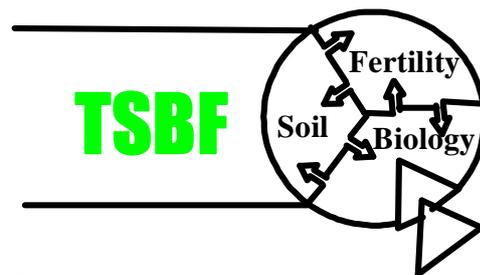


**Rapport de Stage Ingénieur
- ENSTIB 3 / FRT -**

**Production de charbon
dans le District d'Isiolo – Kenya**

**Estimation de l'activité et évaluation des conséquences sur la
ressource forestière existante**



**Anne FRAYER
2006 / 2007**

Maître de stage: M. Didier LESUEUR

Enseignants responsables: Mme Nicole SIBELET et M. Raphael MANLAY

REMERCIEMENTS

Le stage de fin d'études est une période propice pour mettre en pratique les connaissances théoriques acquises au cours du cursus étudiant et pour acquérir une expérience professionnelle dans un domaine répondant le plus à nos attentes. Ce stage m'a offert la possibilité de confirmer l'orientation donnée à mon parcours Enstibien : la Foresterie Rurale et Tropicale.

Je tiens à remercier par ce présent rapport toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de mon stage de fin d'études.

Je pense à tous les membres de l'association *Mandate The Future* et plus particulièrement à M. Peter Ekai, qui a facilité mon introduction dans les villages et réglé les problèmes matériels rencontrés pour mes déplacements sur le terrain.

Je remercie aussi M. Khalif A. Abey, mon voisin sur Isiolo, qui a toujours été attentif pour assurer la logistique technique et veiller à ce que mon intégration se déroule dans les meilleures conditions.

Merci également à Lucia et Peter, mes traducteurs, qui m'ont accompagnée au cours des entretiens.

Un remerciement spécial à Peter pour son aide dans la reconnaissance des espèces natives lors de mes inventaires forestiers. Un remerciement tout aussi spécial pour Lucia et sa famille qui m'ont accueillie de manière simple et chaleureuse pendant mes seize semaines de stage. Ils m'ont fait partager leur vie et découvrir les traditions Turkana ; ces moments resteront pour moi de vrais moments d'échanges humains.

Je remercie aussi Mme Nicole Sibelet, du département *Environnements et Sociétés* du CIRAD de Montpellier, pour son déplacement sur le terrain et Mme Stéphanie Duvail pour son aide au moment de la réalisation de la cartographie.

Je remercie de façon tout particulière mon maître de stage, M. Didier Lesueur pour m'avoir acceptée en stage et pour la confiance accordée pour mener l'étude. Ses conseils et son suivi réguliers ont contribué à ce que mon étude se déroule dans de bonnes conditions d'échanges et d'apprentissage.

Enfin, leur place n'est certainement pas la dernière. Je remercie toutes les personnes enquêtées qui ont répondu avec attention à mes questions et m'ont permis d'apprendre et de comprendre beaucoup sur leur mode de vie.

Sans l'aide de toutes ces personnes et de beaucoup d'autres qui ont concouru de près ou de loin au déroulement de ce stage par leur aide et leur soutien, je n'aurai pas vécu une telle expérience humaine.

SOMMAIRE

Remerciements	1
Résumé	5
Abstract.....	6
Introduction générale.....	7
1 Gestion forestière et charbon de bois : deux composantes encore à associer	8
1.1 Un contexte mondial.....	8
1.2 Le Kenya : une diversité de milieux naturels mais une gestion difficile	9
1.3 Chumvi Yere : une zone d'étude au nord du Kenya	10
1.3.1 Localisation géographique et administrative.....	10
1.3.2 Un site typique des forêts sèches.....	11
1.4 Quels critères guident la production de charbon ?.....	12
2 Méthode pluridisciplinaire.....	14
2.1 Recherche de diversité forestière	14
2.2 Les entretiens socio-économiques	14
2.3 Inventaire de la végétation.....	15
2.3.1 Un travail de terrain.....	15
2.3.2 Un travail de cartographie	16
2.4 Suivi des étapes de production.....	17
2.5 Restitution aux populations locales.....	17
3 Résultats des inventaires : des structures forestières diversifiées	18
3.1 Une biodiversité liée à l'implantation des villages	18
3.2 Des diversités basées sur le genre dominant.....	19
3.3 Une diversité arborée aux effectifs disparates	20
4 Résultats des entretiens : Savoirs, Pratiques et utilisation de la forêt pour le charbonnage.....	21
4.1 Choix du site de production	21
4.2 Pratique de charbonnage	22
4.2.1 Adaptation des méthodes avec le type d'arbre	22
4.2.2 Savoirs plus ou moins étendus	23

4.3	Etapes de la production de charbon	25
4.4	Productivité des arbres et des meules	27
4.4.1	Variations suivant les espèces	27
4.4.2	Efficacité du procédé de carbonisation Turkana	28
4.5	Personnes concernées par le charbonnage	29
4.6	Marché de la production de charbon.....	29
4.6.1	Les prix exercés.....	29
4.6.2	Localisation de la demande	30
4.7	Catégories d'acteurs : passage d'un charbonnier à un autre	31
4.7.1	Production maîtrisée pour les charbonniers volontaires.....	31
4.7.2	Production nourricière pour les charbonniers forcés.....	32
4.7.3	Production capitalisable pour les charbonniers stratégiques	32
4.7.4	Production sans alternative pour les pastoralistes	32
4.7.5	Production annexe pour les maraîchers.....	33
5	Discussions.....	35
5.1	Une pratique de charbonnage adoptée par les Turkana... ..	35
5.2	... Puis adaptée aux conditions du milieu... ..	36
5.3	... Et modifiée avec l'évolution forestière naturelle	37
5.4	Vers la substitution du charbon de bois	38
6	Limites de l'étude et évolutions de recherche.....	39
6.1	Les entretiens	39
6.2	Les inventaires forestiers	40
6.3	Perspectives	40
	Conclusion.....	41
	Bibliographie.....	42
	Liste des figures	43
	Liste des annexes	43

Liste des sigles et acronymes

CIRAD: Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement

TSBF: Tropical Soil Biology and Fertility Institute of CIAT (Centre International d'Agriculture Tropicale)

FAO: Food and Agriculture Organisation

CBO: Community Based Organisation

ONG: Organisation Non Gouvernementale

RESUME

La production de charbon de bois arrive aujourd'hui au cœur des débats internationaux. La situation des pays d'Afrique de l'Est qui utilisent majoritairement cette énergie pour leur consommation domestique inquiète les institutions internationales. Des mesures politiques et des projets de recherche sont menés depuis la seconde moitié du 20^{ème} siècle pour limiter les dégradations environnementales mais ne parviennent pas à inverser la tendance.

L'étude menée sur une période de quatre mois propose de prendre l'exemple d'une population pastorale, celle des Turkana, qui a adapté ses activités en se tournant progressivement vers le charbon de bois pour résister aux aléas climatiques des trois dernières décennies. Cette étude a été réalisée dans cinq villages du district d'Isiolo au Nord Est du Kenya. Ils présentent chacun des adaptations spécifiques en fonction de la disponibilité de la ressource forestière et par conséquent une dépendance au charbon de bois différente. La réalisation d'enquêtes socio-économiques et d'inventaires forestiers a permis de faire un diagnostic des pratiques actuelles de chaque catégorie d'acteurs et de mettre en relation ces pratiques avec la proximité de la ressource, la disponibilité en espèces végétales, les besoins budgétaires et la capacité de travail de chaque famille.

L'étude du rythme de production de charbon a montré que les cinq types de charbonniers identifiés ne suivent aucune règle prédéfinie de coupe mais ajustent le rythme de production au cours de l'année en fonction des besoins domestiques de la famille et du nombre d'activités complémentaires. L'inventaire a été réalisé dans le but d'estimer la disponibilité de la ressource en *Acacia tortilis* et en *Acacia senegal* à moyen et long terme et de proposer des solutions alternatives au charbon de bois qui préserveraient la ressource forestière.

Ce travail est une première approche concernant la compréhension des stratégies des producteurs de charbon de bois dans les régions pauvres du Kenya. Les résultats obtenus pourront être approfondis par des études complémentaires et constituer une base en vue d'une discussion avec les acteurs susceptibles d'intervenir dans la gestion durable des forêts sèches.

Mots clés

Charbon de bois, *Acacias tortilis*, Nord Kenya, Turkana, Forêt sèche, diagnostic, pratiques de charbonnage, inventaire forestier

ABSTRACT

Nowadays, the charcoal production is in the middle of international stakes. As charcoal is such a significant fuel to millions of households in Eastern Africa, it attracts the attention of governmental institutions. Since the second part of the XXth century, some policy measures and research projects are lead to fight the environmental degradations, without results.

The study led during four months takes the example of a pastoral tribe, the Turkana. This tribe has changed his activity due to droughts and has started charcoal. The study was realised in five villages in Isiolo district, in Eastern Kenya. Each village had different activities and different levels in charcoal's uses. The study is based on socio-economic surveys and forestry inventories. It allows to understand the actual activities of each actor and to link them with different parameters: forestry resource, needs of income, size of the family.

It would seem that the actors don't follow any rules to produce charcoal. They adjust it with the family's needs. The inventory gave the potential in *Acacia tortilis* and *Acacia Senegal* in the area.

Different propositions for other activities have been made. The results have to be developed and completed by other studies in order to be discussed with stakeholders.

Keywords

Charcoal, *Acacia tortilis*, Eastern Kenya, Turkana, Dryland, charcoal practises, forestry inventory

INTRODUCTION GENERALE

La production du charbon de bois constitue progressivement un enjeu environnemental placé au centre des débats internationaux. Les forêts tropicales et particulièrement les forêts sèches d'Afrique attirent l'attention des institutions internationales et des Organisations Non Gouvernementales. Cette attention particulière est justifiée par le constat de la régression permanente de ce type de forêts. Alors que les pays développés ont toujours eu une consommation de charbon maîtrisée, les pays en voie de développement et notamment les pays d'Afrique de l'Est ne cessent d'augmenter la leur. L'intérêt récent porté aux écosystèmes forestiers suscite donc des réactions à propos de l'augmentation de cette pratique.

Le cas du Kenya est un exemple parmi les pays les plus exposés à ces dommages environnementaux. En effet, le Kenya, en plus d'être reconnu pour avoir une faible couverture forestière, a un taux de croissance démographique élevé. Sa couverture forestière, bien qu'une des moins importantes internationalement, présente une grande diversité de ressources naturelles. Cependant, diverses menaces pèsent sur ces ressources naturelles et particulièrement sur les forêts tropicales sèches à dominantes d'Acacias situées dans les régions rurales du Nord. Les dégradations sont souvent attribuées aux pressions des populations pastorales qui cherchent à diversifier leurs activités depuis les sécheresses de 1984 et 1988 et depuis le phénomène *El Nino* de 1998 qui ont décimé les troupeaux.

Pour réguler cette production, des projets de développement non gouvernementaux et gouvernementaux se succèdent. Actuellement, les services forestiers de chaque province Kenyane placent la gestion durable des forêts comme l'un des objectifs prioritaires. Malgré la mise en place de toutes ces mesures, la production du charbon de bois s'intensifie entraînant avec elle la régression de la forêt. Dans ce contexte, comment développer des stratégies pour utiliser durablement la ressource disponible tout en intégrant à la fois les besoins des populations locales et en limitant les dommages environnementaux ? Des études de diagnostic doivent être réalisées pour mieux connaître les systèmes existants en zone sèche. Or, dans la littérature, des données de ce type n'existent pas en Afrique de l'Est alors qu'elles sont indispensables pour pouvoir atteindre l'objectif d'une gestion durable de la ressource forestière en zone sèche par les populations locales concernées.

L'étude a été menée dans un site au Nord Est du Kenya dans la communauté Turkana. Elle s'articule autour de ce type de question et s'inscrit en tant que phase exploratoire pour un futur projet Européen. Elle vise à établir un diagnostic des pratiques et usages de la forêt en vue de la production de charbon de bois. Par ailleurs, l'objectif est d'évaluer la ressource forestière disponible en terme d'espèces ligneuses majoritaires afin d'estimer les conséquences à moyen et long terme de cette production accrue de charbon de bois.

Après une présentation du contexte de l'étude, la problématique et les hypothèses avancées seront développées. Les méthodes mises en œuvre pour répondre à la problématique seront ensuite explicitées dans la seconde partie. Les résultats de l'étude concernant l'utilisation de la forêt par chaque groupe d'acteurs dans la production de charbon seront détaillés dans les autres parties du rapport puis mobilisés dans la dernière partie afin d'explorer des solutions alternatives à ces pratiques qui soient durables écologiquement pour la ressource forestière et économiquement pour les populations rurales.

1 GESTION FORESTIERE ET CHARBON DE BOIS : DEUX COMPOSANTES ENCORE A ASSOCIER

1.1 UN CONTEXTE MONDIAL

La forêt occupe une place importante dans la construction d'identité des peuples autochtones. Les hommes ont utilisé leurs connaissances traditionnelles pour exploiter cette ressource et produire du charbon de bois comme combustible depuis l'âge de pierre (Stassen, 2002). La dégradation rapide des forêts est devenue une préoccupation qui concerne scientifiques et politiques. Les attentions sont portées sur les forêts tropicales puisque celles-ci abritent une diversité biologique plus élevée. Les estimations attribuent leur contribution jusqu'à plus de 80 % des espèces terrestres.

La dynamique forestière décroît et plusieurs facteurs sont cités pour être responsables de ce phénomène. La décroissance reste marquée par l'image des forêts primaires qui partent en fumée sous les différentes formes de pressions humaines. Les pressions se traduisent par diverses utilisations : production de bois d'œuvre, mise en culture de zones utiles, consommation de produits forestiers non ligneux, production de charbon de bois. Alors que l'ensemble de ces activités est régi par des réglementations gouvernementales dans la plupart des pays du monde, la production effective de charbon de bois dans les zones tropicales est difficilement maîtrisable par le biais des politiques locales. La production fournit en moyenne 30 % de l'énergie domestique des pays en développement dans le monde. Les chiffres atteignent un taux de 80 % en Afrique subsaharienne (FAO, 2005). Si l'on se réfère aux estimations concernant la demande mondiale en charbon de bois qui annoncent une augmentation de la demande de 3 à 4 % suivant les pays en développement, la production ne tendrait pas à diminuer. Faute d'autres possibilités pour se procurer de l'énergie, les ressources forestières sont surexploitées et la disparition de massifs forestiers causée par cette pratique entraîne de ce fait des changements environnementaux importants¹ dont il est difficile d'interpréter les conséquences à long terme.

La sensibilisation au phénomène de dégradation des forêts par la production de charbon de bois passe par une reconnaissance des enjeux de subsistance des populations locales. Différentes réflexions ont été menées dans ce sens afin de réguler la production et de développer des stratégies de substitution à cette pratique².

L'étude proposée par le CIRAD/ TSBF dans une zone aride à semi-aride du Kenya s'inscrit dans ce contexte.

¹ Désertification, changement climatique, perte de fertilité des sols...

² Campagne de « foyers améliorés » en Afrique (1994), Projet Ambassade de France au Kenya (2006)

1.2 LE KENYA : UNE DIVERSITE DE MILIEUX NATURELS MAIS UNE GESTION DIFFICILE

Le Kenya est réputé pour ses terres sauvages et la biodiversité de ses écosystèmes. Sa position géographique explique le grand nombre d'espèces végétales recensées (plus de 7000 espèces natives) et le taux d'endémisme élevé (plusieurs centaines d'espèces dont 4 pour le seul genre *Acacia*).

Cependant, l'évolution démographique³ modifie la pression sur la ressource forestière. Ces pressions menacent les ressources naturelles et particulièrement les zones arides et semi-arides parmi lesquelles les forêts sèches qui occupent 30 % du pays. Ces zones représentent 80 % de la surface totale du territoire et constituent l'une des six catégories de forêts recensées par les politiques forestières (Ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles, 2005). Leur dégradation est souvent attribuée à l'exploitation du bois, sous forme de bois de feu ou de charbon de bois, qui est entreprise par les populations traditionnellement pastorales pour trouver un moyen de subsistance. Dans ces zones, quelques soient les causes des dégradations, les savanes arborées laissent place à des formations arbustives dégradées voire à des savanes herbeuses lorsque les pressions humaines deviennent trop importantes.

Les inquiétudes concernant cette évolution de la dynamique forestière nourrissent l'image d'une forêt menacée par des paysans destructeurs. Malgré la ratification de plusieurs engagements internationaux⁴ par le pays, aucune mesure n'a été reconnue ni mise en œuvre pour inclure tous les protagonistes dans le but de préserver efficacement les ressources naturelles. Les acteurs de la gestion forestière sont limités dans leurs réalisations du fait de la faiblesse de la législation. Ainsi, à la vue du déclin de la ressource forestière sur les trois dernières décennies⁵ et conscient que l'ancienne politique forestière de 1957 suivie de sa révision en 1968 ne suffiront pas à restaurer ces zones, le gouvernement s'est engagé par le biais de la nouvelle politique forestière présentée au parlement en juillet 2005, à impliquer les populations locales à la gestion des ressources (ANNEXE 1). Entré en vigueur au 1^{er} janvier 2007, cet engagement vise à atteindre un niveau de couverture forestière d'au moins 10 % dans les dix prochaines années, ce qui est une moyenne préconisée à l'échelon international. La première cause de dégradation de ces zones est directement liée à la production de charbon de bois, cependant aucune des nouvelles mesures n'intègre ce problème. La production de charbon de bois sans obtention d'un permis forestier est toujours considérée comme un acte illégal.

³ Taux de croissance démographique (Données de 1999 à 2008) ; Echelon national : 19,3 %, Echelon du district d'Isiolo : 27,9 %, Echelon de la location NGare Mara : 28 %

⁴ Convention sur la Diversité Biologique (CDB) ratifiée en 1994, Conventions des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) ratifiée en 1994, Convention des Nations Unies sur la lutte contre la Désertification (CCNUD) signée en 1994 et ratifiée en juin 1997.

⁵ Perte de 5 % de couverture forestière, toute série forestière confondue. La surface des forêts est de 37,6 Millions d'hectares. (EarthTrends, 2003. [mis à jour. *Forests, Grasslands and Drylands - Kenya* [en ligne]. Disponible sur Internet, <<http://earthtrends.wri.org>>, [consulté le 05/07].

L'étude s'est focalisée autour de ChumviYere, une zone du district d'Isiolo située au Nord du pays.

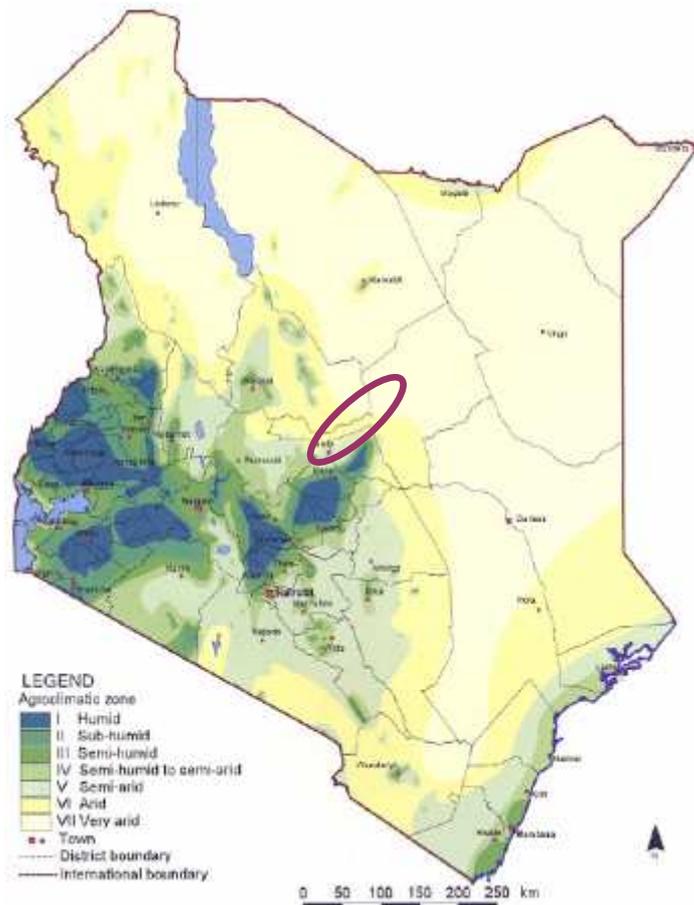


Figure 1 : Parts des zones sèches au Kenya et localisation du district d'Isiolo

1.3 CHUMVI YERE : UNE ZONE D'ETUDE AU NORD DU KENYA

L'étude concerne un espace forestier situé en zone sèche. Les forêts naturelles des zones sèches sont dominées par le genre *Acacia* qui est un des seuls genres à avoir une physiologie végétale capable de résister aux environnements arides de la zone.

1.3.1 Localisation géographique et administrative

La zone d'étude, située à environ 1000 m d'altitude, se trouve à une vingtaine de kilomètres au Nord Est d'Isiolo et est accessible par la piste qui conduit en Somalie. Elle est située dans le district d'Isiolo (un des districts les moins peuplés du Kenya avec une densité de 3 hab/km²) et dépend administrativement de la province Est du Kenya, une des huit provinces administratives du pays. Les cinq villages de la zone d'étude se situent dans l'une des deux locations de la division centrale du district d'Isiolo où la production de charbon est recensée comme l'activité économique majeure des populations (Département de l'aménagement des ressources naturelles, 2003).

L'ensemble de la zone est classé en *trustland* ; c'est-à-dire que la protection et l'aménagement de cette zone sont sous la responsabilité des populations locales. Le gouvernement a un simple rôle de supervision. Ce territoire n'a aucune appartenance individuelle mais est officiellement réservé par le gouvernement pour les Turkana. Les Turkana sont la seule tribu présente dans cette zone, ils sont considérés comme des ayant droits ce qui leur attribuent un certain nombre de droits coutumiers : droit de pâturer, droit de ramasser du bois sec ou mort, droit d'accès aux terres communautaires. Les personnes extérieures à cette communauté sont des non ayant droits et n'ont qu'un droit de passage sur les terres communautaires. (ANNEXE 2)

1.3.2 Un site typique des forêts sèches

La zone d'étude présente à elle seule, tous les critères de diversité forestière recherchée. La végétation est adaptée aux conditions semi désertiques essentiellement formée de fourrés décidus et de feuillus à dominante d'Acacias. Les principales espèces de ce genre représentées sont *Acacia tortilis*, *Acacia senegal* et *Acacia mellifera*. Cette végétation typique des forêts sèches est recherchée par les populations pour la qualité de son charbon.

D'autres groupes d'espèces indigènes y sont aussi présents mais en densité plus faible.

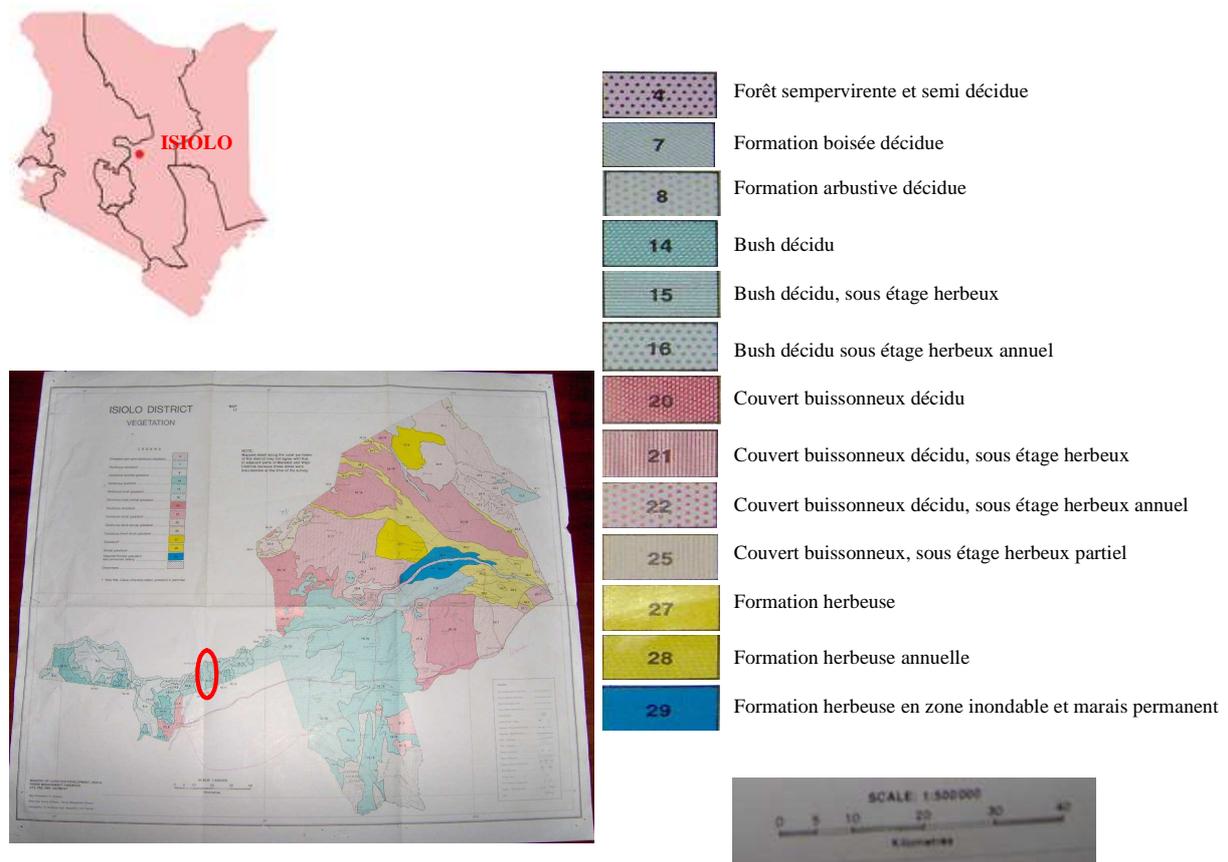


Figure 2 : Végétation du district d'Isiolo

1.4 QUELS CRITERES GUIDENT LA PRODUCTION DE CHARBON ?

Les forêts naturelles sèches sont menacées par différents fronts anthropiques et la surface de ces formations se rétrécit sous l'influence des perturbations. L'étude se place dans le cadre de l'analyse des pratiques de production de charbon de bois dans une zone à dominante d'Acacias, arbres à haute valeur économique. Le travail effectué sur le terrain vise à évaluer le potentiel de la ressource forestière disponible afin d'améliorer la gestion du milieu. La prise en compte de la situation existante permettra de générer des propositions applicables et assimilables par les populations locales.

L'hypothèse de base est que plusieurs facteurs sont responsables de la production de charbon chez les populations pastorales. Une chronologie des facteurs est dressée.

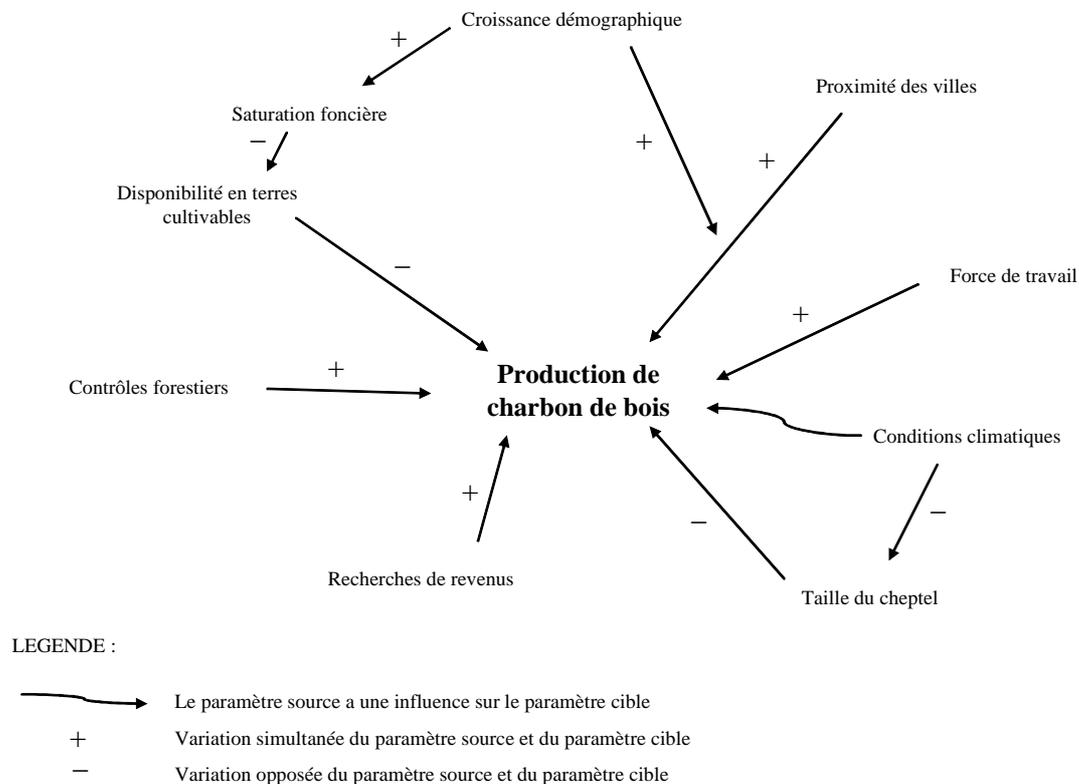


Figure 3 : Facteurs déterminants la production de charbon de bois

La prise en compte de ces paramètres aboutit à la formulation de plusieurs questions et hypothèses se référant à la problématique (FIGURE 4). Pour répondre à la problématique et vérifier les hypothèses avancées, les objectifs de mon étude étaient, d'une part, d'évaluer les usages des arbres et de la forêt par les parties prenantes dans le contexte de production de charbon de bois, et d'autre part, de proposer des solutions de substitution à cette pratique qui privilégient des activités non destructrices de la ressource forestière.

Questions principales	Hypothèses avancées	Questions secondaires
Quelles sont les espèces utilisées dans la production de charbon ?	La qualité du charbon conditionne le choix de l'espèce.	Quels sont les critères de choix pour le prélèvement ? Quelles parties de l'arbre sont utilisées dans le procédé ?
Comment s'organise la répartition des étapes de la production de charbon au sein du foyer ?	La réduction des troupeaux des pasteurs implique de nouvelles activités pour les hommes.	Qui est concerné pour chaque étape de production de charbon de bois ? Comment sont gérés puis distribués les revenus au sein du foyer ?
Quelle est la production de charbon de bois en terme de quantité ?	Les acteurs ont un rythme de production variable suivant le contexte.	Quels sont les paramètres qui entraînent une adaptation de calendrier de production au cours de l'année ?
Quels sont les risques liés à la production de charbon de bois ?	La continuité de la production de charbon de bois implique une disparition de la ressource.	Quels sont les indicateurs visibles de la dégradation ? Y a t il une perception de la dégradation de la forêt par les acteurs ?
Quelles sont les voies de substitution possible ?	La diminution de la ressource forestière conduit à privilégier des activités non destructrices de la ressource forestière.	Quel est le potentiel ligneux disponible pour d'autres productions ? Comment les Turkana perçoivent la possibilité d'introduire de nouvelles activités ?

Figure 4: Questions se référant aux hypothèses de départ

2 METHODE PLURIDISCIPLINAIRE

Pour comprendre les relations entre la production de charbon de bois et la ressource forestière disponible, une zone d'étude et des sites d'étude ont été définis. L'analyse des variables du sujet a conduit à suivre deux approches complémentaires. L'étude des pratiques et usages des Turkana pour le charbonnage a été réalisée par les entretiens. L'évaluation du potentiel forestier en *Acacia senegal* et *Acacia tortilis* dans la zone a été appréciée par le biais d'un inventaire détaillé.

2.1 RECHERCHE DE DIVERSITE FORESTIERE

La zone générale d'étude a été déterminée par M. Lesueur. Plusieurs raisons ont motivé le choix des forêts sèches du Nord. D'une part, elles sont représentatives d'un tiers des ressources forestières du pays et d'autre part, elles constituent les premières forêts exploitées pour la production de charbon lors des migrations de pasteurs. Enfin, la présence d'une CBO basée sur Isiolo qui connaît le terrain permettait d'être facilement introduit et rapidement opérationnel.

Dans le cadre du stage, une zone d'étude est choisie. Cette zone présente à elle seule, tous les critères de diversités forestières recherchés et dispose d'un fort potentiel en arbres d'*Acacia tortilis* et d'*Acacia senegal*.

2.2 LES ENTRETIENS SOCIO-ECONOMIQUES

Encadré 1 : Définitions des concepts

Une **pratique** est l'ensemble des actions mises en oeuvre dans l'utilisation du milieu (Milleville, 2004). C'est la mise en application d'une technique. A une même technique correspondent plusieurs pratiques.

Un **usage** est « le fait de faire agir un objet pour obtenir un effet qui satisfasse un besoin » (Le petit Robert, 2004). Ces besoins donnent des fonctions à la forêt. Par exemple, l'usage de certaines espèces arbres de la forêt pour la production de charbon de bois attribue une fonction de production d'énergie à la forêt.

Les **représentations sociales** sont un concept qui désigne « une forme de connaissance spécifique, le savoir du sens commun, dont les contenus manifestent l'opération de processus génératifs et fonctionnels socialement marqués. Plus largement, il désigne une forme de pensée sociale. Les représentations sociales sont « des systèmes d'interprétation régissant notre relation au monde et aux autres », « elles nous guident dans la façon de nommer et de définir ensemble les différents aspects de notre réalité de tous les jours, dans la façon de les interpréter, statuer sur eux et, le cas échéant, prendre une position à leur égard et les défendre » (Jodelet, 1984). Il s'agit d'un savoir partagé par les membres d'une communauté sur un sujet donné. (Castel & al., 2002) Les représentations des différents acteurs guident donc les relations qu'ils entretiennent avec la forêt pour la production de charbon de bois.

Afin de comprendre l'utilisation des espèces natives pour la production de charbon de bois, la méthode des entretiens individuels et semi directifs a été choisie. Les entretiens étaient menés en Anglais et traduits directement en Turkana aux personnes interrogées. Chaque entretien était précédé d'une phase de présentation afin de s'introduire et d'expliquer l'objet de l'étude. Celle-ci a été présentée comme une étude générale portant sur la compréhension des activités et l'évolution du mode de vie des Turkana. Des guides d'entretien se

référant aux concepts ont été établis à partir de la liste des variables pour les acteurs locaux et les personnes ressources (ANNEXE 3 ET 4). L'objectif des entretiens est de comprendre les critères de choix pour le site de production et d'évaluer le rythme de production et les facteurs expliquant les variations de production. La confiance de l'enquêté variant d'un entretien à l'autre, toutes les questions prévues n'ont pas pu être posées de manière systématique.

Les entretiens sont menés à l'échelle du village (division administrative en dessous de la location). L'échantillon représentatif est déterminé d'une part à partir du nombre d'habitants estimé dans les cinq villages d'étude et d'autre part de façon à obtenir une représentativité par catégorie d'acteurs identifiée. L'ensemble des cinq villages compte environ 1200 personnes d'après un recensement de 2006.

2.3 INVENTAIRE DE LA VEGETATION

2.3.1 Un travail de terrain

Les inventaires de la composition arborée de la zone d'étude ont été réalisés dans deux sites reconnus par les populations locales comme des réservoirs à Acacias. Deux catégories de zones différentes à la fois par leur appartenance foncière et par leur structure de peuplements ont été choisies : l'une dominée par *Acacia tortilis* et placée en zone communautaire (zone d'inventaire 3) et l'autre dominée par *Acacia senegal* et située à proximité des villages et dont certaines parties sont en zone d'amaere⁶ (zone d'inventaire 1 et 2). Dans chaque zone d'inventaire, des placettes de 1200 m², localisées sur le terrain grâce à un maillage préalablement établi, ont été mises en place pour évaluer le potentiel des espèces ligneuses en terme de production de charbon de bois et de gomme arabique. Le maillage a été rendu possible par une délimitation préalable des zones au moyen du GPS. Les deux zones situées à proximité des villages ont une surface totale de 1864 ha et celle située en zone communautaire a une surface de 911 ha.

Les inventaires constitués de 479 placettes ont été effectués par la technique d'inventaires par échantillonnage. La placette circulaire - définie par son centre et son rayon R - est la forme retenue pour chaque unité d'échantillonnage puisqu'elle réduit le plus la proportion d'arbres en limite de placette⁷. La taille de la placette (20 m * 20 m) a été choisie de manière à trouver un compromis entre le coût d'installation et la précision souhaitée. L'intensité d'échantillonnage finale représente un minimum de 2 % de la surface de chaque unité structurale de peuplements et l'erreur relative d'échantillonnage est une erreur d'au plus 30 % pour la variable la plus importante, ici la densité. L'intensité d'échantillonnage choisie

⁶ Amaere : terme Turkana pour désigner une portion de terre communautaire qui a été attribuée à un individu après décision des elders (responsables du village en tant que personnes plus âgées). Le droit d'accès à la terre est identique à celui des terres individuelles.

⁷ La forme la plus favorable d'une placette est celle qui, à surface égale, présente le plus petit rapport du périmètre sur la surface de telle manière que le nombre d'arbres situés en limite de placette soit le plus réduit possible. Dreyfus P., 2007. *Cours de dendrométrie*. Avignon, INRA-URFM. 93 p.

initialement pour définir le nombre de placettes était de 3 %. Ce taux est plus élevé que le taux de 1 % préconisé dans la littérature mais a l'avantage de couvrir toutes les hétérogénéités du peuplement.

Le nombre de placettes à mettre en œuvre est estimé par les formules suivantes :

$$N = \left(t_{1-\alpha/2} * \frac{CV\%}{e\%} \right)^2 \quad N = \frac{T * S_m}{S_p}$$

N : nombre de placettes à échantillonner

$t_{1-\alpha/2}$: taux de Student à 95%, soit 1,96 quand $N > 30$

CV% : coefficient de variation

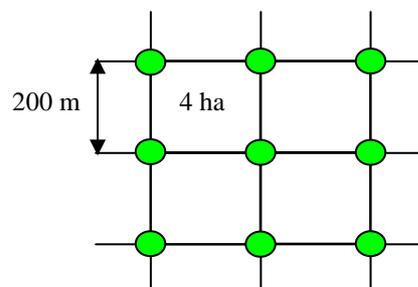
e% : erreur d'échantillonnage

T : intensité d'échantillonnage

S_m : surface du massif à inventorier

S_p : surface de la placette

Les calculs ont permis d'obtenir le plan de maillage présenté ci-dessous :



Pour l'ensemble des placettes, le nom scientifique de chaque espèce rencontrée, le nombre de pieds par catégorie d'espèces, la circonférence à 1,30 m et la hauteur de tous les *Acacia tortilis*, la classe de diamètre et la hauteur des *Acacia senegal* ainsi que la texture du sol ont été relevés. Les noms vernaculaires Turkana fournis par le traducteur ont été vérifiés par des clés de reconnaissance afin d'obtenir les noms scientifiques (ICRAF, 1992), (Dharani, 2006).

De plus, une estimation des espèces ligneuses a été réalisée dans une zone à dominante d'*Acacia senegal* (zone d'inventaire 4). Cette estimation basée sur un ensemble de 20 placettes permet de comparer la ressource disponible avec les deux autres zones définies. Cette zone a une surface de 645 ha.

L'ensemble de ces inventaires a été réalisé au cours du mois de juillet.

2.3.2 Un travail de cartographie

La première étape de cartographie a été réalisée grâce à une carte aux dires d'acteurs afin de comprendre quelles étaient les zones réellement utilisées pour la production de charbon de bois. Au cours de ce travail de construction, il a été demandé aux personnes de situer par le moyen de croquis ou schémas, les sites utilisés par rapport à la position de leur village.

Ce travail a permis de comprendre les critères de choix pour l'emplacement de la production de charbon de bois et de déterminer les zones de recensement pour les inventaires.

Suite à l'établissement de ces cartes et au travail d'inventaire, une cartographie plus précise obtenue à partir des relevés GPS de terrain a été réalisée. Aucun fond cartographique de la zone d'étude n'étant disponible, les points GPS ont été positionnés sur une image Google Earth préalablement géo référencée grâce aux coordonnées géographiques de cinq points remarquables. Les coordonnées ont été transformées en degrés décimaux pour être lisible par le logiciel de modélisation cartographique, le référentiel universel choisi est le WGS 84. Le géo référencement a été réalisé grâce au logiciel de référencement Polonais TatukGIS et la modélisation finale avec le logiciel Arc View GIS Version 3.1.

2.4 SUIVI DES ETAPES DE PRODUCTION

L'étude a été complétée par un suivi des étapes de production de charbon. Ce suivi avait pour objectif de renseigner par des données quantitatives plusieurs paramètres : le volume nécessaire de bois à abattre pour constituer une meule, la quantité de bois et les parties de l'arbre soumises au charbonnage, la quantité de charbon récoltée. Il s'agissait aussi d'observer leurs pratiques sans les juger ni les dénoncer et d'estimer le temps nécessaire pour chaque étape de production.

L'estimation de la production effective de charbon en provenance du terrain d'étude a été évaluée par un comptage des flux de charbon en un endroit stratégique. Ce lieu - Chumvi - est situé sur une piste convergente aux villages d'étude. Après avoir établi les horaires de passage des charbonniers lors d'une journée « test » à cet endroit, le comptage s'est poursuivi sur une semaine au mois d'août.

2.5 RESTITUTION AUX POPULATIONS LOCALES

Une restitution a été organisée en commun avant le départ de Clémence Cantoni, étudiante de l'Institut des Régions Chaudes de supAgro Montpellier, qui travaillait sur le même terrain que moi. L'objectif de cette restitution était d'informer les villageois et les personnes ressources de l'avancée du travail et de leur proposer les premières conclusions de l'étude. La restitution commune villageois / personnes ressources avait pour but d'une part, d'ouvrir sur une discussion entre toutes les parties concernées au sujet des dangers du maintien de la production du charbon dans la zone et d'autre part, de les sensibiliser à la possibilité d'une gestion durable de la ressource forestière.

L'analyse du travail d'enquête et d'inventaire fournit des informations sur la part du potentiel ligneux exploité, sur la part d'un potentiel encore disponible et sur l'utilisation de celui-ci dans les dynamiques de charbonnage.

3 RESULTATS DES INVENTAIRES : DES STRUCTURES FORESTIERES DIVERSIFIEES

Les résultats d'inventaire montrent que la zone présente des structures spécifiques selon trois angles différents : organisation spatiale, part des espèces présentes et effectifs à l'intérieur du genre dominant.

3.1 UNE BIODIVERSITE LIEE A L'IMPLANTATION DES VILLAGES

La création des villages remonte à 30 ans pour les quatre villages situés entre les deux rivières - Chumvi Yere, Etoro, Maendeleo et Atiir - et à 5 ans pour Ariamaewoi. A proximité des villages les plus anciens, la présence d'*Acacia tortilis* est faible comparé à des zones soumises à des pressions humaines plus réduites. La densité arborée en *Acacia tortilis* croît progressivement en s'éloignant du village. Le nom donné aux classes de structures forestières n'exclut pas que d'autres espèces soient présentes mais que comparativement aux espèces nommées par les groupes, leur fréquence spécifique est très faible.

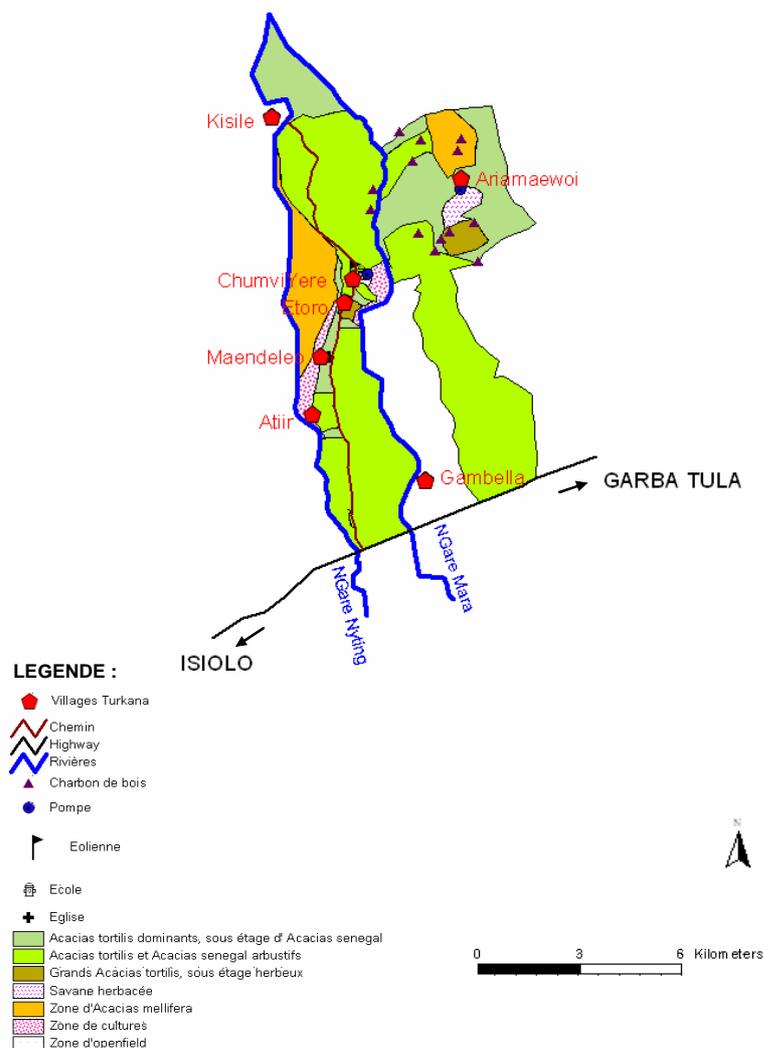


Figure 5 : Diversité forestière de la zone d'étude

3.2 DES DIVERSITES BASEES SUR LE GENRE DOMINANT

Le potentiel ligneux de la zone étant majoritairement expliqué par la présence du genre *Acacia*, les premiers résultats d’inventaire révèlent la part spécifique de ce genre dans chaque zone inventoriée.

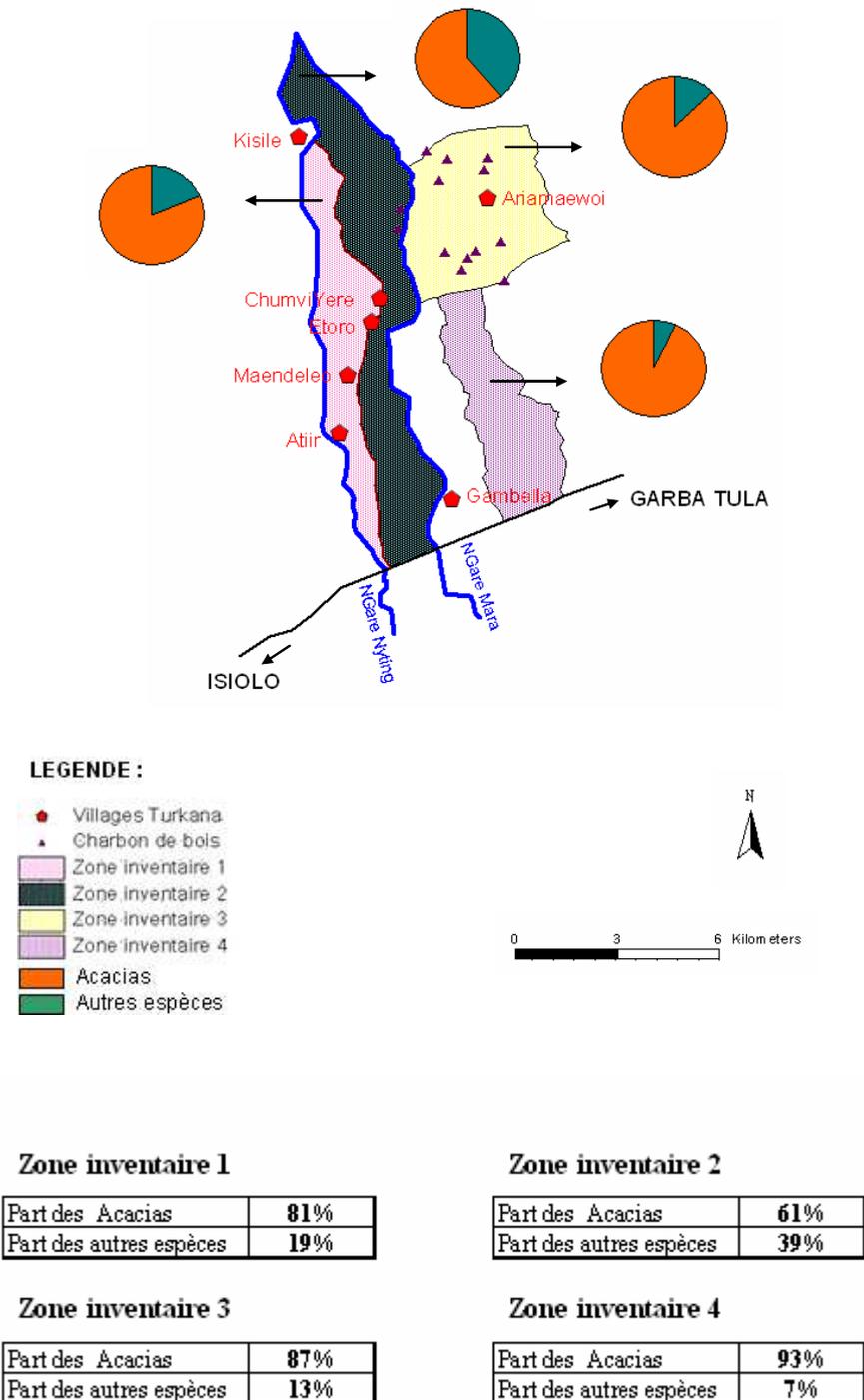


Figure 6 : Répartition des espèces par surface d’inventaire

3.3 UNE DIVERSITE ARBOREE AUX EFFECTIFS DISPARATES

L'analyse de la diversité au travers de la composition intra spécifique corrobore les types de diversité obtenus précédemment. En effet, les inventaires révèlent une richesse floristique de 24 espèces réparties en 11 familles, la famille des mimosacées comporte le plus grand cortège avec 10 espèces à elle seule. Le genre *Acacia* appartient à cette famille.

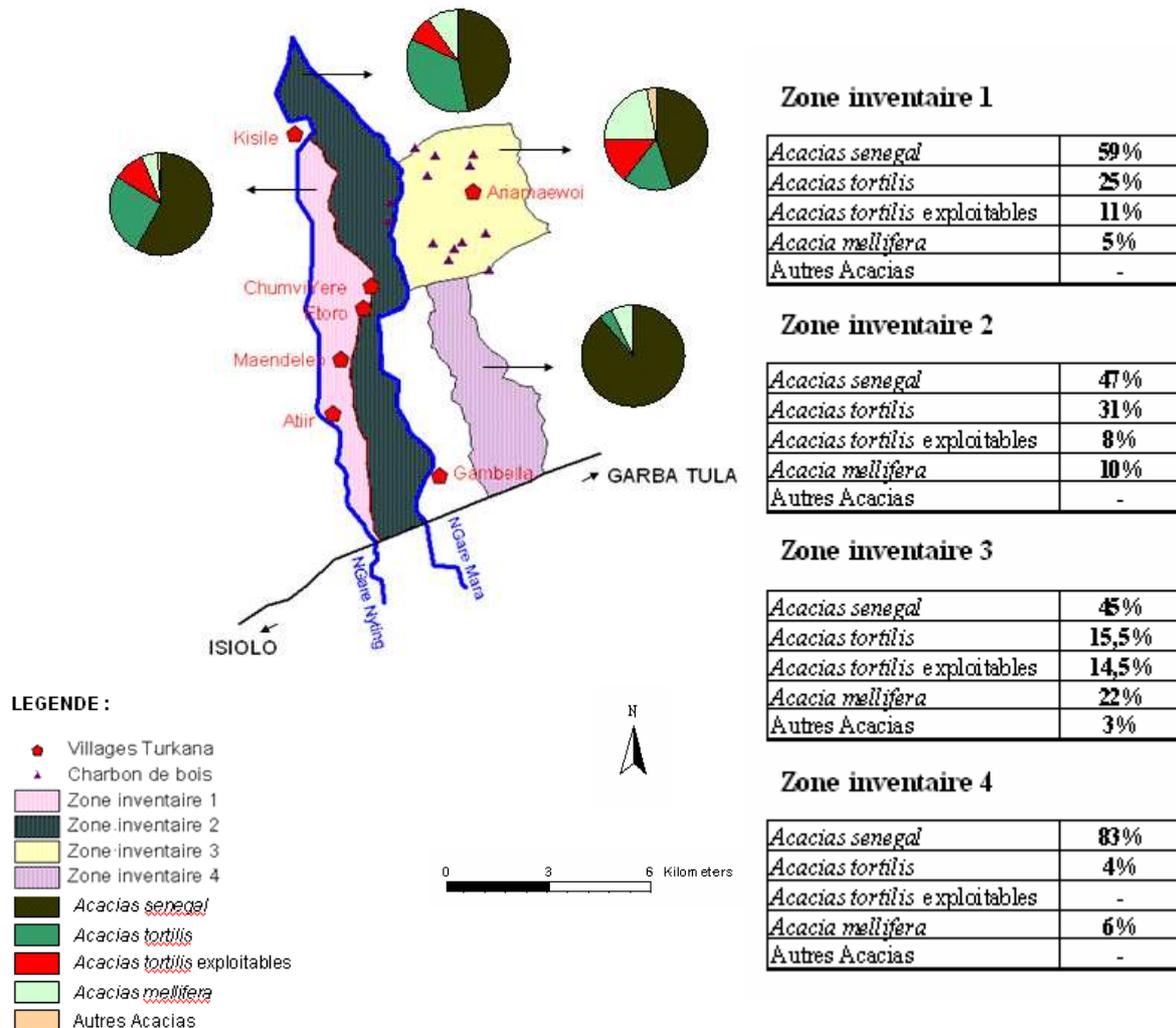


Figure 7 : Répartition des espèces à l'intérieur du même genre, le genre *Acacia*

La catégorie « Autres *Acacias* » renferme les *Acacia orida*, *Acacia nubica* et *Acacia seyal*.

Les résultats présentés sont obtenus à partir d'un nombre de placettes spécifique. Le nombre de placettes réalisées par zone d'inventaire ainsi que le taux d'échantillonnage par zone sont récapitulés ci-dessous.

	Zone d'inventaire 1	Zone d'inventaire 2	Zone d'inventaire 3	Zone d'inventaire 4
Nombre de placettes	117	191	171	20
Taux d'échantillonnage (%)	2,15	2,03	2,4	0,4

Figure 8: Récapitulatif des données d'échantillonnage pour les inventaires

4 RESULTATS DES ENTRETIENS : SAVOIRS, PRATIQUES ET UTILISATION DE LA FORET POUR LE CHARBONNAGE

L'objectif de cette partie est de montrer quelles sont les pratiques et stratégies des Turkana pour utiliser la ressource forestière disponible. Les entretiens ont révélé que la production du charbon de bois est dictée par une suite de choix personnels qui s'adaptent aux besoins et aux contraintes de chaque famille.

4.1 CHOIX DU SITE DE PRODUCTION

Le critère de choix qui revient le plus souvent est la recherche d'un type spécifique de structure forestière. En effet, malgré l'hétérogénéité du couvert végétal de la zone d'étude, les Turkana s'intéressent principalement à une espèce d'arbres: les *Acacia tortilis*. Ils justifient ce choix par la qualité du charbon que ces arbres permettent d'obtenir. Leurs explications sont reprises par la littérature puisque ce sont des espèces qui donnent un charbon dense à combustion lente (Dharani, 2006), (Girard, 2002).

Le deuxième critère retenu est la morphologie de l'arbre. Sous cette dénomination est mentionnée la facilité d'accès à l'arbre et par conséquent la facilité de coupe de l'arbre. En effet, la majorité des personnes interrogées ont insisté sur le fait qu'un tronc droit sans épines permettait de gagner du temps lors de la première phase de préparation du charbon. Ils apportent une autre explication à cette préférence qui consiste à dire que le volume de bois fourni avec un seul *Acacia tortilis* étant plus important, les temps de déplacements pour rassembler les arbres nécessaires à l'obtention d'une meule s'en trouvent aussi limités.

Le dernier critère énoncé est le choix d'une zone de forte densité en espèces. Deux raisons sont avancées : la volonté d'être partiellement protégé en cas de contrôles des *elders* ou des forestiers et encore une fois, la volonté de diminuer les déplacements pour rassembler les arbres.

Cependant, l'itération de ces trois critères de choix pour une structure forestière particulière est à relativiser si les trois paramètres suivants sont pris en considération :

- les Turkana recherchent avant tout des sites de production éloignés des bomas⁸ afin de ne pas attirer les regards des *elders* qui contrôlent la production. Or, ces zones qui sont décrites par eux comme étant des zones de production de charbon coïncident avec les zones éloignées des villages.
- les Turkana apprécient aussi des zones non couvertes majoritairement en *Acacia tortilis* lorsqu'ils souhaitent que leurs enfants participent simultanément à ces travaux de charbonnage ou lorsque leur force physique n'est pas suffisante pour commencer la coupe de troncs de gros diamètres. Les zones couvertes en *Acacia mellifera* sont alors recherchées.

⁸ Boma : terme utilisé pour désigner les habitations des Turkana. Un boma représente les habitations d'une ou plusieurs familles.

- les Turkana privilégient la production de charbon de bois dans les zones communautaires même si certains d'entre eux possèdent des zones boisées en propriété, les amaere. Ils préfèrent conserver leur patrimoine foncier arboré plutôt que de l'utiliser et compromettre la récolte des fruits d'Acacias ou d'autres espèces au moment des périodes critiques de l'année. Les zones communautaires étant le bien de tous, ils considèrent que leur conservation est moins cruciale. Toutefois, les elders en tant que garants de la conservation des forêts n'acceptent pas le prélèvement de plusieurs arbres simultanément: le débit du premier arbre doit être achevé pour commencer celui du second.

Le degré d'importance pour la recherche d'une structure forestière spécifique, bien que mentionné comme critère principal pour la recherche du site, semble donc à nuancer. Ceci se justifie d'autant plus puisque suite à la disparition progressive des espèces appréciées, les populations Turkana sont amenées à utiliser des espèces peu utilisées traditionnellement comme le *Balanites pedicellaris* ou moins appréciées comme les *Acacia senegal* qui sont connus comme étant utilisés pour la production de la gomme.

Les critères de choix pour le site de production étant relativement variés, la suite de la démonstration montre en quoi les pratiques de charbonnage sont elles aussi complexes.

4.2 PRATIQUE DE CHARBONNAGE

La pratique du charbonnage s'adapte à la catégorie de l'arbre choisi et suit les savoirs transmis pour réaliser la production.

4.2.1 Adaptation des méthodes avec le type d'arbre

Le choix des arbres à couper est fonction de paramètres de plusieurs ordres : moyens matériels, moyens humains ou compétences physiques. Ces trois paramètres ne sont pas exhaustifs. Ils interviennent successivement au cours de l'année et influent directement sur le choix et le nombre d'arbres à couper.

Tout d'abord, les entretiens et les relevés de terrain ont montré que la technique employée pour l'abattage de l'arbre variait avec la circonférence de l'arbre. Pour une circonférence inférieure à 55 cm, l'usage traditionnel du punga⁹ est conservé. A l'inverse, l'emploi de la hache ou du feu devient plus fréquent lorsque les circonférences atteignent 80 cm. L'usage du feu devient systématique pour des arbres morts car les outils ne pénètrent pas dans des fibres sèches. Il n'a pas été possible d'évaluer avec certitude dans quelles circonstances ces deux derniers procédés avaient une meilleure efficacité technique. Néanmoins, il semblerait que les populations adoptent l'usage de la hache par rapport au feu lorsque les rentrées d'argent pour le foyer doivent être immédiates ou lorsque leur sensibilité à la destruction forestière se manifeste. Ceci est compréhensible car la mise à feu de l'arbre requière un certain temps d'attente avant le débit de l'arbre. Il en résulte donc que l'usage du feu pour les Acacias arbustifs n'est pas l'usage principal puisque ces derniers présentent rarement un tronc de circonférence supérieure à 55 cm.

⁹ Punga : terme Turkana pour désigner l'outil ressemblant à une serpe qu'ils utilisent pour la coupe des arbres

Cependant, même si la disponibilité de moyens matériels est un élément important pour la coupe de l'arbre, elle ne justifie pas à elle seule le choix de l'arbre prélevé. Ce choix dépend aussi des moyens humains c'est-à-dire de la force de travail dans un foyer capable d'intervenir au moment de la production. Il a été démontré que ce travail en majorité féminin peut avoir diverses alternatives en fonction de la main d'œuvre disponible. Une femme seule préfère prélever plusieurs arbres de petits diamètres pour constituer une meule puisqu'ils seront ensuite plus facilement transportables. A l'inverse, une femme aidée par son mari ou ses enfants - généralement la fille aînée - se dirigera directement vers un arbre de gros diamètre dans le but de limiter les déplacements pour rassembler les arbres. Cet aspect est vérifié dans le cas des *Acacia tortilis* mais est moins vérifiable avec les *Acacia mellifera*.

Enfin, le choix de l'arbre dépend de l'énergie et des compétences physiques de la personne le jour du démarrage du procédé de production.

Différents paramètres sont à prendre en considération pour comprendre les choix de prélèvements ; aucune association ou conclusion hâtive n'est par conséquent envisageable d'autant plus que les critères cités présentent une certaine subjectivité.

La pratique du charbonnage vient d'être abordée par le biais des raisons qui poussent les populations à choisir une catégorie d'arbres plutôt qu'une autre. Le déroulement de cette pratique peut aussi être associé à la variabilité des savoirs détenus et aux habitudes de chaque famille.

4.2.2 Savoirs plus ou moins étendus

L'origine des savoirs n'est pas la même pour chaque individu dans la zone ; l'arrivée des populations et leur histoire étant bien différentes. Ce caractère hétérogène de la population est une conséquence des conflits et des sécheresses qui ont touché les pasteurs du Nord Kenya.

Les premiers à commencer l'activité de charbon de bois dans la zone ont débuté en 1985 après la sécheresse de 1984 qui décima une grande partie des troupeaux de ces pasteurs. Ces savoirs se transmettent directement aux enfants ou aux voisins qui arrivent de divisions où cette activité n'est pas répandue. Certains apportent avec eux la connaissance du charbonnage. Ils ont leurs habitudes dans les techniques ; ils s'adaptent alors simplement aux conditions de la zone.

Toutefois, les discussions ont révélé que les charbonniers partagent plusieurs savoirs techniques. Il n'a pas pu être montré si les affirmations apportées résultaient de leur apprentissage personnel ou si celles-ci venaient d'idées préconçues. Les charbonniers s'accordent à dire que les *Acacia tortilis* sont les meilleures espèces pour la production de charbon : « *ils se consomment moins vite que les autres à la cuisson* ». La densité des charbons obtenus à partir de cette espèce est un autre savoir partagé. D'une façon générale, les charbonniers sont conscients qu'en terme d'unité de poids le charbon d'*Acacia tortilis* est plus léger que ceux produits à partir des *Acacia mellifera* ou des *Balanites aegyptiaca*.

La pesée de différents types de charbon a confirmé ces savoirs. A volume égal, le poids pour une bassine de charbon est indiqué ci-dessous. La bassine de référence a un diamètre de 40 cm.

<i>Acacia tortilis</i>	<i>Acacia mellifera</i>	<i>Acacia senegal</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i>
9,5 kg	11 kg	10 kg	10 kg

Figure 9: Poids d'une bassine de charbon par catégorie d'espèces fréquemment utilisées

L'aspect visuel des charbons est aussi un critère de différenciation discuté. La couleur n'est pas le principal critère de reconnaissance même si les charbonniers les plus expérimentés ont la capacité visuelle de différencier. La taille des pièces et la présence d'écorce en fin de carbonisation permettent une meilleure différenciation. Les *Acacias tortilis* donnent des pièces de grande taille comparées aux autres espèces. Les *Balanites* donne un résultat peu satisfaisant : le charbon obtenu étant un assemblage de petites pièces. L'*Acacia mellifera* fournit des pièces de taille intermédiaire mais présente le défaut de conserver des parties d'écorces. Ce caractère peut s'avérer discriminant lors de la vente.



Figure 10: Charbons d'Acacias, de gauche à droite : *Acacia tortilis*, *Acacia mellifera* et *Acacia senegal*

Ces savoirs concernent essentiellement les produits finaux du charbonnage. D'autres savoirs sont partagés sur les propriétés des espèces.

Les Acacias sont les espèces les plus recherchées pour le charbonnage, certainement aussi à cause de leur densité mais les résultats des entretiens montrent que toutes les espèces peuvent être utilisées à l'exception de *Zizyphus mauritania*. Cette dernière espèce n'apparaît jamais dans les listes énumérées par les Turkana. Le profil de l'arbre motive aussi les décisions de coupe. Les charbonniers disent préférer s'investir dans la coupe d'arbres présentant plusieurs ramifications secondaires. Ils s'accordent aussi sur le fait que la destruction de la forêt commence avec le prélèvement d'arbres dont la circonférence est inférieure à 50 cm.

Des savoirs plus anecdotiques arrivent ensuite. Le calendrier des fructifications semble aussi déterminer le choix des espèces. Certains charbonniers préconisent l'alternance avec des espèces moins utilisées habituellement en période de fructification des arbres dont les fruits ont un intérêt alimentaire et énergétique pour les animaux. Cette alternance devrait, selon eux, aboutir à un paysage diversifié où la fonction de protection des espèces serait maintenue.

Les savoirs se succèdent avec l'évolution des connaissances et des échanges. Toutefois, il semble que les charbonniers connaissent une part importante de la diversité des propriétés - physiques et physiologiques - des espèces rencontrées dans le paysage (ANNEXE 5). Ils

s'adaptent aussi à ces propriétés lors de la constitution des meules.

4.3 ETAPES DE LA PRODUCTION DE CHARBON

La constitution des charbonnières résulte d'une série d'étapes de durée différente. La durée dépend de l'espèce choisie et de la main d'œuvre. L'ensemble des indications chiffrées précisé dans les paragraphes suivants représente des estimations moyennes.

Les Turkana ont opté pour la méthode de fabrication des charbonnières en meules. Il s'agit d'une méthode qui consiste à empiler le bois en tas sur le sol et à le recouvrir de terre.

Trois étapes précèdent la réalisation des meules : le repérage des arbres, le débit du tronc et des branches en section de longueur équivalente et le transport jusqu'à l'emplacement de la future meule. Le temps incompressible pour cette étape est de trois jours. Ce temps correspond à la coupe de trois *Acacia tortilis* ou de cinq *Acacia mellifera* ainsi qu'au temps de transport associé.

La couronne des arbres n'est jamais utilisée dans le procédé de carbonisation car celle-ci diminue le rendement. On estime que 90 % de l'arbre est soumis au charbonnage.

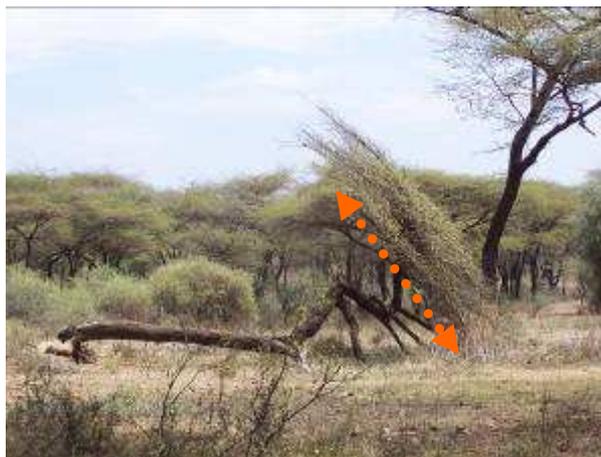


Figure 11: Retrait de la couronne pour la carbonisation

En principe, les charbonniers cherchent à placer la meule au « centre de gravité » de la zone de coupe pour optimiser les déplacements. En pratique, la structure du sol détermine l'emplacement des meules. Cet emplacement est toujours situé dans une zone non pierreuse et de préférence avec une épaisseur de sol suffisante pour recouvrir le bois. La distance moyenne de débardage dépasse rarement 100 m.

L'agencement de la meule est une suite d'opérations techniques. Les bois de gros diamètres sont placés horizontalement à la base de la meule, constituant la première couche. Les couches suivantes se positionnent entre les couches déjà placées. L'ensemble des couches empilées est positionné dans le même sens. La meule est entourée de pierres qui permettent de retenir le sol. Une entrée d'air de 20 cm environ est aménagée à la base de la meule, perpendiculairement au sens d'alignement des bois. La meule prend la forme d'un hémisphère

aplati de 2 à 3 m de diamètre à la base sur 80 cm de hauteur. Le recouvrement de la meule par l'herbe puis la terre nécessite deux journées de travail. L'épaisseur de la couverture varie en fonction de l'égalité de la meule mais est habituellement comprise entre 10 et 20 cm.

Lorsque la meule est prête, deux jours d'attente sont nécessaires avant la fin de la carbonisation. Toutefois, lorsque les rentrées d'argent pour le foyer sont pressantes, le temps d'attente peut être réduit à une journée seulement. A l'inverse, en saison des pluies, trois jours d'attente est un nombre de jours préconisé par les Turkana.



Figure 12: Etapes de préparation des meules : 1. Mise en pile des troncs, 2. Disposition de la barrière de pierres, 3. Recouvrement par une couche d'herbe avant la couche de sol

La carbonisation achevée, la meule est ouverte. Une journée d'attente est nécessaire pour le refroidissement des morceaux de charbon. La terre brûlée provenant de la meule peut être mise de côté et réutilisée une fois désagrégée par la pluie. Toutefois, la majorité des charbonniers de la zone préfère préparer un nouvel emplacement. Ils considèrent la terre déjà brûlée comme trop fine pour être réutilisée.

Les deux derniers jours du cycle de production sont réservés au transport – jusqu'à l'habitation puis jusqu'à la ville la plus proche, ici Isiolo. La durée totale d'un cycle représente 10 jours de travail.

La partie suivante évalue la quantité de charbon produite par catégorie d'arbres et la quantité moyenne retirée pour une meule traditionnelle Turkana.

4.4 PRODUCTIVITE DES ARBRES ET DES MEULES

4.4.1 Variations suivant les espèces

Les informations obtenues pour les *Acacia tortilis* sont plus précises que pour les autres espèces puisque ces derniers sont majoritairement employés. La productivité est donc donnée pour cette espèce par classe de circonférence. La circonférence minimale prise comme référence est 55 cm ; les charbonniers effectuant rarement de prélèvements en dessous de cette classe.

La productivité est reportée dans le graphique ci-contre. La courbe de tendance ajoutée sur le graphique calcule une moyenne entre deux séries connues. Elle permet d'établir les correspondances de productivité pour les classes de circonférence dont les valeurs numériques n'ont pas été précisées.

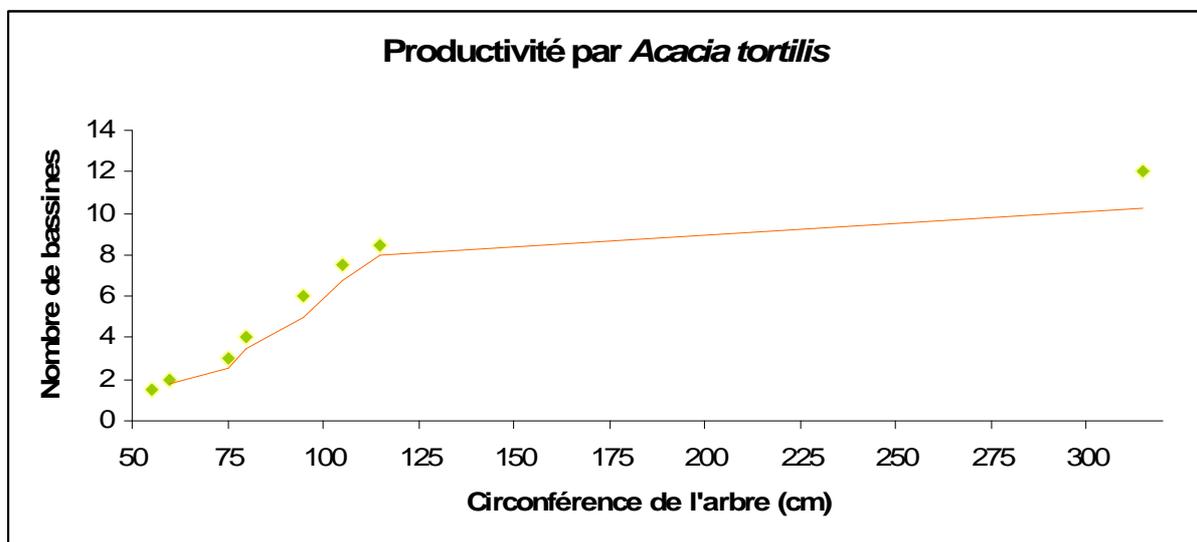


Figure 13 : Estimation du nombre de bassines obtenues en fonction de la circonférence d'un *Acacia tortilis*

Considérant le port arbustif des autres Acacias présents dans la zone (*Acacia senegal*, *Acacia mellifera*, *Acacia reficiens* et *Acacia orida*), le même type de correspondance n'a pas pu être établi. Cependant, d'après les résultats d'entretiens, un *Acacia mellifera* dont les branches ont une circonférence moyenne de 45 cm, permet d'obtenir deux bassines. Les dernières branches utilisées pour ce type d'arbre ont une circonférence de 10 cm. La production semble être identique pour les *Acacia senegal*. Quant aux autres espèces, il n'a pas été possible d'estimer leur productivité à cause du caractère ponctuel de leur exploitation.

Très difficile à obtenir pour un arbre, la production de charbon par meule l'est encore plus. Celle-ci dépend du nombre d'arbres la constituant et indirectement du temps laissé au processus de carbonisation ; lequel améliore ou réduit fortement le rendement. D'une manière générale, une meule est constituée de deux ou trois arbres d'*Acacia tortilis* de 70 cm de circonférence ou de cinq arbres d'*Acacia mellifera* ou *Acacia senegal* au minimum. La quantité de charbon obtenue est de 12 bassines. Or, le port des arbres variant

considérablement, la quantité de charbon produite par le biais des ramifications secondaires est difficilement quantifiable. Toutefois, les entretiens permettent de conclure qu' « une meule représente deux ânes ». En se référant au chargement de l'âne, la production par meule est estimée entre 8 et 16 bassines.

4.4.2 Efficacité du procédé de carbonisation Turkana

Le calcul du volume de deux arbres soumis au charbonnage et la mesure du poids récolté après leur carbonisation respective a permis d'obtenir une estimation du rendement du procédé.

Pour le calcul du volume de l'arbre, il a été considéré que l'arbre est une succession de cylindre. La densité des Acacias a été prise comme étant égale à 800 kg/m^3 .

La technique de carbonisation des Turkana suit la méthode traditionnelle. Elle donne de faibles rendements et une qualité de charbon inégale. Lors de la carbonisation de 7,3 kg de bois issus des 90 % de l'arbre utilisable, on obtient 1 kg de charbon. Chaque kilogramme de charbon rapporte 10,5 KsH environ au charbonnier.

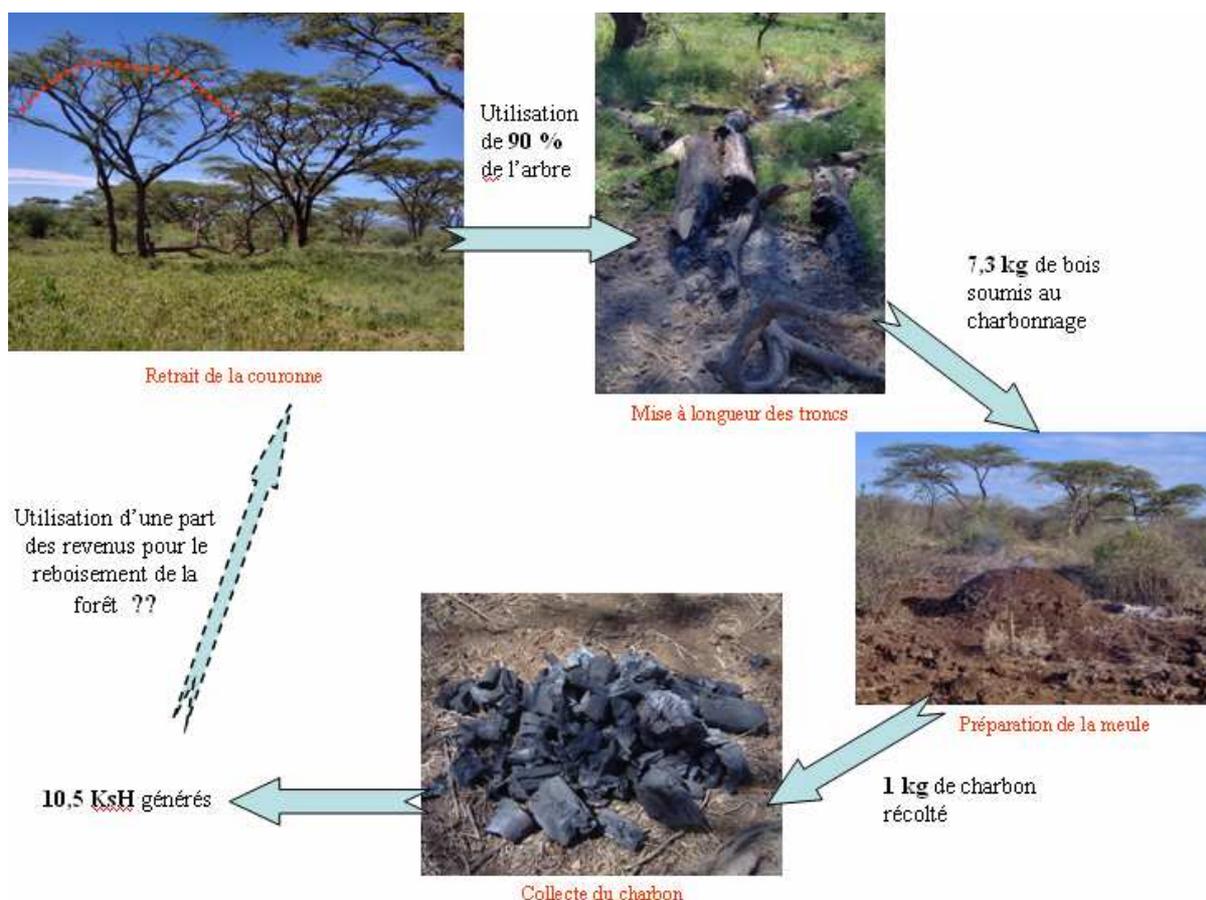


Figure 14 : Rendements de la carbonisation traditionnelle employée par les Turkana

4.5 PERSONNES CONCERNEES PAR LE CHARBONNAGE

Le travail de charbonnier est un travail presque exclusivement féminin. Peu de répartition des tâches est observé. Cette activité se pratique de manière indépendante à l'intérieur de chaque foyer. Dans les cas de polygamies, les épouses travaillent séparément pour le compte de leur propre foyer. Même si les discussions ont révélé des possibilités d'entraides, elles se passent généralement au sein d'une même famille - mère/fille, sœur/sœur - et très rarement entre voisins. Les rentrées d'argent, même dans ce cas, restent bien distinctes et la séparation de la production est réalisée avant la vente.

La production de charbon est gérée par les femmes. De nouvelles tendances commencent cependant à s'observer suite à la réduction de la part de l'élevage dans les activités. Les hommes peuvent apporter leurs aides pour les travaux difficiles comme la coupe des arbres. Il s'agit d'une des rares étapes où la présence des hommes a été observée. Pour les autres étapes, leur présence est plus ponctuelle. En ce qui concerne le transport, aucune alternative n'est possible : cette tâche est réservée aux femmes. En contre partie, elles gèrent seules les revenus engendrés par la production de charbon de bois. Elles sont les responsables de l'économie ménagère du foyer comme les hommes sont les responsables du troupeau.

4.6 MARCHE DE LA PRODUCTION DE CHARBON

4.6.1 Les prix exercés

L'unité de volume pour vendre le charbon de bois est l'équivalent du sac ou de la bassine. Un sac contient trois bassines, son poids est d'environ 30 kg. Les prix ci après sont donnés pour une bassine en Kenyan Shillings¹⁰ (KsH). Ces prix varient suivant les saisons. Au cours des deux saisons des pluies, d'octobre à décembre et en avril-mai (ANNEXE 7); les conditions d'accès à la forêt sont plus difficiles et le temps nécessaire aux étapes de production de charbon est augmenté. L'offre s'en trouve diminuée, tandis que la demande reste constante. Ce déséquilibre provoque l'augmentation du prix du charbon pendant les deux saisons des pluies.

	Petite saison sèche			Petite saison des pluies		Grande saison sèche				Grande saison des pluies		
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Acacias et autres charbons	80 - 100			150 - 200		80 - 100				150 - 200		
<i>Delonix elata</i>	40			70 - 80		40				70 - 80		

Figure 15 : Prix du charbon au cours de l'année pour une bassine

¹⁰ A titre indicatif : 1000 KsH = 12 Euros

4.6.2 Localisation de la demande

D'une manière générale, la consommation de charbon de bois reste faible dans les foyers de la zone. Celle-ci est toujours considérée comme un luxe. Les villageois ne veulent pas compromettre une partie de leurs bénéfices en utilisant leur production ; ils disent à ce sujet « *qu'une utilisation personnelle du charbon revient à un gaspillage de la production* ». La source d'énergie utilisée est encore principalement le bois de feu. Toutefois, suite à une amélioration des revenus du foyer ou suite à une volonté de se tourner vers des techniques modernes, certains foyers (5 parmi 50 interrogés) ont acheté un jiko - sorte de foyer amélioré - et par conséquent consomment du charbon de bois.

La demande en charbon de bois se trouve chez les populations urbaines. Les exigences de la vie urbaine et l'éloignement du bois de feu amènent les habitants des villes à choisir le charbon de bois comme combustible. D'après les entretiens réalisés sur Isiolo, la progression de la demande en charbon de bois est constante. Différents maillons interviennent dans le schéma de la filière.

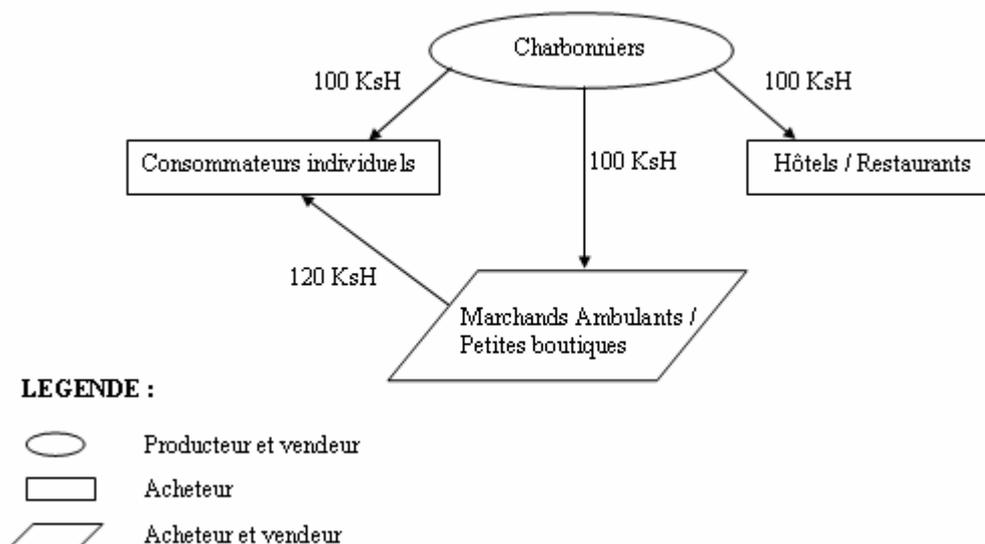


Figure 16 : Filière du charbon de bois dans la zone

La production s'adapte aux espèces forestières et implique plusieurs acteurs. La production de charbon a montré d'autres adaptations : des adaptations saisonnières.

4.7 CATEGORIES D'ACTEURS : PASSAGE D'UN CHARBONNIER A UN AUTRE

Cinq catégories d'acteurs ont été identifiées. Les variables qui ont permis d'établir la typologie sont le temps passé annuellement à la production de charbon, le nombre de meules constitué par an et l'adaptation de stratégies pour mener cette production. La possession d'un troupeau et la distribution d'une aide alimentaire dans les foyers auraient pu être des critères de sous différenciation. Ils n'ont pas été ici exploités car ils ne sont pas apparus comme des facteurs limitant la production. La possession d'un troupeau est un signe de respect des traditions pastorales et l'apport d'une aide alimentaire donne seulement la possibilité aux familles d'obtenir une petite épargne.

Dans quatre des cinq villages, plusieurs catégories d'acteurs cohabitent même si dans une vision généraliste de la zone d'étude, on serait tenter de réduire chaque village à une seule catégorie d'acteurs. Pour le cinquième village, l'arrivée plus récente des villageois ne montre pas encore d'adaptation différente ; un seul type a été recensé. Le nombre d'enquêtés par village et par catégorie d'acteurs assure une certaine représentativité des acteurs de la zone.

	Charbonniers volontaires	Charbonniers forcés	Charbonniers stratégiques	Pastoralistes	Maraîchers	Total des enquêtés
Chumvi Yere	10	3	2	-	-	15
Etoro	5	2	1	-	-	8
Maendeleo	2	2	2	-	3	9
Atiir	4	2	1	-	5	12
Ariamaewoi	-	-	-	6	-	6

Figure 17 : Personnes enquêtées par catégorie d'acteurs dans chaque village

4.7.1 Production maîtrisée pour les charbonniers volontaires

Les « **charbonniers volontaires** » rassemblent un groupe de personnes pour lequel le charbon de bois est l'activité principale, mais ces personnes ont des activités annexes à cette production. Ces activités peuvent être de deux natures : des pratiques agricoles en longues saisons des pluies ou des activités génératrices de revenus comme le miel, la busa¹¹ ou l'etchanga¹². Deux structures économiques se différencient dans la subsistance de ces charbonniers : dans le premier cas, les productions générées par l'agriculture sont exclusivement destinées à l'usage domestique, par conséquent non génératrices de revenus pour le foyer. Dans le deuxième cas, les acteurs peuvent retirer une source de revenus des activités annexes pour les produits de première nécessité.

Le nombre de meules constituées à l'année s'élève à 17. La répartition des meules à l'année s'adapte avec les conditions climatiques et les dépenses obligatoires pour assurer la continuité

¹¹ Busa : alcool obtenu après fermentation d'un mélange de millet, de farine de millet et d'eau

¹² Etchanga : alcool obtenu après distillation d'un mélange de maïs, millet, sucre et eau

des activités annexes. Leur production augmente ainsi avant la seule saison de culture qu'ils pratiquent pour pouvoir acheter les semis. Les revenus engendrés annuellement par la production de charbon représentent environ 22 000 KsH. La production d'alcools pour une partie de ces charbonniers est une source importante de revenus mais celle-ci n'a pas pu être bien évaluée en raison de son irrégularité.

4.7.2 Production nourricière pour les charbonniers forcés

La catégorie des « **charbonniers forcés** » rassemble un groupe d'acteurs qui ne peut compter que sur la production de charbon pour subvenir à ses besoins. Le manque de terres disponibles, même proche de la rivière saisonnière NGare Mara, est la première raison. Les prix élevés des ustensiles pour produire les alcools et les revenus aléatoires de ces productions s'avèrent aussi être des freins pour débiter une autre activité. A cette deuxième raison, s'ajoute aussi la peur d'être une nouvelle fois dans l'illégalité avec la production d'alcools.

Ces facteurs poussent ce groupe d'acteurs à avoir une production de charbon de bois supérieure aux autres groupes. Ces charbonniers particuliers doivent aussi adapter une stratégie de travail spécifique au cours de l'année pour couvrir les frais extraordinaires tels les frais de scolarité des enfants. Avant chaque versement trimestriel (avril, août et décembre), la production de charbon est donc doublée. Le nombre de meules constituées à l'année est de 22, les revenus du charbon de bois, qui constituent la seule rentrée d'argent, s'élèvent annuellement autour de 30 000 KsH.

4.7.3 Production capitalisable pour les charbonniers stratégiques

La catégorie des « **charbonniers stratégiques** » est un ensemble de cas très ponctuels, qui assurent cependant une certaine représentativité des foyers de la zone. Elle regroupe exclusivement des femmes contrairement aux autres catégories qui sont elles à dominantes féminines. Il s'agit de femmes dont le mari a un emploi stable en ville. L'apport régulier de revenus extérieurs pour le foyer donne la possibilité d'opter pour un charbonnage stratégique. Comme ces femmes n'ont pas l'obligation financière de produire du charbon régulièrement pour couvrir les besoins domestiques de la famille; elles choisissent principalement de le faire à des périodes de l'année pendant lesquelles les autres groupes réduisent la leur. Ces périodes coïncident avec les saisons des pluies. Les avantages de ce groupe sont donc doublés : les prix de vente sont plus élevés et les clients plus demandeurs.

La réalisation de 17 meules rapporte à cette catégorie un revenu de 25 000 KsH. La comparaison de cette part de revenus avec celle dégagée par l'apport du salaire extérieur n'a pas pu être réalisée. Ceci s'explique par la réserve des femmes à ce sujet.

4.7.4 Production sans alternative pour les pastoralistes

La catégorie « **pastoralistes** » représente l'ensemble des personnes arrivées le plus récemment dans la zone d'étude, elle est présente à Ariamaewoi. Il s'agit de la catégorie de personnes qui est le plus facilement assimilable à un village sans pour autant faire de restrictions. Ces personnes sont encore celles qui dépendent les plus des troupeaux. Cette dépendance s'explique par la situation géographique de leurs habitations, trop éloignée des rivières, qui ne permet pas d'envisager un début de culture. Cependant, comme la taille de

leur troupeau, réduite à une dizaine d'animaux en général par famille, n'est plus suffisante pour vivre exclusivement de l'élevage, ils se tournent progressivement vers le charbon de bois. Ils ne suivent aucune stratégie de production, celle-ci est uniforme sur l'année.

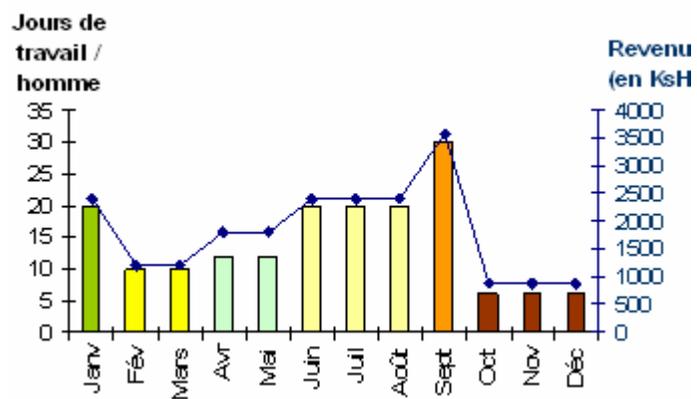
Ce groupe d'acteurs réussit à dégager environ 17 000 KsH sur une année avec une production de 12 meules.

4.7.5 Production annexe pour les maraîchers

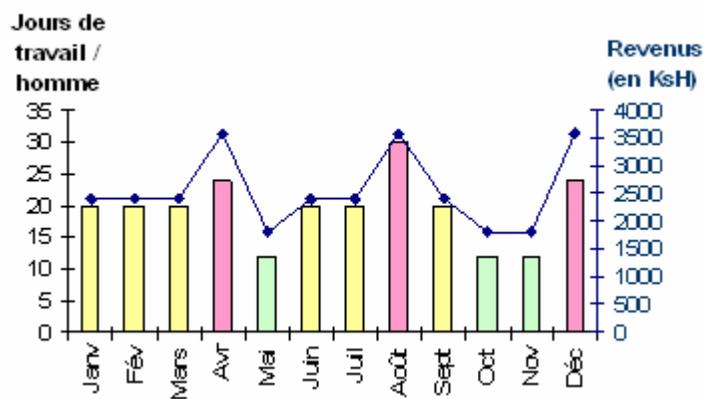
Cette dernière catégorie d'acteurs, « **les maraîchers** » est très certainement la catégorie d'acteurs qui dépend le moins du charbon de bois. La majorité des acteurs trouvent dans le charbon de bois une source de revenus qui permet de couvrir certains frais liés au maraîchage comme l'achat de plants avant la saison de culture. Cette activité a une fonction de couverture en cas de mauvaises récoltes. La production est donc très étalée sur l'année et est directement liée aux activités de culture : les deux saisons de semis et les deux de récolte. Toutefois, ils ne se disent pas prêts à la supprimer complètement mais reconnaissent que si elle venait à disparaître suite à une dégradation trop grande de la forêt, ils compenseraient le manque à gagner par l'intensification des cultures vivrières.

Ces charbonniers parviennent à retirer environ 15 000 KsH de la production de charbon sur une année avec la réalisation de 11 meules. Ils ont d'autres sources de revenus (vente d'alcool, vente d'une partie des récoltes) mais celles-ci ne sont pas forcément régulières suivant les années car dépendent des conditions climatiques. Il s'agit cependant de la seule catégorie d'acteurs à avoir la capacité matérielle de substituer les revenus générés par la production de charbon de bois par une autre activité durable économiquement.

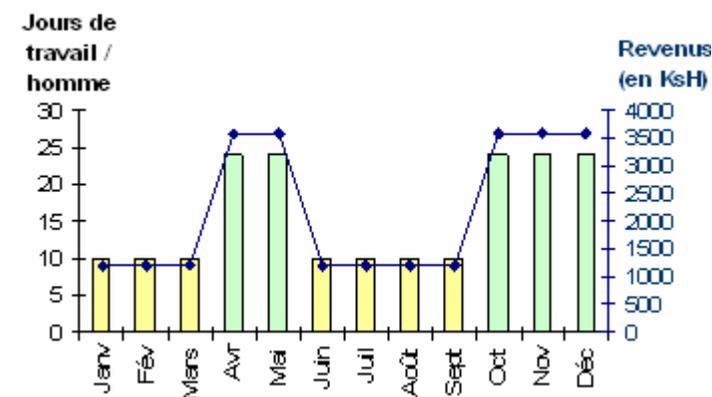
L'exploitation des résultats par catégorie d'acteurs est donnée dans la figure ci-dessous.



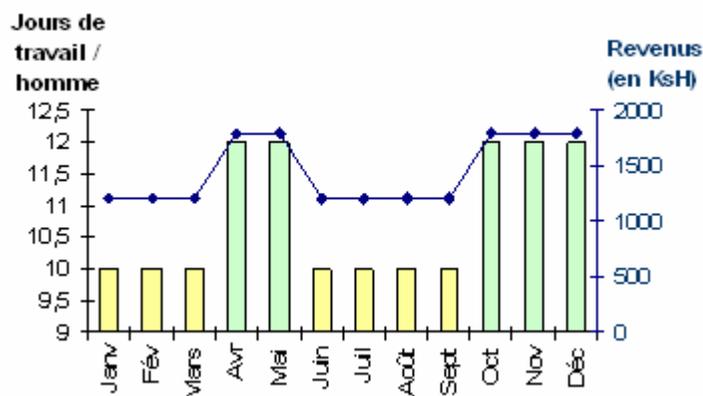
Cas des « **charbonniers volontaires** »



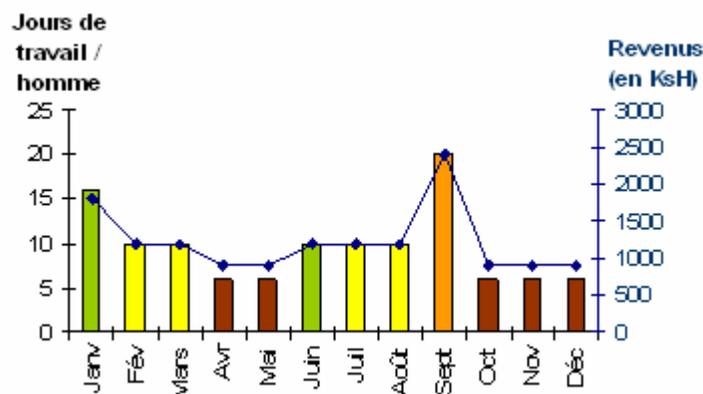
Cas des « **charbonniers forcés** »



Cas des « **charbonniers stratégiques** »



Cas des « **pastoralistes** »



Cas des « **maraichers** »

LEGENDE :

- Récolte des haricots
- Récolte du maïs
- Saison des pluies
- Achat de plants
- Saison sèche
- Préparation des cultures
- Adaptations aux dépenses exceptionnelles

L'histogramme représenté sur l'axe primaire donne le temps de travail consacré au charbonnage. Le temps de travail pris comme référence pour la constitution d'une meule est de 10 jours. La courbe sur l'axe secondaire indique les revenus générés au mois pour les meules réalisées.

Figure 18 : Temps de travail et revenus générés par type d'acteurs

Les entretiens réalisés au cours de l'étude ont permis d'obtenir des informations techniques, qualitatives et quantitatives sur la pratique du charbonnage. Les inventaires forestiers apportent d'autres données quantitatives et une perspective du devenir de la forêt. Cette perspective est à corrélérer avec la perception qu'en ont tous les acteurs en interaction avec la forêt.

5 DISCUSSIONS

5.1 UNE PRATIQUE DE CHARBONNAGE ADOPTEE PAR LES TURKANA...

Au regard des premiers résultats, la ressource forestière apparaît comme un espace menacé. En effet, la fonction de production de la forêt est utilisée par tous les villageois de la zone de manière non durable, l'emplacement de la meule n'étant jamais réutilisé. L'estimation des quantités de charbon produites mensuellement par le comptage des flux de matière sortants confirme d'ailleurs ce constat. La durée de la ressource actuelle en *Acacia tortilis* est estimée à 25 ans si la fréquence de la production de charbon reste identique à celle qu'elle est aujourd'hui pour tous les acteurs identifiés.

L'étude du groupe des « pastoralistes » et son adaptation récente au charbonnage nous amène à nous interroger sur les causes de l'extension de cette activité et en particulier sur le fait qu'elle se manifeste dans une région sèche plutôt que dans une autre. Pour comprendre les raisons de l'adoption de cette pratique, la prise en compte du contexte socio-économique de la zone est indispensable. La reconstitution de l'histoire des villages permet de mieux comprendre une partie de cette évolution. Les Turkana, traditionnellement tournés vers l'activité d'élevage, arrivent dans la zone suite aux raids des trente dernières années après avoir été contraints d'abandonner leurs troupeaux. La densité de population s'accroissant et l'espace disponible se réduisant, les zones de forêt occupent une place importante dans leurs activités. De plus, l'expansion des villes force les populations urbaines à délaisser le bois de feu et à choisir le charbon de bois. Une précédente étude réalisée sur l'ensemble du Kenya a montré que l'énergie dans les foyers urbains est fournie à 66% par le charbon de bois contre 18% par le bois de feu. A l'inverse, les foyers ruraux dépendent à 90% du bois de feu contre 5% pour le charbon de bois (Kammen & Lew, 2005).

Ainsi, la disponibilité d'une ressource naturelle, la diminution forcée de la part de l'activité d'élevage dans le système d'activité des Turkana et la demande croissante en charbon venant des villes sont trois facteurs qui expliquent l'évolution naturelle de l'activité des Turkana. En ce sens une partie des facteurs qui avaient été énoncés dans la problématique comme déterminant la production de charbon sont ici validés. Toutefois, la croissance démographique apparaît comme un facteur fort mais elle se situe en amont ; la diversité de structures forestières étant très certainement le facteur déclencheur de l'activité de charbonnage.

5.2 ... PUIS ADAPTEE AUX CONDITIONS DU MILIEU...

Observant la diversité forestière, il convient de comprendre les éléments qui en sont responsables et de voir si des associations peuvent être faites entre les facteurs à l'origine de la diversité et les espèces recherchées pour le charbonnage.

Sachant que certaines des espèces recensées peuvent aussi être affiliées à un type d'habitat particulier, la localisation spécifique de ces espèces peut servir d'indicateur pour dégager les tendances des facteurs physiologiques et biotiques des structures délimitées. Leur répartition géographique est directement liée à la variabilité des sols rencontrés (Arbonnier, 2002).



Ainsi, les *Acacia mellifera* sont caractéristiques plutôt de sols pauvrement drainés et fortement calcaires. A l'inverse, les autres structures forestières composées des *Acacia tortilis* et *Acacia senegal* se caractérisent par l'absence de critères de distinction pour la texture du sol. L'ensemble de la zone étant couverte par le même type de sols : des sols bien drainés et légèrement calcaires. (Ministère de l'Agriculture République du Kenya, 1980)

Figure 19 : Type de sols de la zone d'étude

Toutefois, la texture du sol ne semble pas guider le choix des villageois pour une espèce particulière. Ce que l'on observe, c'est surtout la recherche d'espèces de bonne qualité. Or, les critères de qualité du charbon varient d'une personne à l'autre. Il semble plus pertinent de prendre le critère « zones à forte densité arborée » comme élément déterminant la production. Cet élément ne coïncide pas avec la texture du sol.

Pourtant, même si les Turkana ne semblent pas s'intéresser au premier abord à la composition chimique du sol, la texture du sol est un élément pris en compte dans leur technique de production. En effet, le choix d'une charbonnière en meule n'est pas seulement guidé par le faible coût financier que représente la constitution de la meule. L'emploi de la terre a pourtant été longtemps justifié par cette raison (FAO., 1990). La préférence pour les charbonnières en meules s'explique par la présence d'un sol rocheux qui rend difficile la constitution de fosses.

Par contre, aucune justification sur la forme de la meule n'a pu être trouvée et les faibles rendements obtenus ne peuvent pas apparaître comme un critère de choix. Toutefois, les rendements obtenus par la technique Turkana sont conformes aux rendements attendus pour des meules traditionnelles (normalement 1 kg de charbon avec 8 à 12 kg de bois (Stassen, 2002)).

L'adaptation aux conditions du milieu est ainsi un élément à remarquer, cependant la taille de la meule des Turkana se pose pour une production à plus grande échelle. Il semblerait pourtant qu'une production de plus grande ampleur soit envisageable. La tribu, géographiquement voisine des Turkana, les Merus, pratique ce type de production à titre semi industriel.



Figure 20: Charbonnière Turkana à gauche et charbonnière Meru à droite

Néanmoins, les Turkana défendent leur procédé de fabrication en avançant qu'une meule de faible hauteur assure une carbonisation régulière. Le critère de « régularité » utilisé par les Turkana semble très subjectif et difficile à illustrer avec des études précédentes qui critiquent l'uniformité de ce type de carbonisation (Ng'ang'a, 1982).

5.3 ... ET MODIFIÉE AVEC L'ÉVOLUTION FORESTIÈRE NATURELLE

Les modes même d'exploitation du milieu ont évolué. La diminution du troupeau n'explique pas à elle seule le changement de comportement des populations ; c'est l'évolution de l'ensemble du système d'activité qui le rend possible. La sédentarisation, la reconnaissance individuelle de certaines terres et à l'appropriation des arbres qu'elles portent font que l'investissement dans la conservation de la ressource ligneuse semble aujourd'hui possible.

Par contre, celle-ci s'avère une entreprise délicate car les populations ne perçoivent pas les effets du charbonnage de la même façon. Toutefois, elles mentionnent la disparition d'arbres de grands diamètres, surtout en ce qui concerne les *Acacia tortilis* : « avant un seul arbre pouvait suffire pour constituer une meule, aujourd'hui on n'en trouve plus ou alors il faut aller le chercher très loin », « ici avant c'était plus dense, ce qu'on voit maintenant est du au charbon de bois ». Cette diminution n'est pas perçue comme une dégradation puisque la régénération de certaines espèces à croissance rapide dans les sites dégradés est observée. D'ailleurs, les populations s'accordent à dire que l'*Acacia senegal* deviendra l'espèce majoritaire sur le long terme puisqu'il est capable de régénérer quelque soit la technique de coupe.

Concernant la raréfaction des *Acacia tortilis* de grands diamètres exploitables, sa régénération limitée serait due à l'usage abusif du feu lors du débit de l'arbre. Le recours aux outils manuels pour la coupe d'*Acacia tortilis* serait donc préconisé. De plus, l'estimation du nombre de bassines par classe de circonférence réalisée avec l'*Acacia tortilis* laisse apparaître qu'à une circonférence donnée de l'arbre, la productivité des arbres n'augmente plus. Ce nouvel élément peut s'avérer déterminant dans l'élaboration d'un plan de gestion de la zone. Les grandes circonférences ne signifiant pas un nombre de bassines plus important, la protection de celles-ci et avec elles le maintien sur pied des semenciers assurerait la reconstitution du potentiel exploitable de l'espèce.

La dégradation est donc repérée par la dynamique des espèces végétales mais les signes de dégradation prennent d'autres natures. Le rythme de dégradation est mentionné par les femmes d'un certain âge par l'établissement de comparaison sur les distances de déplacement. Les distances actuelles à parcourir pour prélever les arbres sont plus élevées que celles qu'elles parcouraient auparavant. Cet aspect de dégradation est moins mentionné par la jeune génération puisque celle-ci a moins de souvenir sur la couverture forestière passée.

Cependant, les réponses et réflexions des populations laissent supposer qu'elles sont conscientes d'une régression de la forêt et qu'elles ressentent les effets néfastes de cette activité. Malgré cela, elles ne voient pas d'autres alternatives, sauf celle de continuer pour survivre. Elles n'envisagent pas de futur sans cette fonction de production de la forêt. Si la dégradation s'amplifiait entraînant une impossibilité de produire du charbon de bois dans la zone, les populations se disent prêtes à effectuer de nouvelles migrations vers des zones non encore exploitées.

Quelles sont les stratégies à adopter pour éviter ces déplacements ? Comment faire naître un intérêt pour d'autres pratiques ? Les réflexions sur le sujet pourraient conduire à envisager l'introduction d'activités alternatives.

5.4 VERS LA SUBSTITUTION DU CHARBON DE BOIS

Les premiers résultats se révèlent pessimistes quant à la durabilité de la ressource forestière. Pourtant, les inventaires forestiers ont montré que la zone présentait une diversité de structures forestières importante. En effet, alors que l'activité de la zone est dominée par la production de charbon de bois, le potentiel forestier, disponible et utilisé par les Turkana pour réaliser cette activité, n'est pas le plus important en terme de densité. A l'inverse, les quatre zones inventoriées présentent un fort potentiel en arbres d'*Acacia senegal* qui n'est pas exploité ou mal exploité.

Or, l'*Acacia senegal* a la capacité de produire de la gomme arabique. Les entretiens ont aussi révélés qu'il avait les capacités de régénérer naturellement. La présence de cette espèce semble donc un potentiel à exploiter pour diversifier les activités des populations. Pourtant, cette idée ne semble pas rassurer l'ensemble des charbonniers. La collecte de gomme est un travail demandant temps et énergie. Les méthodes d'amélioration de la production doivent être étudiées. Des formations peuvent être apportées concernant les méthodes de prélèvement afin de motiver un intérêt chez les villageois qui ignorent la technique. Un autre facteur limitant le développement de cette pratique est d'une part l'absence de débouchés, alors que les filières valorisant ces produits sont connues, ou d'autre part la pratique de cours très bas (35 Ksh/kg). Ces paramètres pris en compte, la collecte de gomme pourrait répondre aux besoins des acteurs et limiterait la dépendance au charbon de bois. En effet, la collecte de gomme se pratique au Kenya après la saison des pluies (Janvier / Février et Juin / Juillet / Août) ce qui correspond aux pics de production de charbon pour les acteurs les plus dépendants du charbonnage (charbonniers volontaires, charbonniers forcés et pastoralistes). L'idée étant que l'acteur qui s'investit dans la collecte trouve au mieux un avantage économique, au pire une stabilisation de ses revenus.

Une autre proposition, qui peut s'avérer plus utopique, est le reboisement d'un potentiel forestier suffisant pour une production durable en charbon de bois. Ceci passerait par des reboisements artificiels. L'investissement des acteurs pour cette solution serait motivé par les revenus potentiels apportés par les reboisements et également par l'apport de bois

domestique. Cette activité vise à rétablir la fonction de production sans compromettre les espèces autochtones. Le choix de l'espèce est à discuter en collaboration avec les populations et les forestiers. Les espaces de reboisement seraient définis par les populations qui connaissent manifestement mieux la zone et approuvés par les forestiers. Les reboisements menés par les populations auraient un suivi assuré par les forestiers. L'activité principale des populations serait alors conservée sur le long terme.

La recherche de solutions pour optimiser la production de charbon de bois ne doit cependant pas oublier la régénération naturelle. La régénération naturelle peut être favorisée par une protection et un marquage des jeunes plants pour éviter de les abîmer. Ceci permettrait aussi d'assurer des rotations et d'étaler la production de charbon sur le long terme.

Ces pistes sont proposées au regard du potentiel ligneux disponible dans la zone et des techniques forestières possibles à mettre en place dans ce type de forêt. Toutefois, pour que les propositions soient efficaces, les solutions doivent être construites avec les populations pour garantir une meilleure prise en compte de leurs besoins et attentes. L'adaptation au contexte local est nécessaire.

6 LIMITES DE L'ETUDE ET EVOLUTIONS DE RECHERCHE

6.1 LES ENTRETIENS

Compte tenu du temps relativement court de l'étude, il a été fait le choix de mener cette étude sur un site particulier afin d'obtenir une juste représentativité des pratiques de charbonnage et du potentiel forestier de la zone. Cet objectif a été atteint. Cependant, le choix de la restriction de l'étude a limité l'analyse de représentativité pour tous les sites du district occupés par les Turkana. L'étude est donc une première phase exploratoire. Les entretiens ont permis d'aboutir à des entretiens systématiques pour certaines questions clés ; ils devront maintenant être confrontés à d'autres sites d'étude de manière à quantifier certaines autres données restées à l'état qualitatif.

Par ailleurs, la décision de présenter l'étude comme un travail sur la compréhension des activités de charbonnage en général a laissé dans le discours des personnes interrogées une place au charbonnage conforme à ce qu'elle est dans leur système d'activité. La contrepartie est de ne pas toujours avoir pu approfondir sur le temps consacré aux activités annexes, lorsque celles-ci étaient présentes, et sur les solutions envisagées pour diminuer la part du charbonnage dans les activités.

Enfin, dans l'organisation du travail, bien qu'ayant fait le choix d'organiser la restitution en même temps que Clémence Cantoni, la restitution a été prévue trop tôt après ma phase de terrain. L'analyse des résultats n'avait pas pu être suffisamment approfondie pour pouvoir proposer des stratégies de substitution au charbonnage. La validation des résultats a donc porté sur la compréhension des facteurs conduisant au charbonnage et des logiques conduisant à cette activité. L'élaboration de stratégies de substitution aurait permis de confronter les propositions aux avis des villageois.

6.2 LES INVENTAIRES FORESTIERS

L'objectif de ce travail était d'avoir une évaluation quantitative du potentiel forestier de la zone. Cependant, l'ampleur de ce travail avait été mal évaluée. En effet, l'étendue de la surface forestière à parcourir étant conséquente, l'évaluation quantitative de la ressource a été atteinte mais la localisation précise par des points remarquables n'a pas été obtenue à une échelle fine.

Néanmoins, l'inventaire fournit un élément cartographique exploitable sur la zone étudiée. Faute de réaliser une cartographie exhaustive de l'ensemble des quatre sites d'inventaire, il aurait été plus judicieux de choisir dès le départ un taux d'échantillonnage plus petit pour les parcelles d'inventaires. Une cartographie exhaustive ferait l'objet d'une étude en elle-même ce qui n'était peut être pas utile dans le cadre de mon travail.

Le travail d'inventaire et les entretiens ont soulevé plusieurs questions qu'il serait intéressant de développer au cours de futurs travaux de recherche.

6.3 PERSPECTIVES

L'activité de charbonnage, bien qu'illégale, reste supervisée par les responsables de villages qui assurent partiellement la gestion de la ressource forestière. Les entretiens ont montré que les villageois avaient un intérêt à protéger et conserver les fonctions de la forêt pour leurs usages domestiques et économiques. Des stratégies de gestion et des moyens concrets devront être mis en discussion entre tous les acteurs, villageois et forestiers, pour y parvenir. L'analyse de l'ensemble des activités a d'ailleurs révélé que la diversification des activités pouvait permettre une limitation de la production de charbon.

D'un point de vue de la foresterie, les études complémentaires pourraient proposer d'évaluer les conséquences du charbonnage sur la régénération des peuplements naturels. Celle-ci pourrait être complétée par une étude évaluant la possibilité d'introduire des périmètres de reboisements avec des essences à croissance rapide. D'un point de vue économique, une recherche aurait sa place pour relier dans quelles mesures l'introduction de ces nouvelles espèces peut avoir un intérêt économique pour les villageois.

CONCLUSION

Le changement de comportement des pasteurs Turkana s'explique par une succession d'événements climatiques qui les ont progressivement conduit à s'éloigner du système d'activité ancestral, l'élevage. Leur sédentarisation provoque une augmentation et une concentration de la pression sur la ressource naturelle de proximité : la forêt.

L'étude de l'activité de charbonnage renseigne sur la place qu'elle occupe pour les différents acteurs. Elle dépend entièrement de leurs stratégies et de leurs comportements personnels et vise à subvenir aux besoins domestiques de la famille. Les différences observées sont en partie déterminées par les usages que chacun a de la forêt et par la possibilité d'exercer des activités annexes. La dépendance des cinq catégories d'acteurs identifiés à la forêt est donc plus ou moins forte.

Dans une perspective de gestion durable de la ressource forestière, la compréhension des raisons qui poussent les populations à s'autoproclamer charbonniers devient nécessaire. Ceci passe par une remise en question du statut illégal de la production de charbon. Des stratégies qui prennent en compte non seulement l'environnement naturel mais aussi l'évolution des activités locales et la dépendance des populations à ces activités sont à trouver.

Selon les inventaires menés au cours de l'étude, la disponibilité d'un potentiel ligneux non encore exploité, comme le sont actuellement les zones à *Acacia senegal*, représente une opportunité pour diversifier les activités avec l'introduction de la collecte de gomme arabique. Par le manque de connaissance concernant l'utilisation de cette espèce forestière, un appui extérieur est indispensable. La capacité des Turkana à adapter leur comportement en matière de renouvellement des activités laisse supposer qu'un travail de collaboration entre les différents acteurs concernés est envisageable pour valoriser la ressource ligneuse de manière non destructrice.

Les stratégies d'alternatives proposées à l'issue de l'étude nécessitent d'être approfondies, développées et acceptées par les premiers concernés, les populations locales. Un partenariat entre chercheurs et populations pour mener le développement de ces stratégies serait peut être un moyen de les valider.

BIBLIOGRAPHIE

- Arbonnier M., 2002. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. *In: Les espèces - Balanites aegyptiaca et Acacia tortilis*. Montpellier, Cirad et MNHN (deuxième édition), p. 190 et 378.
- Castel P., Lacassagne M.-F. & Salès-Wuillemin E., 2002. Categorical points of view in social representation. *Langages sciences*, 24, 667-678.
- Dharani N., 2006. *Field Guide to Acacias of East Africa*. Nairobi, 200 p.
- Dreyfus P., 2007. *Cours de dendrométrie*. Avignon, INRA-URFM. 93 p.
- EarthTrends, 2003. [mis à jour. *Forests, Grasslands and Drylands - Kenya* [en ligne]. Disponible sur Internet, <**Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.**>, [consulté le 05/07].
- FAO, 2005. La production et consommation d'énergie dans le monde. *Sciences et décision*, 2005.
- FAO., 1990. Charbonnières en fosses. *In: Techniques simples de carbonisation*. Vol. 5.
- Girard P., 2002. Quel futur pour la production et l'utilisation du charbon de bois en Afrique? *Unasylva* 211, 53, 30-35.
- ICRAF, 1992. *A selection of useful trees and shrubs for Kenya*. International Centre for Research in Agroforestry.
- Jodelet D., 1984. Représentations sociales: phénomènes, concepts et théorie. *In: PUF (Ed.) Moscovici, Psychologie sociale*. Paris, pp. 357-378.
- Kammen D. M. & Lew D. J., 2005. *Review of technologies for the production and use of charcoal*. Berkeley, University of California. 1-19 p.
- Le petit Robert, 2004. *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris.
- Le Roy E. & Karsenty A., 1996. *La sécurisation foncière en Afrique: pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Karthala, 388 p.
- Milleville P., 2004.
- Ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles, 2005. *The New Forest Act*.
- Ng'ang'a F., 1982. Appropriate Technology for wood-charcoal production in Kenya. *In: I. M. Reports (Ed.) Wood Energy in East Africa*. Nairobi, pp. 71-74.
- République du Kenya, 2005. Kenya Gazette Supplement n° 88 (Acts N° 7) Acts 2005. *In: R. d. Kenya (Ed.) The Forests Acts, 2005*. pp. 283-286.
- Stassen H. E., 2002. Faits nouveaux concernant la technologie de production du charbon de bois. *Unasylva* 211, 52.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Parts des zones sèches au Kenya et localisation du district d’Isiolo.....	10
Figure 2 : Végétation du district d’Isiolo	11
Figure 3 : Facteurs déterminants la production de charbon de bois	12
Figure 4: Questions se référant aux hypothèses de départ	13
Figure 5 : Diversité forestière de la zone d’étude	18
Figure 6 : Répartition des espèces par surface d’inventaire	19
Figure 7 : Répartition des espèces à l’intérieur du même genre, le genre <i>Acacia</i>	20
Figure 8: Récapitulatif des données d’échantillonnage pour les inventaires.....	20
Figure 9: Poids d’une bassine de charbon par catégorie d’espèces fréquemment utilisées.....	24
Figure 10: Charbon d’Acacias, de gauche à droite : <i>Acacia tortilis</i> , <i>Acacia mellifera</i> et <i>Acacia senegal</i>	24
Figure 11: Retrait de la couronne pour la carbonisation	25
Figure 12: Etapes de préparation des meules : 1. Mise en pile des troncs, 2. Disposition de la barrière de pierres, 3. Recouvrement par une couche d’herbe avant la couche de sol	26
Figure 13 : Estimation du nombre de bassines obtenues en fonction de la circonférence d’un <i>Acacia tortilis</i>	27
Figure 14 : Rendements de la carbonisation traditionnelle employée par les Turkana	28
Figure 15 : Prix du charbon au cours de l’année pour une bassine	29
Figure 16 : Filière du charbon de bois dans la zone	30
Figure 17 : Personnes enquêtées par catégorie d’acteurs dans chaque village.....	31
Figure 18 : Temps de travail et revenus générés par type d’acteurs.....	34
Figure 19 : Type de sols de la zone d’étude	36
Figure 20: Charbonnière Turkana à gauche et charbonnière Meru à droite	37

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Prise en compte du charbonnage dans la nouvelle politique Kenyane	43
Annexe 2 : Accès à la terre dans les différentes zones du site d’étude	44
Annexe 3 : Guide d’entretien : Foyers Turkana.....	46
Annexe 4 : Liste des variables	48
Annexe 5 : Récapitulatif du nombre d’entretiens.....	49
Annexe 6 : Inventaire des espèces ligneuses présentes dans la zone	50
Annexe 7 : Histoire des villages	51
Annexe 8 : Données météorologiques de 1973 à 2006 – District d’Isiolo	52

**PRISE EN COMPTE DU CHARBONNAGE DANS LA NOUVELLE POLITIQUE
FORESTIERE KENYANE**

La nouvelle politique forestière ne modifie pas le statut juridique de la production de charbon. Cette production est toujours considérée comme illégale aux yeux des forestiers (République du Kenya, 2005).

Deux des sept éléments retenus comme objectifs dans la nouvelle politique concernent directement ou indirectement les problèmes soulevés par la production de charbon de bois dans les zones arides et semi arides du pays :

- Promouvoir la participation du secteur privé, des communautés et d'autres acteurs dans l'aménagement des forêts pour conserver les bassins versants, créer l'emploi, réduire la pauvreté et assurer la durabilité du secteur forestier.

- Promouvoir les forêts sèches pour produire du bois énergie et fournir des produits forestiers ligneux et non ligneux.

L'intégration des populations et les challenges à mettre en place pour réguler la production de charbon sont déclinés dans la nouvelle politique en trois articles.

Article 1 : Production durable et efficace de l'utilisation des combustibles ligneux

Article 2 : Promotion de technologies efficaces sur le bois énergie et utilisation de formes alternatives d'énergie

Article 3 : Régulation de la production et du marché du charbon de bois

ACCES À LA TERRE DANS LES DIFFÉRENTES ZONES DU SITE D'ÉTUDE (LE ROY & KARSENTY, 1996)

Catégorie de la terre	Droit d'accès	Droit d'extraction	Droit de gestion	Droit d'exclusion	Modèle de maîtrise foncière
Zone de fence = Amaere	Seuls le <i>propriétaire</i> et ses animaux	<i>Propriétaire</i> (bois de feu, graines, fruits, gomme, herbe et charbon de bois en cas d'arbre mort)	<i>Propriétaire</i> (gestion de l'arbre, clôtures, travail du sol)		D4
Zone de non fence	Ensemble des <i>Turkana</i> Animaux autorisés	<i>Turkana</i> Ou propriétaire si la zone est appropriée sans être clôturée	<i>Elder</i> ou <i>propriétaire</i> (gestion de l'arbre, taille/éclaircies, clôtures)		B2
Terres de parcours	Ensemble de <i>toutes les tribus</i>	Ensemble <i>de toutes les tribus</i> mais seulement pour la disponibilité de l'herbe	<i>Elder</i>		A1
Terres communautaires	Ensemble de <i>toutes les tribus</i> Animaux autorisés	<i>Turkana</i> (bois de feu, graines, fruits, gomme, herbe) → terres orientées en pâture	<i>Elder</i> (gestion de l'arbre, mise en place de clôtures)		D3

SUITE ANNEXE 2

Catégorie de la terre	Droit d'accès	Droit d'extraction	Droit de gestion	Droit d'exclusion	Modèle de maîtrise foncière
Zone autour du boma	<i>Familles du boma</i> Animaux autorisés	<i>Famille du boma</i> (fruits, graines et herbe)	<i>Famille du boma</i>		D1
Champs	<i>Propriétaire</i>	<i>Propriétaire</i>	<i>Propriétaire</i> (travail du sol et mise en place de clôtures)	<i>Propriétaire</i> (Transmission, location, vente) <i>Elder</i> (attribution, réattribution)	E3

A1 : maîtrise indifférenciée et publique : elle porte sur une chose, autorise un droit d'accès et implique une co-gestion, commune à tous

B2 : maîtrise prioritaire et externe : elle concerne un avoir sur lequel s'exercent les droits d'accès et d'extraction ; sa co-gestion est commune à quelques groupes limitativement énumérés

D1 : maîtrise indifférenciée et interne : elle porte sur une chose, emporte droit d'accès et se réalise dans une co-gestion au sein d'un groupe "en corps" (*corporate group*) ;

D3 : maîtrise spécialisée et interne : elle porte sur une possession, autorise l'exercice de droits d'accès, d'extraction et de gestion dans le cadre d'une co-gestion commune à un groupe "en corps" ;

D4 : maîtrise exclusive et interne : il s'agit de l'exercice d'un droit de propriété fonctionnelle emportant droits d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion des tiers dans le cadre d'une co-gestion, commune à un groupe "en corps" ;

D4 : maîtrise spécialisée et privée : elle porte sur la possession, permet l'exercice de droits d'accès, d'extraction et de gestion au bénéfice d'une personne physique ou morale

GUIDE ENTRETIEN : FOYERS TURKANA

- **Activités / Systèmes d'activités – Facteurs déterminant – Hiérarchisation**

- Could you explain your general activities?
- Are these activities the same during the year?
- What is the most important for you?

- **Accès au foncier – Rôle des Elders**

- How did you get your field?
- Did you pass an agreement to go to this area?

- **Evolution des activités – Facteurs d'évolution**

- What did you change in your activities since the beginning of your job? Tell me what changes for you?

- **Législation forestière – Fonction et usages des arbres**

- What is the forest role in your activities?
- Which tree species do you prefer?
- Which species do you use for the production of charcoal?

- **Diagnostic des usages et pratiques – Description des flux de matière et des moyens employés – Identification des acteurs – Données économiques**

- Where do you practise this activity?
- How does the tree cutting happen?
- Since when did you start the production?
- Who is really concerned by this work?
- Do you use the entire tree to produce charcoal?
- What is the frequency of cutting?
- How many bags do you obtain with one tree?
- How do you transport *charcoal burning* from the place of collection to the place of sale?
- How often do you go to sell your production?
- How do you find your customers?
- Do you directly deal with buyers or with intermediates?
- What is the price for one bag?
- Is it the same during the year?

▪ **Influence des activités sur le milieu naturel – Perception des impacts**

- What changes have you noticed since you live here?
- What are the effects of cutting in the area?
- Which new species do you notice?
- How do you see the future for your children?

▪ **Situation familiale**

- How do you share the income in the family?
- What kind of other help do you also receive?
- Since when do you live in this area?
- How many children do you have?

LISTE DES VARIABLES

Facteurs déterminant les activités :

- Histoire :

- Création des villages (date d'arrivée)
- Evolution des villages (géographie, démographie)
- Organisation sociale
- Evénements marquants (conflits)

- Géographie :

- Isolement, réseau routier

- Environnement :

- Sol, végétation, climat

- Réglementations :

- Accès au foncier
- Application des lois, respects des règles

- Intervention d'organisations extérieures (ONG, projet)

Caractérisation de l'activité de charbonnage :

- Espèces exploitées, efficacité du procédé
- Mode de prélèvement
- Personnes concernées, force de travail
- Evolution de l'activité, débouché, freins à l'évolution

Impact de l'activité de charbonnage sur la ressource forestière :

- Perception des impacts des activités par les acteurs

- Potentiel disponible

- Evolution de la ressource

- Evolution quantitative
- Evolution qualitative

- Solutions pour limiter la dégradation et optimiser la gestion

RECAPITULATIF DU NOMBRE D'ENTRETIENS

Entretiens Foyers Turkana						Entretiens Personnes ressources	
	Ariamaewoi	Atiir	ChumviYere	Etoro	Mendeleo	Villageois	Non villageois
Hommes	1	4	1		1	- Instituteur	- Responsable du KFS (Kenya Forest Service)
Femmes	2	7	12	6	5	- 4 Elders	- District d'Isiolo
Couples	1		1		1	- Ariamaewoi	- Adjoint au responsable du KSF – District d'Isiolo
Groupes	2	1	1	2	2	- Atiir	- Responsable ActionAid – District d'Isiolo
	- 6 femmes - 3 hommes et 2 femmes	- 2 femmes	- 2 hommes et 2 femmes	- 2 femmes - 3 femmes	- 2 femmes - 2 hommes et 1 femme	- ChumviYere - Mendeleo	- 4 gérants d'hôtels /restaurants – Isiolo
50 foyers des villages (16 hommes et 55 femmes)						6 personnes ressources du village (6 hommes)	7 personnes ressources extérieures au village (6 hommes et 1 femme)

INVENTAIRES DES ESPECES LIGNEUSES PRESENTES DANS LA ZONE

Noms Turkana	Noms scientifiques	Famille de l'espèce	Usages
Apungae			PM (grossesses) - CD (fruits) - BC
Ebenyo	<i>Acacia mellifera</i>	Mimosaceae	BF - CB -PM (écorce)
Echekereng	<i>Acacia hockii</i>	Mimosaceae	CD
Edome	<i>Cardia sinensis</i>	Boraginaceae	CD (fruits) - PM (cordon ombilical) - BF -BC
Edung	<i>Boscia coriacea</i>	Capparidaceae	CD - BC -PM (feuilles, écorce)
Edurukoit	<i>Acacia albida</i>	Mimosaceae	
Ekadeli	<i>Zizyphus mauritiana</i>	Burseraceae	UP (outils) -BF - PM (résines)
Ekoronait	<i>Acacia seyal</i>	Mimosaceae	CD (mache les épines) - BC
Ekunoit	<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae	CD - BF - PM (troubles estomac)
Ekurchanait	<i>Delonix elata</i>	Caesalpiniaceae	CB - UP (outils)
Elamagh	<i>Balanites pedicellaris</i>	Balanitaceae	CD
Elerait	<i>Acacia xanthophloea</i>	Mimosaceae	CB - PM
Emeyan	<i>Berchemia discolor</i>	Rhamnaceae	BC
Engomo	<i>Grewia tenax</i>		CD (fruits) - BC
Epetet	<i>Acacia nubica</i>	Mimosaceae	PM (malaria)
Epulet	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	CD - BF - PM (troubles estomac)
Eregai	<i>Acacia reficiens</i>	Mimosaceae	CB - BC
Ereng	<i>Cadaba farinosa</i>	Capparidaceae	UP (brossage des dents) - BC
Eroronyit	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	CA -CB -PM (racines) -UP (outils)
Esanyanait	<i>Acacia elatior</i>	Mimosaceae	PM (trouble estomac)
Eterai	<i>Proposopis juliflora</i>		
Ethaiyeit	<i>Juniperis procera</i>		BC
Etulelo			
Ewoi - Atir	<i>Acacia tortilis</i>	Mimosaceae	BC - CB - CD - PM (racines contre la malaria)

Usages :

BC : Bois de Construction

CD : Consommation Domestique

BF : Bois de Feu

PM : Plantes Médicinales

CA : Consommation Animale

UP : Usage Personnel

CB : Charbon de bois

HISTOIRE DES VILLAGES

La date que l'on retient pour l'occupation de la zone par la communauté Turkana est 1978 ; date qui correspond à l'arrivée des sept premiers pasteurs. Auparavant, la zone était laissée libre et n'avait en quelque sorte aucune appartenance ethnique. Ces hommes venant de Barogoi, au Sud du Lac Turkana, sont arrivés dans le district d'Isiolo dans les années 1970 pour fuir les combats. C'est en faisant pâturer le bétail qu'ils trouvèrent la zone et décidèrent de s'y installer avec leur famille.

La première zone d'installation a été établie sur les rives de la rivière NGare Mara : rive gauche pour trois villages Atiir, Etoro et Chumvi Yere et rive droite pour Mendeleo. Ce choix s'explique, selon les villageois, par la proximité de l'eau et donc la possibilité d'établir des cultures. Par contre le choix du côté de la rivière ne s'explique par aucun paramètre, qu'ils soient familiaux ou agro écologiques.

En 1984, NGare Mara commence à devenir saisonnière suite à l'importante sécheresse. Le village de Chumvi Yere se déplace alors dans une zone ouverte située entre les deux rivières NGare Mara et NGare Naitin. Après 1985, année de l'ouverture de l'école, ce village se fixera définitivement. Suite aux épisodes d'*El nino* en 1998, la rivière NGare Naitin qui était jusqu'à cette date saisonnière devient permanente. Ces conditions climatiques conduisent les villageois à s'éloigner de leurs villages d'origine pour s'approprier de nouvelles terres irrigables. Une zone dense et couverte d'*Atir* a été défrichée pour permettre leur installation. « Atir », signifiant petit *Acacia tortilis* a laissé son nom à un des villages. Une partie de ce même village a fait le choix de rester du côté NGare Mara et de tenter la culture en grande saison des pluies. L'autre partie du village, côté NGare Naitin, se spécialise dans le maraîchage avec des cultures de maïs et haricots principalement.

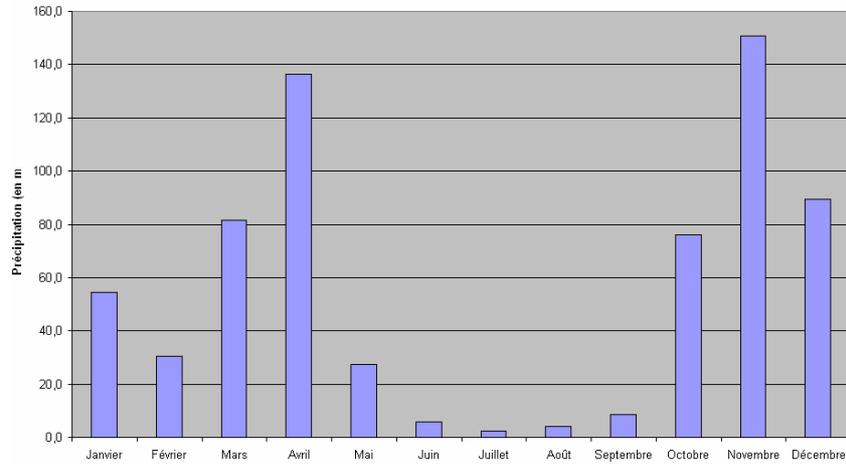
Les villages sont aujourd'hui stabilisés et ceci est d'autant plus visible depuis l'année 2005 avec la mise en place d'un forage à Chumvi Yere pour une alimentation régulière en eau.

Aucune attribution collective de la zone n'a été acceptée par le gouvernement. L'appropriation des terres s'est faite par une répartition entre les sept premiers migrants. Aujourd'hui, avec la croissance démographique, les villageois sont contraints d'occuper et d'utiliser les terres communautaires. Seule une démarche pour une attribution individuelle concernant un périmètre marqué autour de l'école vient d'être entamée.

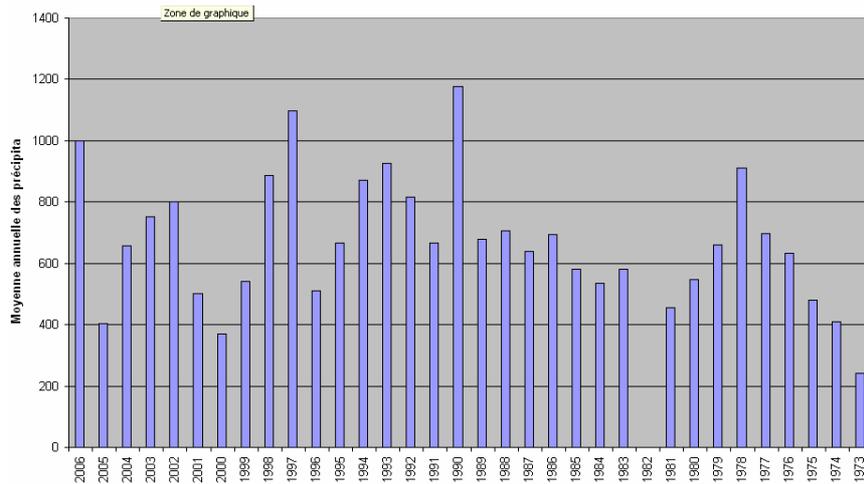
Le cinquième village d'étude, Ariamaewoi, est un cas particulier de la zone. Les villageois ne sont arrivés dans la zone actuelle, zone excentrée et accessible seulement par des chemins, qu'après la guerre civile de 2002. Les installations villageoises, à la différence des autres villages avec leurs installations fixes, sont encore des campements mobiles de pasteurs et les conditions de vie précaire dues à l'éloignement du site.

DONNEES METEOROLOGIQUES DE 1973 A 2006 – DISTRICT D’ISIOLO –

Précipitations - Moyennes mensuelles



Moyennes annuelles



**Diagramme ombrothermique
Isiolo - de 1973 à 2006**

