

Comment optimiser la participation des acteurs de la forêt de Mau dans la lutte contre la dégradation forestière ?

Tome 2 : Comprendre les processus de décision pour construire des stratégies de restauration



Mémoire présenté pour l'obtention de la Formation des Ingénieurs Forestiers (FIF), option rurale et tropicale dans le cadre d'un double diplôme franco-allemand

**École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts (ENGREF), France et
Albert-Ludwigs Universität Freiburg, Allemagne**

Daniel Kübler

15e Promotion

2004 - 2007

Directrice de mémoire : Nicole SIBELET
Maître de stage : David LANGAT
Tuteur de stage : Georges SMEKTALA

Membres du jury : Bernard MALLET
Nicole SIBELET
Georges SMEKTALA
Didier BAZILE

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ELEVES FIF

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F.I.F. - E.N.G.R.E.F. | TRAVAUX D'ELEVES |
| Comment optimiser la participation des acteurs de la forêt de Mau dans la lutte contre la dégradation forestière ? Tome 2 : Comprendre les processus de décision pour construire des stratégies de restauration | Mots clés : Forêt – Usage - Dégradation – Restauration – Paysans – Processus de Décision – Pratiques paysannes – Outil de négociation – Modélisation d'accompagnement – Systèmes multi-agents |
| AUTEUR(S) : Daniel KÜBLER | Promotion FIF 2004/2007 15 ^{ème} Promotion |
| Caractéristiques : 70 p. | |

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : CIRAD

Nom du responsable : Dr. Nicole Sibelet
Fonction : Chargé de recherche

Nom du correspondant ENGREF : M. Georges Smektala

Tronc Commun Stage entreprise Autres
Option FRT Stage étranger
Spécialité Stage fin d'études

Date de remise : 28/09/07

Contrat Junior Entreprise

~~NON~~

NON

SUITE A DONNER (réservé au Service des Etudes)

Non consultable Consultable et Diffusable
si oui permanent
jusqu'à _____

Remerciements

Mes premiers remerciements vont aux villageois de Bonde, Chepsir et Nyakinyua pour leur accueil, et leur patience durant notre phase de terrain.

Je remercie toute l'équipe de l'Institut pour la Recherche Forestière du Kenya (Kefri) de Londiani pour son aide et son support précieux, en particulier David Langat pour avoir accepté d'encadrer ce stage et pour ses remarques constructives, Richard Siko et Joshua Cheboiwo pour avoir partagé leurs connaissances sur le Kenya.

Je remercie Nicole Sibelet pour son encadrement lors de nombreuses discussions et ses encouragements tout au long de ce stage.

Merci également à Georges Smektala pour son suivi et pour ses remarques pertinentes durant ce travail.

Enfin je remercie Anaïs pour sa compagnie tout au long de ce stage, avec qui j'ai pu échanger des idées, réfléchir et construire ce rapport.

RÉSUMÉ

Au Kenya, une nouvelle loi forestière a été adoptée en 2005. Cette loi prévoit la participation des communautés forestières dans la gestion de la forêt, conjointe avec les autres acteurs impliqués.

Cette étude, réalisée dans le projet de restauration forestière FOREAIM, montre dans un premier temps l'importance des mécanismes de négociation pour la gestion conjointe des ressources naturelles. Ensuite, il est analysé comment la modélisation d'accompagnement pourrait être utilisée dans la gestion jointe de la forêt comme outil de négociation et de décision.

Il est analysé quels sont les principaux processus de décisions et stratégies entre les acteurs principaux de la dégradation et restauration de la forêt ; cette analyse est primordiale pour l'utilisation de la modélisation d'accompagnement. Les travaux de champs ont été effectués dans trois villages différents de la forêt de Mau Ouest. Des entretiens semi-directifs et fermés et des inventaires forestiers sont principalement utilisés. Une typologie des paysans est élaborée et les principaux processus de décision et stratégies sont présentés à l'aide de diagrammes Unified Modeling Language (UML). L'analyse de l'utilisation de la forêt, principalement illégale, montre que cette dernière est liée non seulement aux caractéristiques des ménages, tels que la surface agricole disponible et les revenus non agricoles, mais aussi aux contextes généraux tels que la corruption et l'acceptabilité de l'utilisation illégale de la forêt qui varient entre les villages.

Mots clés

Forêt – Usage - Dégradation – Restauration –
Paysans – Processus de Décision – Pratiques
paysannes – Outil de négociation – Modélisation
d'accompagnement – Systèmes multi-agents

ABSTRACT

A new forest act was adopted in 2005 in Kenya. This law foresees the participation of local communities in the forest management, together with other stakeholders.

The present study which was carried under the forest restoration project FOREAIM, shows the importance of mechanisms of negotiation for the joint management of natural resources. Companion modeling (ComMod) could be used in the joined forest management as a negotiation and decision making tool.

The principal decision-making processes and strategies of the main actors of forest degradation and restoration are analyzed. This analysis is an important first step for the use of the ComMod approach. Fieldwork was carried out in three different villages in the Western Mau Forest. Open-discussions, questionnaires and forest inventories were the main methods which were used. A typology of farmer was created and the principal decision-making processes and strategies are shown using Unified Modeling Language (UML) diagrams. The analysis of the illegal forest uses demonstrates that they depend not only on factors related to the characteristics of a household, such as the arable land available and off-farm income sources, but also on the context of the villages, such as corruption rate and acceptability of illegal forest.

Keywords

Forest – Use - Degradation – Restoration –
Small-Scale Farmers –Decision Making Processes
– Practices – Negotiation Tools– Companion
Modeling– Multi-Agent Systems

Sommaire

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introduction | 1 |
| 1 Contexte général..... | 2 |
| 1.1 Les enjeux mondiaux..... | 2 |
| 1.2 Le projet de restauration FOREAIM..... | 3 |
| 1.3 La forêt de Mau, un centre kenyan | 5 |
| 1.3.1 Historiques des grandes utilisations de la forêt de Mau et de la forêt de Mau Ouest | 7 |
| 1.3.2 Régime foncier..... | 8 |
| 2 Problématique : de l'approche classique de la protection à la participation | 10 |
| 2.1.1 Forest Act 2005..... | 10 |
| 2.1.2 Besoin d'outils de négociation pour la gestion participative | 11 |
| 2.1.3 La modélisation d'accompagnement..... | 11 |
| 3 Méthodologie..... | 13 |
| 3.1 Cadre théorique et posture scientifique pour l'étude des décisions | 13 |
| 3.2 Le choix des villages..... | 14 |
| 3.3 L'échantillonnage | 15 |
| 3.4 La typologie..... | 16 |
| 3.5 UML | 17 |
| 3.6 La validation..... | 18 |
| 3.7 Le zonage à dire d'acteurs : représentation des usagers de la forêt..... | 18 |
| 4 Résultats..... | 20 |
| 4.1 Gouvernance de la forêt : une législation stricte mais inefficace..... | 20 |
| 4.1.1 Les gardes forestiers | 22 |
| 4.1.2 La Nyayo Tea Zones Corporation..... | 22 |
| 4.2 Les villages et les communautés | 23 |
| 4.2.1 Les activités économiques..... | 23 |
| 4.2.2 Les agriculteurs..... | 25 |
| 4.2.3 La représentation spatiale de la forêt : zonage à dire d'acteurs..... | 34 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Comprendre les processus de décision pour construire des stratégies de restauration | |
| 4.2.4 | Processus de décision concernant l'usage de la forêt des différents types 37 |
| 4.2.5 | Planter ou ne pas planter ? 42 |
| 4.2.6 | Un manque de communication 45 |
| 4.3 | La participation des communautés forestières dans la loi forestière de 2005..... 45 |
| 5 | Discussion..... 47 |
| 5.1 | Un regard critique sur la participation des communautés forestières..... 47 |
| 5.2 | Quelles stratégies envisager pour construire la restauration ? 49 |
| Conclusion 50 | |
| Bibliographie 51 | |
| Annexe I 55 | |
| Annexe II : Principes des systèmes auto-organisés durable de ressources communes (Ostrom, 1990) .. 59 | |

Table des Figures

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURE 1-A : LOCALISATION DE LA FORÊT DE MAU AU KENYA | 7 |
| FIGURE 3-A : MODÈLE CONCEPTUEL DE LOCATELLI (2000) | 13 |
| FIGURE 4-A : NYAYO TEA ZONE ET FORÊT INDIGÈNE À CHEPSIR | 22 |
| FIGURE 4-B : DES FERMES À CHEPSIR | 24 |
| FIGURE 4-C : REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES VARIABLES SUR LE PLAN 1-2 DE L'ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE (ACP) | 29 |
| FIGURE 4-D : REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES VARIABLES SUR LE PLAN 1-3 DE L'ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE (ACP) | 29 |
| FIGURE 4-E : RÉPARTITION DE MÉNAGES ET DES QUATRE TYPES DANS L'ACP | 30 |
| FIGURE 4-F : PARTICIPANTS AU ZONAGE À DIRE D'ACTEURS | 35 |
| FIGURE 4-G : RÉSULTATS DU ZONAGE À DIRE D'ACTEURS À NYAKINYUA..... | 36 |
| FIGURE 4-H : PREMIER DIAGRAMME D'ACTIVITÉ DES MÉNAGES CONCERNANT L'UTILISATION ILLÉGALE DE LA FORÊT (ODDI ET KÜBLER, 2007)..... | 38 |
| FIGURE 4-I : DEUXIÈME DIAGRAMME D'ACTIVITÉ DES MÉNAGES CONCERNANT L'UTILISATION ILLÉGALE DE LA FORÊT (ODDI ET KÜBLER, 2007)..... | 41 |
| FIGURE 4-J : DIAGRAMME D'ACTIVITÉ DES MÉNAGES CONCERNANT LA PLANTATION DES ARBRES (ODDI ET KÜBLER, 2007)..... | 43 |
| FIGURE 4-K : DES MOUTONS EN TRAIN DE MANGER DE JEUNES ARBRES..... | 44 |

Table des Tableaux

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLEAU 3-A : PRINCIPALES INFORMATIONS SUR LES TROIS VILLAGES D'ÉTUDES | 16 |
| TABLEAU 4-A : VARIABLES SÉLECTIONNÉES POUR L'ACP..... | 28 |
| TABLEAU 4-B : VALEURS MOYENNES DES QUATRE TYPES DES VARIABLES UTILISÉES POUR L'ACP..... | 31 |
| TABLEAU 4-C : VALEURS MOYENNES DU TYPE <i>AUTOVALORISANT</i> | 31 |
| TABLEAU 4-D : VALEURS MOYENNES DU TYPE <i>AUTOSUFFISANT</i> | 32 |
| TABLEAU 4-E : VALEURS MOYENNES DU TYPE <i>REVENUS NON AGRICOLES</i> | 32 |
| TABLEAU 4-F : VALEURS MOYENNES DU TYPE <i>FAVORISÉ PAR LES RESSOURCES</i> | 33 |
| TABLEAU 4-G : RÉPARTITION DES QUATRE TYPES DANS LES VILLAGES D'ÉTUDES | 34 |
| TABLEAU 4-H : CARACTÉRISTIQUES DES TROIS ZONES À NYAKINYUA..... | 37 |
| TABLEAU 4-I : FUIF MOYENS DES QUATRE TYPES..... | 39 |
| TABLEAU 4-J : FUIF MOYENS DES QUATRE TYPES DANS LES VILLAGES D'ÉTUDES | 39 |

Introduction

La dégradation et déforestation des forêts tropicales concentrent les attentions des politiques, des institutions internationales et des ONG. Cette attention est justifiée, car ces forêts fournissent des services environnementaux très importants. Aujourd'hui, la nécessité d'impliquer les acteurs locaux par la participation dans les processus de décision concernant la gestion des forêts est un principe généralement accepté dans la gouvernance environnemental. En donnant du pouvoir de décisions aux communautés, le gouvernement espère créer un sentiment de propriété parmi ces acteurs.

Le projet Forest Restoration in Eastern Africa, Indian Ocean Islands and Madagascar (Foreaim) ou Restauration et multi-fonctionnalités des paysages forestiers dégradés d'Afrique de l'Est et des îles de l'Océan indien a vu le jour dans ce contexte. Il vise à développer de nouvelles stratégies pour limiter la dégradation et de nouveaux modèles pour la restauration.

L'étude présente a été effectuée dans la forêt de Mau au Kenya, un complexe forestier possédant une grande importance écologique et socio-économique. La population croissante du Kenya, ajoutée à un contexte de pauvreté, engendrent de fortes pressions sur la ressource naturelle et en conséquence, la dégradation de la forêt.

Dans ce pays une nouvelle loi forestière datant de 2005 intègre la participation des communautés forestières dans la gestion des forêts. Des outils de négociation sont nécessaires pour pouvoir créer une représentation partagée de la problématique. Dans le but de réaliser un outil adapté à cet objectif à l'aide de la modélisation d'accompagnement, les processus de décisions des acteurs principaux de la dégradation forestière sont étudiés.

Après une présentation du contexte de l'étude, la problématique sera développée, les méthodes mises en oeuvre pour répondre à cette problématique seront abordées. L'étude des processus de décision sera ensuite détaillée puis mobilisée pour la construction des stratégies de restauration. Enfin avant de conclure une discussion sur les résultats sera proposée.

1 Contexte général

1.1 Les enjeux mondiaux

Il y a huit mille ans, à l'époque où l'agriculture est devenue sédentaire, les forêts recouvraient environ 40 % des terres du monde, soit à peu près 6 000 millions d'hectares. Au cours des 7 500 années qui ont suivi, les terres utilisées pour l'agriculture et l'élevage ont graduellement empiété sur les forêts, recouvrant les sols les plus fertiles et les plus accessibles. Le territoire couvert par les forêts à travers le monde est maintenant réduit à 3 500 millions d'hectares après avoir été exploité par l'homme, principalement pendant la dernière moitié du XX^e siècle (FAO, 2007). Les données statistiques sur le recul des forêts tropicales sont souvent peu fiables en raison de la diversité des critères d'analyse et d'appréciation. Cependant, il est certain qu'une grande partie de la forêt tropicale a déjà été détruite – et que cette destruction continue.

Le couvert forestier total de l'Afrique est estimé par les experts de la FAO (2007) à 650 millions d'hectares, ce qui représente 17 % des forêts du monde. La perte annuelle nette de couvert forestier est de l'ordre de 4 millions d'hectares pour la période 2000-2005, chiffre représentant près de 55 % du recul du couvert forestier enregistré dans le monde. Les pays de l'Afrique de l'Est ont perdu 0,97 % de leur couvert forestier annuellement entre 2000-2005. La FAO (2007) rapporte que l'évolution du territoire couvert par les forêts entre 2000 et 2005, en Afrique, est largement due au fait qu'elles sont défrichées pour laisser place à de petites exploitations agricoles ainsi qu'à des cultures et à des pâturages permanents, à quoi s'ajoute le ramassage du bois de chauffage, cause d'une dégradation lente et progressive. On estime que ce sont les pressions exercées par la population rurale qui sont le principal facteur de ces changements.

La disparition des massifs forestiers entraîne des changements, puisque les forêts tropicales assurent des services environnementaux importants. Outre leur importance économique en tant que source de bois d'oeuvre, de bois de feu, de denrées alimentaires, de plantes médicinales et de bien d'autres produits, les forêts tropicales remplissent un grand nombre de fonctions vitales. Elles jouent un rôle spécial dans la conservation de la biodiversité. Elles abritent 70 % des plantes et des animaux du monde - plus de treize millions d'espèces distinctes (WRI, 1996). Rien que sur le plan des essences forestières, les forêts tropicales humides présentent une extrême diversité puisqu'on y trouve souvent plus de 200 espèces par hectare.

Quelques 500 millions de personnes vivent au sein ou à l'orée des forêts tropicales. Il s'agit des groupes les moins privilégiés de notre société mondiale. Ils dépendent des forêts pour se procurer nombre d'importants produits et de services environnementaux (Emerton & Karanja, 2001).

La déforestation, la dégradation des écosystèmes forestiers et les moyens privilégiés pour y remédier, classés sous le terme générique de gestion durable des forêts, sont devenus un sujet important dans l'agenda politique international depuis les vingt dernières années (Gareau, 2004).

Une approche de plus en plus acceptée et appliquée est la foresterie participative. Elle vise à assurer la durabilité des forêts, en engageant les communautés locales, qui dépendent de ces ressources, dans le processus décisionnel afin qu'elles conservent un contrôle sur les usages et les bénéfices qui découlent de leur exploitation (Booth, 1998, Borrini-Feyerabend & al., 2000, Varughese & Ostrom, 2001). En général, les adeptes de la foresterie communautaire présument qu'en laissant la gestion des forêts aux communautés locales, émergeront des construits sociaux et environnementaux respectant l'équilibre naturel, tout en étant équitable et rentable (Berkes & Feeny, 1990, Booth, 1998, Varughese & Ostrom, 2001).

1.2 Le projet de restauration FOREAIM

Devant le constat de la forte déforestation et de la dégradation dues aux pratiques agricoles et aux multiples pressions humaines sur ces écosystèmes tropicaux humides, le projet FOREAIM a été lancé. Ce projet vise à mettre en place de nouveaux cadres de développement permettant de limiter voire arrêter ces pressions, et surtout à appliquer de nouveaux modèles garantissant une restauration de ces écosystèmes. Très peu de propositions ont été émises pour le moment et il est important de développer des initiatives afin de mettre en place ces nouveaux cadres pour une gestion durable des forêts. Cette gestion doit se faire au bénéfice des populations locales et avec leur participation.

Dans ce projet, mis en place à une échelle régionale, il est envisagé de fournir des informations, des outils et des stratégies de gestion pour permettre la restauration des écosystèmes forestiers humides dégradés de l'Ouganda, du Kenya et de Madagascar. Le but est d'aboutir à une gestion durable des forêts dans un contexte de dégradation.

L'objectif global est de permettre la restauration de la forêt tropicale dégradée en développant des outils, des technologies et des recommandations pour les utilisateurs de la recherche : populations locales, décideurs politiques, et opérateurs économiques.

Les objectifs spécifiques du projet sont les suivants :

- évaluer l'état de la forêt et les pratiques locales de sa gestion actuel ;
- définir des bio-indicateurs de dégradation et de réhabilitation (plante, sol, érosion) ;
- promouvoir la plantation d'espèces forestières autochtones ;
- fournir des informations économiques pour orienter la restauration ;

Comprendre les processus de décision pour construire des stratégies de restauration

- promouvoir des méthodes pour faciliter le transfert et l'adoption efficace du nouveau mode de gestion et des pratiques de restauration par les bénéficiaires et les utilisateurs.
- diffuser l'information.

Des explications sur les mécanismes de dégradation/restauration de la forêt et leurs impacts potentiels sur les populations locales, les décideurs, les gouvernements et les marchés seront proposées. Une approche multidisciplinaire et intégrée combinant différents domaines de recherche a été choisie. Dans cette approche, les couples « biologique/biophysique » et « socio-économique et politique » génèrent des variables appelées « indicateurs », dont les résultats d'analyse constitueront la base pour l'établissement de recommandations et de directives de restauration et de gestion durable de la forêt.

Pour assurer la restauration des forêts, le projet mettra en place des règles et des recommandations pratiques afin d'endiguer la dégradation, et permettre la reconstitution des forêts tropicales et ce en améliorant la qualité de vie des bénéficiaires/utilisateurs de la forêt encourageant le développement par la mobilisation de produits de « haute valeur », normés et exportables, provenant exclusivement des forêts tropicales.

Le projet comprend sept volets de travail différents (« Workpackages » ou « WP » en anglais), qui, par leur interaction, permettent d'expliquer les phénomènes de dégradation et de restauration de la forêt.

La présente étude s'inscrit dans les volets de travail « WP1 » et « WP7 » du projet.

L'objectif du volet du travail « WP1 » est d'étudier la connaissance écologique traditionnelle, les pratiques de la gestion des arbres, les utilisations et la dépendance économique des populations locales vis à vis de la forêt.

L'objectif du « WP7 » est d'assurer le développement d'innovations de restauration par les acteurs. Les chercheurs, utilisant des résultats des volets de travail 1 et 6 aussi bien que des études complémentaires, analyseront d'abord les processus de décision des acteurs. Les relations et les liens formels et informels entre ces derniers seront étudiés à différentes échelles. Les données biophysiques et socio-économiques seront combinées pour définir les liens et les relations fonctionnels et opérationnels entre les résultats des deux disciplines.

Deux types d'outil complémentaires seront développés. Des systèmes multi-agents en combinaison avec des systèmes d'information géographiques seront employés, pour que les effets des décisions des acteurs puissent être illustrés et compris par les autres acteurs. Les résultats seront intégrés dans des organigrammes de décision utilisables

sous forme papier et sous forme d'un logiciel simple d'utilisation. Les organigrammes seront conçus avec des modules reliés pour qu'ils puissent intégrer des problématiques liées à différentes échelles (international, national, régional, local) (Foreaim, 2006).

Dans le cadre du stage, le travail a été effectué au Kenya, où le partenaire du projet est l'Institut pour la Recherche Forestière du Kenya (Kefri).

Au Kenya, les travaux du projet FOREAIM sont prévus sur une durée de quatre ans et se dérouleront dans la région de la forêt de Mau. L'étude présente a été effectuée entre avril et septembre 2007.

1.3 La forêt de Mau, un centre kenyan

Le Kenya a une superficie de 582 000 km². La population est de 36 millions d'habitants et elle est majoritairement rurale et jeune. Environ 80 % de la superficie des terres au Kenya est aride et semi-aride, principalement dans les régions du nord et de l'est. L'agriculture constitue le secteur principal de l'économie kenyane. Elle représente plus de 25 % du produit intérieur brut et environ 65 % des exportations. Il s'agit surtout de café, de thé, de maïs, de blé, de sisal, de canne à sucre, de fruits et de légumes. Le pays est périodiquement touché par des sécheresses et des inondations et par une dégradation de l'environnement due à la surexploitation des ressources naturelles (FAO, 2005).

La croissance de la population exerce une pression considérable sur les ressources naturelles. Les ressources forestières s'épuisent et les zones agricoles s'étendent (Waithaka & al., 2006), même la demande en produits ligneux et non ligneux est de plus en plus élevée (Wass, 1995). Les terres avec un bon potentiel agricole, comme la région de la forêt de Mau, représentent seulement 18 % du territoire mais comportent 80 % de la population (IUCN, 1999).

Les forêts du Kenya fournissent des produits pour une grande variété d'usages et sont une source de revenu pour les particuliers, les collectivités, le secteur privé et l'ensemble de la nation. Elles offrent des matériaux de construction aux populations rurales, du bois de résineux aux industries de transformation, de l'énergie (90 % de l'énergie consommée par les familles), du fourrage et des fruits. Il est estimé que la foresterie et les industries de transformation du bois assurent un emploi direct à 35 000 personnes (Gathaara, 1999, Jackson, 1994, Kenya Land Alliance, 2006).

Le couvert végétal du Kenya est très divers, allant des formations arbustives aux forêts impénétrables et denses de bambous. Les essences indigènes sont présentes en grand nombre, comme par exemple le cèdre (*Juniperus procera*), ou l'olivier d'Afrique (*Olea europaea* ssp. *africana*). Le cyprès (*Cupressus lusitanica*), le pin (*Pinus patula* et *Pinus radiata*), *Grevillea robusta* et *Eucalyptus* spp. sont régulièrement plantées par le service forestier, principalement afin de générer des revenus (IUCN, 1999).

Les forêts, constituées de réserves forestières, de parcs nationaux et de sanctuaires, appartiennent toutes à l'État et représentent moins de 2 % du territoire. Les autres terres boisées, y compris les savanes, occupent environ 27 % de la superficie du pays (Republic of Kenya, 2002).

Le Complexe Mau est la région forestière indigène la plus vaste située au voisinage de massifs montagneux de l'Afrique de l'Est. Il couvre une superficie d'environ 350 000 ha. Il est localisé à 170 km environ au nord ouest de Nairobi et s'étend le long du district de Kericho à l'ouest, du district de Narok au sud, du district de Nakuru au nord et de celui de Bomet au sud-ouest (Figure 1-A). Il est situé à 2 000 – 2 600 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur la pente occidentale de l'Escarpement Mau. Cette forêt est divisée en 7 zones : Mau du Sud-Ouest, Mau de l'Est, Transmara, Mau Narok, Maasai Mau, Mau de l'Ouest et Mau du Sud. De ces blocs, seul celui de Maasai Mau n'est pas officiellement classé (Wass, 1995).

S'agissant d'une forêt de montagne, le Complexe Mau est l'un des principaux « châteaux d'eau » du Kenya (Akotsi & Gachanja, 2004). La forêt de Mau alimente en eau 40 % du Kenya et cinq des six principaux cours d'eau qui arrosent la vallée du Rift sont devenus saisonniers depuis quelques années ; la déforestation du bassin hydrographique est considérée comme un facteur majeur de ce phénomène (Mwanduka, 2007).

La plupart de la population du Kenya habite le bassin du lac Victoria. Cette région est traversée par de grands fleuves qui proviennent du Complexe de Mau. L'eau des forêts de Mau est utilisée par plus de quatre millions de personnes au Kenya et plusieurs autres du Nord de la Tanzanie. En outre, le Complexe Mau alimente les fleuves en permanence ; il crée un microclimat indispensable à la production agricole, et fournit de nombreux produits tels que les plantes médicinales, le bois de feu et les pâturages (Mwanduka, 2007).

La forêt de Mau Ouest comprend deux stations forestières : Keriso Forest Station et Londiani Forest Station. Elle couvre une superficie d'environ 27 877 ha.

Cette zone connaît une pluviométrie annuelle d'environ 2 000 mm bien répartie pendant toute l'année. Elle sert d'habitat naturel à certaines espèces de mammifères en voie d'extinction tels que le céphalophe à dos jaune (*Cephalophus sylvicultor*) et le chat doré d'Afrique (*Felis aurata*). La faune sauvage est très variée et comprend notamment hylochères, gazelles, hyènes, antilopes, singes et de petits mammifères tels que la genette africaine géante, le daman arboricole et le ratel, etc. (Mwanduka, 2007).

La carte ci-après permet de localiser géographiquement la forêt de Mau, et plus précisément la forêt Mau Ouest (Figure 1-A). Les villages qui seront étudiés sont également présentés.

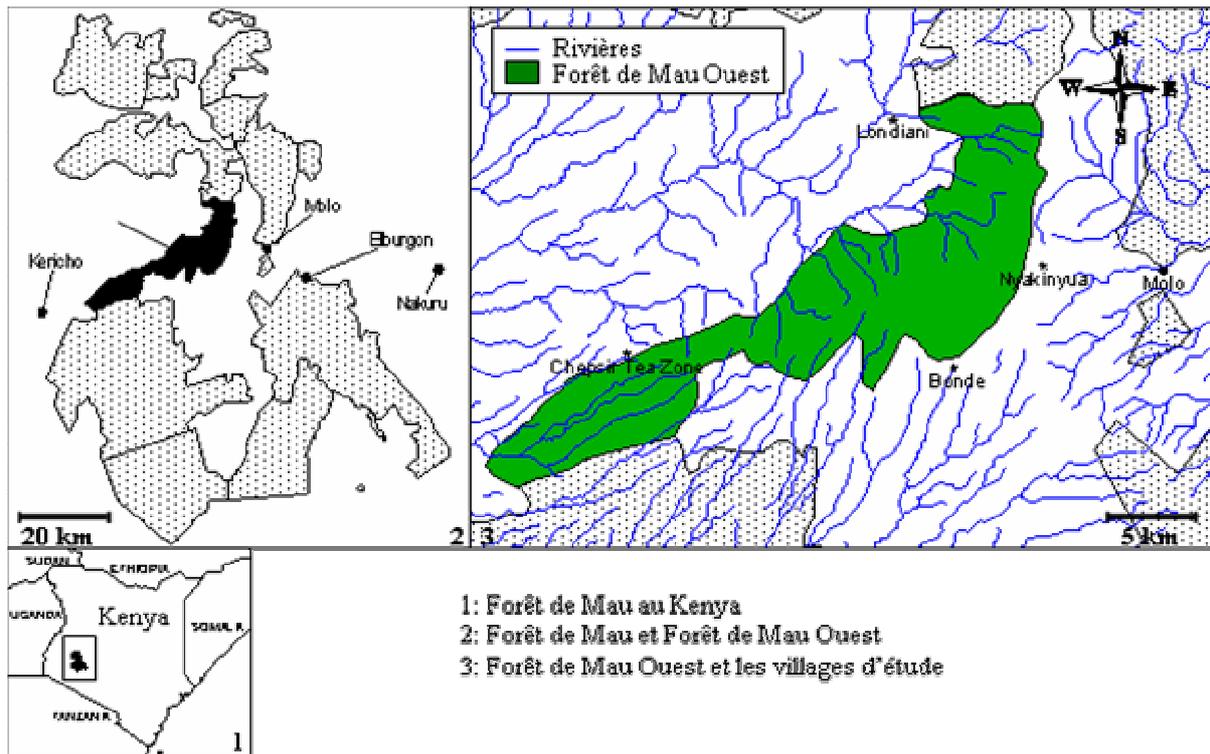


Figure 1-A : Localisation de la forêt de Mau au Kenya

1.3.1 Historiques des grandes utilisations de la forêt de Mau et de la forêt de Mau Ouest

Déjà dans les journaux des premiers explorateurs, le couvert forestier du Kenya a été décrit comme une mosaïque découpée en blocs éparpillés. Les forêts denses étaient limitées aux parties plus élevées et humides du Kenya. Dans les parties basses, les forêts n'occupaient que des bandes costales et des forêts riveraines. Les premières exploitations importantes des ressources forestières de l'intérieur du pays ont eu lieu lors de la construction du chemin de fer en Ouganda en 1886. Du bois a été utilisé comme combustible pour les moteurs des trains jusqu'à 1950. Des scieries ont été ouvertes en 1902 et leur nombre a augmenté avec la croissance de la demande domestique de bois par les colons. En 1910, les premiers abattages systématiques dans les forêts de l'État ont commencé. Au début, un cycle de 20 ans avait été prévu, mais il a été réalisé tôt que cela n'était pas suffisant pour la régénération naturelle des peuplements forestiers ou pour la croissance de plantations d'espèces indigènes. Des plantations exotiques ont été établies par conséquent pour compléter la production des forêts indigènes (Hodgson, 1992).

À partir de 1920, de plus en plus de bois destiné à la construction et à la fabrication de meubles a été exporté. La deuxième Guerre Mondiale a créé une demande majeure de bois. Pour satisfaire cette demande, tout le bois exploitable sur des grandes zones de forêts de conifères en hautes altitudes a été récolté. La terre a ensuite été replantée avec des espèces indigènes

en utilisant le système shamba¹. Dans les années 1950, la surface de plantations des espèces indigènes a été augmentée. Des pins exotiques ont été plantés sur des clairières naturelles et des prairies aux marges des forêts en haute altitude. En même temps, des grandes surfaces des terres ayant été de forêts auparavant ont été converties en terre agricole (Hodgson, 1992).

En 1985, le président a déclaré l'interdiction de couper des arbres d'espèces indigènes dans les forêts naturelles (IUCN, 1999). Cependant, la demande en bois indigène est élevée, surtout dans l'industrie de construction et des meubles. La récolte illégale continue à fournir les marchés domestiques. Pendant la dernière décennie, des grandes surfaces de forêt surexploitées n'ont pas été replantées. De plus, en 2001, le gouvernement a interdit toute exploitation dans les réserves forestières. Cela a entraîné une forte réduction de l'approvisionnement en produits forestiers provenant des forêts de l'État (Kenya Forestry Research Institute, 2006).

En conclusion, l'État a créé la situation d'accès ouvert qu'il avait voulu éviter (Ongugo & Mwangi, 1996).

1.3.2 Régime foncier

Dans la politique du Kenya, des problèmes de foncier jouent un rôle important. Des déplacements en masses parmi les Kikuyu ont eu lieu durant le temps colonial liés à des processus complexes. En conséquence, une quantité importante de personnes sans droit d'utilisation de la terre, nommé 'squatters' occupèrent la terre. Ces déplacements ont entraîné une augmentation du nombre de groupes ethniques dans la région qui à la suite a conduit à des tensions ethniques. Après l'indépendance, ces tensions se sont encore intensifiées et polarisées et la question des terres est devenue très complexe. Jusqu'à présent, cette question continue à occuper la politique kenyane, parce que les différents régimes au pouvoir n'ont pas réussi à résoudre ce problème (Forest Action Network, 2000).

¹ Le système « shamba », également connu sur le nom « taungya » dans la littérature internationale sur l'agroforesterie, est une forme d'agrosylviculture dans laquelle des cultures vivrières intercalaires sont pratiquées dans les plantations forestières au moment de l'installation (ou de la régénération) de celles-ci, et dans laquelle le service forestier collabore avec les agriculteurs paysans (King, 1968). Les agriculteurs sont responsables des opérations de défrichage, d'andainage et de brûlage dans les parcelles qui leur sont attribuées. Le service forestier peut les aider en abattant les grands arbres. En échange de leur travail, les agriculteurs sont autorisés à faire des cultures vivrières jusqu'à ce que le couvert des arbres se ferme, soit pendant un à trois ans, selon l'essence plantée et selon l'espacement.

Au Kenya, il existe trois principales catégories de foncier : la terre gouvernementale (approximativement 20 %), les terres gérées par des communautés (environ 78 %), et la terre privée (environ 2 %).

La terre gouvernementale est la propriété du gouvernement. Elle est destinée à ses propres besoins. Cette terre inclut des réserves forestières, d'autres réserves gouvernementales, des communes, des parcs nationaux, des zones d'eau à accès ouvert et de la terre disponible pour le public dans sa généralité pour des usages variés (Forest Action Network, 2000).

La terre possédée par des communautés ou « trustland » est tenue sous fidéicomis par différents conseils pour le bénéfice des personnes qui y sont résidentes. Les résidents occupent la terre sous leurs lois et droits coutumiers mais n'ont aucun titre spécifique de propriété.

La terre gouvernementale et les « trustland » peuvent toutes deux être converties en terre privée. En ce qui concerne les « trust land », l'acte de propriété peut être acquis après décision judiciaire puis enregistrement. Pour les terres gouvernementales, un acte peut être obtenu si la terre est octroyée par le « Commissaire des Terres », souvent accompagné de l'approbation du président du Kenya. Ces deux processus ont été abusés ; et des actes de propriété ont été attitrés de manières non transparentes à des personnes reliées à un réseau politique.

Enfin, la terre privée est soit occupée sous un régime de pleine propriété, soit *via* location après registration et émission d'acte de propriété.

Les forêts kenyanes sont soumises à des types de gestion divers et possèdent une variété de statuts légaux. Pourtant, la plupart des forêts à couvert plein sont classées comme réserves en application de la Loi forestière, et elles étaient gérées par le ministère des Forêts à l'exclusion de toute autre partie prenante, y compris les collectivités locales avant la nouvelle forestière de 2005 (IUCN, 1996).

La plupart des réserves forestières sont couvertes par des forêts indigènes (64 %). Plus d'un quart de ces réserves forestières est occupé par une végétation non forestière tandis que 9 % est constitué de plantations forestières. (Wass, 1995).

La gestion des forêts dans les réserves est généralement peu intensive. Les parcs nationaux et les réserves nationales tendent à avoir de meilleurs règlements que les réserves forestières (Ministry of Environment and Natural Resources, 1994).

2 Problématique : de l'approche classique de la protection à la participation

2.1.1 Forest Act 2005

La nationalisation de la propriété des forêts a été défendue dans bien des pays du Tiers-Monde sur la base que les villageois ne peuvent pas gérer les forêts de manière à garantir leur durabilité (Ostrom, 1990). Dans les pays où les villages possédaient et régulaient leurs forêts communautaires depuis des générations, nationaliser signifiait exproprier. Les agences nationales ont élaboré des règles sur l'usage de ces forêts, qui sont entrées en contradiction avec les systèmes de règles existantes (là où elles existaient), fragilisant ou détruisant les régulations antérieures (Ostrom, 1990). En plus, l'État n'a pas pu employer suffisamment de forestiers pour mettre en application les nouvelles règles. Les forestiers employés avaient des salaires si bas qu'accepter des « dons » devint un complément de salaire habituel. La conséquence fut que la nationalisation a créé des ressources d'accès libre là où il existait des ressources communes d'accès limité (Ostrom, 1990).

Au Kenya, la situation est telle que décrite par Ostrom : l'organisation responsable pour la gestion de la forêt est sous-financée et souvent, les règles strictes ne peuvent pas être faites respectées (Okowa-Bennun & Mwangi, 1996). Le gouvernement a réalisé que les objectifs n'étaient pas accomplis avec l'approche de protection par régulation, puisque les ressources financières ne sont pas assez importantes (Republic of Kenya, 2002). La participation des communautés forestières a été envisagée comme une solution possible. Après plusieurs années des efforts des ONG et de la société civile, une nouvelle loi forestière a finalement été votée en 2005 par le gouvernement (Kenya Land Alliance, 2006).

Dans la nouvelle loi forestière de 2005, le gouvernement du Kenya a reconnu l'importance de l'implication des communautés locales dans la planification et gestion des ressources forestières publiques. Pour minimiser ou arrêter l'utilisation illégale des réserves forestières, des efforts pour intensifier la participation des communautés dans la gestion et conservation des réserves forestières sont envisagés (Forest Action Network, 2000). La nécessité d'impliquer les acteurs locaux par la participation dans les processus de décision concernant la gestion des forêts est un principe dans la gouvernance environnemental (Kenya Land Alliance, 2006). En donnant du pouvoir de décisions aux communautés, le gouvernement espère créer un sentiment de propriété parmi ces acteurs.

D'après la nouvelle loi, toutes les forêts étatiques sont censées être gérées par des plans d'aménagements, soit par le Kenya Forest Services (KFS) seul, soit par des licences, concession ou gestion conjointes entre le KFS et

les acteurs concernés. Cependant, le processus de formulation des règles et des régulations n'était pas encore finalisé jusqu'à la date présente.

2.1.2 Besoin d'outils de négociation pour la gestion participative

La nouvelle loi dit peu de choses sur les modalités d'impliquer les communautés dans le processus de décision. Des outils adaptés au contexte du Kenya ne sont pas mis à dispositions.

Un grand nombre de chercheurs a présenté des principes généraux, qui sont respectés dans tous les systèmes auto-organisés durables de ressources communes (c'est-à-dire, qui fonctionnent depuis plusieurs générations au moins). Les plus connues et utilisées sont ceux d'Ostrom (1990). Ces principes sont caractéristiques des ressources gérées en propriété commune, basés sur des modèles empiriques (Annexe II).

Les principes d'Ostrom (1990) soulignent des éléments primordiaux pour la mise en application de la participation des populations locales. Dans les situations d'une gestion décentralisée, la communication efficace entre les différents acteurs est un point important. Les derniers devraient obtenir une représentation partagée de la problématique (Ostrom, 1992, Röling, 1999). L'auto-organisation des acteurs dans la participation locale et des actions collectives sont des conditions nécessaires au succès d'une telle gestion (Olsson & al., 2004). Des mécanismes de communication et des « arènes de décision » sont essentiels à la réussite de la gestion jointe (Ostrom, 1990). La complexité de la gestion des ressources naturelles nécessite des outils adaptés au contexte. Cependant aucun de ces derniers n'a pour le moment été instauré et mis à disposition pour parvenir à cet objectif.

La participation doit donc s'appuyer sur une implication des acteurs intéressés, ainsi que sur l'utilisation d'instruments permettant à la fois d'intégrer des connaissances d'origines diverses et d'explorer différents scénarii en représentant différents points de vue.

2.1.3 La modélisation d'accompagnement

Les systèmes multi-agents (SMA) ont été testés dans de nombreux pays en tant qu'outil d'apprentissage collectif dans la gestion des ressources naturelles (Barreteau & al., 2003, Bousquet & Le Page, 2004, Etienne, 2003, Janssen, 2002, Purnomo, 2003, Trébuil & al., 2002). S'ils sont utilisés d'une façon interactive, cette approche, nommé « modélisation d'accompagnement » peut aider à créer une représentation partagée d'un écosystème complexe. Ainsi, différents scénarios de gestions peuvent être testés ; cette étape est importante pour la négociation et les processus de décision collectifs des acteurs (Barreteau & al., 2003).

Les SMA sont basés sur des descriptions en termes d'objets et d'agents informatiques et de relations plutôt que sur des variables et des équations. La modélisation multi-agents ne repose pas uniquement sur la disponibilité de données, mais elle implique d'identifier les comportements de base des acteurs, leurs stratégies, leurs relations et leurs activités au cours du temps (Bousquet & Le Page, 2004, Ferber, 1995). En ce sens les SMA ont une approche constructiviste.

Un agent peut-être un village, une association, un syndicat, etc. Les SMA vont ainsi permettre de prendre en compte la multiplicité et l'hétérogénéité des acteurs en introduisant une pluralité de points de vue sur le système. La modélisation multi-agents part du principe que la complexité peut émerger au travers d'interactions multiples d'éléments simples (Ferber, 1995). De ce fait, elle se focalise sur les représentations des interactions d'entités simples entre elles et/ou avec leur environnement (Bousquet & al., 1999). Les définitions se font au niveau d'entités autonomes, aussi, ces modèles multi-agents sont-ils l'application de l'approche constructiviste à l'étude de systèmes d'utilisation des ressources naturelles. L'intérêt est de comprendre les relations entre le comportement d'un tel système et les caractéristiques des « agents » qui le composent, les spécificités de l'environnement et les organisations imposées si elles existent. La problématique de « gestion des ressources » par différents acteurs va pouvoir être modélisée comme étant un processus de coopération entre des agents qui vont interagir directement entre eux ou uniquement par le biais de l'exploitation des ressources.

La part la plus importante du travail de modélisation consiste à hiérarchiser et condenser l'information disponible. Comme tout travail de modélisation, il faut identifier les éléments clés et les simplifier pour obtenir la structure la plus simple possible sans pour autant dénaturer notre objet d'étude. Il faut être conscient qu'il est non seulement impossible mais aussi inutile de modéliser toute la complexité du réel. Plus un modèle est compliqué plus les biais sont nombreux et plus les simulations sont incontrôlables et les résultats non explicables (Bommel, 2004, Bonaudo, 2005).

3 Méthodologie

3.1 Cadre théorique et posture scientifique pour l'étude des décisions

D'après Bousquet & Le Page (2004), l'enjeu principal pour la construction d'un SMA est la formalisation de la coordination nécessaire entre les agents. Les points suivants sont à renseigner :

- Décisions : Quels processus de prise de décision sont disponibles pour les agents ? Quels liens existent entre leurs représentations et leurs actions ?
- Contrôle : Quels sont les liens hiérarchiques ? Parmi les agents ? Comment sont-ils synchronisés ?
- Communication : Quel genre de message envoient les agents les uns aux autres ?

En ce qui concerne les modèles de dynamiques écologiques déjà existants (s'ils existent), ceux-ci doivent être évalués sur leur utilité éventuelle dans le SMA. Cependant, étant donné que cette étude est réalisée en collaboration avec le WP1 et le WP7 du projet FOREAIM, l'évaluation de ces modèles écologiques est peu abordée.

Pour analyser les aspects cités, un modèle conceptuel de Locatelli (2000) est utilisé (Figure 3-A).

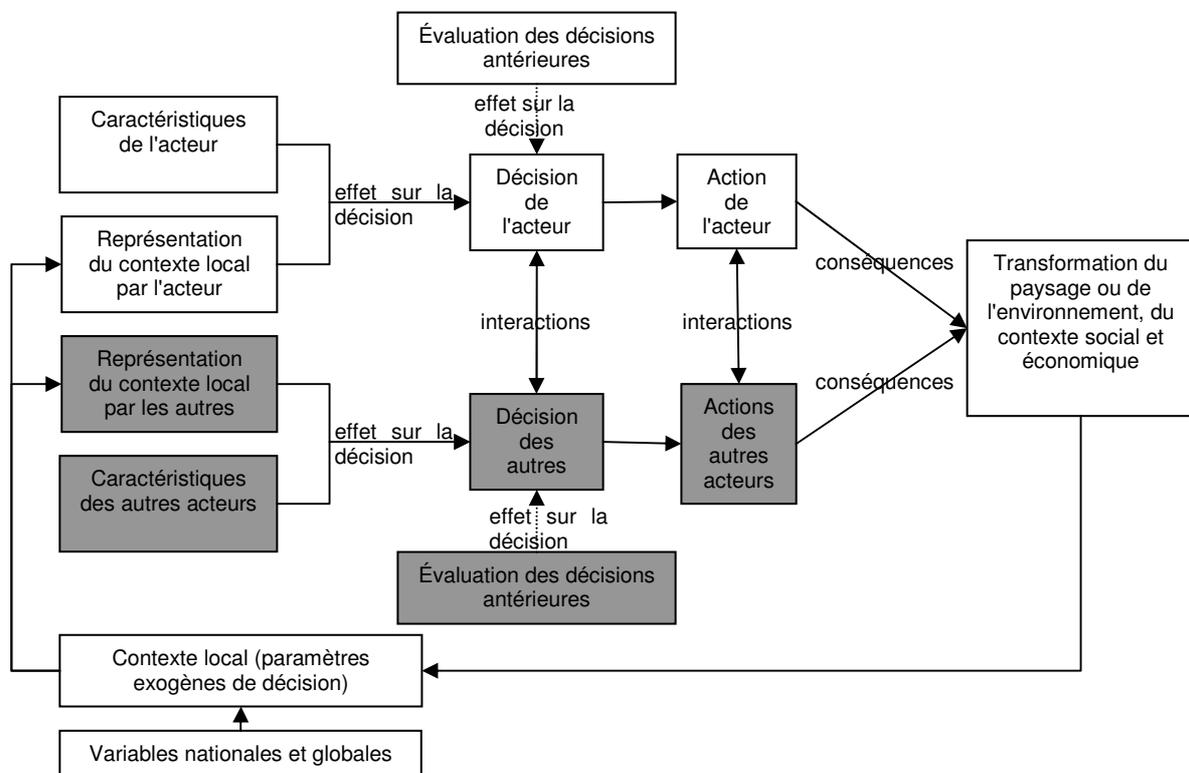


Figure 3-A : Modèle conceptuel de Locatelli (2000)

Dans ce modèle, le paysage est transformé par plusieurs acteurs dont les décisions dépendent de leurs caractéristiques (contexte familial, objectifs, ressources) et du contexte local mais par le biais de leurs représentations. Le contexte local (foncier, marché des produits et des facteurs de production, technologie disponible, législation, marché du travail, etc.) est influencé par les variables globales et nationales (comme les politiques, la démographie ou le marché mondial).

Les acteurs ne sont pas des individus isolés. Sur la figure se trouve un acteur X qui correspond à l'acteur à analyser et d'autres acteurs (en gris foncé). Les décisions d'un acteur ne sont pas indépendantes des autres acteurs, de même que les actions.

La décision d'un acteur prend en compte les décisions passées (c'est l'expérience de l'acteur). Lors d'une décision, l'acteur peut communiquer avec les autres acteurs pour des échanges de points de vue ou d'expérience. Les décisions conduisent à des actions qui peuvent transformer non seulement le paysage (ou l'environnement) mais aussi le contexte économique ou social local.

D'abord, les actions d'un individu vont modifier ses caractéristiques (on parle de conséquences) ou celles des autres individus (on parle d'externalité). Ces conséquences et externalités, de même que les conséquences des actions sur le paysage sont l'objet d'une évaluation qui alimente l'expérience du décideur (voir les flèches en pointillés sur la figure).

Ensuite, les transformations du paysage réalisées par l'ensemble des individus vont modifier les paramètres exogènes de décision communs à l'ensemble des décideurs (Locatelli, 2000).

L'étude des décisions des agriculteurs a porté sur quelques décisions principales : celle d'utiliser la forêt illégalement et celle de planter des arbres. La décision a été replacée dans le contexte de la situation socio-économique du ménage. Sur le terrain, des enquêtes ouvertes ont été effectuées sur les usages de la forêt et sur les raisons de faire des agriculteurs. Ces enquêtes et l'observation des usages de la forêt et des décisions ont permis d'analyser des stratégies.

3.2 Le choix des villages

Pour sélectionner les villages d'études, il est important de connaître les pratiques sociales et économiques (Bedu & al., 1987). Cependant, ni informations détaillées concernant le recensement de la population ou des indices de pauvreté à l'échelle des villages, ni des cartes détaillées et récentes n'étaient disponibles. Seules des données à l'échelle de la « sublocation », regroupant plusieurs villages, étaient disponibles. Des données sur les forêts adjacentes aux villages n'étaient également pas existantes.

Des informants clés afin d'obtenir ces informations (ex. chefs coutumiers (« anciens »), professeurs d'école, scientifiques) ont été consultés. Les variables suivantes ont été sélectionnées :

- état de la forêt naturelle à proximité du village ;
- nombre approximatif de ménages dans le village ;
- disponibilité des sources de revenus non agricoles ;
- composition ethnique ;
- distance au marché principal.

Après avoir visité et comparé plusieurs villages dans la zone de la forêt de Mau Ouest, trois villages ont été retenus : Nyakinyua, Bonde et Chepsir Tea Zone. Les principales informations sur ces trois villages sont présentées dans le Tableau 3-A.

3.3 L'échantillonnage

Les enquêtes ainsi que des discussions ouvertes combinées avec des observations sur le terrain furent les principaux outils pour étudier les processus de décision des agriculteurs concernant l'utilisation de la forêt et la plantation des arbres.

Dans un premiers temps, des discussions ouvertes avec cinq chercheurs du Kefri, trois responsables d'ONG locaux et cinq représentants des autorités concernées avec la gestion des forêts ont été menées. Ensuite, des interviews semi-directifs avec les chefs coutumiers, les « anciens », ainsi qu'avec d'autres informateurs clés concernant entre autres le cadre historique et culturel du village, l'utilisation des terres, la collecte et la vente de produits forestiers, les réglementations ont été réalisées dans chacun des trois villages d'étude. Enfin vingt paysans dans chaque village ont également été enquêtés. Les interviews abordaient le thème de l'utilisation de la forêt, des arbres à planter ou possédés, et de diverses informations concernant le lien entre hommes et forêt.

Avec les données recueillies lors de ces discussions ouvertes, des variables telles que le nombre de personnes étant rattachées aux ménages, les types de revenus, l'utilisation de la forêt et les plantations des arbres permettant de caractériser les ménages ont été identifiées. Une enquête effectuée à l'aide d'un court questionnaire semi-directif à questions fermées portant sur les ménages a permis d'obtenir des informations caractérisant ces derniers. À Nyakinyua, Bonde et Chepsir, nous avons ainsi réalisé respectivement 100, 73 et 59 questionnaires fermés.

Tableau 3-A : Principales informations sur les trois villages d'études

| Critères | Nyakinyua | Bonde | Chepsir Tea Zone |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| État de la forêt à proximité du village | forêt naturelle très dégradée, pas de plantations | forêt naturelle moyennement dégradée, plantations | forêt naturelle bon état, plantations |
| Nombre approximatif de ménages | 700 | 200 | 50 |
| Activités principales | Agriculture (aliments de base, principalement du maïs et des pommes de terre) | Agriculture (aliments de base, principalement du maïs et des pommes de terre) | Agriculture (aliments de base, principalement du maïs et des pommes de terre), travail dans la filière du thé |
| Disponibilité de revenus non agricoles | peu | peu | moyen (thé) |
| Superficie moyenne de la terre (ha) | 0,4 | 1,6 | 2,8 |
| Distance au marché principal | 3 km | 7 km | 2 km |
| Composition ethnique | Principalement Kikuyu | Kalenjin (60 %), Kikuyu (40 %) | Principalement Kalenjin |
| Histoire | Avant 1963 : grande ferme d'un colon britannique ; Après l'indépendance (1963), un groupe de vieilles dames a obtenu la terre. | Avant 1963 : grande ferme d'un colon britannique ; 1963-1978 : Squatteurs dans la forêt ; 1978 : Achat de la terre par une communauté du district de Muranga ; encore des squatteurs dans la forêt ; 1997 : Division de la terre et achat par des nouveaux arrivants. | Avant 1963 : grande ferme d'un colon britannique ; 1968 : L'arrivée des premiers habitants ; 1972 – 1975 : Exploitation de la forêt naturelle par une grande entreprise forestière d'Elburgon ; 1986 : Installation des zones de thé, plantation de cyprès. |
| Signification du nom du village | « Vieilles femmes matures » | « Vallée » | « Traverser quelque chose » |

3.4 La typologie

Parce que le groupe des agriculteurs est très diversifié, il est nécessaire de détailler les grands types qui composent cet ensemble et avoir une typologie qui représente et caractérise la diversité des exploitations agricoles. D'après Perrot et Landais (1993), « *l'objectif des typologies est d'identifier des groupes d'exploitations présentant les mêmes caractéristiques de fonctionnement pour comparer entre elles des*

exploitations effectivement comparables et, par conséquent, de juger de leur fonctionnement ».

L'analyse des données s'est déroulée en trois étapes :

1. Vérification de la cohérence des données afin de s'assurer de la qualité de la base.
2. Analyse en Composantes Principales (ACP) : Le but d'une ACP est de construire une vision simplifiée d'une réalité complexe (Kettaneh & Berglund, 2005). Pratiquement, il s'agit d'extraire l'essentiel de l'information d'un tableau comportant de nombreuses données quantitatives, pour en tirer des conclusions au sujet des variables et des individus. Dans le cas présent, l'objectif était de sélectionner les variables les plus pertinentes qui caractérisent l'exploitation parmi toutes celles initialement présentes et de les intégrer dans le traitement statistique suivant.
3. Classification par la méthode des K-means : Une méthode de classification non hiérarchique décomposant un ensemble d'individus en un nombre n de classes choisi priori, et ce par un processus itératif convergeant de sélection des représentants de chaque classe (un par classe) qui peut être initialisé au hasard ou par l'utilisateur de la méthode. Pour parvenir à constituer ces groupes, les individus ou objets appartenant à l'un d'entre eux sont identifiés statistiquement comme étant proches par rapport à un ensemble d'éléments caractéristiques, et les groupes d'individus ou d'objets identifiés doivent être les plus éloignés possibles les uns des autres.

Cette analyse typologique a été effectuée au moyen du logiciel SPSS 13.0. La classification par la méthode des K-means a été réalisée sur les trois premiers axes de l'ACP. Cette méthode permet de prendre en considération l'ensemble des variables introduites dans l'ACP et d'identifier des groupes d'individus. L'ACP ne constitue pas une fin en soi ; elle permettra de faire ressortir de grandes caractéristiques de la typologie et servira de base à la réalisation de la classification.

3.5 UML

Les décisions ont ensuite été modélisées en tant que diagrammes d'activités en langage de modélisation objet unifié ou « Unified Modeling Language » (UML) en anglais. L'UML est un langage de représentation des modèles, basé sur des notations graphiques simples et compréhensibles par des non scientifiques. C'est un outil de dialogue qui devient progressivement la référence en terme de modèles-objets (Bommel, 2004). Le langage UML est utilisé pour spécifier le modèle et pour le simplifier au mieux sans perdre de vue le principal objectif qui est de garder une certaine complexité (Promburom & al., 2005).

Le logiciel ArgoUML a été utilisé pour créer tous les diagrammes UML.

3.6 La validation

La validation des modèles de décision est un point essentiel. Il est important de souligner qu'il n'existe pas de théorie générale de la validation des modèles. L'objectif de la validation n'est pas de prouver absolument une théorie, mais uniquement de réfuter des conjectures mauvaises. « Le terme de validation qui véhicule la notion d'absolu n'est donc pas satisfaisant. Nous le remplaçons par corroboration ou vérification », Bommel (2004). Ces corroborations et vérifications ont été faites par discussion avec les différents acteurs, notamment avec les paysans, les scientifiques et les ONG. Suite à ces discussions, les modèles ont été modifiés et adaptés. La modélisation a donc été un processus itératif entre conception et retour à la réalité.

3.7 Le zonage à dire d'acteurs : représentation des usagers de la forêt

L'élaboration de cartes est un moyen adapté pour transmettre des informations sur le paysage (D'Aquino & al., 2003). L'objectif est d'organiser les connaissances disponibles pour caractériser la diversité et la dynamique spatiale, et les traduire en une nouvelle représentation cartographique (Clouet, 2000). D'après Sheil et al (2002), l'histoire du paysage et l'état de ressources naturelles sont souvent connues par les villageois. La méthode a été utilisée pour obtenir des informations sur la dégradation forestière dans les trois villages d'étude et sur les représentations spatiales des paysans.

Au cours de l'étude, des informations secondaires ou exogènes, des documents bibliographiques et cartographiques ont permis de réaliser des documents de base. Lors des visites du terrain, les rares informations secondaires ont été ajoutées par des relevés GPS des points caractéristiques. Les cartes de base ont ensuite été complétées avec ces derniers. Elles permettent de visualiser les routes principales, les rivières, les villages, les points hauts et la limite de la réserve forestière. Ces cartes ont permis aux paysans de se localiser facilement.

Dans les villages, un petit groupe de cinq à huit personnes représentatif de la population, constitué de jeunes, de vieux, de femmes et d'hommes, a été consulté afin de réaliser les zonages à dire d'acteurs.

L'exercice de zonage a commencé avec une explication des objectifs. Ensuite, les participants se sont situés par rapport à la carte en discutant sur la localisation des points marquants. Ils ont discuté sur la nature de la formation végétale puis de son état. Une couleur a été donnée à chaque type de végétation (ex : formation arbustive, prairie, forêt) puis la carte a été dessinée *via* des discussions entre les participants.

Comprendre les processus de décision pour construire des stratégies de restauration

Les résultats des inventaires et des zonages à dire d'acteurs ont été comparés entre eux. Des cartes ont été créées à l'aide du logiciel MapInfo 8.5.

4 Résultats

4.1 Gouvernance de la forêt : une législation stricte mais inefficace

Durant le temps colonial, l'autorité et l'effectivité des institutions traditionnelles des communautés forestières s'occupant de la gouvernance des ressources naturelles, ont été abolies. Les nouveaux systèmes et institutions établis par les colons, furent ainsi étrangers aux communautés. En conséquence, ceux-ci les ont assimilés à l'oppression coloniale. Ce manque d'entente et de confiance participe à l'intensification des conflits sur les ressources naturelles au Kenya.

Après l'indépendance, le nouveau gouvernement africain changea peu ces systèmes et institutions gérant l'usage des forêts, mis en place par le gouvernement colonial (Forest Action Network, 2000). La politique forestière s'est occupée principalement de la préservation, protection de propriété forestière et exploitation durable des forêts par l'exclusion des communautés locales (Ludeki & al., 2004). Au titre de cette politique, les utilisateurs des ressources naturelles sont exclus de la prise de décisions concernant les changements dans l'affectation des forêts, ce qui souvent ne favorise pas les intérêts des collectivités locales. Pendant la lutte pour l'indépendance des espoirs ont émergé et beaucoup de citoyens pensèrent que les institutions traditionnelles concernant la gestion des ressources naturelles pourraient regagner leur autorité. Ces espoirs ont été détruits après l'arrivée de l'indépendance politique (Forest Action Network, 2000).

La majorité des ressources forestières au Kenya sont possédées par l'État (Kenya Forestry Research Institute, 2006). L'organisme administratif responsable de la gestion de ces dernières est le KFS depuis 2007. Il est sous la tutelle du Ministère de l'Environnement et des Ressources Naturelles. Ce département est l'agence principale concernée par la conservation et la gestion des forêts indigènes (Kenya Forestry Research Institute, 2006, Ministry of Environment and Natural Resources, 1994). Avant la nouvelle loi forestière de 2005, c'était le Forest Department (FD) qui assurait la gestion des forêts. Depuis l'indépendance, le gouvernement a essayé de protéger et d'aménager les forêts par un processus de mise en réserve. Parallèlement à ce processus, il y a eu un programme d'excision des surfaces forestières mises en réserve. Les surfaces du couvert forestier protégé ont augmenté jusqu'à environ 1955. Entre 1956 et 1965, cette surface est restée relativement constante. Cependant, à partir de 1966, la surface forestière mise en réserve a diminué constamment, parce que des excisions mineures ont eu lieu sans aucune addition compensative. La surface moyenne mise en réserve sur 10 ans s'est révélée à environ 5 000 ha annuellement en 1992 (Hodgson, 1992). La plupart des excisions a été réalisée dans le but de convertir la surface forestière en autres

usages de la terre, principalement en liens avec l'agriculture et l'établissement des villages (Kenya Forestry Research Institute, 2006).

Le service forestier ne parvient pas à obtenir les ressources financières nécessaires lui permettant de gérer efficacement les forêts. Les sommes allouées par le ministère des finances ne couvrent seulement que les salaires et les services essentiels. En conséquence, l'expansion des surfaces forestières est à présent stoppée, les pépinières ne fonctionnent plus, aucun système de protection des forêts n'est mis en place, et pire encore, il n'existe pas de possibilités de reboisement. De plus, étant donné que le service n'a pas de moyens pour réhabiliter les zones dégradées, certains cultivateurs non-résidents qui ont empiété sur la forêt, travaillent sur la même parcelle forestière depuis une dizaine d'années. Leur expulsion est ainsi rendue difficile.

Le FD a eu un rôle double en tant que développeur et gestionnaire de la ressource forestière, et contrôleur de son usage. Cependant, des études récentes ont révélé des inefficacités de plus en plus importantes au niveau de la gestion forestière. L'effet net sur la ressource a été marqué par un usage excessif et la déforestation (Ongugo & Mwangi, 1996).

Le Code Forestier est la loi souveraine au Kenya gouvernant l'usage des forêts. Dans le Code Forestier de 1992, le pâturage, la récolte de miel, la chasse, l'usage de feu, rester dans la forêt pendant la nuit et défricher la terre étaient des activités généralement illégales (Okowa-Bennun & Mwangi, 1996). Cependant, l'usage de la forêt pour la subsistance par les communautés était inclut dans « Produits Forestiers Variés », ce qui inclut le bois de feu, le pâturage, les plantes médicinales, etc. Ces produits peuvent être récoltés avec un permis obtenu auprès du forestier local pour des frais minimaux (IUCN, 1999).

Le couvert forestier a diminué rapidement dans les vingt dernières années en raison de la pression démographique et des activités y étant liées comme le braconnage d'arbre, le surpâturage, les excisions, les habitations illégales et l'expansion agricole (Kenya Forestry Research Institute, 2006). À cause d'un monopole dans le droit de propriété de la forêt et d'un manque d'approches participatives dans la gestion des ressources, le gouvernement a toujours été en conflit avec les communautés (Okowa-Bennun & Mwangi, 1996). Les restrictions, le comportement des fonctionnaires publiques et les activités des communautés ont entraîné une tension générale entre les institutions publiques et la société civile. En conséquence, une forte méfiance mutuelle s'est mise en place. Exclue du processus de décision de la gestion, les communautés locales ont souvent sur-utilisé et empiété sur la forêt. Ces processus prennent place, soit par mépris total de l'autorité en l'ignorant, soit, dans le plupart des cas, à travers la coopération des gardiens forestiers (Ongugo & Mwangi, 1996). Beaucoup de personnes n'ont pas reconnu ou accepté la politique

d'exclusion, puisqu'ils n'ont pas eu la possibilité d'utiliser la ressource et donc d'obtenir des revenus substantiels (Vedeld, 2002).

Pour les forêts classées (dont l'accès est interdit), cette interdiction d'accès sans les moyens de la faire respecter revient à laisser la ressource en accès libre. L'État n'étant pas en mesure de faire respecter cette interdiction, les comportements de transgression sont nombreux et produisent une destruction des espaces naturels (Ongugo & Mwangi, 1996).

4.1.1 Les gardes forestiers

La principale tâche du garde forestier est de s'assurer que la forêt est utilisée en accord avec les lois et la réglementation. Cependant, du à la ressource financière limitée du KFS, les gardes ont sous leurs responsabilités une importante surface de forêt et ne possèdent pas de véhicules à leur disposition.

Ainsi, la mise en application efficace de lois est difficile voire impossible à atteindre.

4.1.2 La Nyayo Tea Zones Corporation

La « Nyayo Tea Zones Corporation » fut créée en 1986 après un acte gouvernemental. Ses principaux objectifs sont les suivants :

- Protection des forêts indigènes menacées par les activités humaines *via* empiètement et surexploitation. Elle contribue donc à participer à la conservation de l'environnement et de la biodiversité.
- Fournir une source de revenu alternatif à travers l'emploi dans les plantations de thé et de bois de feu, ainsi que développer des infrastructures dans le domaine rural à travers la construction et la maintenance de routes, de ponts, d'entrepôts, de maisons pour ouvriers, de télécommunication, électricité et d'équipement en eau.



Figure 4-A : Nyayo Tea Zone et forêt indigène à Chepsir

Ces zones de thé sont établies dans les réserves forestières (Figure 4-A). Plus de 6 154 ha de forêt furent mises à blanc afin d'implanter ces zones de thé. Les zones effectivement occupées par le thé sont estimées à 4 000 ha.

Les zones rasées mais ne présentant pas les conditions favorables aux plantations de thé furent converties en plantations forestières pour obtenir du bois de feu. Les espèces principalement plantées sont : *Eucalyptus saligna* et *E. grandis*. Ces plantations sont maintenues par les communautés locales *via* le système de shamba non-résident où les plantations de jeunes arbres sont entretenues en même temps que des légumes ou autres cultures vivrières (IUCN, 1999).

4.2 Les villages et les communautés

Le village défini d'une façon administrative est la sublocation, c'est la plus petite division territoriale. Celle-ci peut englober différents villages (au sens de lieu de résidence : ensemble localisé de maisons et d'habitants).

Au niveau des villages, deux autorités se superposent : d'un côté l'autorité coutumière des « anciens » ; de l'autre côté, l'autorité administrative représentée par le « chef » de la sublocation. Ces différentes autorités coexistent mais n'interagissent pas vraiment : elles n'ont pas les mêmes rôles, chacune à son champ de responsabilités bien distinct.

Les « anciens » résolvent les conflits éventuels, ils organisent les travaux d'intérêt collectif, etc. Le rôle du chef est administratif. Celui-ci n'est pas élu, il est désigné.

4.2.1 Les activités économiques

Dans les trois villages étudiés, les activités économiques principales sont agricoles. Le système de culture est caractérisé d'abord par la culture du maïs et ensuite par celles des pommes de terre. D'autres cultures vivrières comme celles des oignons, des choux, et des haricots sont également pratiquées. Le maïs est produit essentiellement à buts d'autoconsommation mais si la production de cette culture excède la consommation, elle devient une rente importante. Le maïs est l'aliment de base des kenyans. Il est essentiellement consommé sous forme d'Ugali (sorte de polenta). Normalement, les familles n'achètent pas d'autres produits alimentaires de base au cours de l'année. Les pommes de terre et les autres cultures vivrières sont principalement destinées à la vente. Autour et dans les villages, l'arboriculture est très peu répandue (Figure 4-B).



Figure 4-B : Des fermes à Chepsir

À Chepsir, quelques villageois cultivent du thé. A Bonde et à Nyakinyua du pyrèthre (*Chrysanthemum pyrethrum*) est cultivé, il est exclusivement destiné à la vente. Pour les paysans possédant des surfaces importantes, ces cultures permettent de dégager des revenus qui leur permettent d'acheter divers produits de première nécessité non produits (matériel de cuisine, cahiers et stylos, huile, pétrole, sucre, sel, savon, vêtements, etc.), mais également de payer certains frais nécessaires occasionnels (frais médicaux et scolaires, frais de transport, etc.) ou encore dans un but de loisirs (achats de radios et de piles, etc.).

L'élevage d'animaux est répandu dans la région. La viande des vaches, des moutons et des chèvres est destinée essentiellement à la vente en ville. Cependant, une partie est également consommée dans les villages. Le lait est un produit alimentaire très apprécié par les habitants de la région. La production est autant pour l'autoconsommation des ménages que pour la vente. De plus, le petit élevage (poules et dindes) est assez fréquent.

En revanche, l'usage des animaux pour les travaux agricoles par traction est très rare : la plupart des travaux est effectuée manuellement.

À Chepsir, la principale activité économique complémentaire à l'agriculture est liée à la production du thé. À Bonde et à Nyakinyua, des activités économiques complémentaires sont assez rares. Dans ces deux villages, les jeunes sont les plus concernés par la recherche de revenus, certains partent ainsi à la « conquête » de travail en ville. C'est dans cette problématique que s'inscrit la production de produits forestiers illégale.

Le salariat agricole est élevé dans la région, mais souvent la disponibilité de main d'œuvre est plus importante que la demande.

Dans la région, les infrastructures sont déficientes. Les activités de production destinées à la vente sont gênées par la difficulté des transports, car les routes et les pistes ne sont pas bitumées et ne font pas l'objet d'un entretien régulier, ce qui les rend difficilement praticables en saison pluvieuse. Dans les trois villages, l'électrification se limite aux ménages disposant d'un générateur électrique. À Bonde et Nyakinyua, les réseaux d'eau potable sont inexistants. L'alimentation en eau se fait à l'aide de puits ou directement dans les rivières des alentours. À Chepsir, les habitants se sont organisés en une association afin de construire un réseau de canalisation menant l'eau de la forêt jusqu'au village. Enfin, dans les villages, les équipements collectifs se réduisent souvent à l'école primaire et aux églises. Les rares enfants qui vont au collège et au lycée doivent quitter le village pour aller à l'école dans de plus grandes villes.

4.2.2 Les agriculteurs

Les agriculteurs sont le groupe d'acteurs le plus important et dont l'action est la plus significative sur le milieu. Il faut savoir que la forêt de Mau, fournie ses richesses à plus de 150 000 familles, vivant dans sa périphérie (dans un rayon de 2 km) (Mwanduka, 2007). Nous nous sommes donc principalement focalisés sur ce groupe pour notre analyse.

Presque chaque famille utilise la ressource forestière. Que ce soit en tant que source de bois de feu, de matériel de construction, d'alimentation, de fourrage et autres produits forestiers non ligneux les villageois sont étroitement en lien avec la forêt adjacente à leur village (Oddi, 2007).

L'agriculture pour les « petits agriculteurs » est difficile et problématique, cependant c'est bien souvent la seule option pour obtenir de quoi vivre. A travers les difficultés figurent le besoin d'établir un équilibre entre maximiser la production agricole, fournir un « gagne-pain », et limiter la dégradation de la terre et éviter de sombrer dans le piège de la pauvreté à la suite d'un déclin de la taille de l'exploitation agricole ou/et d'une faible fertilité du sol (Waithaka & al., 2006). La pauvreté caractérise beaucoup de ménages vivant de l'agriculture de subsistance et menace l'espoir de transformer la population rurale vers un meilleur niveau de vie. Les options destinées à améliorer ce bien-être ne reposent pas sur l'augmentation des tailles de parcelles agricoles car les terres les plus productives sont déjà en production, mais plutôt sur l'amélioration de l'efficacité existant entre la ressource existante et la technologie de base (FAO, 2005). Cependant, beaucoup d'agriculteurs pratiquent l'agriculture de subsistance à faible investissement avec pour but de satisfaire les besoins alimentaires et autres besoins de base. Pour de tels systèmes, la productivité et la durabilité de ce système courtent un risque, à moins que des ressources externes ne soient utilisées (Waithaka & al., 2006). L'adoption de pratiques et de technologies de gestion de la terre économiquement durable est limitée par le manque de terre et de capitaux (FAO, 2005).

Ainsi, les agriculteurs doivent trouver un équilibre entre investir dans le domaine de la production de cultures ou du bétails, cultiver la ressource nécessaire pour alimenter le ménage, et générer des revenus pour d'autres nécessités (Mwanduka, 2007).

Les ménages sont l'unité formée par une famille nucléaire (et des individus rattachés), ses terres et ses biens. La famille est composée des parents et des enfants, plus quelquefois des petits enfants ou des grands-parents. Les membres de la famille travaillent et consomment au sein du ménage. A Nyakinyua et à Chepsir, un ménage comporte en moyenne 6,5 membres, contre 6,4 à Bonde. Le ménage possède normalement une maison principale et éventuellement plusieurs petites maisons pour les enfants adultes. Il possède une cuisine où les repas se prennent en commun. En plus, le ménage possède des terres pour la production agricole. Il s'agit donc de l'unité de résidence, de consommation et de production.

L'intérêt porte principalement sur les décisions relatives à l'utilisation de la forêt et à la plantation d'arbres dans l'exploitation agricole. Nous n'aborderons pas les décisions plus élémentaires comme par exemple choisir un village pour y habiter plutôt qu'un autre ou encore choisir d'avoir une femme plutôt que deux.

4.2.2.1 Les objectifs et stratégies générales

En ce qui concerne les agriculteurs africains, Reardon (1994) ont montré que certains projets de développement environnementaux ont échoué car les agriculteurs étaient supposés n'intervenir que dans les choix concernant l'exploitation agricole. Pour Reardon, les 'agriculteurs' africains sont en fait, des personnes qui pratiquent l'agriculture pour vivre de quelque chose, mais qui pourraient se tourner vers beaucoup d'autres activités (commerce rural, travaux urbains) si d'autres opportunités se présentaient. Ainsi « gagner sa vie » est l'objectif premier attribué à l'acteur.

D'après le FAO (2005), plus de 10 millions de Kenyans ont souffert de la faim chronique en 2004. Ceci représente environ un tiers de la population totale du Kenya. L'insécurité de nourriture au Kenya est souvent attribuée au problème de disponibilité de nourriture en raison de la performance mauvaise du secteur agricole, mais les problèmes de l'accès à la nourriture jouent également un rôle important. Compte tenu de ce problème, de l'irrégularité des marchés des produits agricoles et du faible développement du marché du travail, presque tous les ménages ont constaté que l'objectif principal est l'approvisionnement en nourriture. Ils ne peuvent pas compter sur des productions autres que maïs ou pomme de terre ou sur la recherche d'activités rémunératrices pour atteindre leurs objectifs de consommation d'aliments de base. Les ménages cherchent donc à produire suffisamment d'aliments de base pour nourrir la famille, de façon régulière pendant l'année et entre les années. Il faut limiter les risques de mauvaise récolte ou de pénurie.

La famille prend les décisions relatives à ses activités, comme celles concernant les cultures plantées chaque année, l'organisation du travail, les pratiques culturelles, les investissements en travail ou en argent. Le chef de la famille prend les décisions essentielles de production. Les décisions se prennent au sein du ménage et tiennent compte de la situation du ménage et de ses objectifs. Cependant, choisir le ménage pour étudier les décisions ne signifie pas que la décision est prise par une seule personne. Le chef de famille n'est pas le seul à décider, sa ou ses femmes a/ont un rôle important dans la prise de décisions. Quand les enfants grandissent et veulent prendre de l'autonomie, ils peuvent quitter le ménage ou rester. Cela dépendra souvent de la façon dont ils participent aux décisions du ménage. Les décisions d'un ménage résultent donc d'interactions entre les différents individus qui le composent.

De plus, le ménage a des besoins d'argent incompressibles pour des produits de première nécessité, école, médicaments, produits manufacturés indispensables. Une fois que le ménage a assuré sa sécurité alimentaire et sa capacité de production, il cherche en conséquence des revenus basics et du profit. Le surplus de maïs et de pommes de terre non consommé par la famille est vendu. Beaucoup de familles produisent du thé, du pyrèthre ou des cultures maraîchères. Cette recherche d'argent est difficile pour la plupart des ménages étant donné le contexte économique.

Les stratégies des agriculteurs sont basées sur une forte intégration des cultures céréalières et de l'élevage qui sont des activités indissociables et complémentaires. Face aux risques, les agriculteurs adaptent leurs pratiques agricoles. La diversification des activités (cultures, élevage, maraîchage, travail salarié occasionnel) permet de compenser le manque à gagner dans l'un ou l'autre secteur d'activité.

L'utilisation de la main d'oeuvre familiale par les petits et moyens agriculteurs leur permet de réduire au maximum les éventuels coûts de main d'oeuvre extérieure. De plus, étant donné la faiblesse des superficies cultivées, cela ne leur serait que difficilement rentable. A l'inverse, les grands agriculteurs utilisent plus souvent la main d'oeuvre salariée car ils possèdent de grandes superficies. Ils peuvent donc atteindre une production et des bénéfices plus élevés qui compenseront les frais dus à la main d'oeuvre externe.

Dès lors, il devient possible de comprendre que la diversification des activités productives (céréaliculture, élevage, maraîchage, etc.) et des sources extérieures de revenus (location de la force de travail tant par les hommes que par les femmes et les enfants, etc.) est la base de toutes les stratégies menées dans les systèmes d'exploitation.

4.2.2.2 Quatre types d'agriculteurs distincts

Pour élaborer une typologie de ménages, une série de variables a été sélectionnée (Tableau 4-A), destinée à caractériser les exploitations selon trois thèmes :

- la terre agricole et l'orientation de la production ;
- le cheptel ;
- les revenus non agricoles.

L'utilisation de la forêt n'a pas été utilisée comme variable dans le traitement de données de l'ACP. En effet, en raison de l'illégalité de plusieurs usages de la forêt, certains agriculteurs ont pu sous-estimer voire volontairement omettre des informations.

Tableau 4-A : Variables sélectionnées pour l'ACP

| Thèmes | Variables |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| terre agricole et orientation de la production | - taille de la terre agricole ; - taille de la terre louée ; - pourcentage de la production vendue. |
| cheptel | - nombre de bovins ; - nombre d'ovins et caprins ; - nombre d'ânes. |
| revenus non agricoles | - importance du travail régulier ; - importance du travail occasionnel. |

Afin de savoir si les données étaient factorisables, nous avons observé l'indice de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) qui doit tendre vers 1 (Kettaneh & Berglund, 2005). Dans notre cas, cette valeur est égale à 0,682, ce qui indique que la distribution des valeurs est adéquate pour exécuter une analyse factorielle.

L'analyse des valeurs propres permet de garder les trois premiers axes proposés par l'ACP. Ils ont tous des valeurs propres supérieures à 1 et expliquent 62,5 % de l'inertie totale. Figure 4-C et Figure 4-D montrent respectivement les projections des trois composantes de l'ACP sur le plan 1-2 et 1-3.

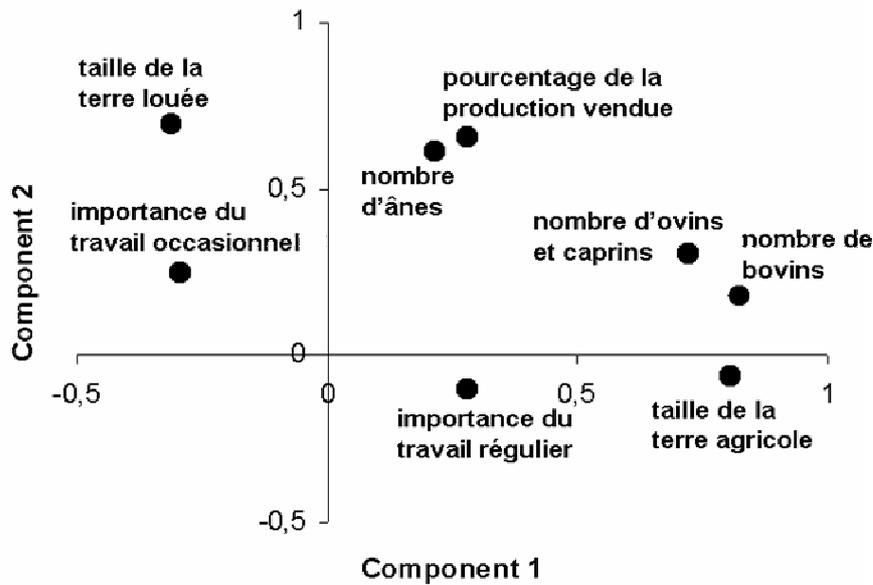


Figure 4-C : Représentation graphique des variables sur le plan 1-2 de l'analyse en composante principale (ACP)

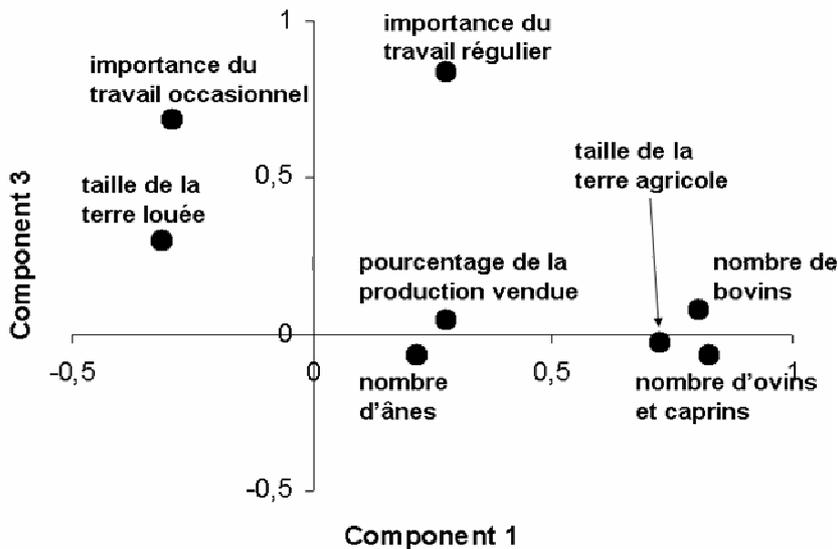


Figure 4-D : Représentation graphique des variables sur le plan 1-3 de l'analyse en composante principale (ACP)

Le plan 1-2 met en valeur la contribution de « la taille de la terre agricole », « le nombre de bovins » et « le nombre d'ovins et caprins » dans la constitution du premier axe. Cette composante, expliquant 29,5 % de l'inertie, et correspond en conséquence aux ressources matérielles de base d'un ménage.

Le deuxième axe est composé principalement de « la taille de la terre louée », « le pourcentage de la production vendue » et « le nombre « d'ânes ». Cet axe explique 19,9 % de l'inertie totale. Nous avons interprété cet axe comme l'effort de la valorisation économique de la main d'œuvre familiale.

Sur le plan 1-3, le troisième axe est composé par « l'importance du travail régulier » et « l'importance du travail occasionnel ». Cette composante, qui explique encore 13,1 % de l'inertie, exprime les revenus non agricoles d'un ménage.

La classification par la méthode des K-means a été réalisée sur les trois premiers axes de l'ACP. Cette méthode permet de prendre en considération l'ensemble des variables introduites dans l'ACP. Des essais ont été réalisés avec le nombre de classes prédéfinies entre trois et sept. Au final, l'utilisation de quatre classes a été retenue puisqu'elle a donné les résultats les plus pertinents et équilibrés (Figure 4-E).

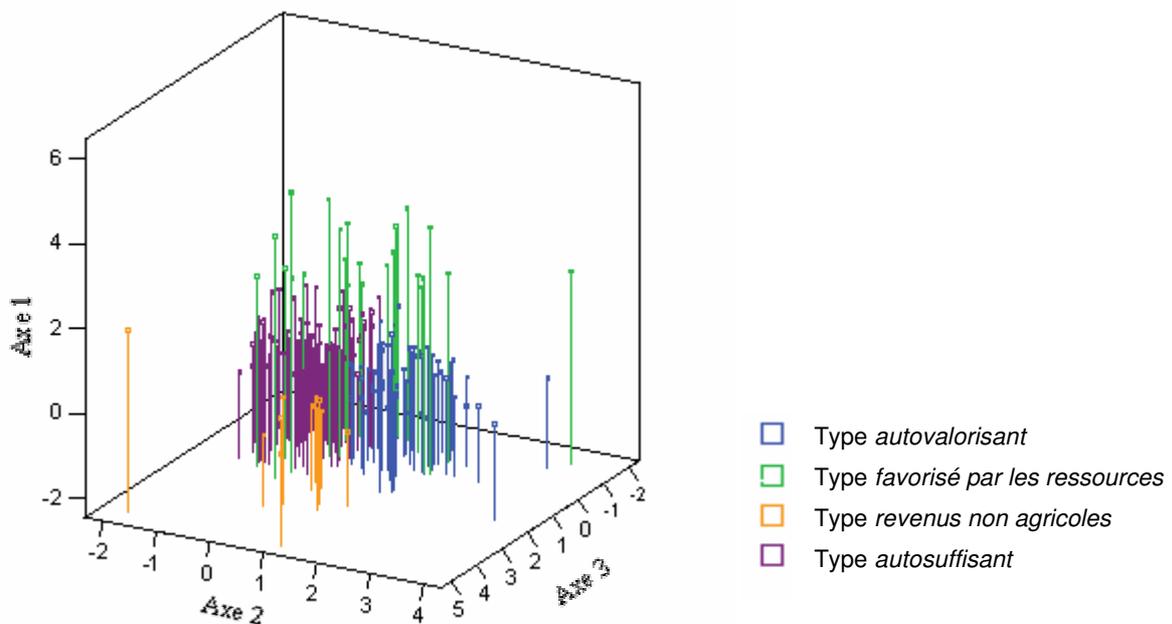


Figure 4-E : Répartition de ménages et des quatre types dans l'ACP

La caractérisation des quatre classes obtenues permet de préciser les types correspondants (Tableau 4-B) :

Tableau 4-B : Valeurs moyennes des quatre types des variables utilisées pour l'ACP

| | Taille de la terre (ha) | Production vendue (%) | Terre louée (ha) | Travail régulier | Travail occasionnel | Bétail | Caprins | Ovins | Ânes |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|--------|---------|-------|------|
| <i>autovalorisant</i> | 0,48 | 55 | 0,60 | 0,34 | 2,27 | 2,0 | 0,3 | 2,5 | 1,0 |
| <i>autosuffisant</i> | 0,78 | 22 | 0,10 | 1,22 | 1,46 | 1,5 | 0,2 | 1,1 | 0,2 |
| <i>revenus non agricoles</i> | 0,94 | 45 | 0,62 | 9,09 | 5,91 | 1,8 | 0,3 | 2,5 | 1,2 |
| <i>favorisé par les ressources</i> | 4,83 | 51 | 0,26 | 2,19 | 1,21 | 11,4 | 3,3 | 10,8 | 1,1 |

4.2.2.2.1 Le type *autovalorisant*

Tableau 4-C : Valeurs moyennes du type *autovalorisant*

| Taille de la terre (ha) | Production vendue (%) | Terre louée (ha) | Travail régulier | Travail occasionnel | Bétail | Caprins | Ovins | Ânes |
|-------------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|--------|---------|-------|------|
| 0,48 | 55 | 0,60 | 0,34 | 2,27 | 2,0 | 0,3 | 2,5 | 1,0 |

Le type *autovalorisant* regroupe des familles de petits agriculteurs qui possèdent des champs dont la superficie moyenne est à 0,48 ha. Ils possèdent souvent un petit troupeau composé de bovins et ovins excédant rarement dix têtes. Fréquemment, la production en maïs et pommes de terre (principaux aliments de base) sur leurs propres terres ne satisfait pas leurs besoins d'autoconsommation (Tableau 4-C).

La main d'œuvre des ménages de ce type provient essentiellement de la famille. Les revenus étant le plus souvent insuffisants aux besoins du ménage, la stratégie adoptée par la famille repose sur la valorisation économique de la main d'œuvre familiale en louant de la terre supplémentaire. Sur ces champs loués, sont souvent produits des cultures vivrières, destinées principalement à la vente ou à des cultures de rente comme du pyrèthre (*Chrysanthemum pyrethrum*). En moyenne, la surface louée correspond à 0,60 ha et 55 % de la production agricole est destinée à la vente.

Les paysans de ce type vendent également leur force de travail comme ouvriers occasionnels. Dans 86 % des ménages du type *autovalorisant*, au moins un membre exerce des travaux occasionnels et dans 70 % des ménages au moins deux membres exercent un tel travail. Les ménages

dont les membres exercent un travail régulier sont l'exception dans le type *autovalorisant* ; ils ne se relèvent qu'à 12 % des cas.

Les gains économiques avec les champs loués étant limités et la vente de main-d'œuvre n'étant pas toujours possible, les familles de ce type sont obligées de chercher constamment d'autres sources de revenus.

4.2.2.2 Le type *autosuffisant*

Tableau 4-D : Valeurs moyennes du type *autosuffisant*

| Taille de la terre (ha) | Production vendue (%) | Terre louée (ha) | Travail régulier | Travail occasionnel | Bétail | Caprins | Ovins | Ânes |
|-------------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|--------|---------|-------|------|
| 0,78 | 22 | 0,10 | 1,22 | 1,46 | 1,5 | 0,2 | 1,1 | 0,2 |

Ce type est caractérisé par un très faible effort de la valorisation économique de la main d'œuvre familiale. La superficie moyenne de la terre du type *autosuffisant* est de 0,78 ha. Elle apparaît donc plus élevée que celle du type *autovalorisant*. Leur production agricole est surtout destinée à l'autoconsommation et semble couvrir les besoins du foyer. En moyenne, seulement 22 % de cette production est vendue (Tableau 4-D).

Comme les ménages du type *autovalorisant*, ceux du type *autosuffisant* possèdent souvent un petit troupeau excédant rarement dix têtes.

Peu de personnes du ménage exercent un travail occasionnel. Cela est explicable d'une part par l'autosuffisance en nourriture et d'autre part par le marché faible de l'emploi dans la région. En revanche, même si les membres des familles du type *autosuffisant* ont plus souvent du travail régulier que ceux du type *autovalorisant* (en moyenne trois fois plus), le travail régulier reste assez rare dans ce type : 71 % des ménages n'ont pas de membres de la famille qui exercent une activité économique régulière.

4.2.2.3 Le type *revenus non agricoles*

Tableau 4-E : Valeurs moyennes du type *revenus non agricoles*

| Taille de la terre (ha) | Production vendue (%) | Terre louée (ha) | Travail régulier | Travail occasionnel | Bétail | Caprins | Ovins | Ânes |
|-------------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|--------|---------|-------|------|
| 0,94 | 45 | 0,62 | 9,09 | 5,91 | 1,8 | 0,3 | 2,5 | 1,2 |

Les ménages du type *revenus non agricoles* sont présents en minorité. Ils se distinguent par l'importance du travail régulier et temporaire exercé par leurs membres. Au moins un membre du ménage exerce un travail régulier

et au moins trois membres exercent des travaux temporaires (Tableau 4-E).

La surface de la terre est de 0,94 ha en moyenne ; elle est en conséquence plus importante que celles des types *autovalorisant* et *autosuffisant*. Le troupeau de ce type est en moyenne plus petit que dix têtes. Au-delà de la terre propre, les familles du type *revenus non agricoles* louent environ 0,62 ha. En ce qui concerne leur production agricole, 45 % est destinée à la commercialisation.

Ce type, qui n'inclut que onze familles, ne rencontre pas de problèmes pour accomplir l'objectif premier d'autosuffisance. Ce type est donc caractérisé par un second objectif, celui du profit (accumulation de revenus).

4.2.2.4 Le type favorisé par les ressources

Tableau 4-F : Valeurs moyennes du type favorisé par les ressources

| Taille de la terre (ha) | Production vendue (%) | Terre louée (ha) | Travail régulier | Travail occasionnel | Bétail | Caprins | Ovins | Ânes |
|-------------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|--------|---------|-------|------|
| 4,83 | 51 | 0,26 | 2,19 | 1,21 | 11,4 | 3,3 | 10,8 | 1,2 |

Les ménages du type *favorisé par les ressources* disposent de superficie de 4,83 ha en moyenne. Ces agriculteurs font fréquemment appel à la main d'oeuvre salariée. Leur production en maïs couvre en général les besoins de leur foyer. Peu de ménages de ce type louent la terre et quand ils en louent la surface de location est faible (Tableau 4-F).

Les ménages de ce type possèdent très souvent un troupeau qui peut compter jusqu'à 100 têtes de bovins, ovins ou caprins. Ces animaux sont soit gardés par des ouvriers salariés, soit par les membres de la famille elle-même. L'excédent de la production (surtout la pomme de terre et le maïs) est vendu sur les marchés. En moyenne 51 % de la production agricole du type *favorisé par les ressources* est vendue. La main d'oeuvre familiale est moins utilisée par cette catégorie d'exploitants que par les autres catégories. Cette observation peut être mise en lien avec le fait que ce type possède les moyens de supporter la scolarisation de leurs enfants. De ce fait, ceux-ci sont scolarisés et travaillent peu dans les champs.

4.2.2.5 La répartition des types dans les villages

Le Tableau 4-G informe sur la répartition des types dans les trois villages d'étude.

Tableau 4-G : Répartition des quatre types dans les villages d'études

| Village | <i>autovalorisant</i> | <i>autosuffisant</i> | <i>revenus non agricoles</i> | <i>favorisé par les ressources</i> |
|-----------|-----------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Nyakinyua | 49,0% | 41,0% | 10,0% | 0,0% |
| Bonde | 19,2% | 42,5% | 0,0% | 38,4% |
| Chepsir | 6,8% | 67,8% | 1,7% | 23,7% |
| Total | 28,9% | 48,3% | 4,7% | 18,1% |

Le type *autovalorisant* représente 28,9 % des agriculteurs enquêtés. Il est dominant à Nyakinyua, où 49 % des agriculteurs appartiennent à cette catégorie. À Bonde et à Chepsir, respectivement 19,2 % et 6,8 % des ménages dans chaque village font partie de ce type.

Le type *autosuffisant* inclut 48,3 % des familles enquêtées et il est donc celui avec le plus de représentants. Respectivement 41,0 %, 42,5 % et 67,8 % des agriculteurs de chaque village appartiennent à ce type à Nyakinyua, Bonde et Chepsir.

Seulement 4,7 % des agriculteurs font partie du type *revenus non agricoles*, dont la majorité à Nyakinyua, où 10,0 % sont représentés par ce type, suivi par Chepsir, où 1,7 % y appartiennent.

Le type *favorisé par les ressources* finalement représente 18,1 % de l'effectif des agriculteurs enquêtés. À Bonde, 38 % des agriculteurs enquêtés appartiennent à ce type et à Chepsir 23,7 %. À Nyakinyua, ce type n'est pas trouvé.

4.2.3 La représentation spatiale de la forêt : zonage à dire d'acteurs

À Chepsir, le zonage à dire d'acteurs n'a pas été effectué, car l'ensemble des villageois a décrit la forêt naturelle adjacente à leur village comme étant « dans un bon état ». Les inventaires forestiers ont confirmé cette affirmation (Oddi, 2007).

Dans cette étude, l'exemple de Nyakinyua est présenté. Dans ce village, l'exercice de zonage à dire d'acteurs a été réalisé avec la participation d'une jeune femme, de trois jeunes hommes et d'un « ancien » du village (Figure 4-F).



Figure 4-F : Participants au zonage à dire d'acteurs

Après avoir délimité la surface où « les villageois récoltent les produits de la forêt », les participants ont défini les cinq zones suivantes :

- « Zone avec des arbres » ;
- « Zone avec des arbres et des arbustes » ;
- « Zone avec des arbustes » ;
- « Zone sans végétation » ;
- « Zone avec des champs ».

Avec ce groupe de personnes, une carte de l'état actuel de la forêt a été créée, suivie par des cartes de l'état de la forêt en 1997 et 1987. Les participants ont ensuite discuté de l'état futur de la forêt en proposant des perspectives pour 2017, en imaginant que les usages et pratiques soient identiques à ceux d'aujourd'hui (nature et intensité) (Figure 4-G).

Les quatre zones dessinées par les villageois ont ensuite été comparées avec les 60 points d'échantillonnage des inventaires forestiers réalisés à Nyakinyua lors du tome 1 de cette étude (Oddi, 2007).

À l'aide du logiciel Mapinfo 8.5 chacun de ces 60 points a été intégré dans une des quatre zones précédemment identifiées. Quelques paramètres tels que la surface terrière et le couvert de la strate arbustive de chaque zone ont aussi été calculés (Tableau 4-H). La pertinence du zonage a ainsi été vérifiée, puisque les caractéristiques sont relativement semblables à celles décrites par les villageois.

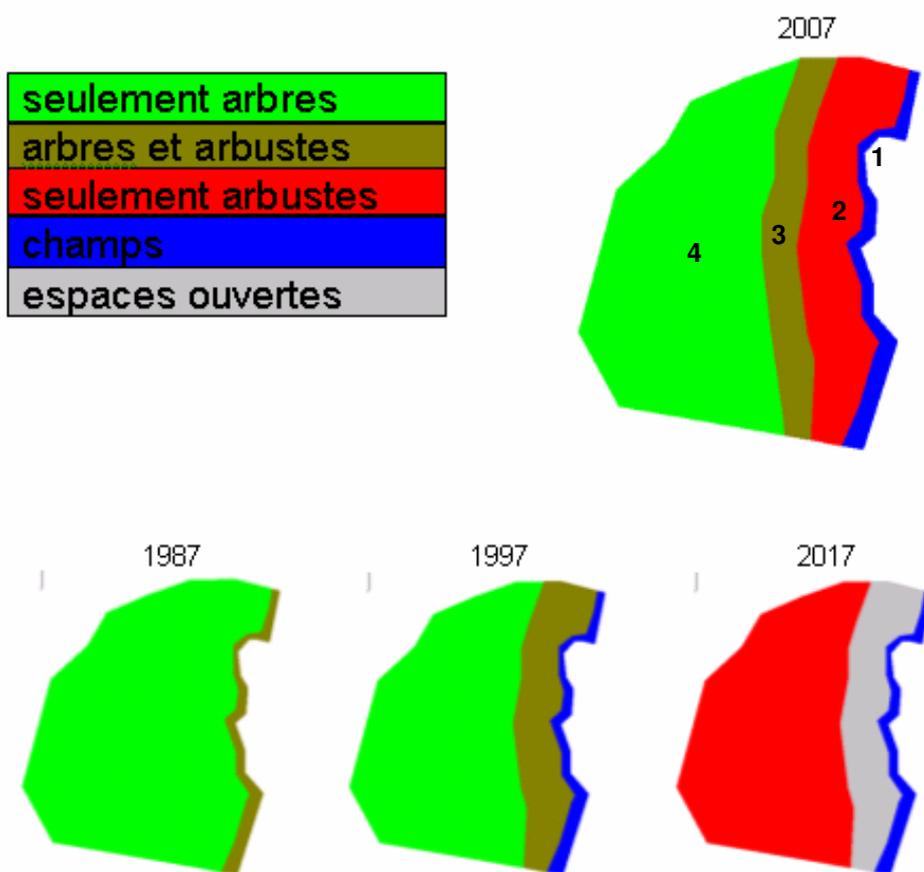
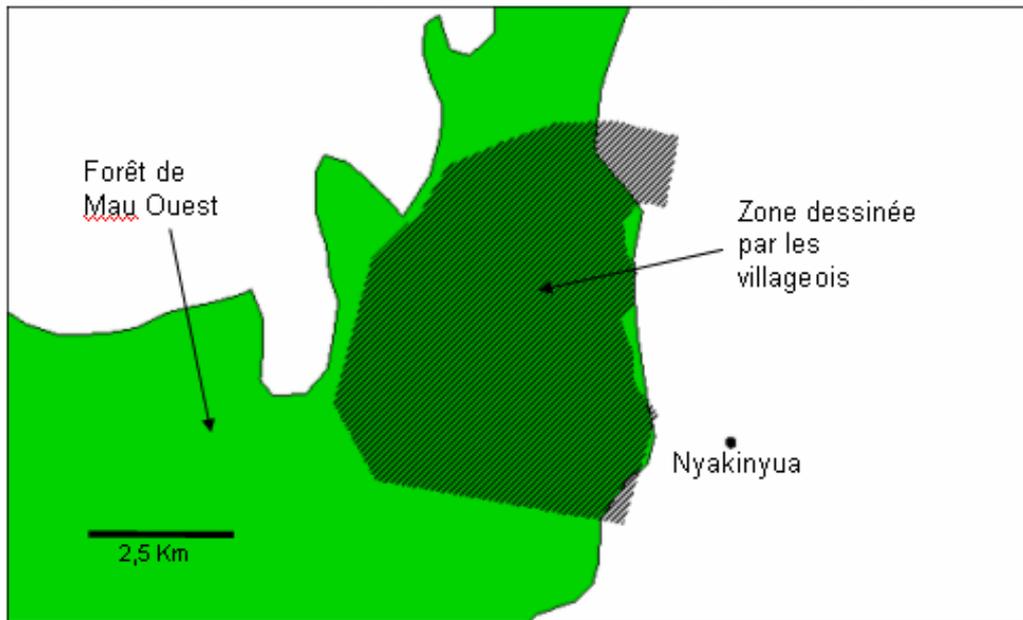


Figure 4-G : Résultats du zonage à dire d'acteurs à Nyakinyua

Tableau 4-H : Caractéristiques des trois zones à Nyakinyua

| | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Superficie (ha) | 621 | 373 | 1445 |
| Nombre de points d'échantillonnage | 19 | 21 | 18 |
| surface terrière et intervalle de confiance (ha) | 2,5 (+/-1,5) | 6,5 (+/-2,1) | 6,9 (+/-2,5) |
| couverture de la strate arbustive et intervalle de confiance (%) | 67,1 (+/-13,4) | 69,1 (+/-10,9) | 32,8 (+/-11,0) |

4.2.4 Processus de décision concernant l'usage de la forêt des différents types

Lors des entretiens semi-directifs qui ont précédé les entretiens fermés dans les villages, les premières hypothèses sur les processus de décision concernant l'utilisation de la forêt ont été émises.

La principale raison de l'utilisation illégale de la forêt, donnée par les enquêtés à Nyakinyua et Bonde, était la mauvaise situation économique en général. Les jeunes surtout n'avaient pas la possibilité de travailler ailleurs pour gagner leur vie.

*« On sait que ce que l'on fait détruit la forêt. On aimerait bien exercer un autre travail, s'il y en avait. Mais on ne peut trouver rien d'autre »
Paysans à Bonde, rencontrés dans la forêt en faisant du charbon*

À ceci s'ajoute la petite taille de la propriété terrienne des ménages, qui les « oblige » à produire du charbon et des planches de bois pour survivre.

Un grand nombre des enquêtés, surtout à Nyakinyua, a souligné qu'il était important de louer des terres pour arriver à l'objectif d'autosuffisance en aliments de base et à avoir un peu de profit additionnel avec les cultures maraîchères. D'après eux, la seule façon de gagner l'argent nécessaire pour louer ces terres était l'utilisation commerciale de la forêt. Un premier diagramme d'activité des ménages concernant l'utilisation illégale de la forêt a été construit sur la base de ces informations (Figure 4-H).

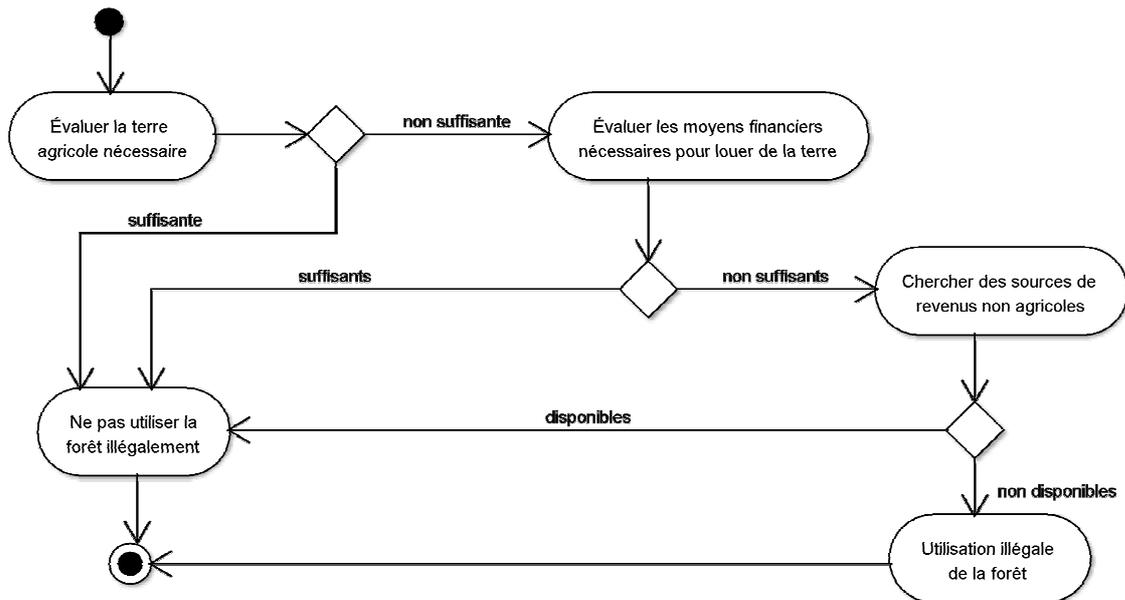


Figure 4-H : Premier diagramme d'activité des ménages concernant l'utilisation illégale de la forêt (Oddi et Kübler, 2007)

Dans ce premier modèle, la question centrale est de savoir si un ménage/un couple/une famille a suffisamment de terres à cultiver pour produire la quantité nécessaire d'aliments de base au cours de l'année. S'il en a assez, le ménage n'utilisera pas la forêt commercialement. Si, au contraire, il ne dispose pas suffisamment de terrain, les membres de ce ménage devront louer des terres supplémentaires s'ils en ont les moyens, trouver d'autres sources de revenus sinon. La première priorité est le travail temporaire ou régulier. Ce n'est en effet qu'en cas d'absence d'emploi, qu'ils utiliseront la forêt illégalement pour faire du profit.

Les étapes de ce modèle ont été présentées et discutées dans les trois villages. Les agriculteurs les ont jugées valides. Cependant, pendant les discussions avec des scientifiques et les membres de différentes ONG, le modèle a été qualifié d'a priori bon, mais trop simplificateur. D'après ces derniers, la surface cultivée joue un rôle important dans le processus de décision, mais elle n'est pas la seule variable à prendre en compte.

Pour analyser plus en détail le processus de décision des ménages concernant l'utilisation de la forêt, nous nous sommes ensuite consacrés à une typologie des ménages. Un facteur a été construit afin de décrire l'utilisation commerciale illégale de la forêt. Il est constitué de la façon suivante :

$$\text{FUIF} = \text{Production de charbon (sacs/semaine)} + \text{Transport de produit forestier (nombre personne/semaine)}$$

Tableau 4-I montre la moyenne de ce facteur pour chaque type.

Tableau 4-I : FUIF moyens des quatre types

| Type | <i>Autovalorisant</i> | <i>Autosuffisant</i> | <i>Revenues non agricoles</i> | <i>Favorisé par les ressources</i> |
|-----------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Moyenne du FUIF | 1,62 | 0,41 | 0,80 | 0,28 |

Ces résultats ne sont que partiellement confirmés par le premier modèle du processus de prise de décision. Comme prévu, les ménages du type *autovalorisant*, qui ont très peu de terres, sont aussi ceux qui utilisent le plus la forêt illégalement. Le type *favorisé par les ressources*, qui possède de plus grandes terres, n'utilise que relativement peu de la forêt. Cependant, contrairement à ce que le modèle de processus de décision aurait prédit, les ménages du type "revenus non agricoles" font un usage illégal de la forêt deux fois plus important que les ménages du type *autosuffisant*. Le type *revenus non agricoles* tire des revenus non agricoles des travaux réguliers et temporaires, et présente les surfaces moyennes de terre cultivée les plus importantes. Le modèle de processus de décision aurait suggéré que les ménages du type *autosuffisant*, même en se focalisant sur leur propre exploitation agricole pour gagner leur vie, seraient ceux qui utiliseraient le plus souvent la forêt d'une façon illégale. Cela n'est cependant pas le cas. Pour adapter le modèle, une nouvelle étape lui a été ajoutée : estimer si le profit d'une utilisation illégale de la forêt est plus grand que les profits rapportés par les autres activités économiques. Dans le cas où cette hypothèse se vérifierait, les membres d'un ménage seraient incités à utiliser la forêt illégalement.

Le Tableau 4-J présente les FUIF des quatre types dans les trois villages.

Tableau 4-J : FUIF moyens des quatre types dans les villages d'études

| | <i>Autovalorisant</i> | <i>Autosuffisant</i> | <i>Revenues non agricoles</i> | <i>Favorisé par les ressources</i> | <i>Total</i> |
|-----------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|
| Bonde | 1,21 | 0,58 | x | 0,39 | 0,63 |
| Chepsir | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nyakinyua | 1,87 | 0,67 | 0,88 | x | 1,28 |

Ce tableau met en évidence des différences entre les villages. À Chepsir, l'utilisation illégale de la forêt est inexistante, quel que soit le type considéré. À Nyakinyua et à Bonde, les ménages du type *autovalorisant* utilisent intensivement la forêt, comme le premier modèle l'avait prédit. Les types *autosuffisant*, *revenus non agricoles* et *favorisé par les ressources* utilisent aussi la forêt illégalement dans ces deux villages, mais dans une moindre mesure.

Pour tenir compte de ce fait, une nouvelle étape a été introduite dans le modèle de processus de décision. Nous avons émis l'hypothèse qu'au-delà des critères socio-économiques au niveau d'un ménage, un autre facteur joue un rôle important : l'acceptabilité sociale de l'utilisation illégale de la forêt. À Chepsir, la production de charbon est considérée comme une

activité « blâmable » et interdite. Cependant, à Bonde et à Nyakinyua, l'utilisation illégale de la forêt a une connotation populaire et est réputée pour être profitable pour la population locale. Ce facteur, accepté non seulement par les scientifiques, mais aussi par les paysans dans les villages, permet d'expliquer la différence dans le degré d'utilisation illégale de la forêt entre les mêmes types dans les trois villages.

Pour les forestiers que nous avons rencontrés, la raison principale de l'utilisation illégale de la forêt était le manque de gardes forestiers pour faire respecter la loi. Bien qu'il ait été estimé que les produits et services procurés par les forêts contribuent à la hauteur de 90 millions d'euros environ à l'économie du Kenya, et que le secteur forestier emploie 50 000 personnes directement et 30 000 personnes indirectement, les forêts tendent à être sous-estimées (Emerton & Karanja, 2001) et sont, de ce fait, souvent mal gérées.

« Si nous avons assez de moyens, assez de véhicules, assez de gardes, cela nous aiderait pour protéger la forêt » Forestier dans la forêt de Mau

Les villageois de Nyakinyua et Bonde ont pourtant constaté qu'ils voyaient régulièrement des gardes forestiers, mais que cela n'avait pas une grande influence sur l'utilisation illégale de la forêt. D'après Transparency International (2006), le Kenya est parmi les 21 pays les plus corrompus du monde. Ce problème est également présent dans le domaine forestier (Okowa-Bennun & Mwangi, 1996, Ongugo & Mwangi, 1996). D'après les agriculteurs à Nyakinyua et Bonde, lorsqu'un producteur de charbon ou de poteaux est pris dans la forêt en flagrant délit d'utilisation illégale du bois, il lui suffit de payer entre 500 et 1 000 Ksh pour être libéré.

« Ceux qui promeuvent la production du charbon sont les gardes forestiers. S'il n'y avait pas la production du charbon, il n'y aurait pas de profits pour les gardes. » Paysan à Nyakinyua

D'après les villageois, la corruption au sein des gardes forestiers de Chepsir n'est pas répandue.

Il est difficile de juger si la contrainte principale pour faire respecter la loi est le manque de gardes ou la corruption. Néanmoins, il semble clair que le risque de devoir payer une amende ou aller en prison joue un rôle dans le processus de décision des ménages. L'étape d'estimation du risque de l'utilisation illégale de la forêt est donc incluse dans le modèle adapté (Figure 4-I).

Comprendre les processus de décision pour construire des stratégies de restauration

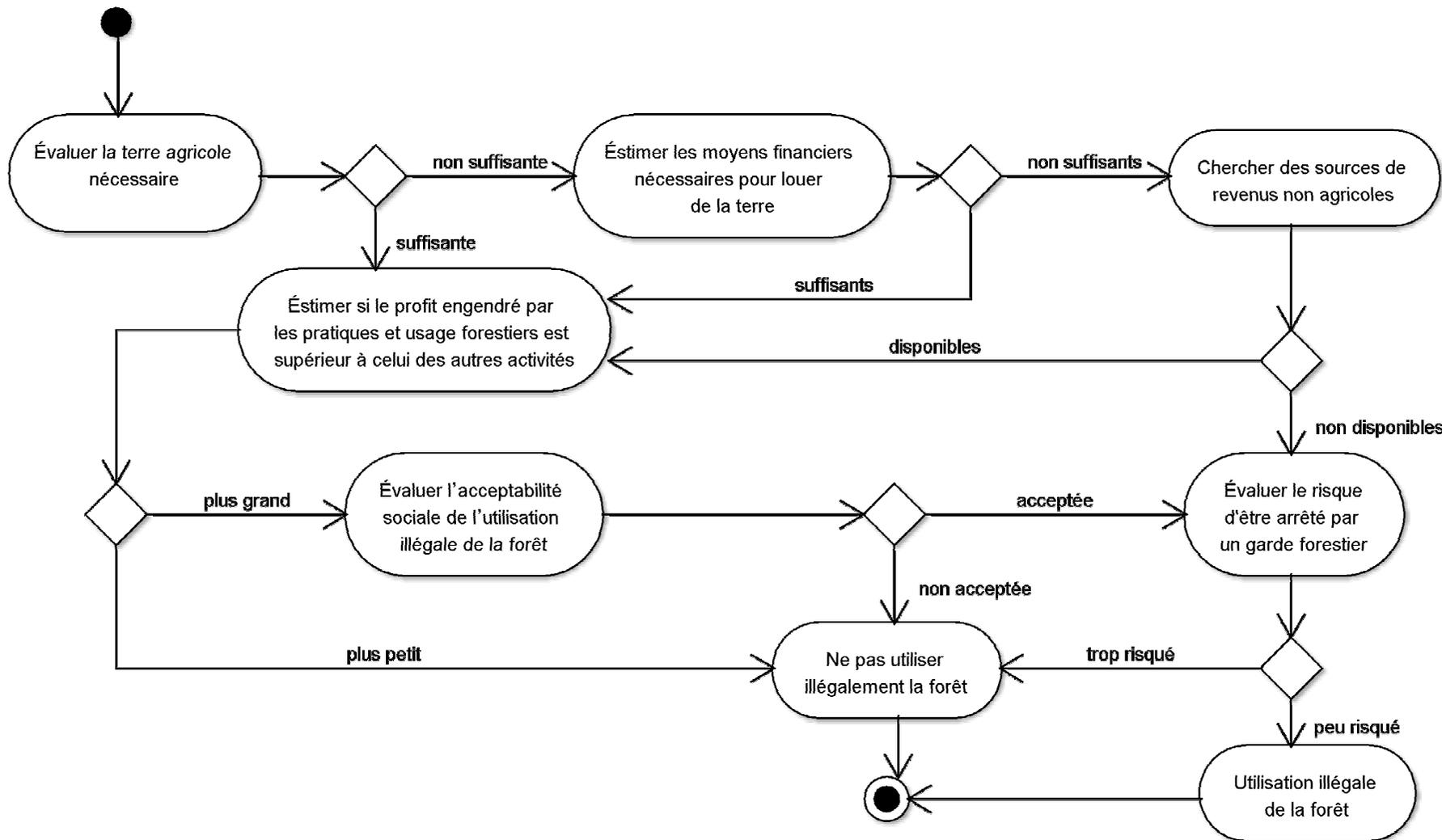


Figure 4-I : Deuxième diagramme d'activité des ménages concernant l'utilisation illégale de la forêt (Oddi et Kübler, 2007)

4.2.5 Planter ou ne pas planter ?

La plantation d'arbres est souvent, aux yeux des cultivateurs, une possibilité d'utilisation des sols parmi d'autres; il faut dans ce cas comparer les avantages et les inconvénients de chacune (Burley & Carlowitz, 1984).

Dans la région de la forêt de Mau Ouest, les agriculteurs n'ont pas l'habitude de planter beaucoup d'arbres dans leurs champs. Dans les enquêtes, l'intérêt a porté dans un premier temps sur les processus de décision concernant la plantation d'arbres sur leurs propres terres. Dans un deuxième temps, l'attitude envers les plantations réalisées par le KFS ou l'industrie du bois a été examinée.

Lors des entretiens, beaucoup d'agriculteurs dans les trois villages se sont montrés principalement intéressés par l'arboriculture en ce qui concerne les plantations sur leurs propres terres. Cependant, en dépit de l'intérêt montré, très peu de plantations sont effectivement réalisées. La première étape dans le processus de décision consiste à déterminer si un ménage est réellement motivé pour planter des arbres sur ses propres terres (Figure 4-J). Cette étape est fortement influencée par la disponibilité de la forêt pour les ménages. Tant que la forêt assure l'approvisionnement en bois énergie, l'intérêt réel pour la plantation d'arbres sur leurs propres terres est donc limité.

Les avantages de la plantation d'arbres portent en effet sur le long terme, les avantages à court terme étant moins importants. Si l'agriculteur réalise des cultures annuelles, il entre sans délai en production, obtenant rapidement des produits et des revenus. En choisissant de planter des arbres, il privilégie le futur au détriment du présent. La décision de planter est alors un renoncement à la consommation présente. Or, dans le contexte de la forêt de Mau Ouest, ce renoncement est une contrainte majeure, surtout pour les types *autovalorisant* et *autosuffisant*. La disponibilité foncière doit être suffisante pour couvrir les besoins en aliments de base lorsque la croissance des arbres repoussera les cultures vivrières. Les petits propriétaires devront probablement changer leur mode d'utilisation déjà intensif des terres. Même s'ils plantent des essences à croissance rapide, ils ne pourront tirer des bénéfices de leur investissement avant cinq à six ans. Entre temps, ils devront financer leurs besoins quotidiens qui, autrement, auraient été satisfaits grâce aux revenus agricoles des cultures annuelles, aussi maigres soient-ils. L'étape « Évaluer la terre disponible pour planter des arbres » estime donc si les ménages ont assez de terres pour réaliser des plantations d'arbres. La surface souhaitée est éventuellement diminuée dans cette étape.

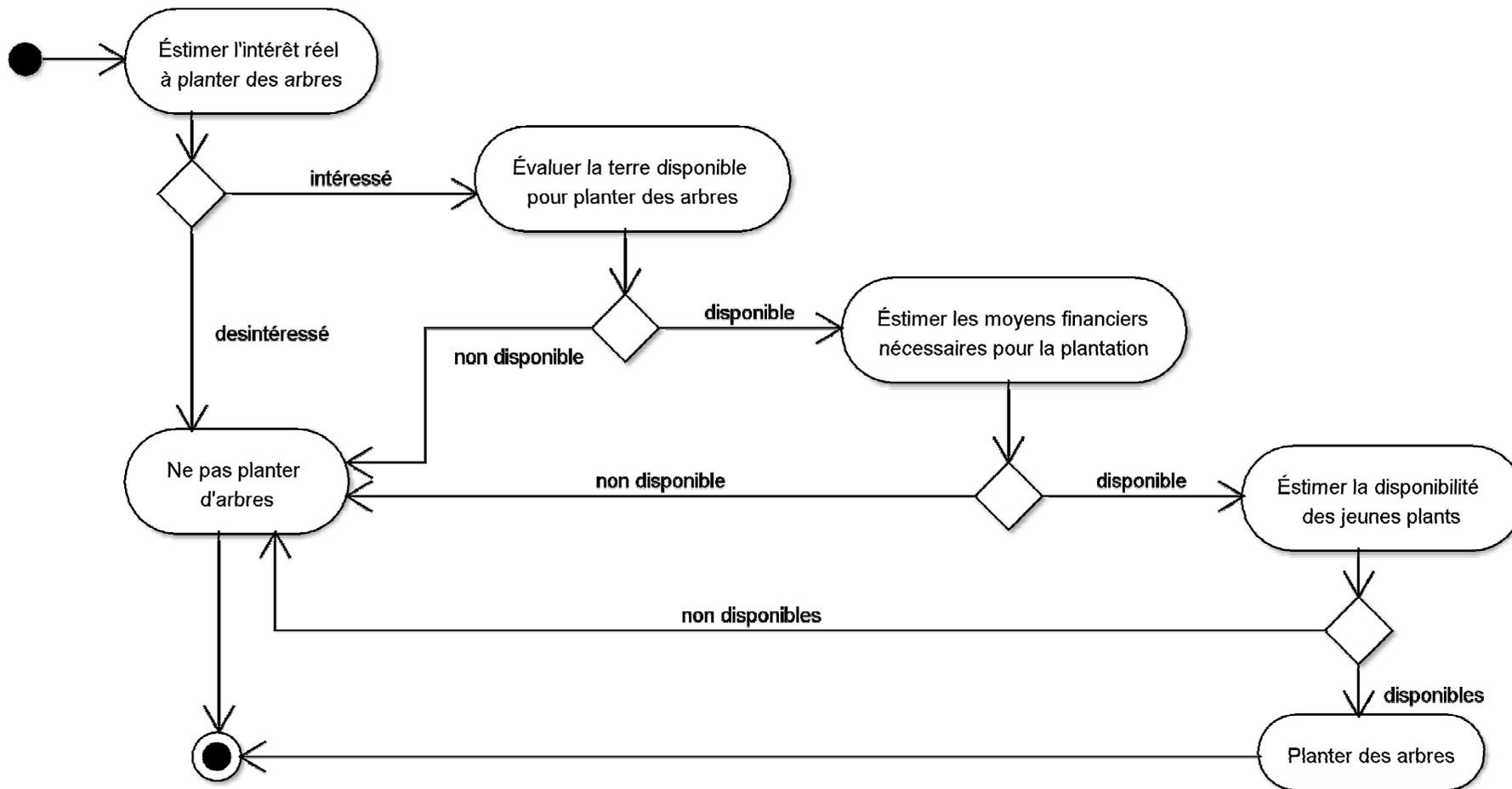


Figure 4-J : Diagramme d'activité des ménages concernant la plantation des arbres (Oddi et Kübler, 2007)

L'étape suivante consiste à déterminer si le paysan a suffisamment de plants pour couvrir la surface souhaitée. Une sous-étape traite le problème de la disponibilité de plants dans le village. Les pépinières dans la région sont rares, même si une faible augmentation a pu être constatée, surtout pour les pépinières villageoises (Langat & al., 2005). L'autre sous-étape est la contrainte de financement (achat des plants). Elle est une contrainte forte et persistante en milieu paysan, car l'accès au crédit est très limité et les ménages ne peuvent bien souvent réaliser que les projets qu'ils peuvent autofinancer.

Il faut aussi reconnaître que beaucoup d'agriculteurs ne voient aucune raison de planter des arbres. Il est possible qu'ils ne connaissent pas encore de pénurie de produits forestiers car ils peuvent s'en procurer, légalement ou non, sur les terrains collectifs ou dans les réserves forestières proches. Le fait que la surexploitation puisse un jour mener à l'épuisement total des ressources ligneuses leur apparaît vraisemblablement comme un phénomène qui ne dépend pas d'eux ou, du moins, qui appartient à un avenir trop éloigné pour qu'ils doivent en tenir compte dans leurs projets.

Pour que les agriculteurs consacrent une partie de leurs ressources au boisement, il faut qu'une pénurie de bois se fasse sentir localement. Elle peut se manifester par une augmentation du temps qu'il faut pour ramasser le bois de feu, par la nécessité d'économiser le combustible, ou même par la nécessité de cuisiner moins souvent. En outre, il faut que la plantation d'arbres soit, à leurs yeux, le moyen le meilleur de faire face à ces contraintes. Quand la vie est marquée par une pénurie générale et immédiate de biens de première nécessité, la plantation d'arbres qui ne pourront être utilisés que dans un avenir lointain peut ne pas sembler une activité particulièrement opportune.



Figure 4-K : Des moutons en train de manger de jeunes arbres

En ce qui concerne des plantations récemment réalisées par le KFS ou l'industrie du bois à Bonde, les villageois ont souvent contrecarré les règlements formels des forestiers au moyen d'une stratégie « d'heureuse négligence ». La plupart des villageois n'ont rien fait pour empêcher les animaux de pénétrer dans de nombreuses parcelles plantées, laissant ainsi leurs bêtes détruire une grande partie des jeunes plants (Figure 4-K). Enfin, du fait que les chefs soient désignés et non élus, leur importance pour les questions forestières semble restreinte, car dans la perception des paysans, ils font partie des autorités.

Pour finir, les paysans ont une vision large des fonctions de l'arbre ; leurs motivations pour planter dépendent du contexte sociologique et du statut socio-économique du planteur et de sa famille. Pour le paysan, la question n'est pas seulement de savoir quelle est la solution financièrement la plus rentable, mais quand il est pertinent pour lui de planter (et de couper) et quelles espèces il faut choisir, compte tenu du fait que la plantation doit constituer une source de revenu, ou une retraite, un patrimoine à transmettre à ses enfants, ou un marquage de propriété foncière. Les critères d'évaluation doivent donc conserver les informations relatives à l'échéancier des dépenses et des revenus, et ne pas être limités à un calcul de rentabilité financière, faisant intervenir l'actualisation.

4.2.6 Un manque de communication

Beaucoup de communautés forestières ne sont pas au courant de la nouvelle politique forestière de 2005 (*cf.* le cas de Nyakinyua et Bonde). Ainsi, les communautés ne sont souvent pas informées du rôle qu'il est attendu d'elle dans cette participation conjointe dans la gestion forestière (Kenya Land Alliance, 2006). Même si l'occupation et l'accès sont stipulés dans les lois et les politiques, il faut que l'information soit diffusée à la totalité des acteurs, sans quoi la gestion participative de la forêt risque d'être un échec.

4.3 La participation des communautés forestières dans la loi forestière de 2005

Des communautés peuvent être incluses dans la conservation, le contrôle, la gestion et l'utilisation de la forêt. Le Code Forestier stipule plusieurs possibilités pour que les Kenyans en général et les communautés forestières en particulier puissent participer directement et indirectement dans l'exécution et la surveillance du Code Forestier et de la gestion de leurs forêts.

Les possibilités de participation sont :

- En tant que membres des Associations de Communauté Forestière (ACF) ;
- En tant que représentants désignés pour les Comités de Conservation de la Forêt ;

- En tant que représentants désignés pour le Conseil du Service de la Forêt du Kenya ;
- En tant qu'individus.

Seule la première possibilité semble être vraiment envisageable par les paysans de notre zone d'étude, puisque les autres formes de participation nécessitent un niveau d'éducation relativement élevé ainsi que de l'expérience dans le domaine de la gestion forestière.

Les communautés peuvent prendre part à la réglementation de la gestion des forêts sur le plan local, telles que dans la décision concernant les frais d'usage des services de la forêt et la rétention de revenu (section 13(3) d). Les communautés ont également le droit d'effectuer une demande pour gérer une partie ou la totalité d'une forêt de l'État qui est sous plantations. Cela peut être possible à travers des concessions, des licences, des contrats ou des accords joints (section 37(2)). Les communautés peuvent enfin établir une demande auprès de l'autorité locale et entrer dans un accord de gestion pour une partie ou la totalité de la forêt sous la juridiction de cette autorité (section 39(1)).

En grande partie, ces fonctions peuvent être entreprises à travers l'instrument des ACF et des Comités de Conservation de la Forêt. Les membres d'une communauté forestière donnée sont encouragés à se joindre avec d'autres membres de la communauté ou des personnes habitant dans la même zone pour effectuer la demande à participer dans la conservation et la gestion d'une forêt (section 46). Cette demande doit être faite auprès du Directeur du Conseil du Service de la Forêt du Kenya par une ACF. Le Conseil peut entrer dans un accord de gestion pour une forêt indigène de l'État ou une partie d'une telle forêt. Les membres de l'ACF peuvent alors fournir un plan d'aménagement. Si un plan d'aménagement est déjà existant dans une zone « X », ils peuvent alors en fournir un nouveau si ce dernier n'est pas favorable à la communauté (section 46(4)).

Les plans d'aménagement doivent décrire comment la communauté va user de la ressource forestière, avec quelles méthodes de conservation de la biodiversité et avec quels moyens de surveillance et de contrôle

En conclusion, les communautés sont ainsi capables d'entreprendre les rôles suivants :

- Aménageur de la forêt et Propriétaire privé de celle-ci ;
- Gestionnaire de la forêt (dans la conservation, planification, protection, control, réglementation des droits et usages) ;
- Usagers de la ressource ;
- Exécutant de la loi forestière.

5 Discussion

5.1 Un regard critique sur la participation des communautés forestières

Il ressort de ces analyses un certain nombre de facteurs et de problèmes susceptibles d'influencer le système décisionnel des ménages et de modifier leurs stratégies. La combinaison de ces informations nous permet d'élaborer des propositions d'actions en fonction du comportement technique et de la stratégie de chaque groupe. D'autres propositions, non spécifiques à un groupe particulier permettent d'améliorer le système de production.

Même en présence de conditions d'investissement dans les forêts et les arbres, les communautés ont besoin de compétences pour gérer et utiliser durablement ces ressources. Les institutions de la communauté requièrent des moyens d'appuyer cette gestion et de veiller au partage équitable entre les résidents pauvres et marginalisés des avantages tirés de la foresterie. Il est également important que les groupes d'usagers locaux soient suffisamment solides pour résister aux tentatives d'individus d'usurper le pouvoir. De même, les chefs de villages doivent être en mesure de représenter et de défendre les intérêts de leurs électeurs aux plus hauts niveaux décisionnels.

La gestion communautaire des ressources naturelles se réfère à une communauté au sens d'un ensemble de populations localement identifiées par un espace géographique. Or, cette identification pose de sérieuses difficultés puisqu'elle n'implique pas que la communauté soit homogène, et laisse la place à des stratégies individuelles de pouvoir et d'exclusion dont les effets sur l'environnement peuvent être néfastes. Il en découle alors une efficacité très discutable puisque les comportements de passagers clandestins ne seront probablement pas éliminés, mais surtout les comportements opportunistes visant à l'utilisation des ressources à des fins personnelles ne sont pas exclus (Ballet, 2007).

La question de la nature des représentants des communautés et de sa réelle représentativité forestières reste ouverte. En effet, la nouvelle politique forestière de 2005 reste silencieuse concernant, les individus qui forment une communauté locale (qui ?) et sur les critères utilisés pour qualifier ces différents acteurs (Kenya Land Alliance, 2006, Langat & al., 2004). Bien souvent, la nature des représentants reste issue de la structure socio-politique et ne procèdent pas à une élection au sein de la population pour désigner les porteurs de projets. En ce sens, si la participation est active dans sa forme elle ne l'est guère sur le fond (Ballet, 2007).

Cependant, et malgré les sanctions possibles, réelles ou imaginaires, certains individus manipulent l'information, trichent sur leur état, et tentent

de développer des stratégies individuelles au sein de leur communauté. De sorte qu'au sein d'une communauté, chaque individu est contraint, mais développe également des stratégies qui lui permettent de tirer profit de sa communauté. Admettre qu'au sein d'une communauté les individus puissent manipuler l'information, jouer de leur autonomie pour contourner les normes, implique qu'ils développent des stratégies individuelles et ne se comportent pas comme s'ils étaient tous unis dans un même objectif. La communauté n'est pas une unité, elle est composée de multiples individus aux stratégies parfois fort différentes. En ce sens, parler de gestion en commun cache la réalité du problème puisqu'il s'agit plutôt d'une gestion à partir de règles communautaires dont certains membres peuvent bénéficier et d'autres pâtir (Ballet, 2007).

Toutefois, si ceux qui détiennent un pouvoir politique ou religieux, ou bien les plus riches, obtiennent plus que leur part de produits de la parcelle, les autres villageois risquent de conclure que l'opération ne fonctionnera pas d'une manière équitable et que, par conséquent, ils doivent éviter d'y engager des investissements, puisque leurs chances d'en tirer un bénéfice sont si faibles.

Inclure les communautés forestières dans la gestion de la forêt par une approche participative, est un procédé fondamental dans la réussite des projets de restauration. Cependant, pour une réussite optimale d'une telle intégration, des étapes intermédiaires concernant la gouvernance du système doivent être réalisées :

- effectuer des levés de terrain dans toutes les forêts appartenant à l'État afin d'établir des limites et d'évaluer les ressources. Après cette opération, des titres de propriété seraient obtenus pour les forêts qui n'en ont pas ;
- établir, par ces levés de terrain, les ressources disponibles pour un usage commercial ou pour préserver la diversité biologique ;
- attribuer des aires de plantation aux communautés étant donné que le service forestier n'a pas reboisé de nouvelles zones ou même replanté des arbres dans les plantations où ils avaient été abattus au cours des dix dernières années. Décider des conditions de la gestion en créant des contrats entre la communauté et le gouvernement. Utiliser les ressources obtenues grâce aux contrats pour financer la conservation des forêts et les replanter. Ces produits pourraient même faire l'objet d'un commerce et alimenter les villes environnantes afin que la demande puisse être satisfaite ;
- assurer des formations pour les agents et les gardes forestiers pour qu'ils comprennent leur nouveau rôle de médiateur. Ils aideraient les communautés à élaborer des plans de gestion et offriraient une certaine assistance au niveau des zones forestières louées au secteur privé ;

Un point extrêmement important dans la gouvernance est que bien souvent un manque de politique transparente et adéquate, d'information envers les populations, la possibilité que d'autres groupes veulent gérer la forêt (conflits internes), les faiblesses dans le cadre institutionnels, la corruption et des applications sélectives de la loi, conduisent à des échecs (Kenya Land Alliance, 2006).

5.2 Quelles stratégies envisager pour construire la restauration ?

Dans les zones rurales, quand il n'y a pas assez de terres pour faire vivre une population agricole de plus en plus nombreuse, les pressions qui s'exercent sur les terres déjà cultivées deviennent encore plus intenses. A la suite des héritages, du morcellement des propriétés entre membres d'une même famille et des ventes de terrains, la taille moyenne d'une exploitation agricole diminue dans la région de la forêt de Mau Ouest. A mesure que les ressources du ménage faiblissent, les arbres sont parfois sacrifiés pour faire face à des besoins plus urgents.

Face à ces constats, des solutions peuvent être envisagées dans le but d'améliorer la surface du couvert forestier. L'arbre hors forêt, planté par le paysan peut être proposé comme solution. Cependant comme il l'a été démontré précédemment, le choix de planter un arbre repose sur de nombreux critères qui sont parfois un obstacle dans cette prise de décision.

Une autre solution possible pour les situations difficiles comme celle de Nyakinyua pourrait être le système shamba non-résident. Ce système est aussi connu sous le nom de taungya, et représente pour les pauvres paysans sans terres, un substitut important aux baux. Néanmoins, le gouvernement et les utilisateurs des terres forestières doivent se mettre d'accord à l'avance sur les types de cultures et la durée des cultures intercalaires (Ng'weno, 2004). Les plantations taungya donnent souvent de meilleurs résultats dans les régions caractérisées par le sous-emploi, par un niveau de vie très bas et par l'insuffisance de terres cultivables (King, 1968). Dans ces conditions, le système sert à faire économiser les fonds publics destinés à l'établissement et à l'entretien des plantations tout en donnant temporairement à des paysans sans terre l'occasion de trouver un emploi et de récolter leurs propres produits agricoles (Ng'weno, 2004).

De plus, les attentes de la participation semblent être différents pour les différents acteurs. Les paysans espèrent obtenir plus de revenus de la forêt et pouvoir cultiver de plus grandes surfaces dans la forêt ; les ONG et les scientifiques cependant espèrent une meilleure conservation de la forêt.

Conclusion

La région dans laquelle nous avons travaillé a un grand potentiel agricole et forestier. Cependant, la densité de la population est importante et le domaine foncier limité, en conséquence, beaucoup de villageois n'ont pas suffisamment de terre pour vivre seulement de l'agriculture.

En plus de ces petites terres, les alternatives économiques autres que l'agriculture sont très rares dans la région. L'utilisation illégale de la forêt est alors une stratégie naturelle qui génère des revenus pour les plus pauvres. Cependant, c'est avec des pratiques intensives et non durables que se manifeste cette utilisation de la ressource. La forêt de Mau a ainsi atteint dans certaine zone un état alarmant.

A l'heure actuelle, les ressources dans l'administration forestière ne sont pas assez importantes. Une régulation plus stricte n'aurait que peu de conséquence positive, car un des problèmes principaux est le manque de personnel pour assurer le respect de la loi. Les stratégies de restauration forestière doivent envisager l'encouragement de la collaboration et de l'échange entre les différents acteurs. Cependant, les paysans les plus pauvres n'ont pas les ressources financières suffisantes pour entreprendre des plantations par leurs propres moyens. Au delà de les motiver à planter, il faudrait également les soutenir financièrement.

Avec la nouvelle loi forestière au Kenya, la porte sur la participation des communautés forestières dans la gestion de la forêt a été ouverte. La participation est vue comme une solution par beaucoup d'acteurs. Cependant, la nouvelle loi informe peu sur la concrète inclusion des communautés dans cette gestion participative. Cette question est pourtant primordiale pour que la forêt soit utilisée d'une manière durable.

La recherche forestière au Kenya est trop ciblée sur les aspects techniques de la production forestière (plantation). Cette recherche est importante, cela dit dans un pays où les forêts indigènes sont dégradées et détruites par la population rurale, plus de ressources et de temps doivent être utilisés pour obtenir des informations concernant les populations et leurs motivations. La question forestière au Kenya ne pourra être résolue par des solutions techniques seules, mais avec une combinaison de solutions techniques et socio-économiques.

Bibliographie

- Akotsi E. & Gachanja M., 2004. *Changes in Forest Cover in Kenya's Five "Water Towers" 2000 - 2003*. Nairobi. 56 p.
- Ballet J., 2007. [mis à jour: 29.08.2007]. *La gestion en commun des ressources naturelles : Une perspective critique* [en ligne]. Disponible sur Internet, <<http://developpementdurable.revues.org/document3961.html>>, [consulté le 17.09.2007].
- Barreteau O., Le Page C. & D'Aquino P., 2003. Role-Playing Games, Models and Negotiation Processes. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6 (2).
- Bedu L., Martin C., Knepler M., Tallec M. & Urbino A., 1987. *Appui pédagogique à l'analyse du milieu rural dans une perspective de développement*. Montpellier, DAS-CIRAD, 191 p. Document Système Agraire, Vol. 8.
- Berkes F. & Feeny D., 1990. Paradigms Lost. Changing Views on the Use of Common Property Resources. *Alternatives*, 17 (2), 48-55.
- Bommel P., 2004. Modélisation des dynamiques spatiales par la plate-forme Cormas. In: V. Faure, J.-C. Castella and D. Hervé (Eds.), *Atelier Modélisation Environnement, IRD-NSS Dialogues: Dynamique des paysages et aménagement du territoire*. p. 26.
- Bonaudo T., 2005. *La gestion environnementale sur un front pionnier amazonien*, Institut National Agronomique Paris-Grignon et Centre du Développement Durable de l'Université de Brasilia, Paris, 370 p.
- Booth A. L., 1998. Putting "forestry" and "community" into First Nations' resource management. *Forestry Chronicle*, 74 (3), 347-351.
- Borrini-Feyerabend G., M. Taghi Farvar, Nguingui J.-C. & Ndongangp. V. A., 2000. *La gestion participative des ressources naturelles : organisation, négociation et apprentissage par l'action*. Heidelberg, Allemagne, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) et Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), 95 p.
- Bousquet F., Barreteau O., Le Page C., Mullan C. & Weber J., 1999. An environmental modelling approach: the use of multi-agent simulations. In: F. Blasco (Ed.) *Advances in environmental modelling*. Paris, pp. 113-122.
- Bousquet F. & Le Page C., 2004. Multi-agent simulations and ecosystem management: a review. *Ecological Modelling*, 176 (2004), 313-332.
- Clouet Y., 2000. Le zonage à dire d'acteurs. Méthodes et perspectives. *Bois et forêts des tropiques*, 265 (3), 45-58.
- D'Aquino P., Le Page C., Bousquet F. & Bah A., 2003. Using Self-Designed Role-Playing Games and a Multi-Agent System to Empower a Local Decision-Making Process for Land Use Management: The SelfCormas Experiment in Senegal. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6 (3), 5.
- Emerton L. & Karanja F., 2001. *Valuation of forest resources in East Africa*. Nairobi, Kenya, African Centre for Technology Studies (ACTS) and World Conservation Union (IUCN) Eastern Africa Regional Office (EARO), 36 p.
- Etienne M., 2003. SYLVOPAST: a Multiple Target Role-Playing Game to Assess Negotiation Processes in Sylvopastoral Management Planning. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 10.
- FAO, 2005. *Kenya Nutrition Profile*. Rome, Italy, Food and Nutrition Division.

- FAO, 2007. *Situation des forêts du monde*. Rome, Italy.
- Ferber J., 1995. *Les systèmes multi-agents ; vers une intelligence collective*. Paris, InterEditions.
- Foreaim, 2006. *Bridging restoration and multi-functionality in degraded forest landscape of Eastern Africa and Indian Ocean Islands - First reporting period of FOREAIM - Activity report*. Project coordinator name: Jean-Marc Bouvet, Project coordinator organisation name: CIRAD.
- Forest Action Network, 2000. *Natural Resource-based Conflicts in The Greater Horn of Africa - Experiences and Strategies for Intervention*. In: G. Mbugua (Ed.), *Workshop Proceedings 27-30th March 2000*, Addis Ababa, Ethiopia. p. 171.
- Gareau P., 2004. *La gestion durable des forêts dans le monde : perspective sociopolitique et approches alternatives*, Université du Québec, Montréal, Kanada, 61 p.
- Gathaara G. N., 1999. *Aerial Survey of the Destruction of Mt. Kenya, Imenti and Ngare Ndare Forest Reserves*. Nairobi, Kenya, Forest Conservation Programme, Kenya Wildlife Service. 33 p.
- Hodgson N., 1992. *Changes in Gazetted Forest Areas in Kenya: Patterns and Trends*. Nairobi, Kenya Indigenous Forest Conservation Programme. 22 p.
- IUCN, 1996. *Forest Cover and Forest Reserves in Kenya: Policy and Practice*. Nairobi, Kenya. 68 p.
- IUCN, 1999. *Forest Cover and Forest Reserves in Kenya: Policy and Practice*. Nairobi, Kenya. 68 p.
- Jackson A., 1994. *A profile of Mau forest Complex, Kenya Indigenous Forest Conservation Project (KIFCON)*. Nairobi.
- Janssen M. A., 2002. *Complexity and ecosystem management : The theory and practice of multi-agent systems*. Cheltenham, England, E. Elgar, 343 p.
- Kenya Forestry Research Institute, 2006. *Project Concepts 2005-2010*. Nairobi, Kenya, KEFRI, 29 p.
- Kenya Land Alliance, 2006. *Challenges Facing the Implementation of the Forest Act 2005*. *Land Update*, 5 (2), 1-16.
- Kettaneh N. & Berglund A., 2005. *PCA and PLS with very large data sets*. *Computational Statistics & Data Analysis*, 48 (1), 69-85.
- King K. F. S., 1968. *Agri-silviculture (the taungya system)*. University of Ibadan, Nigeria, Department of Forestry. Bulletin No. 1.
- Langat D., Bii W. & Richard S., 2004. *Community Participation in Forest Management: Results from Participatory Rural Appraisal Exercise with local communities bordering Chepalungu forest - Mogor Location*. Nairobi, Kenya Forestry Research Institute - Londiani Regional Research Center. 33 p.
- Locatelli B., 2000. *Pression démographique et construction du paysage rural des tropiques humides : l'exemple de Mananara (Madagascar)*, ENGREF, 442 p.
- Ludeki J. V., Wamukoya G. M. & Walubengo D., 2004. *Environmental management in Kenya: A guide to the draft forest policy*. Nairobi, 44 p.
- Ministry of Environment and Natural Resources, 1994. *Kenya Forestry Master Plan Development Programmes*. Nairobi, 422 p.
- Mwanduka J., 2007. *The Mau Forest Conservation Programme*. Rongai, FOMAWA. 9 p.
- Ng'weno F., 2004. *Community Guide to Forest Conservation*, Nature Kenya - Environmental Legislation and Policy Working Group, 42 p.
- Oddi A., 2007.
- Okowa-Bennun P. N. & Mwangi A. M., 1996. *Land Tenure and Forest Resource Management*. In: C. Juma and J. B. Ojwang (Eds.), *In Land we*

trust: Environment, Private Property and Constitutional Change. Nairobi, Initiatives Publishers, pp. 175-198.

Olsson P., Folke C. & Berkes F., 2004. Adaptive co-management for building resilience in social-ecological systems. *Environmental Management*, 34 (1), 75-90.

Ongugo P. & Mwangi E., 1996. Community Forestry Management in Kenya: Analysis of National Constraints and Opportunities. In: C. Gibson (Ed.) *Common Property Resources Management in East Africa. Proceedings of the Regional Symposium on Common Property Resources Management in East Africa, Held in Kampala, March 26-28, 1996*. Kampala, Uganda, Makerere Institute of Social Research.

Ostrom E., 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions of collective action*. Cambridge, England, Cambridge University Press.

Ostrom E., 1992. The rudiments of a theory of the origin, survival, and performance of common property institutions. In: D. W. Bromley (Ed.) *Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy*. San Francisco, USA, Institute for Contemporary Studies,, pp. 293-318.

Promburom P., Ekasingh M., Ekasingh B. & Saengchyoswat C., 2005. Multi-agent systems for collective management of a northern Thailand watershed: model abstraction and design. In: F. Bousquet, G. Trébuil and B. Hardy (Eds.), *Companion modeling and multi-agent systems for integrated natural resource management in Asia*. Metro Manila, IRRI, pp. 21-40.

Purnomo H., 2003. *A Modeling Approach to Collaborative Forest Management*. Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia, 218 p.

Reardon T., Fall A., Kelly V., Delgado C., Matlon P., Hopkins J. & Badiane O., 1994. Is income diversification agriculture-led in the West African semi-arid tropics? The nature, causes, effects, distribution and production linkages of off-farm activities. In: A. Atsain, S. Wangwe and A. G. Drabek (Eds.), *Economic policy experience in Africa: what have we learned?*. Nairobi, Kenya, African Economic Research Consortium.

Republic of Kenya, 2002. *National development plan 2002-2008: Effective management for sustainable economic growth and poverty reduction*. Nairobi. 157 p.

Röling N., 1999. Modeling the soft side of the land: The potential of multi-agent systems. In: C. Leeuwis (Ed.) *Integral Design: Innovation in agriculture and resource management*. Wageningen, Mansholt Institute, pp. 73-97.

Sheil D., Puri R. K., Basuki I., Heist M. v., Wan M., Liswanti N., Rukmiyati, Sardjono M. A., Samsodin I., Sidiyasa K., Chrisandini, Permana E., Angi E. M., Gatzweiler F., Johnson B. & Wijaya A., 2002. *Exploring biological diversity, environment and local people's perspectives in forest landscapes: Methods for a multidisciplinary landscape assessment*. Jakarta, Indonesia, Center for International Forestry Research, 106 p.

Trébuil G., Shinawatra-Ekasingh B., Bousquet F. & Thong-Ngam C., 2002. Multi-agent systems companion modeling for integrated watershed management: a northern Thailand experience. In: X. Jianchu and S. Mikesell (Eds.), *Landscapes of diversity: Indigenous knowledge, sustainable livelihoods and resource governance in Montane Mainland Southeast Asia. Proceedings of the III Symposium on MMSEA*, Lijiang, P.R. China, 25-28 August 2002. Kunming : Yunnan Science and Technology Press, pp. 349-358.

Varughese G. & Ostrom E., 2001. The Contested Role of Heterogeneity in Collective Action: Evidence from Community Forestry in Nepal. *World Development*, 29 (5), 747-765.

Comprendre les processus de décision pour construire des stratégies de restauration

Vedeld P., 2002. The Process of Institution Building to Facilitate Local Biodiversity Management. *Noragric Working Paper*, 26 (38).

Waithaka M. M., Thornton P. K., Herrero M. & Shepherd K. D., 2006. Bio-economic evaluation of farmers' perceptions of viable farms in western Kenya. *Agricultural Systems*, 90 (1-3), 243-271.

Wass P., 1995. *Kenya's Indigenous Forests: Status, Management and Conservation*. Nairobi, Kenya., IUCN.

WRI, 1996. *World Resources: A Guide to the Global Environment 1996-97*. New York, USA, Oxford University Press, 365 p.

Annexe I

QUESTIONNAIRE DES ENQUÊTES QUANTITATIVES (1)

◇ Quantitatif Questionnaire ◇ A.Oddi & D.Kübler 2007

HOUSEHOLD (HH) QUESTIONNAIRE

Interview number: _____ Date: ___/___/07

Enumerator's name: _____

Village: _____

INTRODUCTION :

"Jambo, I am [*name of translator*] and I work for 2 students. They are doing an internship about the Mau region. They are especially interested in the opinion of the communities and their uses of the forest. Do you know about the New forest Act and the community involvement?
[Write Answer]

| If yes: | If no: |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| So you know that according to this act, now, communities will be involved in the forest management. | I can explain you briefly: Now, according to this act, communities should be involved in the forest management together with the FD and other stakeholders. |

That's why we are ESPECIALLY interested in YOUR opinion. Could I ask you some questions? It is a confidential study and we won't give your name to anybody. You don't have to be worried about us. It is a short interview, it will last about 20 min."

A. COMPOSITION OF HOUSEHOLD (HH)

1) Number of persons living in the HH? _____

| | |
|----------------------------------------------------|--|
| Total | |
| Wife(s) | |
| Children, not yet in school | |
| Children in school, younger than 18 | |
| Young adults in education, older than 18 | |
| Children, younger than 18, finished with education | |
| Adults | |
| All HH members | |

2) How many persons of the HH can work in the field? _____

B. HEAD OF HOUSEHOLD

3) Gender, *Tick* : 1 Male / 2 Female

4) Ethnic group:

5) Age of Head of Household (Yrs): *Tick*

- 1) Under 25
- 2) 25-34
- 3) 35-44
- 4) 45-54
- 5) 55-64
- 6) 65 and older

6) His/her education level: *Tick*

- 1) Illiterate
- 2) Primary
- 3) Secondary
- 4) Post secondary

QUESTIONNAIRE DES ENQUÊTES QUANTITATIVES (2)

- 7) Is the head of HH a resident here?
 Resident / Absentee landlord

8) *If resident*, since which year? _____

9) Distance of the HH to the official forest boundary?

_____ km
 _____ min by foot

C. LAND USE

10) How much land do you own?
 _____ acres

11) How much land do you rent?
 _____ acres

12) The production, is it for domestic use or for sale? (*Tick and complete*)

| | | |
|-------------------|--------------------------|---|
| Sale only | <input type="checkbox"/> | 1 |
| Domestic use only | <input type="checkbox"/> | 2 |
| Both: | <input type="checkbox"/> | |

If both: Ask: How much of the production is for sale?

| | | |
|--------------------|--------------------------|---|
| Less than ¼ | <input type="checkbox"/> | 3 |
| ¼ - half | <input type="checkbox"/> | 4 |
| More than the half | <input type="checkbox"/> | 5 |

13) Do you produce tea?

_____ *If yes*, how many acres?

D. USES OF THE FOREST BY HOUSEHOLD:

14) a. How many animals have you got? *Read, Complete*

| | Number |
|---------|--------|
| TOTAL | |
| Cattle | |
| Goats | |
| Sheep | |
| Donkey | |
| Others? | |

◇ Quantitatif Questionnaire ◇ A. Oddi & D. Kübler 2007

b. How many of them do graze in the forest?
Read, Complete

| | Number of Animals in the forest |
|---------|---------------------------------|
| Cattle | |
| Goats | |
| Sheep | |
| Donkey | |
| Others? | |

c. For you, what is the importance of the forest for grazing? *Read, Tick*

- Very important
 Important
 Moderately
 Not important

d. How many days a week do they graze in the forest?

| During | In days a week |
|--------------|----------------|
| Dry season | |
| Rainy season | |
| | |
| | |

15) How many or how much [...] does your HH produce or harvest a week?

- **Medicinal products:** *Precise unit*

_____ and, how many for domestic use? *Precise unit*

- **Honey:** *Precise unit*

_____ and, how much for domestic use? *Precise unit*

- **Firewood** (*Circle unit*: in headload, backload, donkey back): _____ (a week)

and, how much for domestic use?

_____ (a week)

- **Charcoal bags:** _____ (a week)

and, how many for domestic use?

_____ (a week)

- **Poles:** _____ (in donkey back a week)

and, how many for domestic use?

QUESTIONNAIRE DES ENQUÊTES QUANTITATIVES (4)

◇ Quantitatif Questionnaire ◇ A. Oddi & D. Kübler 2007

21) How is the state of the forest adjacent to the community? *Read, tick*

- 1 Better than before (since he/she lives here)
 2 Worse than before (since he/she lives here)
 3 The same

22) How is the state of the forest adjacent to the community? *Read, tick*

- 1 Very degraded
 2 Degraded
 3 Medium
 4 Good
 5 Very good

22.1 Explain your 2 answers (21 & 22)

23) According to you which human activities can disturb the balance of the forest? Why? (Most important first)

| Human activities | Reasons |
|------------------|---------|
| 1. | |
| 2. | |
| 3. | |
| 4. | |
| 5. | |

24) For you, do any plant or animal species play an important role in the forest? If yes, please explain!

| Plants and animals species | Reason why it is important |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. | |
| 2. | |
| 3. | |
| 4. | |
| 5. | |

G. OTHERS

25) Do you own a [...]?

| Type of goods | | Year of purchase |
|------------------|--|------------------|
| TV | | |
| Tape/Radio | | |
| Power-saw | | |
| Bicycle/ | | |
| Van/ motor cycle | | |

Interviewee's comments and questions (the enumerator allows the interviewee time to ask questions and make comments)

Close the interview by thanking the respondent

Thank you!!!!

Annexe II : Principes des systèmes auto-organisés durable de ressources communes (Ostrom, 1990)

| | Principe | Explication |
|----------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Des limites clairement définies | Dans le système, les limites des terres et les individus ou ménages qui ont des droits à l'eau sont tous les deux clairement définis. |
| 2 | Des avantages proportionnels aux coûts assumés | Dans les systèmes durables, ceux qui reçoivent le plus de ressource assument une part plus importante des coûts. Les règles de répartition des avantages et des coûts doivent prendre en compte les caractéristiques spécifiques des réseaux. |
| 3 | Des procédures pour faire des choix collectifs | La majorité des individus concernés par les règles opérationnelles font partie du groupe qui peut modifier ces règles. |
| 4 | Supervision et surveillance | Ceux qui sont chargés de surveiller et de contrôler l'état de la ressource et le comportement des exploitants sont responsables devant les usagers, et/ou sont eux-mêmes des usagers. |
| 5 | Des sanctions différenciées et graduelles | Les usagers qui enfreignent les règles doivent encourir des sanctions. Elles doivent être différenciées en fonction de la gravité et du contexte de la faute et décidées par les autres usagers, les agents responsables devant ces usagers, ou les deux. |
| 6 | Des mécanismes de résolution de conflits | Les usagers et leurs employés ont un accès rapide à des instances locales, peu coûteuses, pour résoudre les conflits entre les usagers, ou entre les usagers et les employés. |
| 7 | Une reconnaissance par l'État du droit à s'organiser | Le droit des usagers à inventer leurs propres institutions n'est pas mis en question par des autorités gouvernementales externes. |
| 8 | Des systèmes à plusieurs niveaux | Les activités d'appropriation, de réglementation, de surveillance, de contrôle et de sanctions, de résolution de conflit, de direction, etc. sont organisées à de multiples niveaux inter-corrélés. |