques parcelles de café jusqu'à un peu plus de 2000 mètres d'altitude. Dans cette zone, les parties situées en bas de toposéquence sont surtout utilisées pour produire du napier, et du vivrier (igname et taro). Cette zone est moins arborée que la zone café, et la plupart des arbres se trouvent autour des parcelles ou des exploitations sous forme de haies. Il n'y a pas d'arbres dans les parcelles de thé. A 2350 mètres se situe la limite entre la zone thé et la forêt. Au-delà de cette altitude, se situe la forêt du parc national des Aberdare.

Dans la zone intermédiaire (zone café) qui nous intéresse, les systèmes agraires ont connu des transformations profondes depuis l'indépendance. Historiquement, la culture du café était très encadrée par l'Office National du café. Le CRF (Coffee Research Foundation) était en charge d'améliorer la productivité des systèmes de production de café. Les caféières étaient alors très uniformes et sans arbres, et suivaient toutes un itinéraire technique type avec beaucoup d'intrants (Barkaoui, 2010). Puis, le modèle d'agriculture colonial fondé sur les monocultures (dont celle du café) s'est transformé sous l'impulsion des agriculteurs familiaux en un système de production diversifié, intégrant l'élevage et les cultures vivrières aux cultures pérennes (Sibelet et Al, 2012).

Cette diversification s'est faite petit à petit, d'abord par l'ajout d'arbres fruitiers et de bananiers. Puis la production de lait s'est développée de manière quasi systématique depuis les années 80. Le bétail sert également pour le fumier et la vente des veaux. Les systèmes caféiers ont ainsi évolué vers un système de production café - lait. La production laitière apparaît aujourd'hui comme l'une des principales sources de revenus (Sibelet et Al, 2012). Lorsque l'accès à une source d'eau est possible (proximité d'un cours d'eau, plus rarement puits), des productions maraîchères sont aussi intégrées aux systèmes caféiers. Des systèmes agroforestiers ont ainsi été progressivement bâtis. Ils permettent d'associer des productions qui sont complémentaires pour gérer la fertilité des sols, de diversifier les productions (vivrières et commerciales) et leurs destinations de façon à minimiser les risques liés aux aléas du marché (Sibelet et AL, 2012).

Montzieux (2012) identifie, à partir de différentes stratégies d'exploitation, trois catégories de système de production à base de café. La première stratégie est celle qui a tendance à diversifier ses sources de revenus par du travail à l'extérieur de la ferme, à investir dans la production laitière ou l'horticulture et à intensifier les cultures intercalaires dans une dynamique de diversification et d'intensification (hors EA / lait / horticulture / bananes). La deuxième stratégie est celle qui investit dans l'élevage et diversifie ses sources de revenus avec l'horticulture et la production d'arbres (pour les fruits et les noix) et génère des systèmes de production du type « élevage-lait /café / horticulture / macadamia / banane ». La troisième stratégie concerne des exploitations âgées qui investissent dans la production laitière et dans les arbres dans un processus de diversification (café / lait / macadamia / avocats / banane).

Cette revue bibliographique nous permet donc de situer notre stage chez les producteurs de café de la zone intermédiaire du comté de Murang'a. Notre travail complétera ces données antérieures en apportant une caractérisation plus fine des systèmes de production et de culture de la zone café, et en évaluant leurs performances technico-économiques. Contrairement à Montzieux qui a travaillé sur des superficies supérieures à deux hectares et dans des zones agro-écologiques variées, on s'intéresse uniquement aux petits producteurs de café dans une même zone agro-écologique. De plus on ne parle ici que des revenus de l'exploitation liés aux systèmes de production. On ne

s'intéressera pas aux revenus qui proviennent de source extérieure à la ferme.

## 1.2. Problématique, cadre d'analyse et méthode.

### 1.2.1. Problématique et hypothèses.

L'objectif du stage est de décrire les principaux systèmes de culture et d'élevage de la zone et d'évaluer les performances technico-économiques des différents systèmes de production afin de nous poser les questions suivantes :

- Quels sont les systèmes les plus performants compte tenu des contraintes techniques, financières et foncières de la zone ?
- Est-ce que les systèmes de production mis en place par ces exploitations sont viables économiquement ?
- Plus globalement, quel est l'avenir du café dans la zone et sous quelle forme ?

Plusieurs hypothèses de travail ont été identifiées :

1. Il existe une diversité d'exploitations agricole liée à l'âge du chef de famille et à la trajectoire familiale.
2. La place « précise » dans la toposéquence et la taille de la surface de l'exploitation déterminent les systèmes de production.
3. Les structures d'encadrement et les infrastructures commerciales influencent les systèmes de culture et d'élevage.
4. Les systèmes de production les plus diversifiés sont les plus performants.

### 1.2.2. Cadre d'analyse et concepts mobilisés.

Les analyses conduites dans cette étude reposent principalement sur des cadres conceptuels relevant de l'agronomie et de l'économie. Ces analyses portent sur différentes échelles et niveaux d'observation : des parcelles et des troupeaux, resitués dans le territoire d'une exploitation et d'un système agraire. Chaque unité ou chaque échelle est un système ayant des interactions avec les systèmes de niveaux différents.

La première échelle d'étude est la parcelle qui porte la, ou les culture (s). La parcelle a été notre première porte d'entrée pour comprendre l'organisation de l'exploitation. Chaque parcelle a été définie comme un ensemble homogène d'une même culture ou de plusieurs cultures associées. Par exemple nous avons étudié des situations culturelles du type : café, café associé au haricot, maïs associé au haricot, herbe fourragère, taro, etc.

Le système de culture (SC) est défini comme « l'ensemble de parcelles soumis au même type de succession culturale qui font l'objet d'un mode d'exploitation relativement homogène ». Chez les caféiculteurs de Murang'a, on rencontre des systèmes de culture qui ne retiennent qu'une seule production finale comme le café et des systèmes de culture qui retiennent plusieurs productions finales liées entre elles par des relations de complémentarité ou de concurrence comme les systèmes maïs/haricot ou maraîchers.

Cette analyse des systèmes de culture est complétée par une analyse des systèmes d'élevage. Les systèmes d'élevage sont définis comme « un ensemble d'opérations techniques d'élevage appliquées à un ensemble d'animaux conduit de manière homogène » (Mémento de l'agronome,



2006). Il s'agit essentiellement ici d'un système d'élevage bovin laitier conduit de manière plus ou moins intensive. Il convient donc d'analyser des systèmes d'exploitation mixte où « la culture végétale et l'élevage d'animaux forment à eux deux les composantes intégrées d'un système agricole. »

La deuxième échelle considérée dans cette étude est l'exploitation agricole et la caractérisation de son système de production. L'ensemble des systèmes de culture (SC) et des systèmes d'élevage (SE) constitue le système de production. Jouve (1992) définit celui-ci comme « un ensemble structuré de moyens de production (travail, terre, capital et équipement) combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant et de sa famille ». L'ensemble de ces facteurs et des différents systèmes de culture et d'élevage permet de définir une diversité de systèmes de production. Le système de production constitue l'objet central des études portant sur l'analyse de la dynamique des exploitations agricoles ainsi que sur l'évaluation de leurs performances (Stessens, 2013).

Afin d'analyser les systèmes de production et de caractériser leur diversité, on a mis en place une typologie fondée sur les recherches bibliographiques et sur les observations de terrain. Cette typologie permet de décrire la diversité des situations en la représentant sous la forme de catégories ou types. Une typologie simplifie la réalité en la réduisant à quelques principaux types à partir de critères jugés pertinents par rapport aux problèmes étudiés. On a retenu ici d'étudier cinq types de systèmes de production dont les critères de sélection et les caractéristiques seront présentés plus en détail dans la partie 1.2.3 et au chapitre 2.

Enfin on a fait appel au concept de trajectoire des exploitations agricoles pour comprendre l'évolution des systèmes de production à l'échelle de la région ces cinquante dernières années.

### 1.2.3. Sélection des exploitations agricoles.

La sélection des exploitations agricoles s'est effectuée sur une zone géographique relativement restreinte (148 km<sup>2</sup> au total ont été couverts) et répartie entre les deux axes routiers principaux de la zone intermédiaire, la route de Kangema et la route de Mugoiri (figure 3). L'accessibilité en voiture en période de saison des pluies a été l'une des conditions de la sélection des exploitations. Notre sélection (Tableau 1) s'est focalisée sur les exploitations qui cultivaient encore du café. En effet, notre étude étant centrée sur l'analyse des systèmes agroforestiers à base de café, ce sont ces types d'exploitation qui nous intéressaient.

Comme l'on souhaitait pouvoir comparer les performances des différents systèmes de production développés par les petits agriculteurs, on a cherché des exploitations ayant une superficie comparable et comprise entre 0 et 2 hectares. En effet les problèmes de sécurité alimentaire et de faibles revenus concernent plutôt les petits exploitants que ceux qui disposent de grandes surfaces agricoles. De plus, la majorité des agriculteurs de cette zone possèdent des surfaces inférieures à 2 ha.

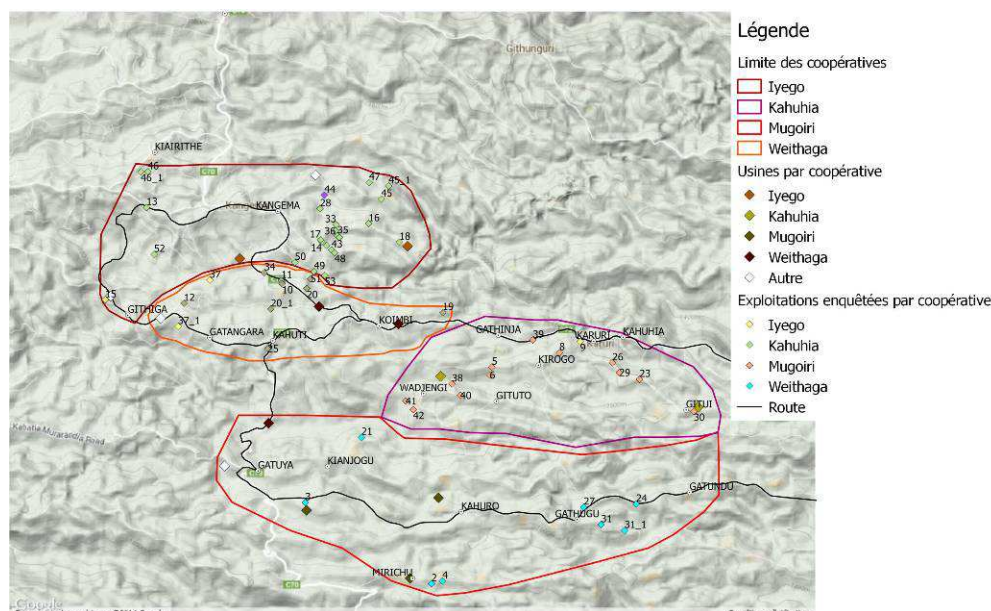
Enfin pour renseigner notre hypothèse concernant les performances technico-économiques des différents systèmes de production agricole (SPA) nous avons cherché à retenir des exploitations développant des SPA différents et représentatifs de la diversité des stratégies d'adaptation des petits agriculteurs de ce comté. Ainsi, afin de pouvoir comparer entre eux les différents systèmes de cultures café, on a cherché à retenir dans notre échantillon des exploitations présentant des itinéraires techniques plus ou moins intensifs. On a également retenu des exploitations pratiquant l'association café/haricot afin de pouvoir la comparer au système café précédent. Enfin on s'est intéressé aux exploitations développant des systèmes de culture maraîcher et des systèmes

d'élevage bovin intensif afin de pouvoir comparer leurs performances avec celles des systèmes essentiellement basés sur la production du café.

| Critère 1 :<br>Altitude    | Critère 2 :<br>Superficie | Critère 3 : SC / SE<br>principal | Nombre d'unités<br>enquêtées |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Moyenne (1400 à<br>1600 m) | 0,4 à 2 ha                | Café pur peu intensif            | 10                           |
|                            |                           | Café pur intensif                | 10                           |
|                            |                           | Café associé                     | 10                           |
|                            |                           | SC Mixte lait / fourrage         | 10                           |
|                            |                           | Maraîchage                       | 10                           |
| <b>TOTAL :</b>             |                           |                                  | 50                           |

**Tableau 1 : Critères de sélection des exploitations agricoles**

Cinquante exploitations répondant à ces critères ont donc été retenues afin de permettre de répéter suffisamment les types de systèmes de production identifiés (10 minimum par type). Quatre coopératives, Iyego, Kahuhia, Mugoiri et Weithaga sont présentes dans la zone d'étude. La répartition des fermes par coopératives est visible sur la figure 3.



**Figure 3 : Localisation des exploitations agricoles enquêtées.**

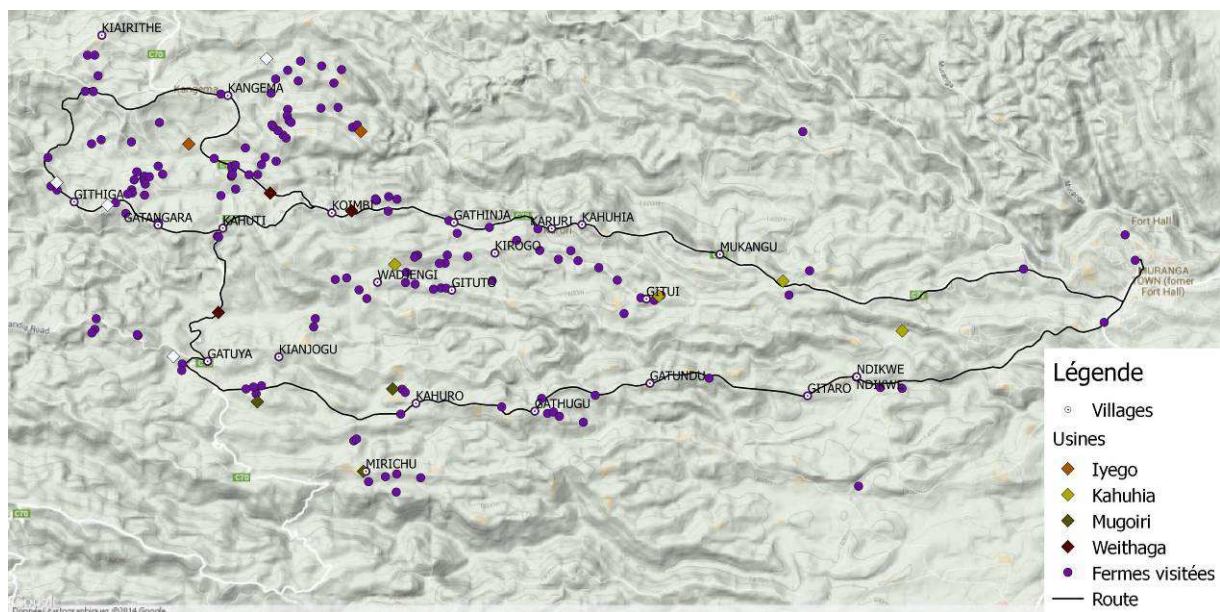
#### 1.2.4. Démarche et Collecte des données.

Après une période de préparation et de recherche bibliographique en France, le stage s'est déroulé au Kenya sur une période de cinq mois entre mai et septembre 2014. Une rencontre au siège de l'Union des coopératives d'agriculteurs de Mugama, partenaire du projet à Murang'a, a permis de nous présenter et de faciliter nos futures démarches. Notre travail s'est déroulé en trois phases.

#### ➤ phase 1

La première phase de l'étude a duré 6 semaines. Grâce à la visite d'un certain nombre de fermes, on a cherché à vérifier l'hypothèse de départ selon laquelle il existait deux types de systèmes de culture

café à base de café, le premier avec du café associé à du vivrier et le second en monoculture. Pour cela, on s'est appuyé sur les bases de données constituées lors des stages précédents par Barkaoui (2012) et Kameni (2013). Un certain nombre d'informations manquantes sur les systèmes de culture de ces exploitations, nous a contraint à également identifier depuis la route, des fermes en fonction du type de parcelles café. Lors de ces visites, un tour de la ferme était effectué afin de comprendre l'organisation parcellaire des fermes et d'identifier les autres systèmes de culture de la zone. Lorsque c'était possible, un bref entretien était mené avec l'agriculteur. Il s'agissait de savoir la date d'installation de l'agriculteur, la taille de la ferme, la date de mise en place de la caféière, la variété de café et si le café était associé à des cultures vivrières, à quelle fréquence et pourquoi. Cette première phase a permis tout d'abord de nous familiariser avec la conduite du café. Elle a également permis d'appréhender la diversité des fermes en terme de taille, de localisation sur la toposéquence (présence ou non d'un fond de vallée, d'un haut de pente, etc.), de systèmes de culture et de comprendre l'organisation des parcelles au sein des exploitations. Une centaine de fermes a ainsi été visitées et environ la moitié des exploitations (25) qui allaient ensuite être enquêtées a pu être identifiée. On a ainsi pu réaliser une première identification de la diversité des systèmes de cultures café et des autres systèmes de culture qui entrent en concurrence avec le café au point de le détrôner de son rôle majeur dans le système de production.



**Figure 4 : Localisation des exploitations visitées durant la première phase**

➤ **phase 2**

Suite à cette première phase, un bilan a été fait avec le maître de stage et l'équipe pédagogique au Kenya et en France. Au vu des premiers résultats, des sources bibliographiques, et des hypothèses que nous cherchions à tester, une première typologie basée sur les systèmes de production a été établie.

Nous avons tout d'abord retenu d'étudier trois systèmes de production basés encore sur le café. Ils représentent de manière simplifiée tous les systèmes de culture café que l'on peut trouver dans la zone d'étude et vont nous permettre de les comparer entre eux. Il s'agit de systèmes de production où le café cultivé de manière peu intensive est au centre de l'exploitation (1.1), de systèmes de production où le café associé à des haricots et cultivé de manière peu intensive est au centre de l'exploitation (1.2), et de systèmes de production où le café cultivé de manière intensive est au

centre de l'exploitation (2.1).

Les deux autres types sont des systèmes de production qui ne sont plus centrés sur le café mais sur d'autres systèmes marchands. Il s'agit de systèmes de production où les cultures fourragères pour l'élevage bovin sont au centre de l'exploitation (3.2) et des systèmes de production où les cultures maraîchères à visées commerciales sont au centre de l'exploitation (4.1).

Toutes les exploitations enquêtées ont une petite superficie comprise entre 0,4 et 1,2 hectare afin d'être représentatives de la majorité des fermes de la zone. Le critère de l'âge des exploitants n'a pas été pris en compte de manière contraignante mais on verra dans le chapitre trois qu'il apparaît comme l'une des conditions nécessaires pour le passage d'un système café traditionnel à un système mixte.

Les enquêtes auprès des 50 exploitations agricoles retenues ont commencé à la fin de la première phase. Plus de 50 entretiens ont ainsi été menés. Trois entretiens historiques ont aussi été menés dans le même temps. Bien que le stage ne porte pas spécifiquement sur l'histoire agraire de la zone, ces derniers ont paru pertinents pour comprendre certaines spécificités liées au foncier ou aux trajectoires des systèmes de cultures et d'élevage.

Cette seconde phase a duré environ 11 semaines sur la base idéalement d'une enquête et d'une mesure de ferme par jour. La moitié des exploitations a été identifiée lors de la phase 1. L'autre moitié a été identifiée en nous faisant introduire par les exploitants déjà enquêtés. On a fait face à un certain nombre de difficultés pour identifier les dernières fermes nécessaires à l'échantillon. En effet, le critère de taille a rendu difficile l'identification de fermes de types 3.2. Les fermes avec 3 vaches et plus ont bien souvent une superficie supérieur à 1,2 hectare. De plus, la taille exacte de l'exploitation n'apparaît pas toujours dans le rapide pré-entretien d'identification, les exploitants ne mentionnant pas toujours les terres louées (même quand on leur pose la question). Pour les fermes de type 4.1, elles ont semblé relativement peu développées dans cette zone d'altitude où une grande majorité des bas-fonds sont surtout cultivés en taro et patates douces. Il nous a fallu faire preuve de persévérance, suivre sur de longues distances les cours d'eau, mobiliser les agriculteurs et les contacts que l'on a pu avoir dans la zone pour trouver notre échantillon complet.

Les entretiens semi-directifs ont permis de récolter les informations suivantes (Voir guide d'entretien en annexe 1) :

- Les caractéristiques de l'exploitation : la date d'installation, la taille de l'exploitation et éventuellement des parcelles louées, le nombre d'actifs familiaux, le nombre de personnes à charge.
- L'histoire de l'exploitation : on a demandé aux exploitants de décrire l'exploitation au temps de leur père/grand-père, les cultures présentes, les principaux changements de surface. Des informations sur les partages du foncier liés à l'héritage ont également été recueillies. Des données historiques ont ensuite été recueillies tout au long de l'enquête, date de plantation des premiers arbres fruitiers, date de la première vache de race allochtone, etc. Des informations historiques spécifiques ont été demandées sur les parcelles de café à propos des dates de plantations, de l'évolution du nombre d'arbres, du renouvellement des arbres morts, des modifications de variétés (greffage ; replantage) et des changements majeurs dans l'itinéraire technique.
- L'élevage bovin et le petit élevage : des informations sur l'alimentation, sur le nombre de

naissance, l'âge de la réforme et la production de lait ont été recueillies. La quantité de fumier produite a toujours été indiquée en faisant référence à des contenants, type remorque, pick-up, brouette ou seau. Dans la mesure du possible, les agriculteurs devaient estimer le poids de ces contenants. Une moyenne a ensuite été faite pour homogénéiser les données des exploitations en fonction de l'état du fumier (plus ou moins solide, liquide) et de l'alimentation du bétail. L'élevage caprin et l'élevage de poulets ont surtout fait l'objet d'enquêtes économiques.

- L'itinéraire technique du café : l'agriculteur a décrit mois par mois les opérations effectuées sur son café, et le temps de travail familial et salarié (en homme/jour) pour chaque opération pour l'année précédente. Il a également précisé la quantité et la fréquence d'application de tous les intrants (engrais, fumier, traitement chimique, herbicide). Ces informations ont souvent été données à l'arbre plutôt qu'à la parcelle (ex : un verre d'engrais par pied de café et non pas un sac d'engrais de 50kg pour la parcelle). Le rendement a été donné pour les trois dernières années au minimum, et plus lorsque l'agriculteur tenait un journal. Dans un deuxième temps, des informations précises sur les rendements ont été demandées aux usines (factory en anglais), c'est-à-dire les centres de collecte et de traitement du café pour obtenir les informations concernant les rendements sur les dix, voire les vingt dernières années pour certaines exploitations. Dans le cas des parcelles de café associé à du haricot, l'exploitant n'a pas toujours été capable de distinguer la production de haricot sur la parcelle de café de la production globale de haricot sur la ferme.
- Superficie des parcelles : des mesures de toutes les parcelles de l'exploitation agricole ont été faites à l'aide d'un GPS. Parfois cela a été fait avec l'agriculteur pour permettre une meilleure identification des limites des parcelles. Les mesures au GPS ont une marge d'erreur de plus ou moins trois mètres, ce qui peut être important lorsqu'on travaille sur des surfaces si petites. Afin de limiter les erreurs, les parcelles ont été, dans la mesure du possible, redessinées sur QGIS et recalculées.
- Assolement et rotation : sur la base du plan de la ferme ou lors des mesures du parcellaire, des informations sur les rotations et les assolements ont été recueillies.
- Opérations culturales, intrants, mains-d'œuvre, rendement : pour chaque parcelle ou groupe de parcelles, des informations sur les itinéraires techniques, les intrants, et la main-d'œuvre (familiale et salariée) ont été recueillies. Les rendements ont été évalués à dire d'acteurs, ce qui a posé un certain nombre de problèmes, notamment pour les cultures vivrières dont les agriculteurs avaient du mal à évaluer les rendements. Les informations sur le maïs sont probablement sous estimées car l'épi est souvent consommé vert avant la récolte. Le rendement final donné à dire d'acteurs ne prend pas en compte cette consommation pré-récolte. Le problème peut également se poser pour les avocats, récoltés pour la vente, mais dont une partie est consommée à la maison. Le rendement de napier a été calculé sur la base de la quantité journalière de matière humide donnée aux animaux rapportée à la surface en napier de l'exploitation. Cette quantité journalière a été évaluée à dire d'acteurs (même cas que le fumier).
- Les bananes, les arbres fruitiers et forestiers : le nombre d'arbre de chaque type, les intrants utilisés et les rendements obtenus ont été renseignés

Des enquêtes ont également été menées auprès des magasins de produits agricoles pour comparer les prix recueillis lors des entretiens. Les usines ont aussi été visitées afin de connaître leur position

par rapport à l'association de cultures vivrières dans les parcelles café. Les responsables de la coopérative laitière Kenya Cooperative Creameries (KCC) et de l'entreprise privée Aspendos ont été rencontrés pour avoir des données sur la production de lait dans le comté. Enfin les services du ministère de l'agriculture et de l'élevage ont été approchés pour avoir des informations sur les rendements dans le comté et sur l'état sanitaire des troupeaux.

### ➤ phase 3

Dans un troisième temps, les informations recueillies ont été traitées et analysées pendant trois semaines au Kenya avant le retour en France.

#### 1.2.5. Analyse des données.

Afin de comparer les performances techniques et économiques des systèmes de production, les calculs suivants ont été réalisés pour chaque exploitation enquêtée :

**Produit brut (PB) :** c'est la valeur de toutes les productions finales obtenues au cours d'une période donnée. Elle comprend le montant des ventes et la valeur de la production consommée évaluée aux prix du marché.

**Coûts intermédiaires (CI) :** ce sont les coûts de production calculés au cours d'une période donnée. Dans le cas des systèmes de production, ils comprennent les intrants et la main d'œuvre salariée. Lors de la modélisation des systèmes de culture, on a exclu le coût de la main d'œuvre des consommations intermédiaires.

**Valeur ajoutée brute (VAB) :** c'est la valeur que l'exploitation agricole a ajoutée au cours d'une période donnée grâce au processus de production (PB) moins les coûts intermédiaires (CI). L'importance de chaque culture dans le système de production est fonction de sa valeur ajoutée.

**Valeur ajoutée brute (VAB) à l'hectare :** C'est le rapport entre la VAB et le nombre d'ha de l'exploitation. Dans le cas où le foncier est limité comme c'est le cas ici, l'agriculteur peut vouloir maximiser la valeur ajoutée à l'hectare.

**Valeur ajoutée brute (VAB) par homme/jour.** Dans le cas des systèmes de production, c'est le rapport entre la VAB et le nombre total d'homme/jours travaillés sur l'exploitation en ne prenant en compte que la main-d'œuvre familiale (la MO salariée étant prise en compte dans les CI). Dans le cas des systèmes de culture, il s'agit du rapport entre la VAB et le nombre total d'homme/jours travaillés sur l'exploitation (Mo familiale + Mo salariée).

On n'a pas souhaité calculer la valeur ajoutée nette (VAN) car les équipements des fermes par type de système de production sont minimes et semblables. La différence de VAN entre types n'aurait pas été significative.

Les résultats présentés en chapitre 3 pour chaque type correspondent à la moyenne des résultats des 10 exploitations par système de production. On présente également la valeur la plus haute et la valeur la plus basse.

Afin d'expliquer les différentes performances des systèmes de production, on a analysé en détail les systèmes de culture et d'élevage. Sur la base des observations des pratiques techniques des différents agriculteurs, des temps de travaux, et des rendements habituels obtenus, nous avons établi

des modèles types caractérisant chaque système de culture ou d'élevage. Les résultats présentés au chapitre 4 ne sont donc pas la moyenne des résultats technico-économiques obtenus par chacun des agriculteurs de notre échantillon pratiquant un système de culture ou d'élevage donné mais les résultats technico-économiques présentés sont basés sur ces modèles types. Pour cela, on a effectué pour les différents systèmes de culture et d'élevage types, les mêmes calculs que pour les systèmes de production.

Enfin, on a choisi de ne pas donner de valeur financière à la part des consommations intermédiaires issues de l'exploitation et réintégrées dans le processus de production comme le napier produit et consommé sur la ferme. Par contre, lors de la modélisation des systèmes de culture, le fumier produit sur la ferme a reçu une valeur symbolique de 1 kenyan shilling (KSh) pour éviter des VAB négatives.

Après avoir présenté de manière détaillée les objectifs et la problématique ainsi que les concepts utilisés et la méthodologie, on aborde dans les parties suivantes de ce rapport, les résultats du stage.

La première partie présente rapidement les grandes évolutions des systèmes agraires qui ont conduit aux systèmes de production que l'on retrouve aujourd'hui. Cette partie présente les résultats que nous avons obtenus et les confronte aux données bibliographiques.

Dans une deuxième partie, une analyse détaillée des cinq systèmes de production qui ont été identifiés dans notre typologie sera faite. On verra que tous les systèmes ne se valent pas et que certains sont plus performants économiquement.

Afin de comprendre ces différences de performance, dans la troisième partie on s'attachera à décrire et à évaluer les résultats des principaux systèmes de cultures et d'élevage présents au sein des exploitations agricoles de la zone de production de café du Comté de Murang'a.

Enfin une quatrième et dernière partie présentera les enseignements l'on peut retirer de cette étude et les points qu'il reste encore à approfondir.

## 2. Des systèmes café en pleine évolution

### 2.1. Du changement dans les paysages et les structures agraires

#### 2.1.1. D'un paysage ouvert à un « paysage bocager »

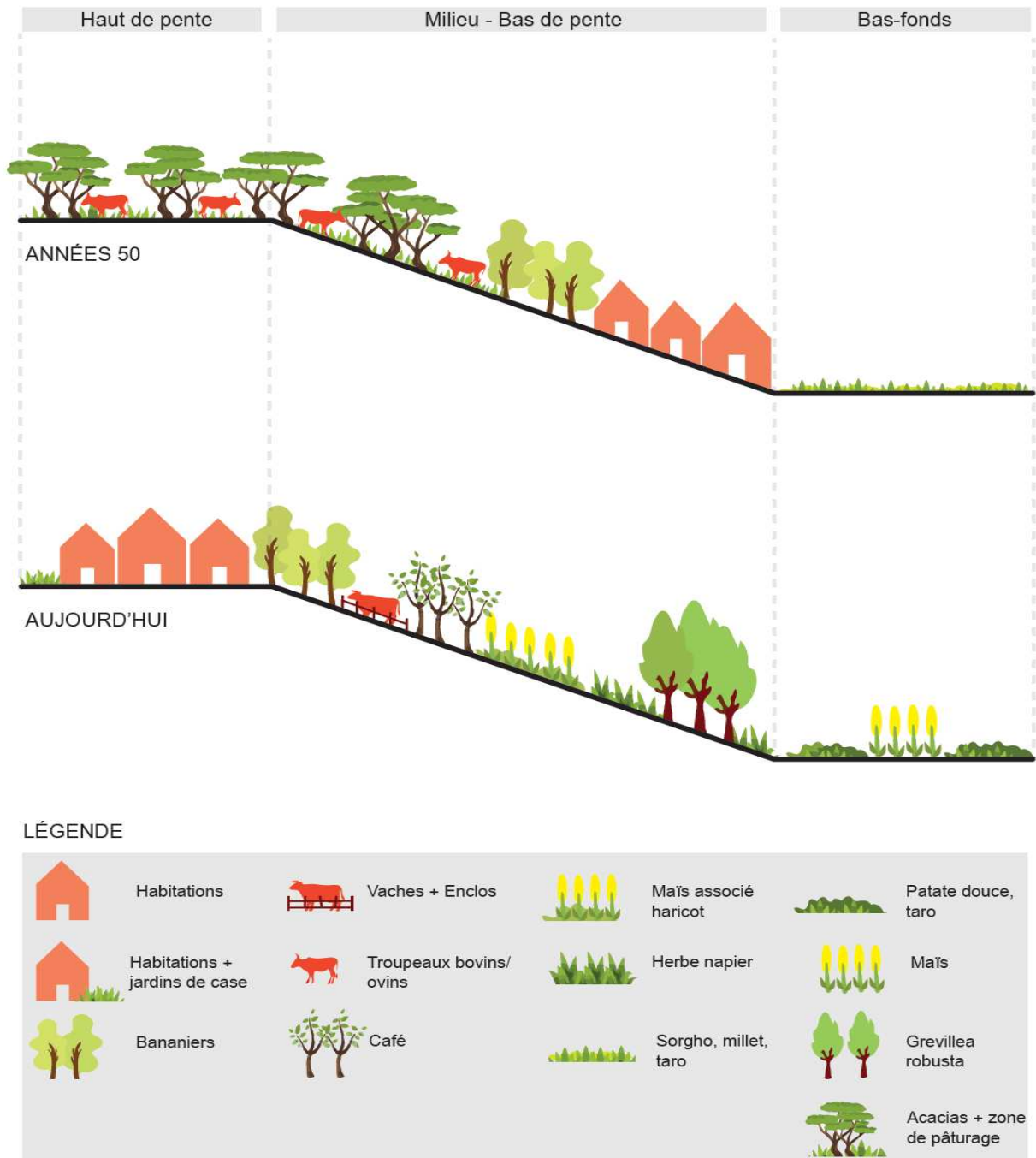


Figure 5 : Répartition des cultures dans le paysage en 1950 et aujourd'hui



Dans cette zone de hauts reliefs, les cultures ont toujours été organisées le long de la pente. Avant 1960, les bas-fonds abritaient les cultures vivrières alors que les bas de pentes étaient utilisés pour les habitations et comme pâturages pour un bétail essentiellement composé de zébus et d'ovins. Il s'agissait de pâturages ouverts et partagés. Le milieu et le haut des pentes, parties encore densément boisées, ont été peu à peu défrichées pour étendre les zones de pâtures et de cultures. Les cultures vivrières étaient composées essentiellement du mil et du sorgho, de l'arachide et du taro. Le maïs et le haricot sont des cultures plus tardives qui sont venues, à partir de l'indépendance, remplacer peu à peu les céréales traditionnelles. La banane était déjà cultivée. La vente des zébus et des ovins, et l'exploitation de l'acacia dont on extrait l'écorce à tanin, composaient l'essentiel des revenus agricoles.

A cette époque l'exploitation agricole est composée de différentes parcelles situées dans des portions distinctes du terroir agro-pastoral (jardins, champs, pâturage). Ce morcellement est renforcé par les pratiques d'héritage entre les membres masculins de la famille, chaque part héritée devant être de valeur égale en superficie et devant présenter une proportion acceptable entre les surfaces des différents types de parcelles (jardins, champs, pâturages). En 1954 le gouvernement colonial impose un plan (Plan Swynnerton) sur le remembrement et attribue des titres individuels de propriété aux paysans. Ce plan a conduit à « la petite propriété remembrée associée à un habitat dispersé dans un paysage bocager » (Raison, 1974). Après l'indépendance en 1963, cette appropriation individuelle des terres a permis, avec la diffusion de cultures pérennes comme le café, de développer des cultures commerciales conduites sur un mode intensif. Ce développement a également été possible grâce à un fort encadrement technique et à la mise en place des coopératives.

Aujourd'hui les exploitations agricoles sont donc d'un seul tenant et se trouvent le long de la pente. Les hauts et milieux de pente sont généralement consacrés aux habitations et aux étables, aux plantations de bananes et aux parcelles de café. Des cultures vivrières sont également présentes, soit des parcelles de maïs et de haricots, soit un jardin de case proche de l'habitation. Dans les bas de pente, on retrouve généralement les cultures vivrières et fourragères et des parcelles d'arbres forestiers lorsqu'elles sont présentes. Les arbres et autres arbustes sont aussi situés en bordure des fermes et permettent de délimiter les propriétés. Enfin les bas-fonds sont traditionnellement consacrés aux cultures vivrières, maïs de contre-saison, taro et patate douce mais on y trouve également des cultures plus commerciales comme le chou, le sukuma wiki, les tomates ou encore la coriandre. Dans de rares cas, ces mêmes cultures peuvent se retrouver sur les bas de pentes. Les bas-fonds sont parfois également utilisés pour l'installation d'étangs de pisciculture.

#### 2.1.2. Des dynamiques d'agrandissement.

Autre différence majeure avec les années 50, la taille des exploitations. En effet, les pratiques d'héritage toujours en vigueur ont fait que les exploitations remembrées de 1954 ont été divisées par trois ou par quatre en une ou deux générations. C'est ce qui explique, du fait de l'accroissement démographique, la taille très faible des exploitations agricoles aujourd'hui dans notre zone d'étude. Par exemple, la surface totale des exploitations étudiées atteignait à la génération précédente 60 hectares. Aujourd'hui elles représentent une superficie de 25 hectares, soit une diminution des surfaces de près de 60% en une génération. Certaines fermes ont perdu plus de 90% de leur surface entre 1960 et aujourd'hui ; de 2 hectares, elles mesurent aujourd'hui 0,2 hectare. De plus, tout le monde ne bénéficie pas de parcelles tout le long de la toposéquence. Beaucoup de fermes ne possèdent pas de bas-fonds. Sur cinquante fermes étudiées, seules quinze ont un bas-fond, soit 30%. D'autres se situent uniquement sur les hauts de pente.

En réponse à la diminution de la surface possédée par chaque exploitant, on assiste à des stratégies

d'agrandissement des zones mises en valeur. Il y a plusieurs moyens de s'agrandir. Le plus simple est de louer des terres. Le bail peut se faire à la saison, à l'année, ou sur plusieurs années. Les prix de la terre peuvent aller de 1 KSh<sup>1</sup> à 15 KSh le mètre carré soit entre 9 000 KSh et 150 000 KSh à l'hectare. Ils diffèrent en fonction de la position dans la pente (les bas-fonds sont plus cher) et de sa proximité avec les routes principales (pour faciliter le transport du fumier et des récoltes qui se fait à dos de femme ou en mototaxi). Il n'est pas rare que les parcelles louées soient éloignées de l'exploitation principale. Ces « fournisseurs de terre » habitent en ville, et ont hérité de terres qu'ils ne peuvent pas mettre en valeur. Il s'agit donc plutôt de personnes aisées qui bénéficient ainsi d'un revenu complémentaire.

Il existe également d'autres types de location. Dans le cas précédent, la terre est louée à l'année ou à la saison pour un montant donné. Dans d'autres cas, le locataire et le propriétaire s'accordent sur une somme d'argent qui sera donnée en échange de l'usufruit de la terre pour une durée indéterminée jusqu'à ce que le propriétaire puisse rendre l'argent. Dans ce cas les prix varient de 48 KSh à 100 KSh le mètre carré, soit entre 480 000 KSh et 1 million à l'hectare. Il s'agit d'un crédit monétaire contre l'usufruit de la terre. Ici, le propriétaire apparaît plutôt en situation de précarité avec un besoin urgent d'argent.

Pour comparaison le prix de la terre à l'hectare en cas d'achat est en moyenne proche de 1,4 million de KSh. Il semble donc plus avantageux de louer sur le court terme. Or il n'est pas rare de trouver des exploitations qui louent les mêmes terre depuis 10 ans et même plus. C'est bien évidemment la disponibilité en capital qui conditionne les stratégies d'achat et de location de terre.

Qui s'agrandit ? Il semble que cela touche tous les types d'exploitations. Ce que l'on a pu comprendre lors des enquêtes, c'est que cela concerne : (i) des exploitations très petites qui louent des terres pour augmenter la surface en culture vivrières, (ii) des exploitations situées en haut de pente et qui louent en fond de vallée pour augmenter leur surface en culture vivrières, (iii) des exploitations centrées sur la production laitière qui louent des terres pour augmenter leur surface de napier, (iv) des jeunes agriculteurs qui n'ont pas encore hérité, pour planter du napier, du maraîchage ou du café, (v) des agriculteurs ayant du capital, pour augmenter leurs productions commerciales notamment le café ou le napier.

## 2.2. Evolution de la place du café dans les systèmes de production.

### 2.2.1. D'un système de production centré sur le café...

A partir des années 60, les caféières sont mises en place, soit sur des terres de pâturages et de forêts alors défrichées, soit à la place des bananeraies. Lors de l'héritage, la caféière est partagée en parts égales d'arbres entre les fils. Si la mère est encore vivante, elle en conserve une partie qui sera ensuite répartie entre ses fils. Le café est alors cultivé en plein soleil et de manière intensive et constitue la principale source de revenus de l'exploitation.

Avec la crise des années 90, ces systèmes de cultures café ont été profondément modifiés. Il s'agit tout d'abord d'un changement dans l'itinéraire technique. Seules les opérations culturales de base continuent d'être menées – un apport de fumier et d'engrais par an, une taille par an, un désherbage minime des lignes, et une récolte par an – quand la parcelle n'est pas complètement négligée.

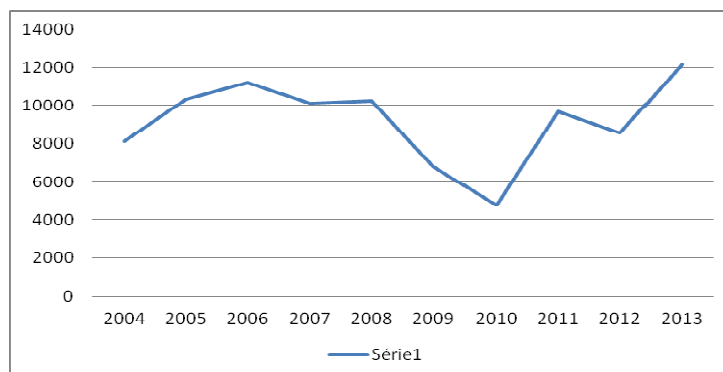
Cependant les pieds de café sont rarement arrachés. Seuls les cafés morts sont remplacés par des cultures vivrières, des bananes, ou de l'herbe fourragère. Dans les pieds de café conservés, il n'est

---

<sup>1</sup> 100 KSh est équivalent à 0,89 euros (taux de change du 30 octobre 2014).

alors pas rare de trouver des cultures associées, haricots, maïs, maniocs, citrouilles, bananes, etc. La surface en café diminue donc au sein de l'exploitation ainsi que les rendements.

La figure 6 présente l'évolution de la production annuelle cumulée de 17 exploitations entre 2004 et 2013. Il est intéressant de noter l'instabilité de la production depuis 2004. Cependant, ce graphique cache de grandes disparités entre les exploitations.

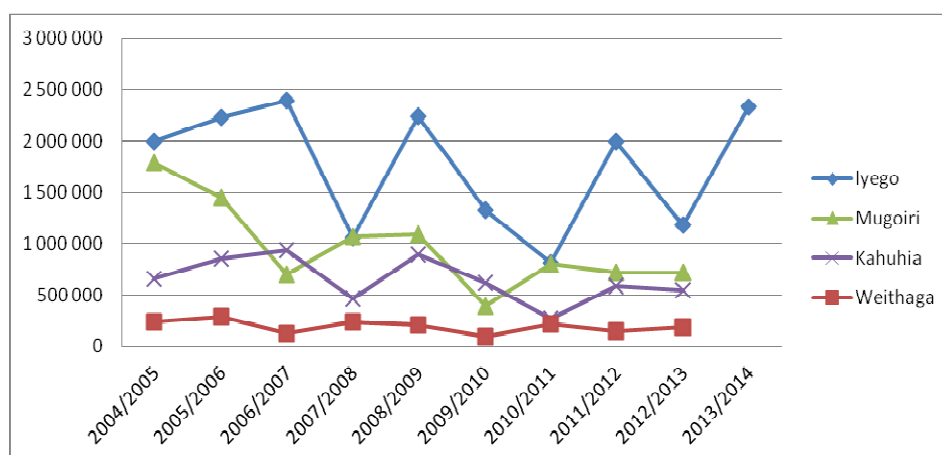


**Figure 6 : Production annuelle cumulée de 2004 à 2013 de 17 des exploitations interrogées.**  
(Source : Coopératives, 2014)

Dans le système café, chaque exploitation relève d'une société coopérative, définie en fonction de sa localisation. Ces sociétés gèrent entre quatre et dix centres de collecte et de transformation du café appelés usine (factory en anglais). Chaque usine fixe le prix d'achat du café-cerise. Les prix du café sont déterminés à chaque étape de la filière en fonction de la qualité et de la quantité du café produit. A l'intérieur d'une même société, les usines proposent des prix différents parce qu'elles passent des contrats avec différentes usines de transformation et différentes sociétés de marketing. C'est pourquoi il existe des disparités au sein même des coopératives. De plus, avant la crise elles payaient les producteurs deux fois par an juste après les récoltes ; le paiement se fait aujourd'hui une fois par an et plusieurs mois après la récolte qui se termine en décembre-janvier. Dans notre zone, il existe quatre coopératives et 29 usines de collecte.

Ces dernières décennies, les coopératives ont eu des problèmes de gestion. Des usines ont été fermées. D'autres fonctionnent au ralenti et la production est très aléatoire. Certaines de ces sociétés coopératives ont également assoupli leurs règles. Très strictes avant la crise sur l'itinéraire technique du café, elles ont parfois revu leurs exigences à la baisse et accepté que le café soit associé à des cultures vivrières comme c'est le cas des coopératives de Kahuhia et de Weithaga. D'autres usines, au contraire, sont restées très strictes concernant les cultures associées et vont même jusqu'à visiter les parcelles et refuser la récolte qui ne correspond pas à leurs critères comme la coopérative d'Iyego.

Aujourd'hui, il existe d'énormes différences entre les coopératives. Comme nous le montre la figure 7, certaines coopératives comme Iyego ont repris une production forte mais instable, tandis que pour d'autres la reprise est plus faible.



**Figure 7 : Production de café annuelle par coopérative de 2004 à 2013.**  
(Sources : Coopératives, 2014)

Cette disparité entre coopératives se retrouve également dans les prix très variables que l'on peut voir dans le tableau 2. Les exploitations qui le peuvent n'hésitent pas à apporter leur récolte dans une autre usine lorsque celle-ci propose un meilleur prix.

| Usine      | 2011/2012 | 2012/2013 | 2013/2014 |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| Kahuhia    | 56,8      | 31,45     | 46,15     |
| Kariciungu | 36,65     | 24,5      | 31,45     |
| Ngwethe    | 53        | 26,1      | 35,4      |
| Wadjengi   | 73,55     | 39        | 58,3      |
| Gathinja   | 64,5      | 31,75     | 44,65     |
| Kiboi      | 55,7      | 25,8      | 40        |
| Kahuro     | 46,8      | 22        | 60        |
| Kianjogu   | 39,8      | 23        | 24        |
| Mirichu    | 36,6      | 21,3      | 60        |
| Weithaga   | 42,45     | 45,7      | 46,25     |
| Kahindu    | 53,2      | 45,15     | 57,1      |
| Kianderi   | 52,7      | 43,7      | 45,75     |
| Koimbi     | 44,25     | 44,5      | 45,85     |

**Tableau 2 : Prix du café (KSh) ces trois dernières années.**  
(Source : Coopérative, 2014)

Le tableau 2 montre l'instabilité des prix d'une année sur l'autre. Elevés en 2011, ils baissent brutalement en 2012, parfois même de moitié, pour augmenter à nouveau en 2013. Cette instabilité des prix est visible sur les courbes de production des figures 6 et 7. Il n'est donc pas rare que les conduites techniques du café varient d'une année sur l'autre, plus intensif lorsqu'on pressent que le prix va être fort ou le contraire. Cependant on assiste à un réinvestissement progressif dans le café. Cela se traduit dans le paysage par la mise en place ou la reprise de caféières avec une conduite technique plus intensive comme avant la crise. La fin du gouvernement Moi souvent identifié lors des entretiens comme une cause de la crise, et la politique agricole menée par le président actuel seraient également des raisons évoquées pour expliquer le renouveau de la production de café. Ces nouvelles caféières présentent un mélange des variétés traditionnelles SL et des variétés plus récentes comme le ruiru 11 apparu au début des années 90. Ces ruiru peuvent être soit plantés, soit

greffés sur une souche de SL. On peut également trouver de nouvelles plantations composées uniquement de variété Batian. Ces plantations de café composées de variétés améliorées sont moins denses et ont un itinéraire technique semblable par rapport à celui d'avant la crise.

Ainsi aujourd'hui on rencontre principalement trois systèmes de café dans notre zone d'étude : (i) des systèmes café peu intensifs sur des caféières anciennes et présentant des rendements très faibles, (ii) des systèmes café associé à du haricot, sur des caféières anciennes, conduits sur un mode peu intensif, avec peu de main-d'œuvre et de faibles rendements, et (iii) des systèmes café intensifs, avec une densité de pieds de café moins importante et des caféières nouvellement plantées, greffées ou recépées, demandant plus d'intrants et de main-d'œuvre et avec des rendements élevés.

### 2.2.2. ... à des systèmes diversifiés

Ces bouleversements au sein de la filière café ont laissé la place à d'autres productions. Ce sont d'abord les **plantations de macadamia** qui se sont développées. Dans les exploitations enquêtées les pieds de macadamia ont commencé à être plantés dans les années 70. Trois entreprises de collecte de noix se partagent la production dans les différents villages de la zone (Djogonat, Kenya Farm Nut et Jungle Nut). Peu coûteuse en intrants et en main-d'œuvre (sauf pour la récolte), la culture du macadamia est une source de revenus annuelle et stable. Les producteurs sont payés au kg dès qu'ils apportent leur récolte au centre de collecte. Cependant, un certain nombre d'exploitations font appel à des intermédiaires qui s'occupent de récolter les noix sur l'arbre. Le prix d'achat peut alors être divisé par deux par rapport à celui offert au niveau du point de collecte. Le tableau 4 nous montre que, du fait de la variabilité des rendements entre les différentes années, la production de macadamia peut varier du simple au double dans le comté. Les surfaces cultivées connaissent un accroissement de l'ordre de 2 à 5% par an qui témoigne de l'intérêt que portent les agriculteurs à cette nouvelle culture.

| Année | Superficie cultivée (ha) | Production (t) |
|-------|--------------------------|----------------|
| 2011  | 286                      | 1 500          |
| 2012  | 300                      | 1 800          |
| 2013  | 308                      | 3 000          |

**Tableau 3 : Evolution de la production et des surfaces de la noix ces trois dernières années dans le comté.**

(Source : Ministère de l'Agriculture, 2014)

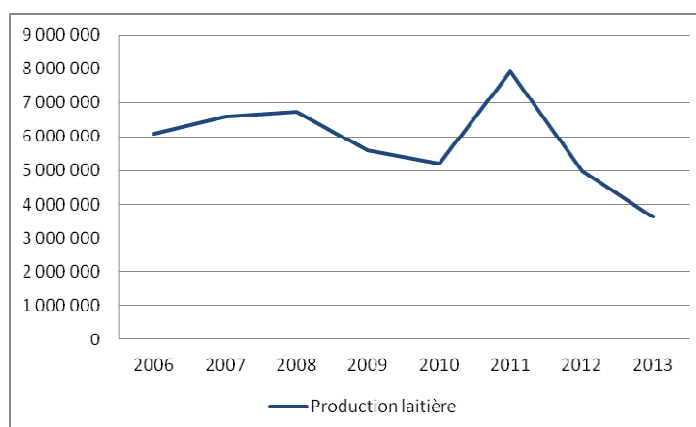
Les **bananes** ont également une place importante dans les systèmes de production. A la fois source de nourriture disponible sur l'année (la banane se mange verte ou mûre, cuisinée ou crue), elle a aussi sa place sur les marchés locaux et régionaux. La vente se fait par régime, souvent avec des intermédiaires qui viennent acheter le produit directement dans les fermes. Vendre un régime de bananes permet d'obtenir une somme d'argent importante à n'importe quel moment de l'année pour pallier un besoin urgent. Cependant, les régimes ne sont jamais achetés au kilo mais à la pièce avec un prix fixe, infiniment plus faible que le prix de la banane au détail. Un régime (le poids moyen d'un régime est de 15 à 25 Kg) se vend 300 KSh alors que le prix au Kilo sur les marchés locaux est d'environ 20 à 30 KSh. On sait que la banane a bien souvent remplacé dans les fermes les caféières surtout dans la zone basse du transect où elle est devenue la culture de rente principale. Le tableau 5 nous montre que les surfaces et la production de bananes ont augmenté ces trois dernières années d'environ 2,5 à 4% par an.

| Année | Superficie cultivée (ha) | Production (t) |
|-------|--------------------------|----------------|
| 2011  | 5 538                    | 93 814         |
| 2012  | 5 696                    | 97 614         |
| 2013  | 5 819                    | 101 847        |

**Tableau 4 : Evolution de la production et des surfaces de la banane ces trois dernières années dans le comté.**

(Source : Ministère de l'Agriculture, 2014)

La **production laitière** constitue aujourd'hui la source de revenus la plus régulière des exploitations de notre zone. Les revenus de la vente du lait sont mensuels et la collecte se fait presque systématiquement à la porte de la ferme. Cependant les prix du lait peuvent varier d'un mois à l'autre en fonction de la disponibilité du produit. Deux compagnies se partagent le marché du lait dans la zone : KCC et Aspendos. La figure 8 présente le nombre de litre de lait acheté par an par KCC. La baisse suite aux années 2009 correspond à l'ouverture du marché du lait à des compagnies privées comme Aspendos.



**Figure 8 : Production de lait à Kangema (KCC) ces six dernières années.**

(Source : KCC, 2014)

Il s'agit toujours de système d'élevage hors-sol, où les vaches sont constamment en stabulation. La production moyenne est comprise entre 6 et 8 litres de lait par vache et par jour mais ces chiffres cachent d'importantes disparités que l'on développera dans le chapitre 4. La contrainte de ce système laitier, sur les petites surfaces qui caractérisent nos exploitations agricoles, est la disponibilité en nourriture. L'herbe fourragère nécessite d'avoir de l'espace et les concentrés coûtent cher. Il y a plusieurs systèmes de collecte du lait. On peut apporter personnellement son lait à une des deux sociétés de collecte ou on peut passer par un intermédiaire qui vient chercher le lait à la ferme. Il existe également des groupes d'agriculteurs qui mettent en commun leur lait et le vendent en gros. Dans la plupart des cas, et même lorsqu'ils ont une faible production, les producteurs vendent leur lait par ces différents voies. Les collecteurs payent à la semaine, KCC et Aspendos chaque mois. Le prix du lait varie en fonction de la saison, il est plus faible en période de forte disponibilité de fourrage et donc de lait, et plus important en période sèche (entre 22 et 28 KSh/l). Le prix du lait varie également en fonction de la quantité fournie (entre 28 et 38 KSh). Plus l'on vend en quantité, plus le prix est élevé. Enfin, les gros producteurs signent des contrats avec KCC et Aspendos pour vendre une certaine quantité chaque mois. Le prix du fourrage sur pied varie également en fonction de la saison. 2 000 KSh à l'hectare en saison des pluies, il peut atteindre 4 000 KSh en saison sèche.

Enfin les **productions maraîchères** se diversifient et se développent. Elles permettent de cultiver plusieurs cycles de cultures par an sur des surfaces très réduites et sont donc très adaptées aux petites exploitations de la zone. Ce sont également les seules cultures « irriguées » c'est-à-dire qu'elles sont arrosées lors des mois secs et nécessitent donc d'avoir accès à un point d'eau. Ces cultures ont un potentiel énorme sur les marchés locaux mais sont en concurrence avec les productions maraîchères de zones plus basses qui viennent se vendre à bas prix sur les marchés. Le tableau 6 montre que la production de légume feuille est en légère diminution alors que la production de chou ou de poivron augmente.

| Année            | 2011                     |                | 2012                     |                | 2013                     |                |
|------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
|                  | Superficie cultivée (ha) | Production (t) | Superficie cultivée (ha) | Production (t) | Superficie cultivée (ha) | Production (t) |
| <b>Sukuma</b>    | 686                      | 6 705          | 628                      | 5 385          | 607                      | 4 979          |
| <b>Epinard</b>   | 177                      | 771            | 219                      | 1 033          | 213                      | 754            |
| <b>Chou</b>      | 281                      | 4 529          | 232                      | 4 042          | 256                      | 6 384          |
| <b>Oignon</b>    | 32                       | 282            | 35                       | 291            | 35                       | 252            |
| <b>Coriandre</b> | 10                       | 50             | 8                        | 43             | 10                       | 45             |
| <b>Poivron</b>   | 57                       | 193            | 52                       | 193            | 54                       | 217            |

**Tableau 5 : Evolution de la production et des surfaces des principales cultures maraîchères ces trois dernières années dans le comté.**

(Source : Ministère de l'Agriculture, 2014)

Ainsi, on peut conclure que les systèmes café ne sont plus au centre du système de production mais bien en concurrence avec d'autres productions. Cette analyse est renforcée par le tableau suivant qui compare les prix des principales productions et du café sur les trois dernières années. On voit que le prix du café se situe dans la moyenne faible des prix des différentes productions agricoles.

| Café (kg) | Lait (l) | Sukuma (kg) | Chou (kg) | Poivron (kg) | Maïs (kg) | Haricot (kg) | Taro (kg) | Banane (régime) | Noix (kg) | Avocat (kg) |
|-----------|----------|-------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------------|-----------|-------------|
| 50        | 24       | 20          | 15        | 30           | 60        | 100          | 50        | 300             | 50        | 5           |

**Tableau 6 : Comparaison des prix (KSh) des principales productions.**

(Source : enquêtes, 2014)

### 2.3. Conclusion du chapitre 2

Tout au long du chapitre 2, on a cherché à préciser les transformations des systèmes agraires de la zone d'étude et leurs causes. En effet, ces cinquante dernières années, on est passé d'une agriculture de bas-fond et de bas de pente, ouverte et avec des parcours collectifs, à une agriculture sur de petites entités de terre d'un seul tenant, réparties tout le long de la pente. Des dynamiques d'agrandissement sont présentes, et il existe un certain nombre de stratégies pour augmenter sa surface agricole.

On a également montré que les anciens systèmes café sont en recomposition. Une majorité de producteurs cultivent le café de manière peu intensive alors que d'autres relancent la production. Cela conduit à d'énormes disparités entre les coopératives notamment en termes de tonnages collectés et de prix.

Enfin on a montré que le café n'était plus au centre des systèmes de production mais bien en

concurrence avec d'autres productions dont on précisera la rentabilité dans le chapitre suivant. Pourtant ces productions n'ont pas remplacé le café dans toute la zone anciennement dévolue à cette culture (de 1350 à 2000 m). Cette culture continue d'avoir une place privilégiée dans l'assolement de l'exploitation, occupant parfois jusqu'à 50% de la surface agricole utile (SAU) comme on le verra dans le chapitre suivant.

Ainsi on a identifié cinq principaux systèmes de production qui sont le fruit des évolutions politiques et économiques que l'on a présentées au chapitre 2. Il y a tout d'abord : (i) des systèmes de production où le café cultivé de manière peu intensive est au centre de l'exploitation, (ii) des systèmes de production où le café associé à des haricots et cultivé de manière peu intensive est au centre de l'exploitation, (iii) des systèmes de production où le café cultivé de manière intensive est au centre de l'exploitation, (iv) des systèmes de production où l'élevage bovin pour la production de lait et les cultures fourragères sont au centre de l'exploitation, enfin (v) des systèmes de production où les cultures maraîchères à visée commerciales sont au centre de l'exploitation.

Si les deux premiers systèmes sont des héritages des systèmes de production antérieurs à la crise du café, on peut s'interroger sur les trois autres. Qui se tourne vers ces systèmes ? Une étude plus approfondie des systèmes de production dans le chapitre suivant, nous permettra de préciser qui sont les producteurs qui se tournent vers le café intensif, l'élevage laitier ou le maraîchage. On peut émettre l'hypothèse qu'il s'agit d'agriculteurs plus jeunes ou plus récemment installés et possédant un capital de départ. La taille de l'exploitation et la localisation de la ferme sur la toposéquence pourraient ensuite expliquer que l'on se tourne de préférence vers tel ou tel système.



### 3. Des systèmes de production aux performances contrastées

Le chapitre 3 nous permet de présenter les différents systèmes de production rencontrés dans notre zone d'étude, de les caractériser et de les évaluer. Les données suivantes ont été établies à partir des cinquante enquêtes menées auprès des exploitations agricoles de la zone. Dix exploitations agricoles ont été interrogées pour chaque système de production. Les données qui sont présentées ici sont les moyennes des données de chaque exploitation par système de production.

Le tableau 7 présente la moyenne des caractéristiques de chaque système de production en termes d'âge du chef d'exploitation, de l'appartenance à la coopérative, de l'altitude et du pourcentage de terre en location. Ces caractéristiques nous semblent importantes pour expliquer qu'une exploitation appartient à tel ou tel type de systèmes de production. Elles sont également un élément de réponse aux hypothèses proposées dans le chapitre 1.

| Type     | Date d'installation | Coopérative      | Altitude | % de terre en location |
|----------|---------------------|------------------|----------|------------------------|
| Type 1.1 | 1984                | Kahuhia          | 1680     | 11%                    |
| Type 1.2 | 1984                | Mugoiri          | 1703     | 1%                     |
| Type 2.1 | 1990                | Iyego            | 1706     | 3%                     |
| Type 3.2 | 1997                | Iyego            | 1694     | 13%                    |
| Type 4.1 | 2000                | Iyego - Weithaga | 1704     | 21%                    |

Tableau 7 : Caractéristiques par type.

Cette analyse permet de confirmer l'hypothèse selon laquelle les exploitations qui se consacrent à l'élevage et au maraîchage sont des exploitations plus récentes. Elle montre à l'inverse que dans le cas des systèmes centrés sur le café, les différences sont plus faibles bien que les chefs d'exploitation à la tête du système intensif se soient installés plus récemment et sont légèrement plus jeunes. On confirme aussi ici l'hypothèse selon laquelle la coopérative d'appartenance impacte le système de production à travers son degré de souplesse sur les cultures associées et en conséquence les prix qu'elle propose. Ainsi les exploitations de type café intensif se trouvent majoritairement à la coopérative de Iyego alors que les types peu intensifs sont à Kahuhia et Mugoiri. L'altitude semble, à l'inverse, avoir peu d'influence sur le type de système de production puisqu'on se trouve ici dans une fourchette altitudinale assez faible. Enfin, la moyenne du pourcentage de la surface totale en location permet de confirmer que ce sont majoritairement les exploitations 3.2 qui s'agrandissent, 13% de leur SAU sont des terres louées. Ce sont 30% des exploitations de type 3.2 qui louent des terres. Le cas des types 4.1 est également intéressant. Certaines exploitations n'hésitent pas à louer des terres de bas-fonds pour développer leurs activités. Ainsi ce sont 60% des exploitations 4.1 qui louent en moyenne 20% de leur SAU.

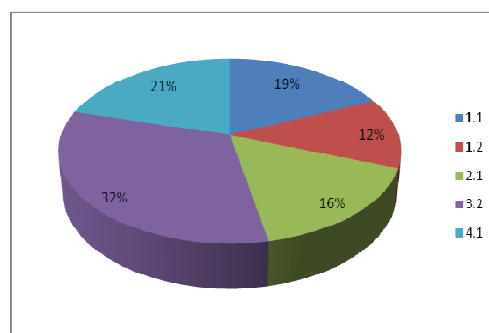
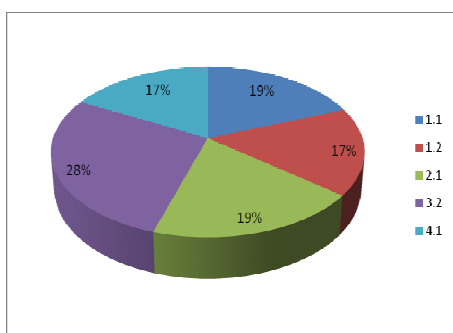
Les paragraphes suivants vont décrire l'assolement, les pratiques techniques, et les besoins en main-d'œuvre et en intrants de ces systèmes de production. Les différents systèmes de production pourront ainsi être comparés entre eux, en particulier au niveau de leurs performances économiques.

#### 3.1. Importance des systèmes d'exploitation dans notre échantillon

La figure 9a et 9b présentent l'importance relative des différents systèmes de production dans notre échantillon de 50 exploitations par superficie cultivable et par superficie cultivée. La superficie des exploitations a été relevée en deux temps. Tout d'abord à dire d'acteurs, la superficie correspond à

la mesure totale de la ferme qui a été faite par un représentant de l'état au moment de la division ou de l'établissement du titre de propriété. Cette mesure prend en compte toute la surface de l'exploitation, surface cultivée et surface consacrée à l'habitat. C'est cette donnée que nous avons appelée la superficie cultivable. A partir de cette superficie à dire d'acteurs, nous avons calculé à l'aide du GPS la surface cultivée c'est-à-dire les parcelles comprenant les différentes cultures de l'exploitation. C'est ce que nous avons appelé la superficie cultivée.

Par rapport à la superficie cultivable, si la différence de taille entre les systèmes café et maraîcher est faible – ils représentent entre 17% et 19% de la surface cultivable – on remarque que les systèmes à dominance élevage et culture fourragère représentent 28% de la surface cultivable. Les exploitations de type 3.2 sont donc en moyenne plus grandes que les exploitations des autres types. La figure 9b représente l'importance relative des différents systèmes de production selon la surface cultivée. Les exploitations de type 3.2 et 4.1 représentent alors 32% et 21% de la surface cultivée. A l'inverse, les exploitations de type 1.2 passent de 17% de la surface cultivable à 12% de la surface cultivée. Cela nous montre que les exploitations de types 3.2 et 4.1 sont plus intensivement cultivées.



**Figure 9a : Importance relative de la superficie cultivable des exploitations enquêtées.**

**Figure 9b : Importance relative de la superficie cultivée des exploitations enquêtées.**

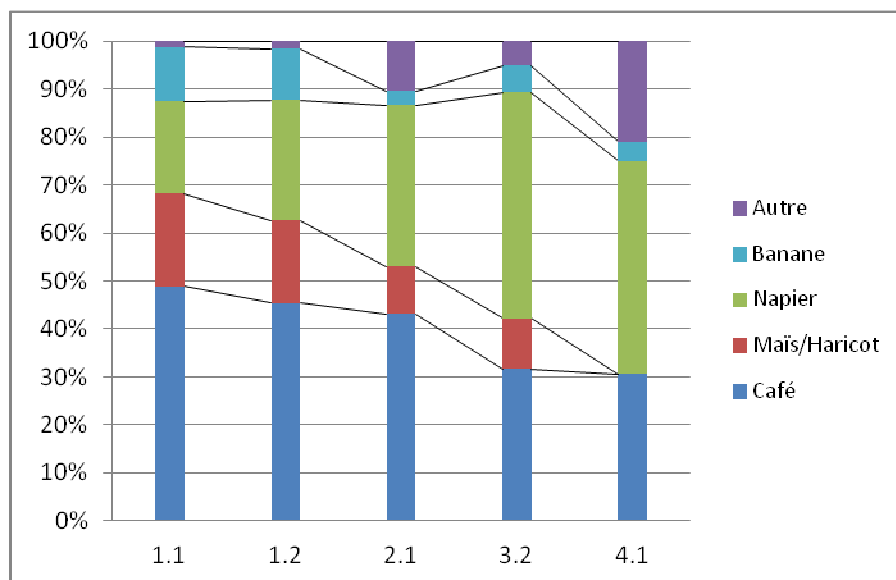
Le tableau 8 récapitule la superficie moyenne des exploitations selon le système de production et le pourcentage de la surface cultivable réellement cultivée. On remarque que la taille des exploitations à système café associé est légèrement plus faible que celle des systèmes café pur (1,05 hectare en moyenne au lieu de 1,20 et 1,13 hectare respectivement pour les systèmes 1.1 et 2.1). En moyenne, les exploitations font toutes plus de 1 hectare sauf les exploitations maraîchères qui font moins d'un demi-hectare. Les exploitations de type 3.2 sont en moyenne 1,5 fois plus grandes que les exploitations de type 2.1 (57% d'augmentation) et 4 fois plus vastes que les exploitations de type 4.1 (300% d'augmentation). Les exploitations de type 4.1 sont également 2,5 fois plus petites que les exploitations de type 2.1 (156% d'augmentation).

| Types                   | Surf moyenne cultivable (ha) | % de la surface réellement cultivée |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Café peu intensif (1.1) | 1,20                         | 66%                                 |
| Café associé (1.2)      | 1,05                         | 65%                                 |
| Café intensif (2.1)     | 1,13                         | 69%                                 |
| Elevage (3.2)           | 1,76                         | 75%                                 |
| Maraîchage (4.1)        | 0,44                         | 81%                                 |

**Tableau 8 : Superficie moyenne des exploitations enquêtées.**

### 3.2. Importance des cultures par système de production

La figure 10 montre l'importance de différentes cultures à l'intérieur de chaque système de production. On a retenu les principales cultures présentes dans la zone : café, maïs et haricot, napier et banane. La catégorie Autre représente les cultures maraîchères et les autres cultures vivrières comme le taro ou la patate douce. Au vu de la superficie très faible que cette catégorie représente pour la plupart des systèmes il n'a pas semblé possible de la détailler.



**Figure 10 : Importance relative (en % de la surface totale cultivée) des cultures dans les différents systèmes de production de la zone d'étude**

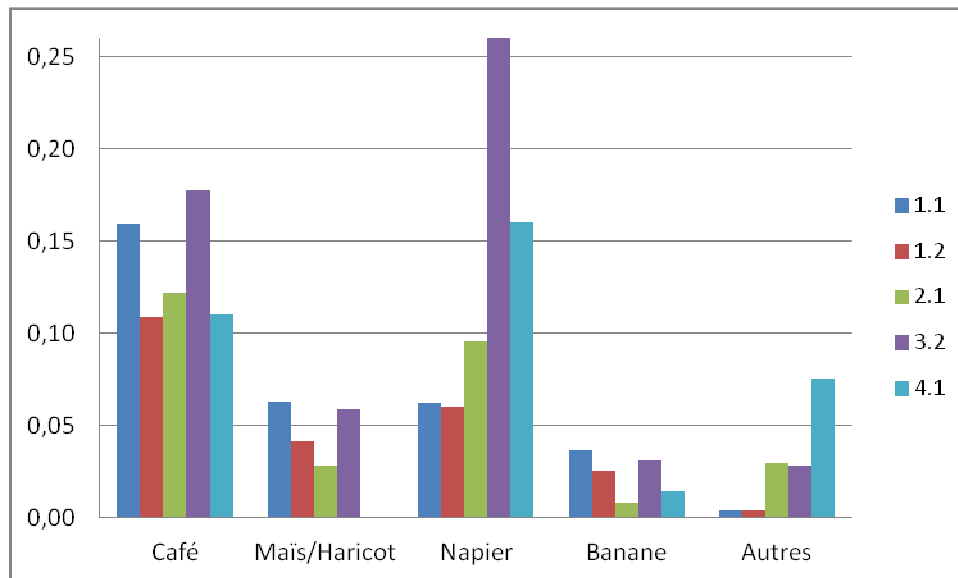
Les deux systèmes de production, café peu intensif et café associé peu intensif se différencient très peu. Ce sont des systèmes où le café représente encore près de 50% de la surface cultivée et où le maïs associé au haricot représente respectivement 19% et 17%. Les bananeraies représentent 11% de la SAU. Il s'agit donc d'un système traditionnel faiblement diversifié et tourné vers l'autosuffisance alimentaire. Dans le cas des exploitations du type 1.2, le napier représente 25% de la superficie cultivée, semblant indiquer une volonté de développer la production laitière.

Le passage à un système type 2.1 café intensif entraîne une légère diminution de la surface café. En effet, les systèmes d'exploitation café intensif consacrent en moyenne 43% de leur surface cultivée au café et diversifient leur culture : moins de maïs associé au haricot (10%) et de banane (3%) plus de napier (34%) et plus de cultures autres (10%).

Dans le cas des types 3.2 et 4.1 la surface en café ne représente plus que 30% de la surface cultivée. Cette diminution du café laisse ainsi la place à du napier et à des cultures autres. Il est aussi intéressant de remarquer que la part du maïs associé haricot diminue également pour ces types. En effet, dans ces exploitations concentrées sur des cultures commerciales (café, lait, maraîchage), la part du vivrier tend à diminuer. D'ailleurs, dans le cas des exploitations de type 4.1, le maïs associé au haricot tel que rencontré dans les exploitations traditionnelles disparaît complètement. Le maïs est alors inséré dans des rotations maraîchères complexes que l'on détaillera en chapitre 4. La part du maraîchage est de 21% dans le cas des exploitations de type 4.1.

La figure 10 met en évidence l'importance relative des cultures par système de production mais elle ne présente pas d'informations relatives à la surface en ha des exploitations. Pour compléter cette

figure 10, la figure 11 présente la superficie en ha des différentes cultures pour chacun des 5 systèmes de production. On remarque que les exploitations d'élevage cultivent une surface de café plus importante que les autres types. Ceci peut s'expliquer par la taille généralement plus grande de ces exploitations. Cela semble confirmer que les exploitations agricoles de la zone de Murang'a comprises entre 1600 et 1800 mètre, ne sont pas dans un processus d'arrachage du café. L'élevage serait ainsi ajouté à la production caféière et non substitué à celle-ci. En effet, les exploitations d'élevage continuent de produire du café souvent de manière intensive et très productive. Le capital gagné dans la production laitière est réinvesti dans le café.



**Figure 11 : Superficie (ha) occupée par les différentes cultures dans chaque système de production des exploitations enquêtées.**

La figure 11 nous permet également de remarquer que la surface en maïs associé au haricot varie très peu d'un type d'exploitation à l'autre (du simple au double tout de même si on regarde la figure 12). Par contre, la surface en napier est près de 5 fois plus importante dans les systèmes d'élevage. La surface en napier est également 3 fois plus importante dans les systèmes maraîchers. En effet, ainsi que cela sera présenté au chapitre 4, le napier entre en rotation dans les systèmes de culture maraîchage. Enfin, bien que représentant près de 30% de la surface cultivée dans les exploitations 4.1, le maraîchage reste la plus petite surface cultivée des exploitations de type 4.1 soit 0,10 hectare contre respectivement 0,11 et 0,16 pour le café et le napier.

Le tableau 9 montre la densité à l'hectare des arbres dans les exploitations pour chaque type, toutes espèces confondues et par types fruitier ou forestier. Cette donnée ne prend pas en compte les arbres et les arbustes qui permettent de faire les haies. Ce sont surtout des macadamia que l'on retrouve dans les fermes, souvent entre 2 et 10 arbres, pouvant aller jusqu'à 50 arbres dans le cas d'exploitations qui développent la production de noix. Les avocats sont peu représentés, souvent un arbre par exploitation, cinq au maximum. On trouve également quelques manguiers (en général un par exploitation) et des papayers (généralement trois ou cinq). On remarque que la densité d'arbres fruitiers tend à diminuer plus on s'éloigne du système traditionnel. En effet, ces arbres permettent un revenu complémentaire et un accès à la nourriture qui rentre en concurrence avec le napier ou le maraîchage lorsqu'il s'agit de développer ces activités. A l'inverse, les arbres forestiers, essentiellement grevillea et eucalyptus, se trouvent plus densément dans les exploitations des systèmes de production 2.1, 3.2 et 4.1.

| Type | Nombre moyen d'arbre fruitier par hectare | Nombre moyen d'arbre forestier par hectare |
|------|---|--|
| 1.1  | 51  | 43   |
| 1.2  | 42  | 69   |
| 2.1  | 30  | 83   |
| 3.2  | 14  | 66   |
| 4.1  | 33  | 160  |

**Tableau 9 : Densité moyenne des arbres par hectare et par type d'exploitation enquêtée.**

Le tableau 10 présente le nombre moyen de vaches par exploitation et le nombre à l'hectare par rapport à la superficie moyenne de napier par type. On remarque que les exploitations d'élevage ont en moyenne 3 fois plus de vaches que les exploitations de type 1.1, 1.2 et 2.1. Cependant rapportées à l'hectare, les exploitations 1.1 et 1.2 arrivent à avoir 22 vaches sur un hectare de napier contre seulement 18 pour les exploitations de type 3.2. Il faudra étudier plus en détails les systèmes d'élevage dans le chapitre 4 pour comprendre ces différences.

| Types | Surface moyenne en napier (ha) | Nombre moyen de vaches par exploitations | Nombre moyen de vaches par ha de napier |
|-------|--------------------------------|--|---|
| 1.1   | 0,07                           | 1,5                                      | 22                                      |
| 1.2   | 0,06                           | 1,3                                      | 22                                      |
| 2.1   | 0,11                           | 1,5                                      | 14                                      |
| 3.2   | 0,26                           | 4,8                                      | 18                                      |
| 4.1   | 0,15                           | 2  | 13                                      |

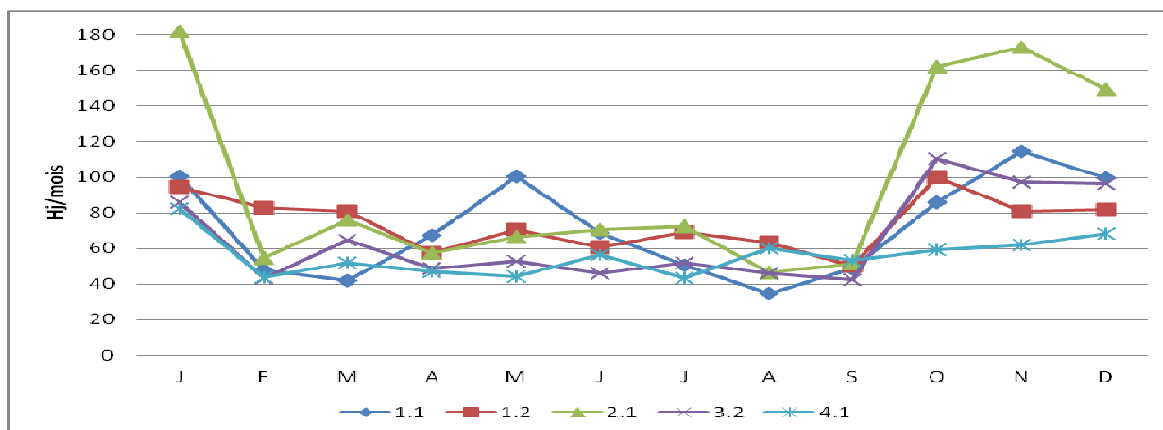
**Tableau 10 : Nombre moyen de vaches par type d'exploitation enquêtée.**

On a ainsi mis en valeur dans cette première partie les différences majeures qui existent entre les différents systèmes de production en termes de taille, de pourcentage de surface cultivée par rapport à la surface cultivable, d'assolement, de densité d'arbres et de système d'élevage. On a bien ici affaire à cinq systèmes de production bien distincts. On a également confirmé l'hypothèse selon laquelle le café représente toujours une part très importante de la superficie cultivée (entre 30 et 50%) dans tous les types d'exploitation. La superficie en maïs associé au haricot a tendance à diminuer pour les exploitations de type 2.1, 3.2 et 4.1 pour être remplacée par d'autres cultures vivrières, banane ou maraîchage et du napier. Les paragraphes suivants vont tenter de répondre à l'hypothèse selon laquelle les systèmes nouveaux de type 2.1, 3.2 et 4.1 sont plus intensifs en main d'œuvre et en intrants.

### 3.3. Temps de travaux systèmes de production

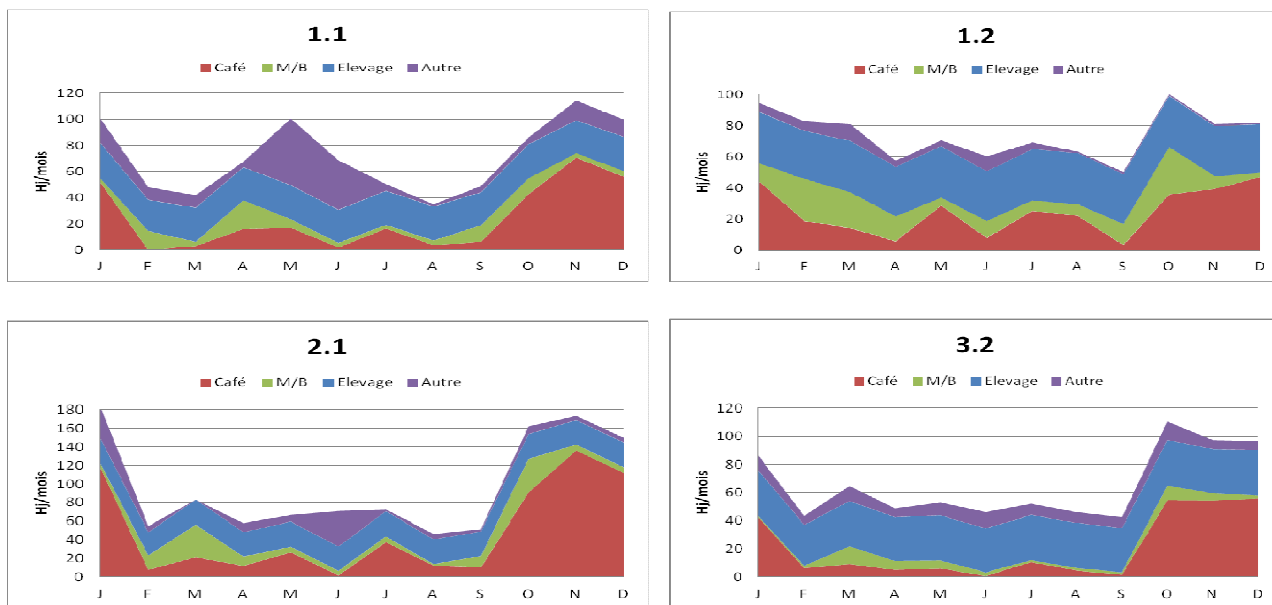
Les temps de travaux par culture seront présentés au chapitre 4. La figure 12 présente ici la moyenne des temps de travaux (main-d'œuvre familiale et salariale) par hectare, par mois et par système de production. Il est important de noter ici que les chiffres présentés ici sont extrêmement surestimés. En effet, il a semblé difficile pour les agriculteurs, et ce dans le cas des cinquante entretiens de notre échantillon, d'exprimer le temps de travail de chaque opération. Ces chiffres ont donc un sens en terme de proportion plus qu'en terme de valeur absolue. La forte variabilité de la demande en main-d'œuvre est importante mais habituelle pour une entreprise agricole. Cependant, cette variabilité diffère d'un système de production à l'autre. Le système café pur intensif est une fois et demie plus exigeant en main-d'œuvre que le système café pur non intensif (respectivement 1147 et 776 homme-jour par hectare et par an). Le système café associé est, avec 568 homme-jour

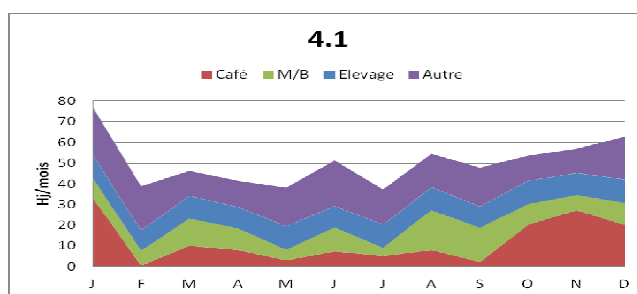
par hectare et par an, le système le moins exigeant en main-d'œuvre. Quant aux systèmes 3.2 et 4.1 ils demandent respectivement 760 et 637 homme-jour par hectare et par an ce qui est moins que dans les systèmes café.



**Figure 12 : Temps de travaux moyen (MOF et MOS) par mois et par hectare pour chaque type d'exploitation enquêtée.**

Il est intéressant de noter que le système 4.1 connaît des variations saisonnières moins importantes que dans les autres systèmes. Le système maraîcher permet en effet de cultiver tout au long de l'année sur des cycles courts. On remarque également que les pics de travail sont localisés au même moment pour tous les systèmes, c'est-à-dire de novembre à janvier, ce qui correspond à la récolte du café. Deux autres pics sont visibles en mars et en octobre qui correspondent au semis du maïs associé au haricot. Le pic du mois de mai correspond à la récolte des noix de macadamia. La figure 14 va nous permettre d'analyser plus en détail ces variations par culture.





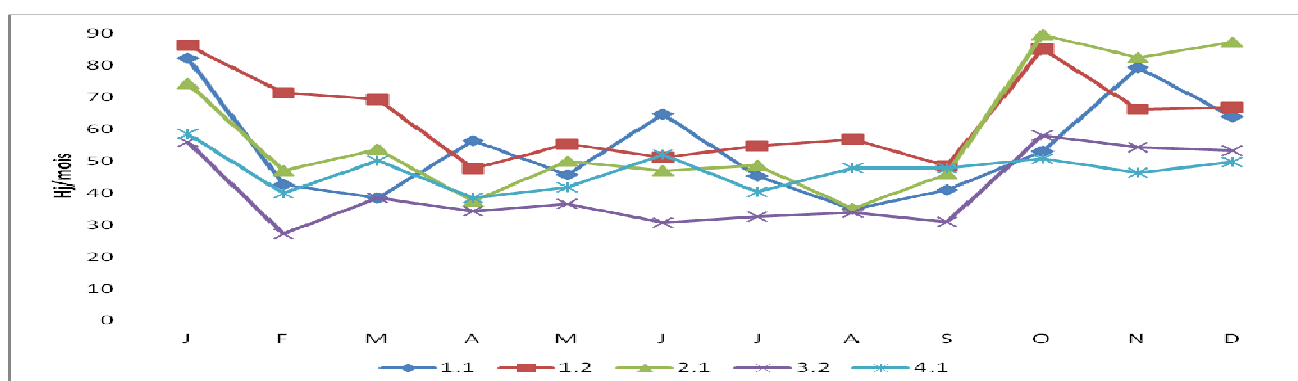
**Figure 13 : Répartition mensuelle moyenne des jours de travail par hectare et par culture pour les cinq systèmes de production des exploitations enquêtées.**

La figure 13 montre la part de chaque culture dans les besoins de main-d'œuvre. Tous les systèmes de production ont des pics de travail au moment de la récolte du café, de novembre à décembre et aux mois de juillet/août. Cependant dans les exploitations centrées sur le café pur, l'atelier café représente respectivement 41% et 53% de la main-d'œuvre totale de l'exploitation. Dans les systèmes 1.2 ce sont les moments de semis du maïs en mars et en octobre qui constituent le pic de travail. Les cultures vivrières représentent 23% de la main-d'œuvre contre moins de 15% dans les autres types d'exploitations. Les besoins en main-d'œuvre des systèmes d'élevage sont constants à l'année. Dans le cas des exploitations 3.2, ils représentent 51% de la main-d'œuvre. Enfin dans le cas des systèmes de production 4.1, les cultures maraîchères représentent 47% de la main-d'œuvre.

Il semble intéressant de regarder la répartition de cette main-d'œuvre entre les membres de la famille et la main-d'œuvre salariale.

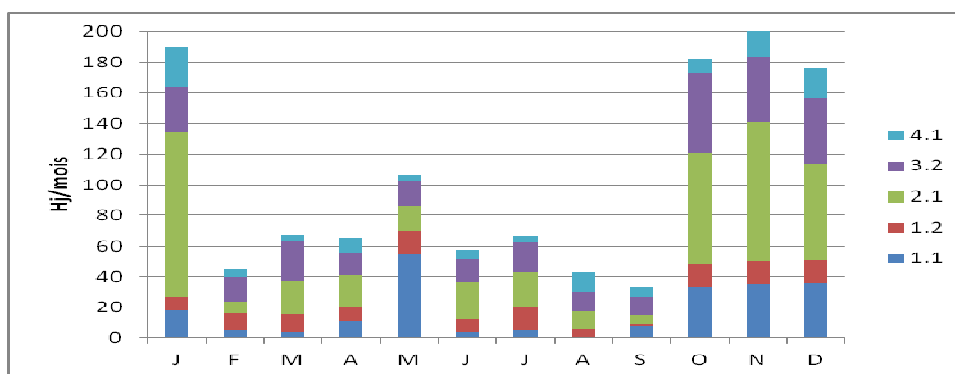
#### 3.4. Main-d'œuvre par actif agricole familial et par main-d'œuvre salariale.

La figure 14 exprime les temps de travaux par actif agricole familial et par système de production. Les courbes présentent peu de changements majeurs. On observe cependant que les exploitations de types 1.2 et de type 4.1 font peu appel à la main-d'œuvre extérieure (respectivement 11% et 17% de la main-d'œuvre totale de l'exploitation). Les exploitations de type 2.1 sont celles qui font le plus appel à de la main-d'œuvre extérieure, en moyenne 28%.



**Figure 14 : Temps de travaux moyen (MOF) par mois et par hectare selon le système de production des exploitations enquêtées.**

La Figure 15 met en évidence la répartition de la main-d'œuvre salariée entre les différents systèmes de production. Pour chaque système ce sont les ateliers café qui sont les plus demandeurs en main-d'œuvre extérieure (entre 30% et 60% de la main-d'œuvre extérieure).



**Figure 15 : Répartition de la main-d'œuvre salariée entre les différents systèmes de production.**

### 3.5. Utilisation d'engrais organique et de synthèse

Une autre manière d'évaluer l'intensité d'une exploitation agricole est d'analyser sa consommation d'engrais. Les systèmes d'exploitation étudiés ici sont mixtes c'est-à-dire que, dans la majeure partie des cas, tous les types utilisent à la fois du fumier organique et de l'engrais de synthèse. Les tableaux 11 et 12 présentent la consommation globale de fumier et d'engrais par hectare et par système de production. Ils montrent également la répartition par culture de ces intrants. Le système 3.2 a une production d'engrais très forte parce qu'il s'agit de fumier liquide.

| <i>Fumier</i> |      |      |     |        |       |
|---------------|------|------|-----|--------|-------|
|               | t/ha | Café | M/B | Napier | Autre |
| <b>1.1</b>    | 19   | 45%  | 13% | 5%     | 36%   |
| <b>1.2</b>    | 20   | 54%  | 18% | 10%    | 19%   |
| <b>2.1</b>    | 27   | 58%  | 13% | 25%    | 4%    |
| <b>3.2</b>    | 62   | 18%  | 12% | 65%    | 5%    |
| <b>4.1</b>    | 13   | 31%  | 5%  | 22%    | 42%   |

**Tableau 11 : Consommation globale de fumier en t/ha et répartition du fumier par culture (en %). Données à l'hectare et par système de production**

| <i>Engrais</i> |       |      |     |        |       |
|----------------|-------|------|-----|--------|-------|
|                | Kg/ha | Café | M/B | Napier | Autre |
| <b>1.1</b>     | 254   | 59%  | 32% | 0%     | 9%    |
| <b>1.2</b>     | 138   | 43%  | 42% | 0%     | 14%   |
| <b>2.1</b>     | 390   | 71%  | 23% | 0%     | 6%    |
| <b>3.2</b>     | 158   | 54%  | 29% | 0%     | 16%   |
| <b>4.1</b>     | 313   | 8%   | 4%  | 0%     | 88%   |

**Tableau 12 : Consommation globale d'engrais en kg/ha et répartition de l'engrais par culture (en %). Données à l'hectare et par système de production**

On remarque que les exploitations d'élevage utilisent 3 fois plus de fumier à l'hectare que les autres exploitations soit 60 tonnes par hectare. Il est intéressant de noter que les systèmes tournés vers le café consacrent 45% ou plus de leur fumier aux plantations de café. Dans le cas des exploitations



d'élevage, c'est l'herbe fourragère qui bénéficie en moyenne de 65% du fumier consommé sur la ferme. Dans le cas des exploitations maraichères, on remarque que le fumier est relativement bien réparti entre le café et les cultures maraichères, respectivement 30% et 40%.

Le tableau 11 permet de relever qu'il n'y a jamais d'engrais de synthèse appliqué sur le napier. Dans trois cas sur cinq, le café reçoit plus de 50% des apports d'engrais total de l'exploitation (soit respectivement 59%, 71% et 54%). Le maïs associé au haricot vient concurrencer le café dans les exploitations de café-associé puisqu'ils reçoivent respectivement 43% et 42% de l'engrais total. Enfin dans le cas des exploitations maraichères, 88% de l'engrais de synthèse appliqué sur les parcelles est consacré aux cultures maraichères.

Les analyses précédentes nous permettent d'évaluer le degré d'intensification à base d'intrants des différents systèmes de production. Ainsi, le système café intensif apparaît comme le plus intensif en termes de main-d'œuvre familiale et salariale et de consommation d'engrais de synthèse. Le système maraîcher a également une consommation d'engrais de synthèse élevée. Quant à la consommation de fumier, c'est le système d'élevage qui est le plus intensif.

Ces analyses permettent également d'affiner la typologie que l'on a faite en première partie grâce à la bibliographie et aux observations de terrain. Les systèmes café pur peu intensifs sont des systèmes café qui se diversifient vers d'autres productions, lait ou macadamia. Les systèmes café associé, outre le café, se focalisent sur les cultures vivrières notamment maïs et haricot maïs aussi le napier. Les systèmes café intensif se consacrent complètement au café alors que dans le cas des exploitations d'élevage, le café représente toujours une part importante de l'assolement à côté de du napier pour l'élevage. Enfin dans les exploitations maraichères le café et l'élevage sont de moindre importance à côté du maraîchage. Est-ce que ces stratégies sont payantes ?

Le paragraphe suivant va nous permettre d'évaluer les performances économiques des différents systèmes de production.

### 3.6. Efficacité économique des systèmes de production.

Le tableau 13 présente les performances économiques des différents systèmes de production. Les valeurs ont été rapportées à l'hectare afin de pouvoir être comparées. De manière attendue, les systèmes de production basés sur l'élevage bovin sont les plus performants en termes de produit brut (PB) à l'hectare et de valeur ajoutée brute (VAB) à l'hectare, par actif et par homme-jour par an. Cependant, ces systèmes ont des coûts intermédiaires élevés, 40% du PB (ce sont les coûts de l'alimentation). Les systèmes maraîchers, bien qu'ayant un PB plus faible ont une VAB à l'hectare, par actif et par homme-jour par an pratiquement équivalente. Si le système café intensif a un produit brut assez performant, le taux élevé de coûts intermédiaires (46%) font de lui le système le moins performant en terme de valeur ajoutée par actif et par homme-jour par an.

La performance économique des systèmes café peu intensifs (type 1.1 et 1.2) sont relativement similaires. Le système café associé (1.2) est plus performant en terme de valeur ajoutée brute par homme-jour. Une analyse plus fine des systèmes de culture café dans le chapitre suivant nous permettra de compléter ces résultats. Il est également intéressant de noter que la valeur ajoutée brute en moyenne, par homme-jour est très variable d'un système de production à un autre et peut aller de 496 à 2 987 KSh. Pour les montants les plus faibles 496 KSh, on est très proche de la rémunération du travail des ouvriers agricoles qui est de 200 KSh par jour. La possession de la terre dans ces cas-là, n'apporte pas une condition économique très enviable par rapport à celle des ouvriers agricoles. Surtout lorsqu'on compare avec des VAB/Hj qui sont 10 fois voire près de 20 fois supérieures au

salaire d'un ouvrier agricole.

|            | PB/ha   | CI/ha   | % CI | VAB/ha  | VAB/actif | VAB/Hj |
|------------|---------|---------|------|---------|-----------|--------|
| <b>1.1</b> | 367 058 | 135 884 | 36%  | 231 175 | 58 666    | 640    |
| <b>1.2</b> | 326 217 | 113 934 | 30%  | 212 283 | 39 841    | 496    |
| <b>2.1</b> | 483 931 | 185 774 | 46%  | 298 158 | 37 459    | 732    |
| <b>3.2</b> | 860 868 | 337 139 | 40%  | 523 730 | 190 502   | 2 987  |
| <b>4.1</b> | 651 364 | 133 344 | 18%  | 518 020 | 116 745   | 1 520  |

**Tableau 13 : Moyenne des performances économiques des différents systèmes de production par an en shilling kenyan.**

Enfin, comme précisé au chapitre 1, on n'a pas souhaité calculer les VAN ni le revenu agricole. Les exploitations enquêtées disposent d'un nombre très faible d'équipement agricole, quelques outils pour le travail du sol, des pulvérisateurs à main dans le cas de certaines exploitations tournées vers le café intensif. Les étales sont faites de bois dans la majorité des cas, bien que l'on observe des étales faites en dur dans certaines exploitations, ce qui sera détaillé au chapitre 5. Le passage à un système de production intensif n'est donc pas conditionné par l'accès à l'équipement.

### 3.7. Conclusion du chapitre 3.

Ce chapitre 3 a précisé les caractéristiques des différents systèmes de production de la zone d'étude afin de pouvoir les comparer entre eux. Il met en évidence la diversité de ces systèmes, que ce soit sur le plan de l'assolement, des besoins en main-d'œuvre, des quantités d'intrants utilisés, ou des performances économiques obtenues.

Il montre que le système de production 2.1 centré sur un système café intensif se révèle le plus demandeur en main-d'œuvre et en intrants chimiques. Par contre ses performances économiques sont contrastées ; performant en termes de VAB/ha, et de VAB/Hj, par rapport aux systèmes café peu intensif, il n'atteint pas pourtant les résultats des systèmes élevage et maraîchage.

En effet, les systèmes de production centrés sur le maraîchage et sur l'élevage sont très performants. Intensifs en intrants organiques et de synthèse, mais peu en main-d'œuvre salariale, ils ont les meilleurs VAB, que ce soit par hectare, par actif ou par Hj. Le système 3.2 est d'ailleurs le plus performant des deux, avec une VAB/Hj deux fois plus forte que dans le système 4.1. Le chapitre suivant va nous permettre d'analyser en détail le système de culture maraîcher et le système d'élevage bovin pour les comparer avec le système de culture café. Mais est-ce que tous les systèmes de culture maraîchers sont aussi performants ? Quelles conditions sont nécessaires pour que le système d'élevage bovin soit effectivement le plus performant du point de vue économique ? Le chapitre suivant apportera des précisions sur cette question.

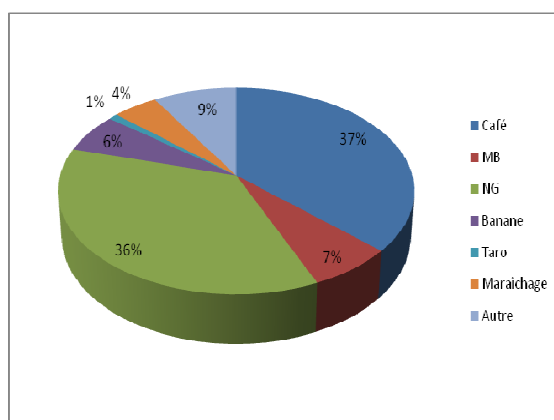
Enfin, bien que minimales dans la part globale des systèmes de production, on s'intéressera aux cultures vivrières complémentaires, telles que le maïs associé au haricot, la banane ou encore le taro. Tout au long du chapitre 4, il s'agira de donner des clefs pour comprendre les performances contrastées des systèmes de production que l'on a mis en évidence ici.

## 4. Analyse des principaux systèmes de culture et d'élevage de la zone de Murang'a

Dans ce chapitre, les principales cultures seront décrites et analysées individuellement afin de comprendre les différences présentées dans le chapitre précédent entre les systèmes de production. L'étude de chaque culture présentera les besoins en main-d'œuvre et les pratiques culturales. La production et les rendements de la culture seront également examinés et comparés avec les données à l'échelle nationale. Le budget de culture sera établi. Afin de caractériser ces systèmes de culture, on a construit des modèles types de systèmes de culture (et d'élevage). Ces modèles ont été bâtis sur la base « à partir de toutes les enquêtes réalisées ». Pour chaque système de culture, on précisera toutes les rotations possibles et les valeurs hautes et basses.

Il n'a pas été possible de représenter toutes les cultures présentes dans la zone d'étude et un choix a été fait en fonction de l'importance relative de ces cultures en terme de superficie. Contrairement au chapitre précédent, les « cultures maraîchères » ont été distinguées des « autres » cultures

La figure 16 représente la proportion de chaque culture en fonction de la surface cultivée à l'intérieur de notre échantillon. Il est intéressant de noter que les systèmes de culture du café représentent 37% des surfaces cultivées, suivi de très près par le napier avec 36% des surfaces. Le maïs associé aux haricots ne représente que 7% des surfaces alors que les cultures maraîchères représentent seulement 4% de la superficie cultivée. Les bananeraies représentent 6% des surfaces, alors que le taro n'en représente que 1%. Les cultures autres représentent enfin 9% de la superficie totale de notre échantillon. Si on représente les mêmes données en terme de parcelles, on s'aperçoit qu'une culture peut être moins importante en terme de superficie, mais être cultivée sur une grande proportion de parcelles. Le café et les bananes sont par exemple cultivés sur une seule parcelle alors qu'une majorité des exploitations a, au minimum, deux parcelles de maïs associé au haricot. Le napier est généralement cultivé sur une ou deux parcelles, voire trois dans le cas des exploitations 3.2. Enfin le maraîchage, cultivé sur des planches, représente souvent plus de trois parcelles.



**Figure 16 : Proportion (%) de la superficie allouée aux différentes cultures des exploitations enquêtées.**

4.1. Trois systèmes café : associé, extensif et intensif.

4.1.1. Caractéristiques des parcelles café.

Les systèmes café que l'on retrouve dans la zone d'étude sont assez divers sur le plan des variétés, de l'itinéraire technique, des intrants et des rendements. L'analyse de ces différences nous a permis d'identifier trois systèmes de culture café qui sont présentés ici. Il s'agit tout d'abord d'un système café peu intensif associé (a) ou non (b) à des cultures vivrières, et d'un système de café intensif cultivé en pur (c). On remarquera que l'on a toujours observé des parcelles de café qui produisent (même à minima) et sont encore entretenues. Il existe cependant des parcelles abandonnées. La différenciation entre café intensif ou non s'est faite à deux niveaux. On a tout d'abord identifié les parcelles à dire d'acteurs c'est-à-dire ceux qui se présentaient comme de « bons » caféiculteurs, puis sur la base des données collectées, on a réorganisé les systèmes en fonction de l'apport d'engrais et de fumier à l'hectare, des traitements et enfin de la main-d'œuvre. Ainsi ceux qui se sont identifiés comme des caféiculteurs intensifs n'ont pas toujours été mis dans cette catégorie au vu des itinéraires techniques.

La variété que l'on trouve le plus reste le SL mais un certain nombre de parcelles sont plantées avec la variété sélectionnée Ruiru 11. Il s'agit de plantations qui se sont constituées après les années 90 ou bien des parcelles qui ont été greffées depuis les années 2000. Certaines parcelles constituées depuis les années 2010 sont plantées de la toute nouvelle variété sélectionnée, Batian, récemment mis à disposition des producteurs par le CRF. De ce fait, il ne nous est donc pas possible de présenter des données pour les parcelles de café plantées en Batian. Les parcelles de café peu intensif du type associé ou non, sont généralement composées de SL. Dans les systèmes de culture café intensif, on trouve aussi bien des parcelles de SL, de Ruiru 11 planté ou greffé ou très rarement de Batian. Dans une grande majorité des cas, les parcelles sont mixtes, composées de vieux SL, de nouveaux ruiru 11 et/ou de ruiru 11 greffés. Au contraire, les parcelles de Batian que nous avons observées ne sont jamais en mélange avec les autres variétés.

Autre différence entre les trois systèmes, la densité en café de la parcelle. Dans le cas des systèmes peu intensif non associé, la densité est plus forte que dans le cas des parcelles de café non intensif associé. Cela s'explique par le fait que des cafés morts ont été coupés pour laisser de la place et de la lumière aux haricots. Dans le cas des systèmes café intensif, la densité plus faible que l'on peut remarquer s'explique par le fait que les nouvelles variétés sont plantées de manière plus espacée. Le tableau 14 présente les caractéristiques de nos parcelles modélisées mais il est intéressant de noter la variété que l'on retrouve sur le terrain. Ainsi les densités varient beaucoup de 747 arbres à l'hectare, elles peuvent atteindre les 3 000 arbres à l'hectare.

|                 | <b>Café peu intensif</b> | <b>Café associé peu intensif</b> | <b>Café intensif</b> |
|-----------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|
| <b>Ha</b>       | 1                        | 1                                | 1                    |
| <b>Ar/ha</b>    | 2 574                    | 1 872                            | 1 655                |
| <b>Variétés</b> | Mixte                    | SL                               | Mixte                |

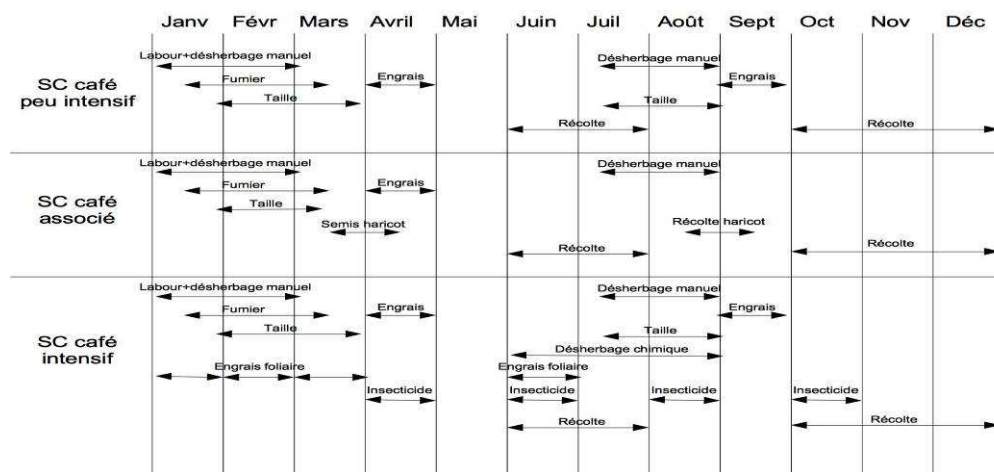
**Tableau 14 : Caractéristiques des parcelles par système de culture café.**

#### 4.1.2. Besoin en main d'œuvre et pratiques culturales

Le café est principalement cultivé en monoculture. Cependant on trouve régulièrement des pieds de manioc ou de maïs très espacés et parfois des courges et du napier pour lutter contre l'érosion, entre les lignes ou en bordure de terrasses. La densité des cultures secondaires dans le café est tellement faible que ces cultures ne sont pas prises en compte. On considère que le café est associé lorsque la culture associée est systématique, sur au moins la moitié des lignes, une ou deux fois par an et depuis plusieurs années. Le haricot associé au café remplit ces critères. Plus rarement, on peut aussi

trouver du maïs associé au haricot.

Toutes les opérations culturales de la production de café sont faites à la main, il s'agit par ordre chronologique du nettoyage de la parcelle et de l'application de fumier, de la taille, de l'application d'engrais, du désherbage manuel ou chimique (cas où cela s'applique), de l'apport d'engrais foliaire et du traitement pesticide et fongicide (cas où cela s'applique), enfin de la petite récolte de juin à juillet (cas où cela s'applique) et de la grande récolte d'octobre à décembre. Dans le cas des systèmes café associé, on peut ajouter le semis et la récolte du haricot. Les cafés sont toujours plantés en ligne et dans la majorité des cas sur des terrasses.



**Figure 17 : Calendrier de travail des trois systèmes de culture café.**

La figure 17 présente le calendrier de travail pour les trois systèmes café. Les opérations sont les mêmes. Ce qui varie d'un système à l'autre c'est le nombre de tailles, le nombre d'apports de fumier et d'engrais de synthèse, le nombre de désherbages et le nombre de récoltes.

En effet, dans le **système café intensif**, la taille a lieu deux à trois par an. Les apports de fumier et d'engrais se font en deux fois, après chaque récolte. Il y a donc quatre apports de fertilisants par an. A cela s'ajoute de l'apport d'engrais foliaire jusqu'à trois fois par an. Les cafés des systèmes intensifs sont traités jusqu'à huit fois par an avec des insecticides (chlorpyrifos-éthyl) et des fongicides (oxyde de cuivre(I)) et pyraclostrobine). Le désherbage se fait majoritairement manuellement mais un certain nombre d'exploitations agricoles utilise du désherbage chimique deux ou trois fois par an, notamment pour remplacer la main d'œuvre extérieure. Enfin, la petite récolte peut commencer en mai et s'étaler jusqu'en août, en fonction de l'altitude (elle commence plus tard dans les zones hautes). La grande récolte commence en octobre et s'étale jusqu'en janvier. Le mois de novembre constitue le pic de la récolte. Les jours de récolte sont décidés par l'usine. La récolte est apportée chaque jour à l'usine et pesée. Les mois de février, de juin et de septembre ne présentent aucune activité sur le café. (Annexe 2 : itinéraire recommandé du café).

Dans le système **café peu intensif non associé**, il n'y a généralement qu'une taille et qu'une récolte par an. Il n'y a jamais de traitement insecticide et fongicide dans ce système, ni de désherbage chimique. Les mois de février, de mars, de juin, d'août et de septembre sont des mois creux pour ces systèmes café.

Le système **café associé à du haricot** présente un itinéraire technique similaire au système précédent. Il n'y a également qu'une taille et qu'une récolte par an. Il n'y a jamais de traitement

insecticide et fongicide dans ce système, ni de désherbage chimique. Cependant, dans ce système les agriculteurs arrivent à être actifs au mois de février et de mars ainsi qu'au mois de juin et d'août. En effet, les mois de février et de mars correspondent au semis du haricot. Le haricot est planté soit autour des pieds de café, soit sur la ligne entre les pieds, soit aux deux endroits mentionnés. Il est ensuite récolté au mois de juin ou au mois d'août dans le cas d'un cycle long. Il n'y a généralement qu'un cycle de cultures vivrières dans le café pour ne pas gêner la récolte de novembre et de décembre bien que celle-ci soit limitée.

Le tableau 15 présente le nombre d'homme jour par an pour chaque système café. On remarque que c'est la taille, le désherbage manuel et surtout la récolte qui sont les plus demandeurs en main-d'œuvre. Les opérations « autres » correspondent à l'apport d'engrais. Elles comprennent également les traitements chimiques dans le cas des systèmes intensifs.

Le système de culture café peu intensif utilise 1030 homme-jour par an et par hectare. C'est 32% de plus que les systèmes de café associé peu intensif. En effet ceux-ci ont des besoins plus faibles pour la taille, le désherbage et la récolte qui ne sont pas compensés par les opérations réalisées sur la culture du haricot. Dans le cas du système de culture café associé, l'application du fumier est un poste de main-d'œuvre important. En effet cet apport de fumier sert à la fois pour le café et pour les haricots. Le système café intensif utilise 45% de main-d'œuvre de plus que le système café peu intensif.

Lorsqu'on compare la répartition de la main-d'œuvre entre familiale et salariale, il est intéressant de remarquer que les trois systèmes ont des besoins relativement similaires en terme de main-d'œuvre familiale, respectivement 772, 649 et 745 homme-jour par an. Ce sont les besoins en main-d'œuvre salariale qui font la différence. L'intensité plus ou moins importante pourrait s'expliquer par la possibilité ou non d'avoir recours à de la main-d'œuvre salariale.

| Main d'œuvre            | Café peu intensif | Café associé peu intensif | Café intensif |
|-------------------------|-------------------|---------------------------|---------------|
| Fumier hj/ha            | 69                | 100                       | 77            |
| Taille hj/ha            | 257               | 175                       | 309           |
| Désherbage manuel hj/ha | 292               | 200                       | 221           |
| Récolte hj/ha           | 378               | 150                       | 827           |
| Autre hj/ha             | 34                | 31                        | 55            |
| MO haricots/ha          |                   | 125                       |               |
| MO/ha                   | 1 030             | 780                       | 1 489         |
| MOF/ha                  | 772               | 649                       | 745           |
| MOS/ha                  | 257               | 131                       | 745           |
| % MOS                   | 25%               | 20%                       | 50%           |
| MO/arbre                | 0,4               | 0,35                      | 0,9           |

**Tableau 15 : Besoin en main-d'œuvre par opération culturale pour les trois systèmes de culture café.**

Le système café intensif utilise 50% de main-d'œuvre salariale par an pour les besoins des opérations café. Dans le cas des systèmes peu intensifs associés ou non, la main-d'œuvre salariale représente respectivement 20% et 25% de la main-d'œuvre totale de l'atelier café par an. Les opérations effectuées par la main-d'œuvre salariale sont la taille et la récolte. Les exploitations peuvent également l'utiliser pour l'application du fumier et le désherbage manuel. Sur cinquante fermes enquêtées, 60% avaient recours à de la main-d'œuvre salariale pour les opérations café. Ce

chiffre passe à 70% dans le cas des systèmes café intensif.

#### 4.1.3. Intrants chimiques et fumier

Le tableau 16 montre que les apports de fumier et d'engrais varient beaucoup d'un système à l'autre. Le système café intensif est le plus demandeur en fertilisants avec 50 tonnes de fumier à l'hectare et 30kg de fumier par arbre et par an, soit le double de l'apport par café dans le cas du système de café pur non intensif. Il est intéressant de constater cependant que le système café associé a également une forte consommation de fumier. Elle est de 46 tonnes par hectare, ce qui s'explique par le fait qu'on lui associe des haricots. Par contre la consommation en engrais de synthèse de ce système est trois fois plus faible que dans le système café peu intensif non associé. Le système café intensif consomme 827 kg d'engrais par hectare et par an, soit un demi-kilo d'engrais par arbre. Cette dose est plus importante que pour les deux autres ITK café peu intensif (643 et 281 kg/ha).

| Intrants             | Café peu intensif | Café associé peu intensif | Café intensif |
|----------------------|-------------------|---------------------------|---------------|
| <b>Fu/Ar</b>         | 15                | 25                        | 30            |
| <b>kg/ha</b>         | 38 609            | 46 799                    | 49 640        |
| <b>Engrais/arbre</b> | 0,25              | 0,15                      | 0,5           |
| <b>Kg/ha</b>         | 643               | 281                       | 827           |

**Tableau 16 : Apport de fertilisants.**

Le tableau 17 présente les valeurs hautes et basses qui ont été récoltées lors des entretiens. On remarque qu'il existe une grande disparité entre ces valeurs. Il est intéressant de noter que seulement 3 exploitations sur 50 n'apportent pas du tout de fumier aux cafés, soit seulement 6%. Ce chiffre passe à 12% pour l'engrais de synthèse, ce qui reste relativement faible. Il est donc possible d'observer que même si les doses sont parfois faibles, la majorité des cultures de café reçoivent du fumier et des engrais minéraux.

|                      | Café peu extensif |              | Café associé peu intensif |              | Café intensif |              |
|----------------------|-------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------|--------------|
|                      | Valeur basse      | Valeur haute | Valeur basse              | Valeur haute | Valeur basse  | Valeur haute |
| <b>Fu/Ar</b>         | 2                 | 40           | 6                         | 60           | 15            | 73           |
| <b>kg/ha</b>         | 2 318             | 45 478       | 8 814                     | 47 473       | 17 098        | 71 228       |
| <b>Engrais/arbre</b> | 0,125             | 0,45         | 0,06                      | 0,5          | 0,33          | 0,8          |
| <b>Kg/ha</b>         | 250               | 758          | 74                        | 596          | 324           | 1 639        |

**Tableau 17 : Apport de fertilisants, valeur haute et basse.**

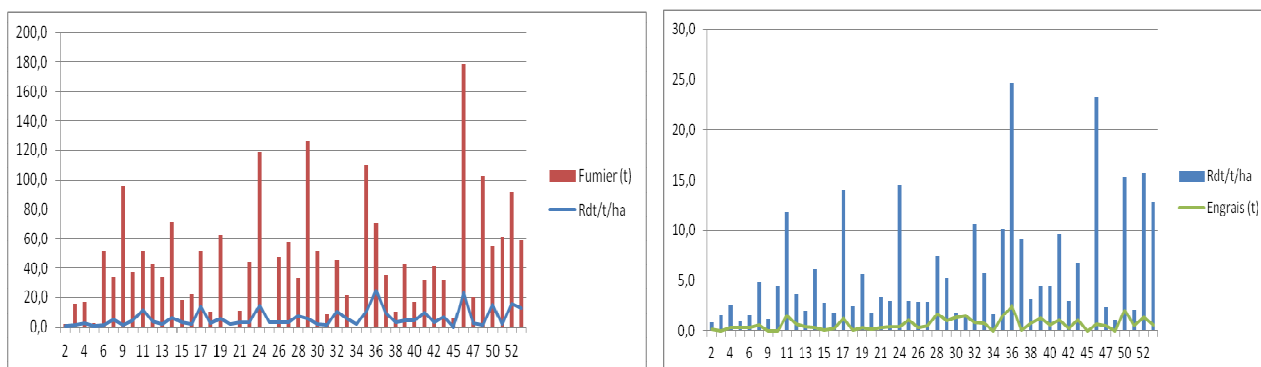
#### 4.1.4. Rendements

Les rendements moyens obtenus par les petits planteurs dans la zone de centre varient entre 2,8 tonnes et 5,7 tonnes en moyenne de café-cerise par hectare (KCTA, 2012). Le tableau 18 nous présente les rendements de nos parcelles types soit 3,8 tonnes, 3,7 tonnes et 8,2 tonnes de café cerise par hectare et par an. On remarque que les rendements par arbre sont légèrement supérieurs dans le cas du système café associé, ce qui n'est plus le cas à l'hectare. Dans notre échantillon les rendements peuvent varier de 0,3 kg de café-cerise par arbre à 9kg par arbre. Il serait intéressant de comprendre les raisons de cette variabilité dans les rendements.

| Rendement                      | Café peu intensif | Café associé peu intensif | Café intensif |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------|
| <b>Kg/arbre</b>                | 1,5               | 2                         | 5             |
| <b>Kg/ha</b>                   | 3 861             | 3 744                     | 8 273         |
| <b>Rendement haricots (Kg)</b> |                   | 374                       |               |

**Tableau 18 : Rendements.**

Les figures 18a et 18b tentent d'établir un rapport entre les apports de fumier et d'engrais et les rendements. Il est intéressant de noter qu'un apport conséquent d'engrais et de napier permet d'obtenir de bon rendement comme c'est le cas des exploitations 36 et 50. Il est également possible d'obtenir de bons rendements grâce à un apport de fumier deux fois plus important et peu d'engrais comme c'est le cas de l'exploitation 36.



**Figure 18a : Rendement café et apport de fumier pour chaque parcelle de notre échantillon.**  
**Figure 18b : Rendement café et apport d'engrais pour chaque parcelle de notre échantillon.**

#### 4.1.5. Performances économiques

Le tableau 19 présente les performances économiques des systèmes café. On a choisi d'utiliser le même prix du café pour chaque système afin de pouvoir établir une comparaison. Il est important de noter que les investissements dans le café faits par les systèmes intensifs ne seraient pas effectués si le prix n'était pas plus élevé. Mais à prix égal il faut noter que, si les systèmes café intensif ont la VAB/ha la plus importante, ils se font dépasser par les systèmes associés en terme de VAB/hj. 60% des coûts intermédiaires du système intensif sont liés aux dépenses de main-d'œuvre salariale. De plus, pour tous les systèmes, la VAB/hj est inférieure à 200 KSh, montant du salaire journalier d'un ouvrier agricole.



| <b>PB</b>              | <b>Café peu intensif</b> | <b>Café associé peu intensif</b> | <b>Café intensif</b> |
|------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|
| <b>Prix café (KSh)</b> | 60                       | 60                               | 60                   |
| <b>Prix haricots</b>   |                          | 100                              |                      |
| <b>PB/arbre</b>        | 90                       | 120                              | 300                  |
| <b>PB/ha</b>           | 231 653                  | 224 633                          | 496 399              |
| <b>PB haricots</b>     | 0                        | 37 439                           | 0                    |
| <b>PB total/ha</b>     | 154 435                  | 262 072                          | 661 866              |
| <b>CI/ha</b>           | 77 218                   | 63 646                           | 99 280               |
| <b>VAB/ha</b>          | 102 957                  | 134 780                          | 248 200              |
| <b>VAB/Hj</b>          | 100                      | 173                              | 167                  |

**Tableau 19 : Performances économiques des systèmes de culture café.**

Des disparités très importantes existent là encore dans notre échantillon comme le montre le tableau 20. Il est intéressant de noter qu'il existe dans notre échantillon des valeurs ajoutées brutes négatives. C'est le cas pour 12% des exploitations étudiées. Dans 80% des cas il s'agit d'exploitations qui sont en train d'investir dans de nouvelles parcelles. Les 20% restants sont des exploitations qui produisent à perte.

|               | <b>Café peu extensif</b> |              | <b>Café associé peu intensif</b> |              | <b>Café intensif</b> |              |
|---------------|--------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|----------------------|--------------|
|               | Valeur basse             | Valeur haute | Valeur basse                     | Valeur haute | Valeur basse         | Valeur haute |
| <b>VAB/ha</b> | 6 100                    | 201 000      | 4 155                            | 340 254      | 76 436               | 749 625      |
| <b>VAB/Hj</b> | 24                       | 326          | 4                                | 472          | 19                   | 667          |

**Tableau 20 : Performances économiques des systèmes de culture café, valeur haute et basse.**

#### 4.1.6. Conclusion sur les systèmes de culture café.

Cette première partie du chapitre 4 nous a permis de caractériser en détail les systèmes de culture café et de voir les différences qui existent entre les systèmes et à l'intérieur d'un même système. Cette partie nous a également permis de vérifier certaines de nos hypothèses. L'hypothèse selon laquelle le système café peu intensif associé est plus performant que le système café peu intensif non associé se confirme. En effet, que ce soit en termes de valeur ajoutée brute à l'hectare ou en homme-jour, ce système se révèle plus performant malgré des rendements café à l'hectare inférieurs. Cela s'explique par l'apport non négligeable du haricot au produit brut mais également par les besoins plus faibles en main-d'œuvre salariale (29% des CI au lieu de 40%).

Dans une grande partie des cas, le café peu intensif semble être en transition, c'est-à-dire qu'on a affaire à des exploitants qui tentent de relancer la production de café sur leur parcelle, ce qui peut expliquer les coûts de production importants. Si ces exploitations sont situées sur le territoire de coopératives peu performantes, alors le produit brut ne sera pas suffisant pour absorber les coûts de relance.

Les performances du café intensif sont légèrement supérieures à celle des deux autres systèmes mais pas de manière flagrante. D'une manière générale, les coûts de production du café restent très élevés par rapport à la valeur ajoutée brute. Seulement 45% des exploitations enquêtées, toute

catégorie confondue, ont une valeur ajoutée brute par homme-jour supérieure à 200 KSh, le salaire journalier. Cela pourrait être un début d'explication pour comprendre que les jeunes se détournent de la caféiculture mais également que ceux qui le peuvent, s'orientent vers des productions plus rentables. Enfin il est intéressant de noter que les meilleures performances des systèmes de culture café intensif se retrouvent dans les systèmes de production centrés sur l'élevage, les bonnes performances des systèmes d'élevage permettant de réinvestir le capital dans le café. Des éléments de réponses sur les performances de ces autres productions seront présentés dans les parties suivantes.

## 4.2. Le maraîchage

### 4.2.1. Caractéristiques du système maraîcher

On a vu dans le chapitre précédent que les systèmes de production centrés sur le maraîchage avaient en moyenne des performances économiques supérieures aux systèmes de production centrés sur le café intensif. On a vu également que les systèmes maraîchers devaient répondre à certaines contraintes liées à la nécessité d'avoir accès à de l'eau d'irrigation, à de la main-d'œuvre de façon constante et à quantités importantes d'intrants. Ce chapitre va développer plus en détail les caractéristiques de ce système de culture. Pour cela, on va modéliser deux rotations types que l'on a identifiées dans les 10 exploitations agricoles de type 4.1 et présenter les valeurs hautes et basses que l'on observe.

Comme on l'a vu en introduction de ce chapitre, les systèmes de culture horticole ne représentent que 5% de la superficie totale cultivée par les 50 exploitations de notre échantillon. En effet, la surface généralement cultivée en maraîchage oscille entre 0,01 hectare et 0,3 hectare. Cette contrainte de taille s'explique par la situation de ces parcelles maraîchères, majoritairement situées dans les bas-fonds qui représentent des surfaces de terres réduites. Cependant toutes les fermes possédant des bas-fonds ne font pas de l'horticulture. On verra plus tard que le taro peut venir concurrencer ces productions horticoles.

Les cultures maraîchères sont cultivées toute l'année. Cependant dans le cas d'une exploitation, le bas-fond était inondé à partir du mois d'octobre, obligeant à faire une pause de quelques mois chaque année.

La principale culture maraîchère est le sukuma. Elle constitue la base de l'alimentation légumière dans la zone et au Kenya en général. Elle se cultive sur un cycle de 30 jours après le repiquage. Ce sont les feuilles qui sont récoltées. Celles-ci repoussent après chaque récolte. Le sukuma peut ainsi rester en terre plusieurs mois et être récolté toutes les semaines. On a également vu des pieds de sukuma faisant près d'un mètre de haut. Dans ces cas-là, il s'agit plutôt d'un garde-manger. Le sukuma peut être accompagné ou remplacé par l'épinard, un autre légume feuille qui se cultive de la même manière. Les légumes feuilles sont vendus en gros, par sac de 90 kg, ou au détail si la personne peut se déplacer sur les marchés. Le mode de vente peut influencer la conduite technique de la culture. En effet, si la personne vend elle-même au marché, elle aura tendance à laisser la culture en place plus longtemps.

L'autre culture phare de ces systèmes maraîchers est le chou. Également très présent dans les plats nationaux, le chou se cultive sur un cycle de 75 jours après repiquage. Les choux sont vendus en gros, par sac de 90 kg, à la pièce ou au kilo et sur le marché. Si la seule présence du sukuma ne suffit pas à identifier un système de culture horticole, le chou lui est un indice révélateur.

Enfin un certain nombre de nouvelles cultures peuvent se trouver sur les parcelles. On trouve tout d'abord de la coriandre qui a un cycle de 45 jours. Elle peut-être vendue par planche ou au détail. On a rencontré des cas où la coriandre était cultivée 11 fois d'affilé sur les mêmes planches. L'oignon a un cycle de 100 jours et se trouve surtout autour des planches en complément d'une autre culture, chou ou sukuma. Enfin le poivron a un cycle de 90 jours et est très populaire sur les marchés. Cependant tout le monde ne le cultive pas car il requiert beaucoup d'intrants.

Enfin les prix varient en fonction du marché et de la période de l'année. Ils peuvent varier de 20% pour le sukuma ou la coriandre par exemple. Dans les modèles suivants, on prendra toujours l'hypothèse haute.

On remarque aussi que d'autres productions commencent à être cultivées mais pas de manière systématique. Il n'a donc pas été possible de les intégrer dans les rotations et elles ne seront pas prises en compte dans la modélisation. Il s'agit de la tomate, de la courgette et des carottes.

Enfin, on a exclu des cultures maraîchères, la pomme de terre. En effet, elle peut être cultivée partout sur la pente car elle ne présente pas les mêmes besoins en eau. Elle n'entre jamais dans les rotations types que nous allons présenter ensuite. Elle n'est donc pas caractéristique des systèmes de culture maraîchers.

On observe deux types de rotation. L'une (Ma 1) alterne sur deux ans, des cultures maraîchères avec du maïs associé ou non à du haricot ou à des patates douces. Elle fonctionne sur des exploitations de petite taille puisqu'elle permet d'alterner sur deux ans, trois récoltes de maïs et une récolte de produits maraîchers et, dans sa variante plus intensive, deux récoltes de maïs et trois récoltes de produits maraîchers. On peut la représenter comme suit : Maïs-Maïs+Haricot/Chou-Maïs ou Sukuma-Maïs/Chou-Poivron-Maïs.

La deuxième (Ma 2) alterne les cultures maraîchères à des périodes de repos où les cultures fourragères prennent le relais. Elle suppose d'avoir une exploitation de taille conséquente pour permettre de laisser la moitié de la surface maraîchère en repos pendant trois à cinq ans. C'est une rotation intensive où les cultures maraîchères alternent trois fois par an, pendant trois ou cinq ans. On peut la représenter comme suit : chou-coriandre-poivron/NG/NG/NG et ses variantes : chou-sukuma-poivron/NG/NG/NG, chou-épinard-poivron/NG/NG/NG.

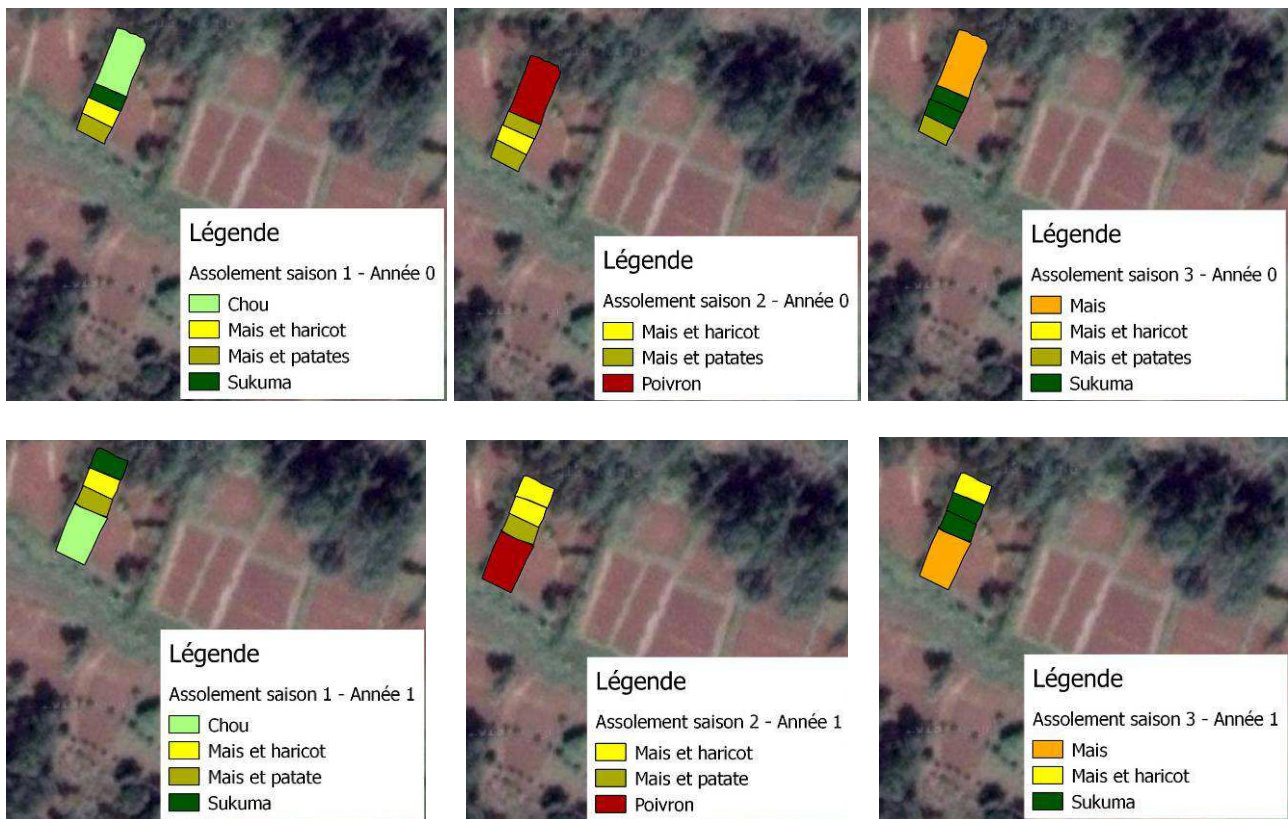
Les cultures maraîchères sont systématiquement repiquées. Plus de la moitié des agriculteurs maraîchers interrogés avaient leur propre pépinière. Certaines fermes de bas-fond se consacrent d'ailleurs uniquement à la production de plants pour le maraîchage. Pour simplifier nos modèles économiques, on a décidé que les plants utilisés pour le repiquage seraient tous achetés en dehors de la ferme.

#### 4.2.2. Modélisation du cas Ma 1.

| A0              | P1      | P2                  | P3             | P4           |
|-----------------|---------|---------------------|----------------|--------------|
| <b>Surface</b>  | 0,0015  | 0,005               | 0,005          | 0,005        |
| <b>Saison 1</b> | Chou    | Maïs + Patate douce | Maïs + haricot | Sukuma       |
| <b>Saison 2</b> | Poivron |                     |                | Maïs +       |
| <b>Saison 3</b> | Maïs    | Sukuma              | Sukuma         | Patate douce |

**Tableau 21 : Assolement cas Ma 1.**

On a ici une très petite surface de 0,03 hectare qui est essentiellement utilisée pour la production de sukuma. L'assolement est représenté dans le tableau 21 pour l'année 0 et sur la figure 19 pour l'année 0 et l'année 1. L'exploitation est découpée en 4 parcelles (P1, P2, P3 et P4). Chaque année, on peut ainsi faire quatre récoltes de maïs, trois récoltes de sukuma, une de chou et une de poivron.



**Figure 19 : Assolement sur deux ans du modèle Ma 1.**

La figure 20 présente le calendrier de travail. On voit que les cycles culturaux se chevauchent. Le maïs est ainsi semé avant la récolte du poivron ou du sukuma. La saison commence en mars ou en avril avec la première pluie et se termine l'année suivante. Il n'y a pas de temps mort.

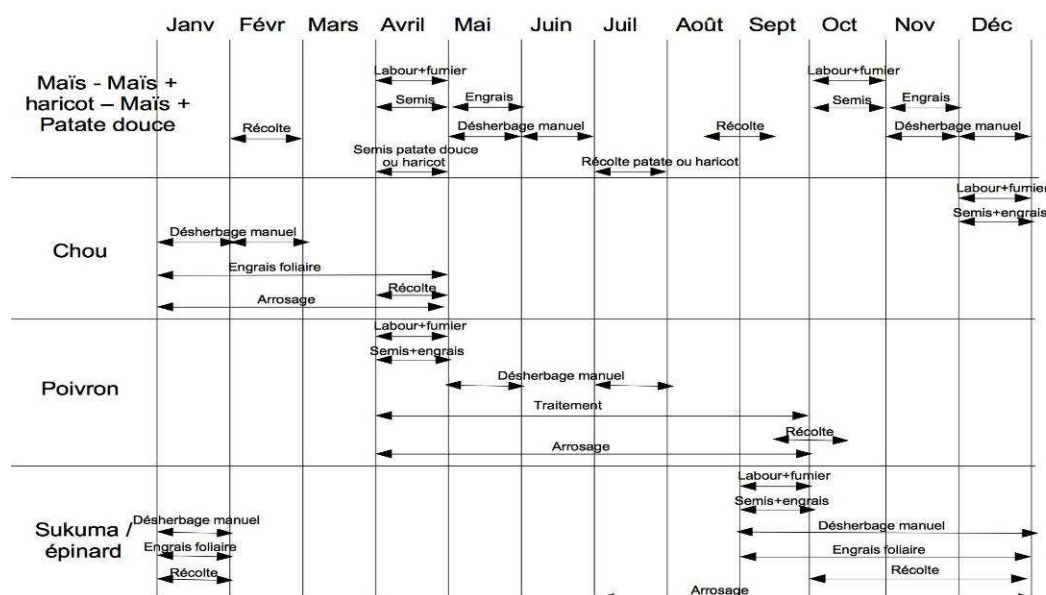


Figure 20 : Calendrier de travail cas Ma 1.

Le modèle Ma 1 utilise 4 000 homme-jour par an et par hectare. Le besoin de main-d'œuvre n'est pas régulier avec des pics de travail en janvier, avril, septembre et décembre car ce sont les mois où il faut arroser le plus. Les mois les moins exigeants en force de travail sont février et mars. L'atelier le plus demandeur de force de travail est l'arrosage suivi de près par le désherbage manuel et par la préparation du sol. La culture de sukuma demande 750 hj/an alors que le poivron et le chou n'ont besoin que de 200 hj/an. Il n'y a pas de main-d'œuvre salariale dans le modèle Ma 12.

Le tableau 22 présente les apports de fertilisants par culture, par hectare et par an ainsi que les traitements. Le modèle MA 1 utilise 98 tonnes de fumier par hectare et par an. Si l'on additionne tous les apports au maïs, on voit que celui-ci reçoit 47 tonnes de fumier, soit près de 50% de l'apport total. Le sukuma consomme, quant à lui, 36% du fumier total. La consommation d'engrais de synthèse est en comparaison relativement faible avec 2 tonnes par an et par hectare. Là encore, le maïs est le premier bénéficiaire avec près de la moitié des consommations (0,9 tonne) suivi par le poivron avec 0,5 tonne. Le sukuma et le chou reçoivent de l'engrais foliaire alors que le poivron reçoit un fongicide contre le mildiou six fois par an.

|                  | Maïs+Patate douce | Maïs+haricot | Sukuma | Maïs | Chou | Poivron |
|------------------|-------------------|--------------|--------|------|------|---------|
| Fumier (t/ha)    | 12                | 12           | 35     | 23   | 7    | 9       |
| Engrais (t/ha)   | 0,3               | 0,2          | 0,3    | 0,4  | 0,4  | 0,5     |
| Engrais foliaire | 0                 | 0            | 5      | 0    | 13,3 | 0       |
| Fongicide (kg)   | 0                 | 0            | 0      | 0    | 0    | 10      |

Tableau 22 : Apports de fertilisants et traitement insecticide/fongicide par culture, par hectare et par an – cas du modèle Ma 1.

Le tableau 23 permet de comparer les rendements de chaque production par an et par hectare. Les rendements du maïs oscillent entre 1,5 et 3 tonnes à l'hectare. Le sukuma est très performant avec 33 tonnes à l'hectare alors que le poivron atteint péniblement 3 tonnes à l'hectare.

| Rendement à l'hectare    |        |
|--------------------------|--------|
| <b>Maïs (Kg)</b>         | 3 000  |
| <b>Patate douce (Kg)</b> | 15 000 |
| <b>Maïs (Kg)</b>         | 1 500  |
| <b>Haricot (Kg)</b>      | 667    |
| <b>Sukuma (Kg)</b>       | 33 333 |
| <b>Maïs (Kg)</b>         | 3 333  |
| <b>Chou (Kg)</b>         | 16 667 |
| <b>Poivron (Kg)</b>      | 2 667  |

**Tableau 23 : Rendement à l'hectare cas Ma 1.**

Le tableau 24 présente les performances économiques du modèle Ma 1. Le sukuma et le chou ont une valeur ajoutée brute relativement proche. Cependant les coûts intermédiaires du chou sont bien inférieurs à ceux du sukuma (2 500 contre 9 300), ce qui fait que la valeur ajoutée du chou est supérieure à celle du sukuma. On notera que la VAB par hj est de 625 KSh soit 3 fois plus que le salaire journalier.

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>PB Maïs+ Patate douce (KSh)</b> | 13 050    |
| <b>PB Maïs+Haricot (KSh)</b>       | 4 700     |
| <b>PB Sukuma (KSh)</b>             | 18 000    |
| <b>PB Maïs (KSh)</b>               | 6 000     |
| <b>PB Chou (KSh)</b>               | 15 000    |
| <b>PB Poivron (KSh)</b>            | 4 000     |
| <b>PB Total (KSh)</b>              | 47 700    |
| <b>CI semence (KSh)</b>            | 9 625     |
| <b>CI intrants (KSh)</b>           | 7 823     |
| <b>CI total (KSh)</b>              | 17 448    |
| <b>VAB (KSh)</b>                   | 30 252    |
| <b>VAB/ha (KSh)</b>                | 1 008 400 |
| <b>VAB/hj (KSh)</b>                | 625       |

**Tableau 24 : Performances économiques du modèle Ma 1.**

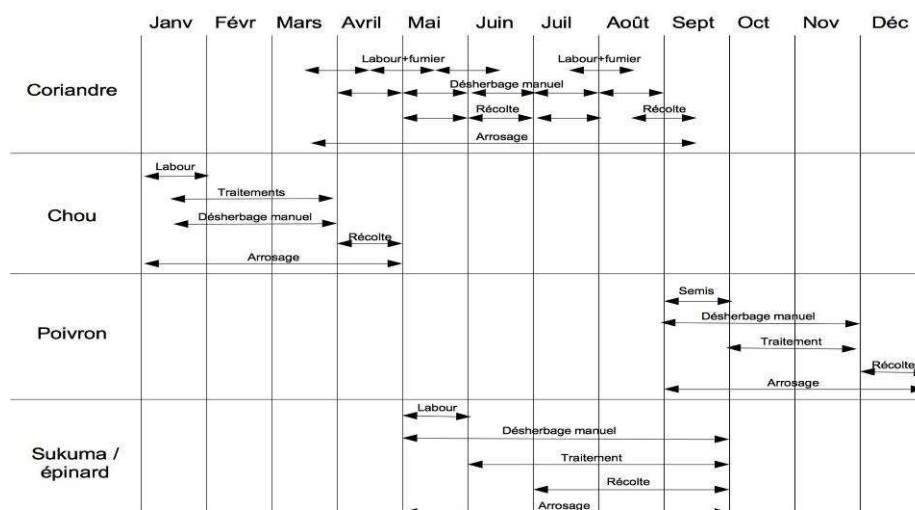
#### 4.2.3. Modélisation du cas Ma 2.

On a ici une surface totale de 0,16 hectare dont l'assolement pour l'année 0 est représenté dans le tableau 25. L'exploitation est découpée en six parcelles (P1 à P6). Une parcelle est semée en napier pour trois ans. Les autres parcelles sont semées trois fois par an pendant trois ans. On peut ainsi faire par an, huit récoltes de coriandre, cinq récoltes de chou, cinq récoltes de poivron, deux récoltes de sukuma, et une récolte d'épinard (modulable au choix en fonction des prix du marché).

| A0              | P1      | P2      | P3      | P4      | P5      | P6     |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| <b>Surface</b>  | 0,01    | 0,02    | 0,01    | 0,02    | 0,02    | 0,08   |
| <b>Saison 1</b> | Chou    | C-C-C-C | Epinard | Sukuma  | Poivron |        |
| <b>Saison 2</b> | Poivron | Chou    | Chou    | Poivron | Chou    | Napier |
| <b>Saison 3</b> | C-C-C-C | Poivron | Poivron | Chou    | Sukuma  |        |

**Tableau 25 : Assolement cas Ma 2.**

La figure 21 présente le calendrier de travail type pour cette rotation. La saison démarre en janvier. Il n'y a pas de période creuse pendant la saison des pluies. Comme l'on a une disponibilité en eau constante, on peut changer de cultures dans l'année sans problème.



**Figure 21 : Calendrier de travail cas Ma 2**

Le modèle Ma 2 a besoin de 1112 homme-jour par an et par hectare. Les pics de travail se situent en janvier et en septembre alors que les mois moins travaillés sont ceux de juillet et de décembre, ce qui correspond au deux mois les plus secs de l'année. Mais les activités sont dans l'ensemble bien réparties sur l'année. L'atelier le plus demandeur en main-d'œuvre est celui de l'irrigation avec 330 homme-jour par an et par hectare. En effet, il faut arroser tous les jours en saison sèche, c'est-à-dire août septembre, janvier et février et deux fois par semaine à la saison des pluies. Le désherbage manuel est également très demandeur en main-d'œuvre avec 330 homme-jour par an et par hectare suivi par le labour 130 hj/an et la récolte, 100 hj/an. Le chou et le poivron requièrent respectivement 330 et 340 hj/an et par hectare tandis que la coriandre a besoin de 55 hj/an pour un cycle. Le sukuma et l'épinard nécessitent 200 hj/an et par hectare. Le modèle Ma 2 n'a pas recours à de la main-d'œuvre salariale.

En termes d'intrants, le modèle Ma 2 consomme 3,6 tonnes de fumier par hectare et par an qu'il n'applique que sur ces cultures maraîchères. Le napier ne reçoit de la fertilisation organique qu'à la plantation. La consommation d'engrais de synthèse est de 1,4 tonne. Un certain nombre de traitements insecticides et fongicides sont effectués au cours des différents cycles sur certaines cultures. Le tableau 26 présente les apports de fertilisants par culture, par hectare et par an ainsi que les traitements.

|                                       | Poivron | Chou | Sukuma | Coriandre | Epinard |
|---------------------------------------|---------|------|--------|-----------|---------|
| <b>Fumier (t/ha)</b>                  | 1,3     | 1,1  | 0,5    | 0,6       | 0,08    |
| <b>Engrais (t/ha)</b>                 | 0,8     | 0,7  | 0      | 0         | 0       |
| <b>Insecticide (Kg)</b>               | 5,5     | 0,9  | 0      | 0         | 0       |
| <b>Insecticide de pré-récolte (L)</b> | 5,5     | 4,7  | 0,375  | 0         | 0       |
| <b>Fongicide (Kg)</b>                 | 15,6    | 0    | 0      | 0         | 0       |

**Tableau 26 : Apport de fertilisants et traitements par culture, par hectare et par an cas Ma 2.**

On remarque que le sukuma, la coriandre et l'épinard peuvent se cultiver sans engrais. Le sukuma nécessite cependant l'application d'un insecticide de pré-récolte. Il est intéressant de noter également que, si le poivron et le chou ont les mêmes besoins en terme de fertilisants, le poivron est nettement plus demandeur en terme de traitements insecticides. Il est également le seul à avoir besoin d'un traitement fongicide.

Le tableau 27 permet de comparer les rendements de chaque production par an et par hectare. Les rendements du chou sont légèrement supérieurs à ceux du poivron. De même pour les rendements du sukuma.

| <b>Rendement à l'hectare</b> |        |
|------------------------------|--------|
| <b>Poivron (Kg)</b>          | 25 313 |
| <b>Chou (Kg)</b>             | 28 594 |
| <b>Sukuma (Kg)</b>           | 2 500  |
| <b>Coriandre (planche)</b>   | 50     |
| <b>Epinard (Kg)</b>          | 1 719  |

**Tableau 27 : Rendement à l'hectare par production et par an.**

Le tableau 28 présente les performances économiques du modèle Ma 2. Bien que les coûts intermédiaires du poivron soient deux fois supérieurs à ceux du chou (30 000 KSh pour 15 000 KSh), la VAB du poivron reste supérieure à celle du chou (92 000 KSh pour 53 000 KSh). On notera que la VAB par hj est de 1 000 KSh soit 5 fois plus que le salaire journalier.

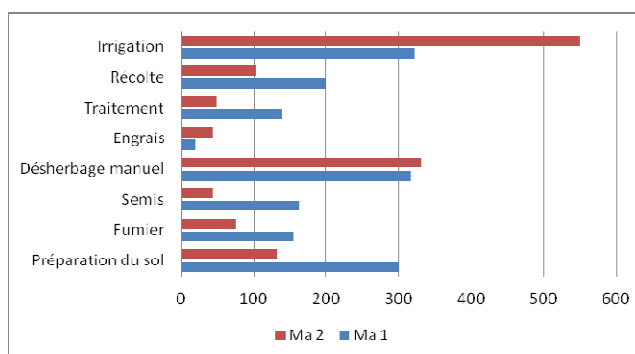
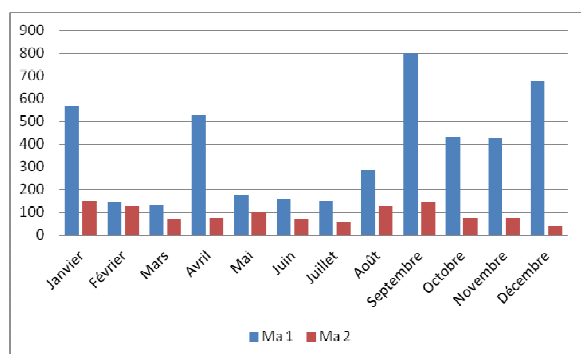
|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>PB Poivron (KSh)</b>   | 121 500   |
| <b>PB Chou (KSh)</b>      | 68 625    |
| <b>PB Sukuma (KSh)</b>    | 8 000     |
| <b>PB Coriandre (KSh)</b> | 24 000    |
| <b>PB Epinard (KSh)</b>   | 8 250     |
| <b>PB Total (KSh)</b>     | 230 375   |
| <b>CI semence (KSh)</b>   | 12 000    |
| <b>CI intrants (KSh)</b>  | 37 287    |
| <b>CI total (KSh)</b>     | 49 287    |
| <b>VAB (KSh)</b>          | 181 089   |
| <b>VAB/ha (KSh)</b>       | 1 131 803 |
| <b>VAB/hj (KSh)</b>       | 1 017     |

**Tableau 28 : Performances économiques du modèle Ma 1.**

#### 4.2.4. Comparaison des deux modèles et conclusion sur les systèmes de culture maraîchers.

Il semble intéressant de comparer brièvement les deux modèles maraîchers. La comparaison de la répartition du travail par mois (figure 22a) montre que le modèle Ma 2 a un temps de travail mieux réparti que le modèle Ma 1 qui a des pics très importants au moment des semis et des mois secs car ils sont hautement consommateurs de force de travail pour l'arrosage. Si l'on compare la répartition du travail par atelier (figure 22b), on voit que dans le cas de Ma 2 l'arrosage et le désherbage sont les tâches les plus contraignantes alors que dans le cas de Ma 1 les besoins en force de travail par opération culturale sont plus équilibrés.





**Figure 22a : Comparaison de la répartition du travail par mois entre Ma 1 et Ma 2.**

**Figure 22b : Comparaison de la répartition du travail par opération culturale entre Ma1 et Ma 2.**

Enfin, le tableau 29 nous montre qu'en misant sur une culture moins développée comme le chou ou le poivron, on gagne plus en terme de VAB qu'en misant sur une culture traditionnelle comme le sukuma. Cependant la disponibilité en superficie pour mettre en place une rotation de type Ma 2 et les contraintes d'accès au marché peuvent expliquer que l'on préfère mettre en place une rotation de type Ma 1. Ce tableau nous montre également que les besoins en main-d'œuvre de ces systèmes sont élevés, entre 620 et 8 000 hj par an contre 90 et 3 600 pour le système café dans sa globalité. De plus, seulement 20% des exploitations ont recours à de la main-d'œuvre salariée contre 70% dans le cas des systèmes café intensifs.

|                     | Ma 1      | Ma 2      | Valeur haute | Valeur basse |
|---------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Hj/ha</b>        | 4 475     | 1 113     | 8 825        | 623          |
| <b>% MOS</b>        | 0%        | 0%        | 78%          | 0%           |
| <b>Fumier (t)</b>   | 98        | 3,6       | 98           | 6            |
| <b>Engrais (t)</b>  | 2         | 1,4       | 3            | 0,2          |
| <b>VAB/ha (KSh)</b> | 1 008 400 | 1 131 803 | 1 820 097    | 596 105      |
| <b>VAB/hj (KSh)</b> | 625       | 1 017     | 3 527        | 206          |

**Tableau 29 : Performance du système de culture maraîchage.**

Pour conclure, si le tableau 29 nous présente des performances variables, il est intéressant de remarquer que 100% des exploitations interrogées ont une VAB/hj supérieure à 200 KSh, le salaire moyen.

Pour compléter ces informations sur les performances des systèmes concurrents du café, on va s'intéresser dans la partie suivante au système d'élevage bovin.

#### 4.3. Les systèmes d'élevage bovin.

Afin de présenter le système d'élevage laitier nous avons choisi de construire cinq modèles correspondant à chaque système de production. On verra en effet qu'il existe des différences dans la conduite du troupeau selon le système de production.

Des données générales sur le système d'élevage bovin ont été recueillies auprès de l'antenne du

Ministère de l'élevage basé à Kangema. Ces données concernent le district de Kangema, ce qui ne représente pas la totalité de notre zone d'étude. Cependant, 60% des exploitations agricoles de type 3.2 élevage laitier sont localisées dans le district de Kangema. On va donc utiliser ces chiffres pour plus de simplicité.

#### 4.3.1. La composition des troupeaux

Selon les données recueillies au Ministère de l'élevage, le nombre de vaches laitières dans le district de Kangema en 2012 est de 41 552 têtes. Les races les plus répandues sont Friesian et Ayrshire. La classe des vaches est divisée en plusieurs catégories : fondation, intermédiaire, appedix et enfin pédigrée. L'augmentation de la classe se fait grâce à l'insémination artificielle. Aujourd'hui, seules 589 vaches des 40 000 sont enregistrées et classées, dont la majeure partie sont des fondations (450 pour seulement 2 pédigrées).

La population totale des exploitations agricoles étudiées s'élève à 107 individus ; 12% des exploitations interrogées n'ont pas du tout de vaches. Ce chiffre est respectivement de 20% et 30% dans les exploitations de type 2.1 et 4.2. Pour les exploitations de type 4.1, on peut imaginer que ce sont des exploitations jeunes qui n'ont pas encore eu les capacités d'investir dans une vache. De plus, la vache est concurrencée par les chèvres dans ce contexte puisque le fumier de chèvre est réputé meilleur pour le maraîchage.

La population de vaches laitières s'élève à 56 têtes : 26% des exploitations interrogées n'ont pas de vaches laitières. Les exploitations de type 1.1, 1.2, 2.1 et 4.1 possèdent une vache laitière alors que dans les exploitations de type 3.2, il y a au minimum 2 vaches laitières.

Le nombre de broutards s'élève à 13 têtes tandis que le nombre de génisses atteint 36 têtes ; 60% des fermes ne possédant pas de vache laitière possèdent une génisse et 40% un broutard. Dans le cas des exploitations de type 3.2, il y a au minimum deux veaux présents sur l'exploitation ; 50% des exploitations n'ont que des génisses alors que 40% possèdent les deux. Ce que l'on observe, c'est que les broutards sont souvent vendus après six mois. Dans le cas des génisses, elles sont vendues un peu plus tard afin d'en obtenir un meilleur prix. Dans le cas des exploitations de type 3.2, les génisses sont conservées dans le processus à la fois d'augmentation des cheptels, d'amélioration des races et de production du lait.

Les prix de vente des bêtes peuvent varier énormément en fonction de l'âge de la bête, de son sexe ou de sa race. Pour les broutards, les prix peuvent aller du simple au triple (entre 3 000 et 9 000 KSh). Les génisses sont légèrement plus chères (entre 8 000 et 13 000 KSh). Les vaches laitières peuvent être vendues entre 28 000 et 35 000 KSh, plus si elle est inséminée. Enfin les taureaux se vendent autour de 15 000 KSh.

#### 4.3.2. Les pratiques d'alimentation

Selon le Ministère de l'agriculture, dans le district de Kangema, 90% de l'alimentation des vaches est constituée de fourrage. La source principale de fourrage est le napier. Viennent ensuite les feuilles de patates douces, et des arbres fourragers comme la *calliandra calothyrsus*, la *leucaena leucocephala* et le mûrier (*Morus sp*). Le desmodium (*Desmodium triflorum*) est également consommé. Enfin, les feuilles et les tiges des bananiers sont consommées par les animaux ainsi que les résidus de cultures, essentiellement le maïs. Ces fourrages peuvent être utilisés en remplacement du napier lorsque celui-ci manque en période de sécheresse mais la plupart du temps, ils viennent en complément du napier. Le napier est alors quotidiennement mélangé aux autres fourrages, ce qui

rend difficile une évaluation précise de la consommation de napier par jour et par vache. On estime que le poids du napier consommé par jour et par vache varie entre 10 et 70 Kg de matière fraîche, la quantité recommandée par les services techniques étant de 60 Kg. Plus le napier est haut, plus le bas des tiges est dur et difficile à consommer pour la vache. Il y a donc des pertes liées à un manque de matériel adéquat pour couper le napier. Cependant on a observé que toutes les fermes du système de production 3.2 ont investi dans une machine pour couper le napier (celui-ci est alors haché menu et toute la tige peut être consommée), il n'y en a aucune dans le cas des autres exploitations.

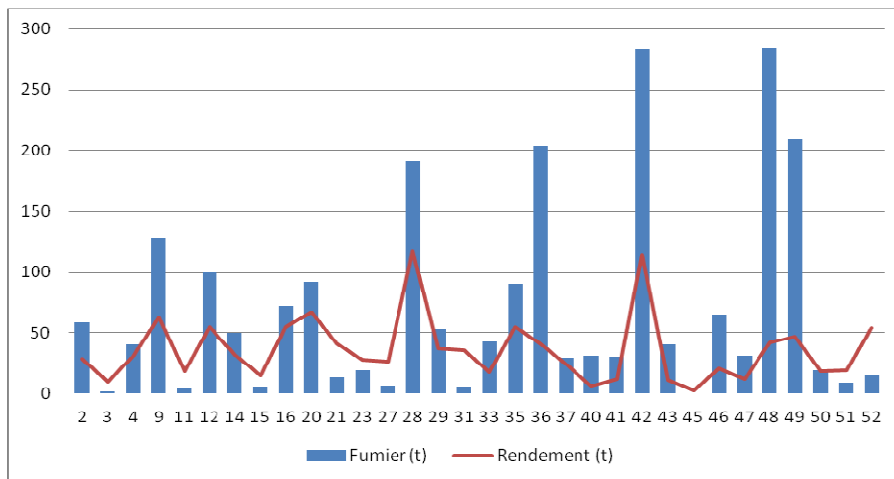
Le napier est systématiquement donné frais et tout juste coupé. Il n'y a pas de conservation. Les pratiques de stockage sont présentes mais sur des exploitations beaucoup plus grandes et qui ont un troupeau de vaches plus important. On observe alors des pratiques d'ensilage. Ainsi les besoins en napier ne sont pas systématiquement couverts par la production de l'exploitation ; 41% des fermes ayant un système d'élevage bovin achètent une part plus ou moins importante de leur consommation en napier. Dans le cas des exploitations de type 3.2, ce sont également 40% des fermes qui achètent du napier à l'extérieur pour couvrir tout leurs besoins. Le part de napier acheté par rapport à la part de napier consommé varie de 16% à 75%. Dans le cas des exploitations de type 3.2, cette part représente en moyenne 18%. Le napier se vend à la parcelle, les prix pouvant varier en fonction de la période d'achat (moins cher pendant la saison des pluies).

Il est également possible d'acheter du foin en provenance des fermes de basse altitude mais la pratique ne s'est pas rencontrée dans les fermes enquêtées. Enfin, certaines exploitations achètent des compléments alimentaires pour les animaux, du maïs, du blé ou un mélange qui contient 16% de protéines. Il existe également des minéraux.

Seulement 23% des fermes ayant un système d'élevage bovin ne consomment pas d'aliments concentrés. Mais les quantités varient entre les fermes, allant de 0,5 kilo par jour et par vache jusqu'à 8 kg par jour et par vache. Il est également intéressant de noter que les aliments concentrés ne sont pas consommés toute l'année mais, dans certain cas, uniquement en début de période de lactation, avant une insémination, ou pendant la période de vêlage. Dans le cas du système de production 3.2, toutes les exploitations consomment des concentrées, en moyenne 3kg par vache et par jour et ce, toute l'année.

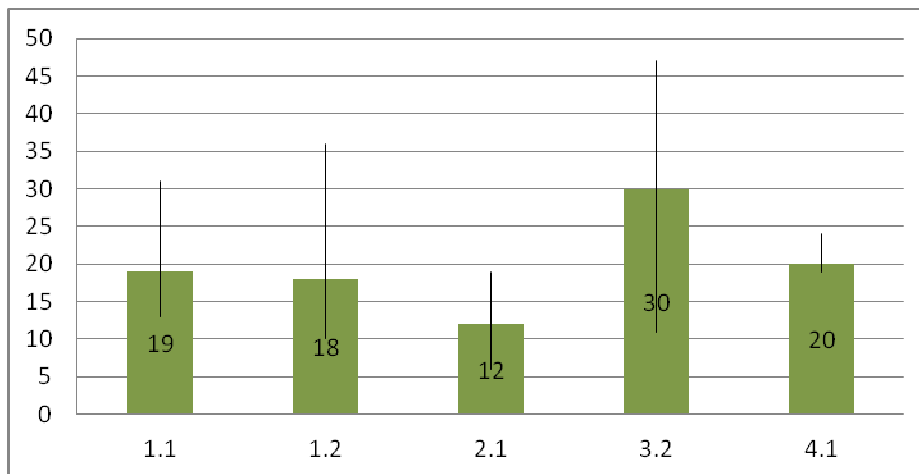
#### Conduite technique du napier.

Le rendement moyen de matière sèche observé dans les exploitations enquêtées est de 30t/ha/an. Mais les rendements diffèrent considérablement d'un système de production à un autre en fonction de l'apport de fumier, du nombre de coupe et de l'âge de la parcelle. L'apport de fumier varie de 20tonnes par hectare et par an à 60tonnes par hectare et par an dans le cadre des systèmes de production 3.2. Ce chiffre varie en fonction de la production totale de fumier sur l'exploitation (donc du nombre de vaches) mais aussi du degré de priorité de la parcelle de napier, priorité principale dans le cas du système de production 3.2, priorité secondaire dans le cas des autres systèmes. La figure 23 montre qu'il y a un lien entre l'apport de fumier et le rendement.



**Figure 23 : Rendement du napier en fonction de l'apport de fumier par exploitation.**

La parcelle de napier ne fait pas l'objet d'un désherbage manuel régulier. Celui-ci peut avoir lieu après chaque coupe ou lors de l'épandage du fumier. Le fumier peut être apporté après chaque coupe, soit entre 3 et 6 fois par an. Dans d'autre cas, le fumier est seulement apporté une fois par an. Parfois même l'apport de fumier se fait uniquement lors du repiquage des tiges de napier, soit une fois tous les 3 ou 5 ans. On a même observé des parcelles de napier qui n'avaient pas été replantées depuis plus de 5 ans. Enfin le rendement dépend également de la hauteur du napier qui peut dépasser les deux mètres. La figure 24 présente les rendements par système de production ainsi que les valeurs hautes et basses. On observe que les rendements sont à peu près équivalents pour tous les systèmes de production, sauf le type 3.2 qui porte sa priorité sur le napier, ce qui se vérifie dans les rendements.



**Figure 24 : Rendement du napier (t/ha/an) par système de production.**

Dans tous les cas, l'alimentation du troupeau, que ce soit par l'achat d'aliments concentrés ou de napier, représente la majorité des coûts intermédiaires des systèmes d'élevage. Les pratiques vétérinaires et de reproduction viennent ensuite.

#### 4.3.3. Les pratiques vétérinaires et de reproduction

Les principales maladies rencontrées dans la zone d'étude selon les données du Ministère sont la mammite, l'anaplasmose bovine et les vers. Les dépenses liées aux pratiques vétérinaires sont assez

faibles.

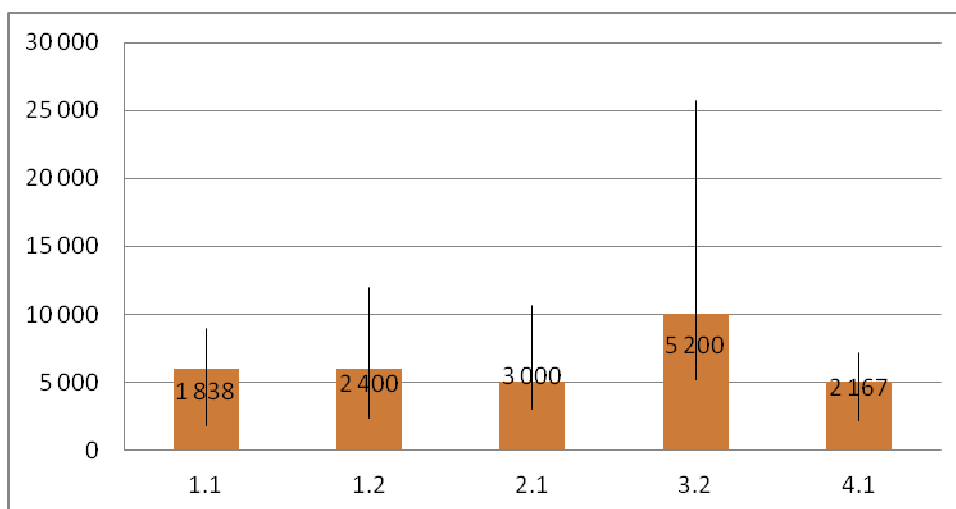
Dans le cas de la reproduction, l'insémination artificielle est vivement encouragée par les services techniques, et des infrastructures existent pour permettre au plus grand nombre d'y avoir accès. Cependant, l'insémination coûte cher et la plupart des exploitations ont souvent recours à l'insémination naturelle trois fois moins cher que l'insémination artificielle.

Le taux de mortalité lié au vêlage est compris entre 25 et 30% chaque année. Le Ministère recommande d'espacer les vêlages de 12 mois et de ne pas excéder deux ou trois vêlages par vache. Or ces recommandations ne sont pas respectées. Les exploitations étudiées ont des temps d'attente allant parfois jusqu'à trois ans entre les vêlages avec des périodes de lactation dépassant les 305 jours. Dans le cas des exploitations de type 3.2, le temps entre chaque vêlage tend à être diminué ainsi que la période de lactation afin de bénéficier de lait en quantité plutôt que sur une période prolongée. Pour ce qui concerne le nombre de vêlages par vache, il n'est pas rare qu'il tourne autour de 7 ou 10 par vache. Même dans le cas des exploitations 3.2, on a vu un nombre de vêlages par vache allant jusqu'à 15.

Dans le cas des exploitations 3.2, il existe une stratégie : augmenter la classe des troupeaux en inséminant les vaches et en gardant les génisses des vaches qui produisent beaucoup. Les vaches qui produisent peu sont également amenées à être inséminées et les veaux seront alors vendus petits pour l'argent des aliments par exemple.

#### 4.3.4. Production de fumier et production de lait.

Une des principales raisons qui justifient la présence de l'élevage bovin dans 88% des fermes étudiées, c'est la production de fumier. En effet, on a vu que le fumier était le principal maintien de la fertilité des sols. Il est épandu sur toutes les productions et sa quantité conditionne souvent les rendements. Cependant les différences de production de fumier entre les exploitations sont importantes. La figure 25 présente les variations dans la production de fumier par vache par type de système de production. La production de fumier peut-être influencée par la quantité de nourriture donnée à la vache. Elle est également liée à la manière dont on produit le fumier.



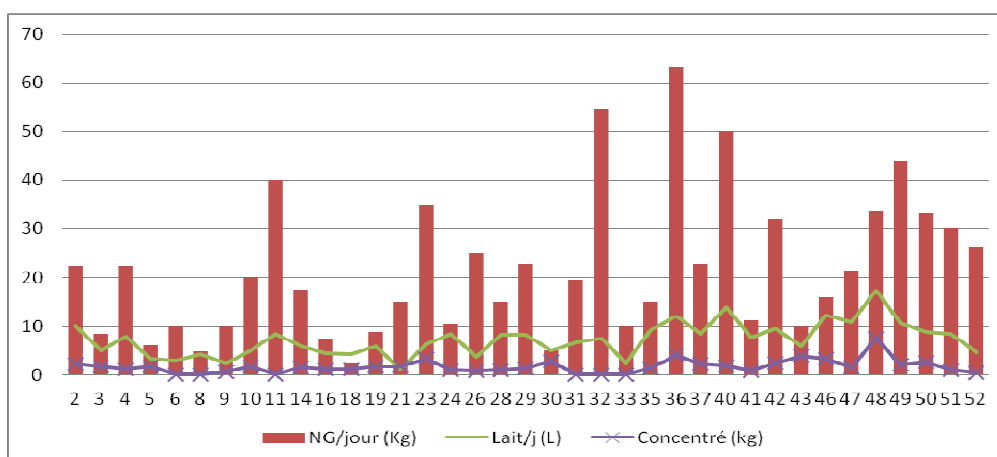
**Figure 25 : Variation de la production de fumier par vache, par an et par système de production.**

Les fermes pratiquent toutes le « zéro-grazing », c'est-à-dire que les vaches sont constamment

enfermées dans un enclos soit à même le sol, soit sur une dalle de béton. La fréquence de nettoyage de ces enclos varie entre trois mois et quotidiennement. Dans certains cas, le fumier est sorti de l'enclos et mélangé à des résidus organiques (feuilles, herbes, etc.) puis laissé plusieurs semaines dans la ferme avant d'être utilisé. Dans d'autres cas, le fumier est mélangé directement dans l'enclos avec les résidus organiques et utilisé dès le nettoyage de l'enclos. Enfin dans de très rares cas (uniquement rencontrés dans les exploitations de type 3.2), les enclos possèdent une dalle de béton qui permet de nettoyer quotidiennement les déjections animales à l'eau, puis de les stocker dans une fosse afin d'obtenir du fumier liquide. La densité du fumier varie d'un cas à l'autre. Le fumier liquide est épandu dans des tranchées qui traversent les parcelles. Cela facilite énormément le travail puisqu'on a vu que le transport du fumier à dos était une activité très contraignante.

La deuxième raison de l'élevage bovin est la production laitière. Dans la majorité des exploitations, il s'agit surtout d'une production laitière d'autoconsommation. Les vaches produisent alors entre 3 et 5 litres de lait par vache et par jour sur une durée de lactation supérieure à 305 jours. Tout ou une partie du lait est vendue quotidiennement en fonction des besoins du ménage. Il existe cependant un système d'élevage bovin intensif tourné vers le marché. Les vaches produisent alors entre 6 et 17 litres de lait par jour. L'état sanitaire et l'alimentation du troupeau sont mieux gérés dans ces élevages intensifs. Même l'accès au marché diffère puisqu'il n'est pas rare que ceux qui produisent beaucoup, en plus de leur contrat avec KCC et Aspendos, fournissent les restaurants et les internats d'écoliers proches de chez eux à des prix très supérieurs à ceux des entreprises de collecte.

La quantité moyenne de lait produite par une vache par jour et par lactation est liée à son alimentation. La figure 26 montre le lien entre l'alimentation quotidienne d'une vache laitière et sa production de lait. Elle semble indiquer qu'une bonne association entre concentré et napier permet de bons résultats productifs comme dans le cas de la ferme 23 qui produit 6 litres de lait par jour et par lactation et consomme 35 Kg de napier pour 3 Kg de concentrés. D'un autre côté, l'absence de concentrés peut être compensée par une quantité importante de napier, comme dans le cas de la ferme 32, 8 litres de lait pour 55 Kg de napier. Enfin une quantité importante de concentré permet de compenser la quantité de napier, comme c'est le cas pour la ferme 48, 17 litres de lait pour 35 Kg de napier et presque 8 Kg de concentrés.



**Figure 26 : Production laitière par jour par vache et par lactation par rapport à la quantité de napier et de concentrés.**

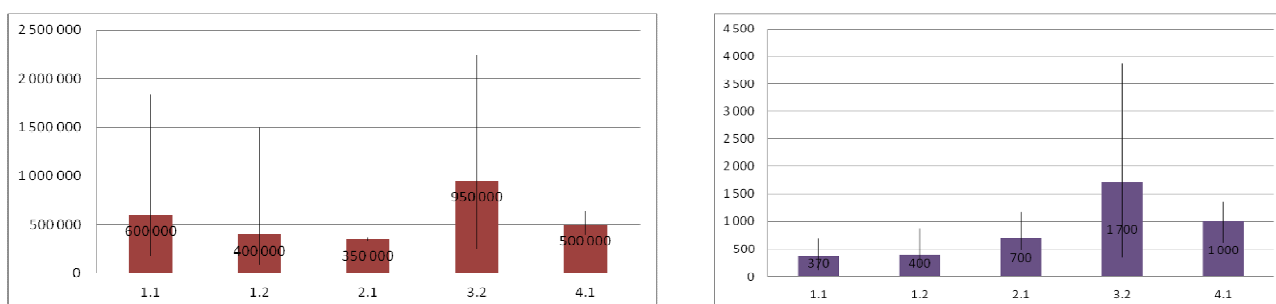
Ainsi les systèmes d'élevage bovin offrent un visage contrasté entre production de subsistance et production commerciale. La contrainte principale au développement de l'élevage est l'accès à l'alimentation. Les aliments concentrés ont un coût très élevé (18 KSh par kilo pour du bran et

jusqu'à 28 KSh par kilo pour un aliment spécial période de lactation, soit autant ou plus que le prix d'un litre de lait), tandis que le développement de la production de napier est limité par la surface, par la production suffisante de fumier et par la possibilité de conserver le surplus de fourrage produit.

#### 4.3.5. Performance économique des systèmes d'élevage bovin.

Comme on l'a vu, l'alimentation représente 80% des coûts intermédiaires des systèmes d'élevage bovin. La vente de lait et la vente des bêtes peuvent permettre de compenser ces coûts. Cependant les VAB varient selon les systèmes de production comme le montrent les figures 27a et 27b. Ce sont les systèmes d'élevage tournés vers la production commerciale de lait qui ont les meilleures performances économiques avec des VAB/ha pouvant atteindre deux millions tandis que la VAB par vache laitière peut varier de 60 000 à 10 000 KSh.

Enfin, la VAB par homme-jour est également très performante. Seulement 16% des exploitations ont une VAB/Hj inférieure à 200 KSh par an et celle-ci peut atteindre presque 4 000 KSh par homme-jour par an. Une superficie de napier suffisante et bien gérée, une production de lait en quantité renforcée par une alimentation équilibrée en concentrés et minéraux, une bonne gestion des naissances et la vente régulière d'animaux pour palier une baisse des prix du lait ou une augmentation du coût des aliments, permettent d'obtenir ces performances.



**Figure 27a : Valeur ajoutée brute par hectare et par système de production.**

**Figure 27b : Valeur ajoutée brute par homme-jour par an et par système de production.**

A la fin de cette première partie du chapitre 4, il semble évident que les systèmes de culture café, bien qu'ayant prouvé une capacité de résilience forte qui se traduit aujourd'hui par une certaine reprise de la production et des performances contrastées mais honnêtes, sont concurrencés de manière très forte par au moins deux autres systèmes de culture encore plus performants. On a ici montré que les systèmes de culture maraîchage permettent, sur de très petites surfaces, d'obtenir des rendements à l'hectare importants et une valeur ajoutée brute trois fois supérieure au salaire journalier, le tout au prix d'une main d'œuvre exigeante et de beaucoup d'intrants. Cependant, c'est le système d'élevage bovin qui, malgré de fortes contraintes de superficie et des coûts intermédiaires élevés, permet de dégager une valeur ajoutée brute suffisante pour être réinvestie ensuite, soit dans l'augmentation de surface et par conséquent du troupeau et de l'amélioration des races, soit dans le renouvellement de parcelles café conduites de manière très intensive.

Afin d'avoir une vision plus globale des exploitations agricoles de la zone d'étude, on va maintenant s'intéresser aux systèmes de culture complémentaires, le maïs associé au haricot, les bananeraies, le taro et enfin les macadamia et les avocatsiers.

#### 4.4. Systèmes de cultures complémentaires entre autoconsommation et marché.

##### 4.4.1. Le système de culture maïs associé au haricot.

Comme on l'a vu au chapitre précédent, le maïs associé au haricot est la principale culture vivrière de la zone d'étude. Bien qu'elle ne représente que 7% de la superficie totale allouée aux cultures, elle est souvent cultivée sur plusieurs parcelles au sein d'une même exploitation. Les parcelles de maïs/haricot sont souvent très petites, jamais plus de 0,1 hectare.

Le maïs et le haricot ne sont pratiquement jamais vendus et sont consommés en majorité sur la ferme. Le maïs et le haricot ont deux saisons de culture, au début de la grande saison des pluies de mars à août, et au début de la petite saison d'octobre à février.

Les systèmes maïs/haricot des cinquante exploitations enquêtées sont très divers, en termes de rotation, de mode semis, d'intensité d'intrants, de rendements et de performances économiques.

La rotation idéale du système de culture maïs haricot consiste en deux saisons de maïs associé au haricot suivit de cinq ou trois années de napier. Parfois lors de la deuxième saison, seul le maïs est planté.

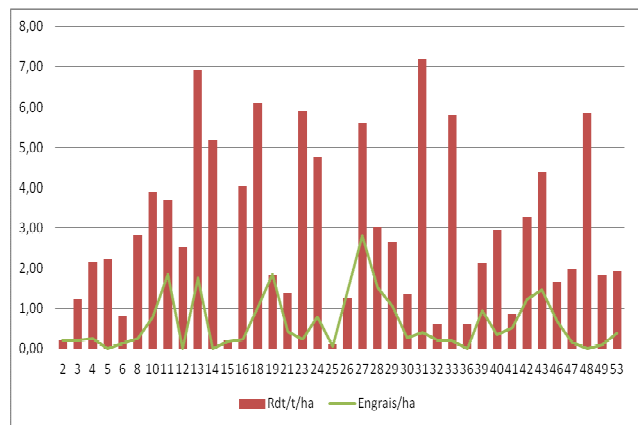
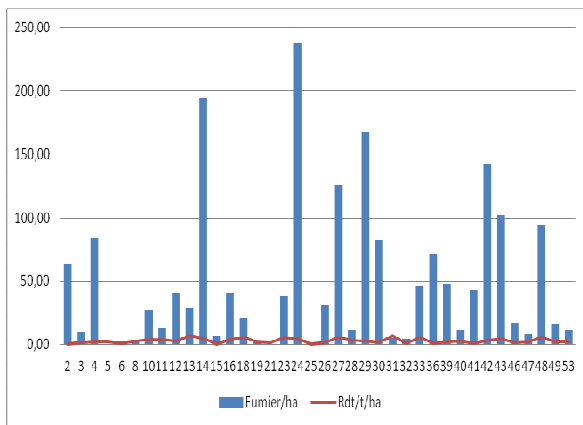
Cependant il est très rare que cette rotation soit respectée. On a rencontré des parcelles en monoculture de maïs associé au haricot plantées depuis 10 voire 20 ans. Dans certains cas également, le maïs en deuxième saison peut-être associé à d'autres cultures comme la patate douce.

Pour plus de simplicité, on a choisi de représenter une parcelle en monoculture de maïs+haricot avec deux cycles par an. Toutes les opérations culturales de la production de maïs+haricot sont faites à la main. Il s'agit chronologiquement du labour et de l'épandage de fumier, du semis du maïs et du haricot, enfin de l'apport d'engrais de fond. Lorsque le maïs a atteint la hauteur du genou, un deuxième apport d'engrais est effectué. Deux ou trois désherbages manuels sont réalisés tout au long du cycle. Enfin le haricot est récolté après trois ou quatre mois puis séché et écosé. Après cinq mois, le maïs est récolté et séché.

Notre modèle nécessite 680 homme-jour par an et par hectare. Le labour et l'épandage du fumier utilisent la moitié des homme-jour nécessaire à la culture du maïs+haricot. Le désherbage manuel est également très demandeur en main-d'œuvre. Le semis du maïs et du haricot se fait toujours en même temps mais suivant différentes modalités. On peut soit creuser un trou dans lequel on enfouira les semences de maïs et de haricot, soit semer le maïs en ligne et creuser un trou pour semer le haricot entre les lignes. Enfin une troisième technique consiste à semer le maïs et le haricot en ligne l'un après l'autre. L'itinéraire technique est exactement le même lors de la deuxième saison de culture. Il est rare que les exploitations fassent appel à de la main-d'œuvre salariale dans le cadre du système maïs/haricot.

Les rendements des parcelles de maïs+haricots varient énormément d'une exploitation à l'autre. Les différences de rendement sont liées à la fréquence de la rotation, à la conduite technique de la parcelle et aux apports de fumier organique et de synthèse. La figure 28 présente les variations dans les rendements du maïs en fonction de l'apport de fumier par hectare et des apports d'engrais par hectare et par an.





**Figure 28 : Variation des rendements du maïs en fonction des apports de fumier et d'engrais par hectare et par an.**

Il est intéressant de noter qu'un apport important d'engrais (2 tonnes par hectare et par an) associé à un apport moyen de fumier (30 tonnes par hectare) permet d'avoir un rendement moyen comme c'est le cas des exploitations 11 et 13 (rendement supérieur à 4 tonnes). Par contre, un bon rendement nécessite un apport de fumier minimum ; l'engrais seul ne suffit pas, comme le montre le rendement faible de l'exploitation 19 (moins de 2 tonnes) malgré un apport d'engrais de presque deux tonnes.

Enfin, la valeur ajoutée brute à l'hectare est dans le cas de notre modèle égale à 365 000 KSh. Elle peut selon les cas atteindre une valeur maximale de 900 000 KSh par hectare. En ce qui concerne la valeur ajoutée par homme-jour, elle est ici de 560 KS, soit presque 3 fois plus que le salaire d'un ouvrier agricole. Globalement, 70% des systèmes de culture maïs/haricot ont une valeur ajoutée par homme-jour par an supérieur à 200 KSh.

#### 4.4.2. Le système de culture taro.

Le taro est une culture très contraignante puisqu'elle a des besoins en eau importants. On la retrouve en priorité dans les bas-fonds. Il faut donc avoir un bas-fond afin de cultiver le taro, ce qui n'est le cas que de 30% des exploitations étudiées. De plus le taro se trouve en concurrence avec les cultures maraîchères et tend à disparaître des systèmes de production maraîchage. Ainsi sur quinze fermes de bas-fond, onze cultivent du taro dont six fermes maraîchères sur dix.

Le taro se récolte tous les six mois et peut rester en terre plusieurs années de suite. Lorsqu'il est autoconsommé, il nécessite très peu de main-d'œuvre. Dans le cas du taro produit pour le marché, le désherbage manuel et l'apport de fumier nécessitent alors 250 homme-jour par an et par hectare. Un rendement de 14 tonnes par hectare nécessite 20 tonnes de fumier. La valeur ajoutée brute à l'hectare est supérieure à 1 million de KSh. La culture du taro permet donc, lorsqu'on possède des parcelles dans les bas-fonds et que l'on ne pratique pas le maraîchage, d'obtenir un revenu complémentaire en même temps que l'autoconsommation. De plus le taro entre facilement en rotation avec du maïs de contre-saison.

#### 4.4.3. Les bananeraies.

La banane est une production importante dans toutes les exploitations agricoles, 98% des fermes enquêtées avaient des bananes dans leur exploitation. Cependant, les bananes sont rarement plantées en parcelle pure. Elles se trouvent le plus souvent mélangées à d'autres parcelles de l'exploitation et

à tous les endroits possibles où l'ombre ne gênera pas le cycle d'une autre culture. Même lorsqu'elles sont plantées en parcelle pure, elles ne le sont pas en ligne. Elles sont également très souvent situées à l'emplacement même des enclos pour faire de l'ombre. Ainsi, il n'a pas toujours été possible d'évaluer la superficie occupée par la banane dans les exploitations. Dans le cadre de la modélisation du système de culture banane, nous ne prendrons en compte que les bananeraies individuelles dont on a pu mesurer la superficie et le nombre d'arbres et qui sont plantées en monoculture, soit 60% des exploitations étudiées. On peut ajouter qu'on trouve souvent dans un même trou la banane et ses rejets. Il a parfois donc été difficile de savoir le nombre de pieds productifs par parcelle. De plus les arbres qui ont déjà été récoltés ne sont pas systématiquement coupés et peuvent même rester plusieurs mois en place avant d'être donnés aux vaches.

Les bananeraies ne sont pas cultivées de manière intensive et nécessitent environ 20 homme-jour par hectare, la principale activité étant l'application de fumier autour des pieds de bananes. Cependant l'apport de fumier ne se fait pas tous les ans, les bananes situées à proximité des enclos bénéficient du fumier sans nécessité d'apport spécifique. Une bananeraie consomme 70 tonnes d'engrais à l'hectare pour un rendement annuel de 8 tonnes par hectare. Les rendements varient en fonction de l'apport de fumier, de la fréquence du semis et de la gestion de la parcelle. La valeur ajoutée brute à l'hectare est de 1,5 millions de KSh dans le cas de notre modèle mais elle peut varier de 200 000 KSh à 2 000 000 KSh. Les bananeraies sont un revenu complémentaire non négligeable surtout dans le cas des exploitations tournées vers les cultures vivrières, 1.1, 1.2 et 4.1.

#### 4.4.4. Les arbres fruitiers.

Les macadamia sont les arbres fruitiers les plus représentés dans les fermes de notre échantillon. Les noix sont récoltées exclusivement pour le marché et ne semblent jamais consommées dans les fermes. Les arbres ne sont jamais plantés sur une parcelle mais peuvent au contraire se trouver à différents endroits de la ferme. Il n'a donc pas été possible de rapporter les performances du système macadamia à l'hectare. Les arbres nécessitent très peu de main d'œuvre, entre 0,3 et 0,6 homme-jour par an. La seule activité culturelle outre la récolte, est l'apport de fumier et d'engrais qui se fait dans uniquement dans 33% des exploitations enquêtées. Les rendements peuvent aller de 3kg par arbre à 40kg dans le cas d'arbres âgés. Le macadamia se récolte de mars à juin. Les prix varient en début et fin de saison.

L'avocatier se trouve dans 74% des fermes étudiées. Il ne s'agit généralement que d'un seul arbre. Il existe deux variétés, dont le hass spécialement recherché sur le marché. Cependant l'avocat est très peu valorisé et il est avant tout une source de nourriture dans les fermes. Il a été très difficile d'évaluer les rendements des avocatiers ; rarement vendus, les avocats sont ramassés à terre ou offerts aux visiteurs de passage.

On trouve également des mangues et des papayes dans certaines fermes mais il semble encore une fois que ces arbres ne soient pas valorisés sur les marchés donc peu gérés par les agriculteurs, les fruits étant souvent consommés sur place ou donnés.

Ces productions majoritairement tournées vers l'autoconsommation permettent donc un faible revenu complémentaire ne sont en aucun cas placés en concurrence avec les autres systèmes de culture. Ce à quoi on assiste cependant c'est que dans le cas des systèmes café intensif, élevage et maraîcher, la part de ces productions tend à diminuer au profit des cultures qui rapportent de l'argent. Les agriculteurs préfèrent alors acheter la nourriture plutôt que de la produire.

## 5. Conclusion et recommandations

---

Ce rapport a tenté de comprendre qu'elle était aujourd'hui la place du café dans les systèmes de production du comté de Murang'a. Il a tenté de montrer les évolutions qui ont eu lieu dans la zone et de comprendre les stratégies des acteurs. Il a enfin tenté de comparer les performances techniques et économiques des différents systèmes de culture.

En effet, le café qui fut longtemps la principale culture d'exportation au Kenya a connu depuis les années 90 de profonds bouleversements. Les producteurs se sont progressivement détournés de la caféiculture pour insérer dans leur système de production d'autres activités agricoles plus rentables. La chute des prix des années 90 et 2000 et la forte fluctuation qu'ils subissent depuis les années 2010 ainsi que les problèmes liés à l'organisation et à la gestion de la filière, expliquent la diminution de l'intérêt des caféiculteurs pour cette culture. De plus, le café se trouve en concurrence au sein de l'exploitation agricole avec d'autres activités agricoles. Malgré une production toujours en diminution, le café reste pourtant l'activité principale ou secondaire de nombreux agriculteurs des régions centre-est du Kenya.

A l'échelle du système de production, le café se trouve ainsi inséré dans des systèmes agroforestiers complexes composés d'arbres fruitiers et forestiers mais aussi de cultures vivrières et d'un système d'élevage plus ou moins intensif. Ces systèmes aujourd'hui sont une réponse au bouleversement économique et à la pression démographique que subissent les zones café du comté de Murang'a. Ces SAF complexes sont également une solution proposée pour l'amélioration de la sécurité alimentaire et d'un revenu qui ne peut plus aujourd'hui être assuré à travers le seul café.

Cependant ces systèmes de production recoupent des réalités très différentes à l'échelle de notre zone d'étude et au sein de notre échantillon de 50 exploitations et il existe une diversité d'exploitations agricoles liée à l'âge du chef de famille et à la trajectoire familiale. La place « précise » dans la toposéquence et la taille de la surface de l'exploitation déterminent également les systèmes de production. De plus, les structures d'encadrement et les infrastructures commerciales influencent les systèmes de culture et d'élevage

Dans 40% des exploitations étudiées, le café représente encore presque 50% de l'assolement. Le café est donc central au sein du système d'exploitation mais ne permet pas d'assurer des revenus suffisants. Il s'agit, soit de vieilles caféières cultivées de manière peu intensive, qui produisent peu et avec des performances économiques très faibles, soit de vieilles caféières associées à du haricot, cultivées de manière peu intensive. L'association avec du haricot permet de compenser les faibles bénéfices du café et de mutualiser le temps de travail passé sur les parcelles. Dans ces deux cas, le café apparaît peu performant et les revenus de ces systèmes de production sont faibles. Il ne permet pas d'assurer un revenu suffisant pour l'exploitation. Les cultures vivrières (20% de la SAU), les arbres fruitiers et un élevage bovin peu intensif tentent d'augmenter ce faible revenu. Mais il s'agit avant tout d'exploitations vieillissantes dans lesquelles la force de travail est insuffisante, les intrants et le fumier non disponibles en quantité suffisante, où le bétail est mal entretenu et produit peu. Ces agriculteurs sont donc dans des situations précaires puisque posséder une terre est à peine plus viable que vendre sa force de travail (des VAB/Hj comprises entre 400 et 600 KSh pour un salaire d'ouvrier agricole de 200 KSh par mois). La conséquence de ces faibles performances économiques est que les enfants de ces agriculteurs ne souhaitent pas travailler au sein de l'exploitation ni reprendre la ferme. A l'échelle du système de culture café, ce sont les parcelles de café associé au haricot qui sont les plus performantes économiquement. A l'échelle du système de production, les performances sont déterminées par la possibilité de développer les cultures fruitières

ou l'élevage.

Il existe également des systèmes de production centrés sur le café produit de manière intensive et qui permettent d'obtenir des résultats économiques meilleurs que dans les cas précédents. Mais ces systèmes de culture café sont très demandeurs en travail et ont souvent recours à de la main d'œuvre salariée. Ils exigent également d'importantes quantités de fumier et d'engrais (respectivement 58% et 71% de la consommation totale sur l'exploitation) qui laissent peu de place pour les autres productions. Ces systèmes de production sont donc les moins diversifiés et les revenus de l'exploitation sont conditionnés en majorité par la réussite du café. Ce sont des caféières récentes, qui ont soit été reprises après plusieurs années d'abandon, soit replantées ou greffées. Or le café demande, pour être rentable, un investissement en temps et en argent important les premières années qui peuvent conduire à produire à perte au début. Il faut donc avoir un capital extérieur que l'on peut réinvestir dans le café. Le système de production centré sur le café intensif est donc une stratégie payante mais au prix de sacrifices importants. Les agriculteurs qui ont fait le choix de cette stratégie sont plus jeunes et le justifient souvent par un attachement au café. Lorsqu'ils étaient enfants « c'est le café qui rapportait de l'argent à la maison et qui leur a permis d'aller à l'école ». Cependant, ces jeunes qui investissent dans leur caféière et qui n'ont pas diversifié leur système de production, peuvent rapidement se trouver dans une situation précaire si le prix du café chute brutalement.

Il semble que la stratégie aujourd'hui autour du café et d'investir en temps et en argent d'une année sur l'autre en fonction du prix pressenti du café. Cette stratégie fonctionne si l'on n'a pas fait le choix de mettre le café au centre de son système de production. Ainsi les exploitations agricoles qui ont fait le choix de positionner le café au deuxième rang dans leur exploitation se trouvent en meilleure situation.

Les maraîchers ont des VAB/Hj de l'ordre de 1 500 KSh et mettent en valeur de très petites surfaces. Il est intéressant de noter que 40% des maraîchers de notre échantillon louent les terres sur lesquelles ils produisent. Ils ont donc fait le choix de ce système de production malgré les contraintes. Très intensif en main-d'œuvre et en intrants, le maraîchage comprend aussi le risque de l'accès au marché. En effet, les prix peuvent fluctuer en fonction des saisons de production et l'accès au marché n'est pas toujours possible. Ce sont des filières peu structurées, dont les intermédiaires captent une bonne part de la valeur ajoutée car le producteur n'a pas la possibilité de se rendre lui-même sur le marché pour vendre ses produits. De ce fait, certains maraîchers ont fait le choix de cultures maraîchères moins rentables comme le sukuma mais plus faciles à écouler. Les cultures maraîchères sont également très sensibles aux ravageurs et aux maladies et les producteurs peuvent subir de grosses pertes lors des périodes de baisse importante des températures. De plus, dans ces systèmes de production, les autres cultures (café, vivriers, arbres fruitiers) ont une place plus faible, la force de travail et les intrants étant complètement investis dans le maraîchage. Si on ajoute à cela que les maraîchers possèdent rarement plus d'un demi-hectare de SAU, les performances économiques importantes rapportées à l'hectare que l'on a calculées doivent être divisées de moitié. Les maraîchers apparaissent donc dans une situation plus enviable que les caféiculteurs mais cependant relativement précaire.

Quant aux éleveurs, ce sont ceux qui s'en sortent le mieux, et de loin avec des VAB/Hj autour de 3 000 KSh. L'élevage est moins intensif en travail et a un retour sur investissement très rapide. Avec une bonne gestion des troupeaux et un accès régulier à une bonne alimentation, on peut produire rapidement de grandes quantités de lait et de fumier. Bien que les prix soient également fluctuants sur l'année, la demande locale en lait est très forte et il existe plusieurs stratégies pour compenser la baisse des prix, comme celle de vendre directement aux restaurants et aux écoles de village. La part

du vivrier et du fruitier à également tendance à diminuer dans ces exploitations au profit du napier. Les éleveurs investissent leur capital dans la terre d'abord à travers la location puis lorsqu'ils le peuvent, pour s'agrandir. Plus intéressant encore, les éleveurs sont loin d'abandonner leur caféière mais ont au contraire dans l'ensemble les meilleures performances car ils ont le capital suffisant pour investir dans la durée sur leur parcelle et sont plus à même de résister à une baisse soudaine des prix. Ainsi, pour répondre à l'hypothèse selon laquelle les exploitations les plus diversifiées sont les plus performantes on serait tenter de répondre non si l'on considère que les systèmes de production les plus performants sont ceux centrés sur un plus faible nombre de système de culture.

Ces résultats ont été construits sur la base d'entretiens semi-directifs auprès de cinquante agriculteurs. Ils sont donc le fruit de calculs basés sur des données recueillies à dire-d'acteurs. Ce type de méthode présente un certain nombre de limites. Il a notamment parfois été difficile d'obtenir des chiffres de rendements fiables ; les temps de travaux sont anormalement très élevés et l'alimentation du bétail, complexe et faite de multiples espèces, a été simplifiée pour ne retenir que les deux aliments principaux, le napier et les concentrés. De plus, notre échantillon restreint en termes de taille (50 exploitations), de localisation (zone de 148 km<sup>2</sup>) et de surface (exploitations comprises entre 0 et 2 hectares) peut créer des biais importants. On a pu par exemple tenter de différencier à outrance des réalités au demeurant assez similaires. Les données relatives à la surface ou au rendement différencié par échantillon sont statistiquement très faibles et ne résistent pas toujours aux analyses de variance que l'on a effectuées sur la fin. Il serait donc intéressant de reprendre cette typologie et de la confronter à un échantillon plus élargi à la fois en termes de nombre et d'espace. De plus s'intéresser aux exploitations moyennes, entre 2 et 4 hectares pourrait enrichir notre typologie. Enfin, faire une étude plus poussée sur l'alimentation du bétail, sur les rendements des arbres fruitiers et des cultures vivrières ainsi que sur le temps de travail réel pourrait permettre d'affiner les résultats présentés ici. Enfin il serait intéressant de vérifier l'hypothèse selon laquelle on assiste dans la zone à un renouveau du café grâce à l'élevage.

Cette étude est également riche d'enseignements pour l'amélioration de ces systèmes agroforestiers complexes. Tout d'abord, stabiliser les prix du café sur plusieurs années permettrait aux agriculteurs de réinvestir dans les caféières et d'obtenir de meilleurs rendements. Dans un deuxième temps, il faudrait permettre l'accès des producteurs à certaines infrastructures. Dans le cas des maraîchers, la mise en place de serres de culture permettrait de développer la production, de résoudre les contraintes liées au froid et aux ravageurs. Les exploitations de la zone ayant eu la possibilité d'investir dans ces infrastructures ont ainsi pu produire en quantité suffisante pour le marché de Nairobi. De plus permettre l'accès à du matériel d'irrigation, pompe et goutte-à-goutte, aurait des conséquences non négligeables sur les rendements et sur la pénibilité du travail.

Dans le même temps, développer les techniques de conservation du fourrage est un enjeu capital pour la zone. Nous avons visité des exploitations qui pratiquaient l'ensilage du napier pour des performances non négligeables qui mériteraient de donner lieu à une étude plus poussée. Un accès plus facile au foin en provenance des zones de basses altitudes est une autre solution possible, qui permettrait d'augmenter les complémentarités entre les systèmes agraires des zones d'altitude et des plaines. Enfin, généraliser les étables construites en dur aurait des conséquences positives sur plusieurs aspects. Cela permettrait d'améliorer les conditions sanitaires du bétail et de développer le fumier liquide. L'utilisation de fumier liquide appliqué sur les champs à l'aide de tranchées comme on a pu le voir dans plusieurs exploitations, en plus d'augmenter la production de fumier global sur la ferme, soulagerait grandement le travail des femmes obligées de porter les sacs de fumier du haut au bas de l'exploitation dans des conditions difficiles. En outre la généralisation du fumier liquide, en dehors des conséquences sur le temps de travail est un enjeu écologique. Il permet la création de biogaz dans les exploitations et limite ainsi la pression sur les arbres forestiers. Le fumier liquide et

le biogaz ne nécessitent pas d'investissement démesuré et les exploitations bénéficiant de ces techniques sont de loin les plus performantes qu'on ait eu à voir. De manière générale, toute intervention pour aider les SAF à se maintenir, à se développer et à garantir la sécurité alimentaire et de revenu des agriculteurs doit se faire sur le système dans sa globalité.

## Références bibliographiques

- Achieng, J. et al. (2010). *Sustainable intensification of maize-bean production among smallholder farmers in western Kenya*.
- Auclair, D. et Cailliez, F. (1994). Les besoins de recherche en agroforesterie.
- Ansah, T., Osafo, E. & Hansen, H. (2010). *Herbage yield and chemical composition of four varieties of Napier (*Pennisetum purpureum*) grass harvested at three different days after planting*. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(5), pp.923–929.
- Barkaoui, K., (2010). *Effet des systèmes de culture agroforestiers paysans sur l'incidence des maladies cryptogamiques (Coffee Berry Disease, Coffee Leaf Rust) et sur la production de café dans la région de Murang'a au Kenya*.
- Charlery de la Masselière, B. et Mbataru P. (2007). Les fondements économiques de la guerre du café au Kenya. *Etudes rurales*, 180 (2), p. 229-242.
- Cochet, H. (2001). *Crises et révolutions agricoles au Burundi*. KARTHALA Editions.
- Cochet, H. (2011). *L'agriculture comparée*. Editions Quae.
- Dauids, K. (2001). *Coffees from Africa and Arabia: Kenya Coffee Review*.
- Daviron, D. et Ponte, S. (2007). *Le paradoxe du café*. Editions Quae.
- Elliott, L. (2009). *Farmers' Perceptions about the Utilities of Trees Associated with Coffee Farms in Central Province*.
- Eiard, A.T. (2009). *Coffee Value Chains and Farming Systems in East Africa: An Analysis of Efficiencies and Income Generation*.
- Herrero, M. et al. (2014). *Exploring future changes in smallholder farming systems by linking socio-economic scenarios with regional and household models*. Global Environ. Change
- Joetzjer, E. & Schmitt, C. (2009) *L'agroforesterie dans les fermes café de Murang 'a ( Kenya ) Entre diversité et rentabilité : Vers la promotion des systèmes agroforestiers les plus rentables comme alternative aux cultures de café en déclin . .*, pp.1–44.
- Kameni Toko, C., (2013). *Les systèmes agroforestiers à base de café au Kenya : Stratégies des agriculteurs des systèmes agroforestiers du Centre Kenya pour l'amélioration de leur sécurité alimentaire et de leurs conditions de vie*.
- Katungi, E. et al. (2009). *Common bean in Eastern and Southern Africa:: a situation and outlook analysis*.
- Lobietti, Mélanie, (2013). *Analyse des systèmes girofliers à Fénérive-Est, Madagascar: dynamiques spatiales, trajectoires et stratégies paysannes*.
- Mbure, G.N. et al. (2009). *Maize production practises for increased productivity*. pp.184–190.

Moisy, P.C., (2013). *Systèmes agroforestiers complexes à base de cacaoyers* : évolutions et stratégies des acteurs, à Obala au Centre du Cameroun *Systèmes agroforestiers complexes à base de cacaoyers : évolutions et stratégies des acteurs, à Obala au Centre du Cameroun.*

Montzieux, M. (2008). *Coffee farmers' strategies in the central highlands of Kenya.* (ICRAF, NAIROBI)

Ochieng, W.R. et Maxon, M.R (1993). *An Economic History of Kenya.*

Orodho, A.B. (2006). *The role and importance of Napier grass in the smallholder dairy industry in Kenya.* FAO

Pedelahore, P. (2012). *Rapport de mission. Projet AFS4Food, WP2, Kenya du 3 au 12 2012.*

Pedelahore, P. (2013). *Rapport de mission projet AFS4Food, WP2. Mission au Kenya du 22 au 31 mai 2013.*

Sibelet N., Montzieux M., (2012). *Les facteurs de résilience de la caféiculture au Kenya : de la sécurisation alimentaire à la retraite.* Cah Agric 21 : 179-91

Tamubula, I. & Sinden, J. a. (2000). *Sustainability and economic efficiency of agroforestry systems in Embu District, Kenya: An application of environmental modelling.* Environmental Modelling and Software, 15(1), pp.13–21.

Vorlaufer, M. et al. (2011). “*Development on the margin.*” *Determinants of Collective Marketing Performance: Evidence from Kenya 's Coffee Cooperatives.* , p.37083.

Wainaina, J. (2013). *Spatio-temporal dynamics of coffee estates farming system and livelihoods conditions of workers: a case study of Kiambu county.*

Wasilwa, L.A. et al. (2005). *Status of avocado production in kenya.* pp.1–6.

WrenMedia. (2013). *Getting superior Napier grass to dairy farmers in East Africa.* Brussels, Belgium:



## **Annexes**

## **Annexe 1 : Guide d'entretien.**

### Trajectoire

- Date de reprise
- Mode de reprise
- Nombre d'actif familiaux
- Etat parcellaire à la reprise
- Présence d'élevage à la reprise

### Système d'élevage

- Nombre de vache + veau présente sur l'année
- Nombre de vêlage + mode d'insémination
- Coût d'achat vache / veau / insémination
- Nourriture vache / veau + provenance (quantité et coût)
- Sortie : production de lait (total + vente + prix) et de fumier
- Même question pour le petit élevage
- Qui s'occupe de l'élevage, combien d'heure par jour.

### Système de culture

#### Parcelle café :

- Age de la caféière, date du dernier café planté
- Apport d'intrants et de fumier (quantité + coût)
- Itinéraire technique (décrire chaque opération au cours de l'année, quand, qui, et le temps passé sur chaque opération)
- Main-d'œuvre salarié
- Estimation du temps de travail à l'année
- Rendement de la parcelle (+ mesure) et prix de vente

#### Mêmes questions avec chaque parcelle

- Quantité de fumier utilisé sur la ferme à l'année
- Quantité d'engrais utilisé sur la ferme à l'année

## **Annexe 2 : Itinéraire technique du café recommandé par le CRF.**

## Résumé

L'étude proposée fait partie du projet européen Europaid ASF4Food qui vise à renforcer la sécurité alimentaire et le bien-être des ménages ruraux africains via l'association entre cultures vivrières et systèmes agroforestiers. Cette étude s'est déroulée au Kenya, dans le district de Murang'a et a pour objectif de caractériser et de comparer les différents systèmes de production caféiers. Le dispositif de recherche s'appuie sur des analyses à l'échelle de l'exploitation agricole et de la parcelle, basées sur des entretiens semi-directifs auprès de cinquante fermes comprises entre 0 et 2 hectares et sur des mesures de parcelles. L'analyse des évolutions socio-économiques et agraires de la zone a montré que l'on est passé de systèmes où le café était au centre de l'exploitation à des systèmes agroforestiers complexes où le café est associé au sein du système de production à des cultures vivrières et fruitières, à des cultures horticoles et à un système d'élevage plus ou moins intensif. Cinq systèmes de production ont été identifiés et analysés : trois systèmes centrés sur un système de café plus ou moins intensif, un système centré sur l'élevage intensif et un système centré sur le maraîchage. La caractérisation de ces systèmes agroforestiers a révélé des performances contrastées entre les systèmes de production que l'on a tenté d'expliquer par une analyse fine des différents systèmes de culture. On a ainsi cherché à mettre en valeur les différentes stratégies des agriculteurs pour subvenir à leur sécurité alimentaire et de revenu et comment les SAF y contribuent.

**Mots clés :** Kenya, Café, Elevage, Culture vivrières, Système agroforestier, Système de production, Agriculture familiale