

UNIVERSITE DE KISANGANI



**B.P. 2012
KISANGANI**

**FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES
RENOUVELABLES**

**ANALYSE DES CAUSES DE LA
DEFORESTATION DANS LE TERRITOIRE DE
MAMBASA**

Par

Moïse Bahizire Nkinzo

TRAVAIL DE FIN DE CYCLE

Présenté et défendu en vue de l'obtention du
grade de Gradué en Sciences Agronomiques

Option : Agronomie générale

Directeur : CT MIKWA NGAMBA

ANNEE ACADEMIQUE : 2012 – 2013

DEDICACE

A toute la famille BAHIZIRE :

A mon Père Moïse BAHIZIRE NKINZO et à ma mère Jeannine BWANAKUTCHA MUCHIYA pour le soutien total, l'affection et l'amour fort envers nous.

A toi mon très cher Petit frère bien aimé le Benjamin Ebène-Ezer KASIGWA wa BAHIZIRE.

A vous mes chers frères.

Je dédie ce travail.

R. Moïse BAHIZIRE NKINZO

REMERCIEMENTS

La fin de tout travail est l'histoire d'une longue patience associée sans doute au courage, sans lequel, le risque d'un abandon est inévitable. Durant des longues années de dur labeur, nous voici alors à terme de notre Premier cycle d'étude universitaire. A l'heure où nous mettons la dernière main sur ce travail, nous sentons un réel plaisir doublé de fierté, de remercier toutes les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à sa réalisation. Que mes remerciement s'adresse à DIEU le tout puissant pour la vie et l'intelligence qu'il continu à nous donner. Je remercie sincèrement mes très chers parents, BAHIZIRE NKINZO Moïse et BWANAKUCHA MUCHIYA Jeannine pour leur amour malgré les difficultés, ils nous ont soutenus spirituellement, financièrement et moralement.

Que le chef des travaux Jean-Fiston MIKWA trouve dans ces lignes l'expression de notre profonde gratitude. Le sérieux et la patience avec lesquels il nous a encadré méritent d'être souligné.

Nos sentiments de remerciements aussi chaleureux qu'affectueux vont à l'endroit des Professeurs NSHIMBA, MUKANDAMA, MOANGO et le CT EBUYI pour leurs remarques pertinentes et leurs observations édifiantes qui nous ont aidés à bien mener à bonne fin ce travail.

Nos remerciements s'adressent aux enseignants de la Faculté de Gestion de Ressources Naturelle Renouvelable pour nous avoir encadrés tout au long de notre premier cycle aux études Universitaires.

Nous tenons à remercier Maman Francisca DEKO pour l'amour et les multiples soutiens qu'elle a manifesté à notre égard.

Nous tenons à remercier tous nos amis, qui nous ont été très précieux durant toutes les années autant quand il fallait mettre la main à la pâte que dans les moments de relâche et sans qui la vie n'aurait pas été aussi "épicée" à la personne de Saddam ASSANI, Jéthro BARUKA, Gratien TSONGO, Jasmin MUTAHINGA, Feza LUVIRINGA et José MANDO.

Nous remercions tous ceux qui pourrons nous lire et tous ceux qui de prêt ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail.

R. Moïse BAHIZIRE NKINZ

Table de la matière

DEDICACE	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
<i>Table de la matière</i>	iv
LISTE DES ABREVIATIONS	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des figures.....	viii
RESUME.....	ix
Abstract.....	x
O.INTRODUCTION	1
1. Problématique.....	1
2. Hypothèses.....	2
3. Objectifs.....	2
3.1 Objectif global.....	2
3.2 Objectif spécifiques.....	2
4. Intérêt du travail.....	2
5. Subdivision du travail.....	3
CHAPITRE PREMIER I : CONSIDERATIONS GENERALES	4
I.1. LA FORET.....	4
I.1.1. Les rôles des forêts	4
I.1.2. La déforestation	4
I.1.3 Les causes de la déforestation.....	5
I.1.4 Les conséquences de la déforestation	5
I.2 NOTION SUR LA TELEDETECTION	6
I.2.1 Définitions	6
I.2.2 Importance de la Télédétection	7
I.2.3 Spectre électromagnétique	7
I.2.4 Fonctions de réflectance	8
I.1.5. Effet de l'atmosphère sur les données de télédétection	9
I.1.4. Satellite Landsat.....	10
I.4 SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (SIG).....	12
I.4.1 Introduction.....	12
I.4.2 Définition.....	12
I.4.3 Modes de représentation de l'information géographique dans un SIG.....	13
a) Données raster :.....	13
b) Données vectorielles :.....	13
I.4.4 Domaines d'application du SIG.....	13
I.4.5 Apports des S.I.G. à la télédétection.....	14
I.4.6 Importance	14

CHAPITRE DEXIEME : LE MILIEU, MATERIELS ET METHODES	16
II.1 MILIEU D'ETUDE	16
II.1.1 Situation géographique	16
II.1.3 Température annuelle	17
II.1.4 Végétation	18
II.1.5. Les axes routiers du territoire de Mambasa.....	19
II.1.6 Historique du territoire de Mambasa.....	20
II.1.7. Difficulté du territoire	21
II.2 MATERIELS	22
a. Données littéraire.....	22
b. Données physiques.....	22
II.3. METHODOLOGIE DU TRAVAIL	22
II.3.1. Echantillonnage	23
II.3.1.1. Cadre de la collecte des données	23
II.3.1.2. Critères d'enquête.....	23
II.3.1.3. Dépouillement	24
II.3.1.4 Détermination de variables.....	24
II.3.2. Cartographie numérique	25
II.3.3. Taux annuel de déforestation.....	25
CHAPITRE TROISIEME : ANALYSE DES DONNES ET INTERPRETATION DES RESULTATS	26
III.1 Analyse et interprétation des données d'enquêtes	26
III.1.1 Population et nombre actif agricoles.....	26
3.1.2 Principaux moyens de subsistance et principales cultures des communautés habitant le territoire de Mambasa.....	27
Principaux facteurs de la déforestation.....	28
III.1.3 Conséquences de la déforestation	30
III.2 Données satellitaire	34
3.2.1. Occupation du sol.....	34
3.2.2. Perte de couverture forestière.....	35
3.2.3. Taux de déforestation annuelle (%)	35
CHAPITRE 4 : DISCUSSION GENERALE DES RESULTATS	38
CONCLUSION ET SUGGESTION.....	42
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	44
ANNEXES I	47
ANNEXES II.....	52
ANNEXES III.....	57

LISTE DES ABREVIATIONS

B.P	: boîte postale
CO ₂	: dioxyde de carbone
ENRA	: enzymes refiners association
ETM+	: enhanced thematic mapper plus
F.A.O	: food and agricultural organisation
GTCR RDC	: groupe de travail climat redd
Ha	: hectare
Kg	: kilo gramme
mm	: milli mètre
OCEAN	: organisation concertée des écologistes et amis de la nature
R.D.C	: République Démocratique du Congo
RFO	: Réserve de faune a okapi
RN4	: Route nationale numéro 4
SCF	: Service Canadienne des Forêt
SIG	: Système d'information Géographique
SPOT	: Système pour l'observation de la terre
STI	: système technique d'information
TM	: thématique mapper
ZGCRN	: Zones de gestion communautaire des ressources naturelles

Liste des tableaux

Tableau 1: Différentes bandes spectrales captées par LANDSAT (TM) et leurs applications	11
Tableau 2 : Perception des enquêtés sur le statut de résidence dans le territoire et sexe	26
Tab 3 : Les différentes ethnies présentes dans le milieu étudié sont présentées	27
Tableau 4 : Répartition des enquêtés selon les principaux moyens de subsistance	27
Tab 5: Principaux facteurs de la déforestation	28
TAB 6 : Différentes causes de la déforestation dans le territoire de Mambasa selon les enquêtés	29
TAB 7 : Analyses et quelques conséquences des causes de la déforestation.....	30
TAB 8 : Tableau couvrant les quantités des bois, des charbon des bois utilisées par ménage par jour et les distances parcourues pour les champs.....	32
Tab 9 Déforestation perçue par les efforts à fournir pour l'agriculture	32
Tab 10: Sites les plus touchés en déforestation selon les enquêtés	33
Tab 11 : Variation des superficies en fonction de différentes occupations de sol dans le territoire de Mambasa.....	34
Tab 12 : Taux de déforestation entre 2005 et 2010	36

Liste des figures

Fig 1 : Spectre electromagnétique	8
Fig 2 : Comportement spectral des principaux éléments constitutifs des surfaces terrestres. ...	9
Fig 3 : Localisation des zones d'étude dans le territoire de MAMBASA.....	16
Figure 4 : Les données pluviométriques pour la partie Ouest de la forêt de l'Ituri dans la RFO.	17
Figure 5 : Les données météorologiques pour la partie Ouest de la forêt de l'Ituri dans la RFO.	18
Fig 6 Carte de localisation des axes stratégiques dans la zone d'étude	20
Fig 7 : Activités les plus pratiquées par les habitants de Mambasa	28
Principaux facteurs de la déforestation	28
Fig 8 : De manière graphique, cette situation se présente de la manière suivante :	29
Fig 9 : Tendances des impacts de la déforestation en forme de graphique	31
Fig 10 : Proportion de reboisement par rapport à nos enquêtés	33
Fig 11 : Distribution quantitative des bois selon nos enquêtés	33
Figure 12 : Pertes de couverture du sol.	35
Figure 12 Cartographie de la déforestation dans le territoire de Mambasa entre 2000 et 2010	38
Figure 13:Cartographie de la déforestation en 2010.....	38

RESUME

La dynamique de la couverture de l'espace naturel prend aujourd'hui des proportions croissantes dans les recherches scientifiques. C'est dans cette idée que notre investigation a été réalisée autour de l'étude de l'analyse des causes de la déforestation dans le territoire de Mambasa. Les paramètres retenus pour cette étude sont : la population et le mode de vie des habitants de Mambasa, différentes causes de la déforestation, les activités principales de la population, les activités plus pratiquées, les quantités des bois utilisés par ménage par jour et les distances entre les champs et villages, destination des bois exploités et le mode de reboisement, analyse et quelque conséquence de la déforestation.

L'approche méthodologique adoptée dans cette étude découle des principes déjà utilisés et expérimentés au cours de plusieurs projets d'étude et de cartographie des réserves forestières protégées tropicales à l'aide des données d'enquêtes et des capteurs des satellites Landsat. Cette méthode, dont les différentes phases ont été brièvement décrites, s'est avérée fiable pour discriminer et caractériser les différentes causes de la déforestation

De cette étude il ressort qu'il y a une constance de la déforestation dans le territoire de Mambasa qui selon nos résultats le non reboisement et le non respect du code forestier congolais sont en priori à la base de la déforestation dans la zone d'étude. Selon nos résultats sur le 100% de nos enquêtés seul 17,6% effectue un reboisement partiel et non conformément au code forestier congolais. Une croissance démographique au rythme de la vitesse d'une fusée a montré son impacte dans le déboisement de la forêt .

Les différentes causes enregistrées lors de nos enquêtes se classifie suivant la proportion de 100% : 88,2% des nos enquêtés migre de forêt en forêt à la recherche des sols fertiles ; 76,4% défriche le forêt lors du laissé des champs en jachère ; 88,2% des nos enquêtés résident dans des maisons construite à l'aide des bois et feuilles ; 64,3 des la population utilise comme source d'énergie les bois de chauffe contre 36,7% qui utilisent les charbons des bois avec une proportion moyenne de 6,4Kg/jrs des bois contre 3,5Kg/jrs des charbons des bois: 58,2% sur 100% ont la connaissance du code forestier mais qui ne le mettent pas en pratique malheureusement ; 58,2% des nos enquêtés affirme que la guerre du milieu participe aussi à l'accélération de la déforestation et en fin 52,9% font voir que les catastrophes naturels sont aussi à la base de la déforestation.

Après analyse nous tombons aux résultats selon les quels c'est l'homme qui est au centre de la déforestation par sa manipulation quotidienne de la nature bien que quelque indice des causes naturelles et biotique se font voir a petit points.

Abstract

The dynamics of the coverage of the countryside today is increasing proportions in scientific research. It is in this idea that our investigation was carried out on the study of the analysis of the causes of deforestation in Mambasa territory. The parameters used for this study are the population and the lifestyle of the inhabitants of Mambasa different causes of deforestation, the main activities of the population, the most practiced activities, quantities of wood used per household per day and distances between the fields and villages, destination of harvested timber and method of reforestation, analysis and any consequence of deforestation. The adopted methodological approach in this study follows the principles already used and tested during several study and mapping of protected tropical forest reserves in projects using survey data and Landsat sensors. This method, in which the different phases are briefly described, has proven reliable for distinguishing and characterizing the different causes of deforestation

From this study it appears that there is a constant deforestation in Mambasa territory that according to our results the non reforestation and disrespect the Congolese Forest Code are in principle the basis of deforestation in the study area. 100 of our respondents only 17.6% made a partial reforestation and not in accordance with the Congolese Forest Code. According to our results on A population growth rate of speed of a rocket has shown its impact in the forest clearing 88.2 of our respondents migrated from forest to forest in search of fertile soil; 76.4 clearing the forest when left fallow fields, 88% The different cases registered in our investigations is classified according to the proportion of 100 , two of our respondents live in houses built with wood and leaves, 64.3 of the population used as a source of energy firewood against 36.7 using the coals with an average ratio of 6 4Kg/days wood against 3,5 Kg / jrs of coals; 58.2 out of 100 have knowledge of the forestry code but do not put it in practice, unfortunately, 58.2 of our respondents said that the war in the middle is also involved in accelerating deforestation and end 52.9 shew that natural disasters are also the basis of deforestation. After analysis we come to the results according to what it is man who is at the center of deforestation by daily handling of nature, although some indication of natural and biotic causes are seeing a small point.

O.INTRODUCTION

1. Problématique

Les forêts tropicales présentent une grande diversité structurale, architecturale et floristique dont le rythme de la disparition actuelle s'accélère à pas des géants (Lomba, 2007). La république démocratique du Congo (RDC) étant considérée comme deuxième puissance forestière au monde après le Brésil ; nous devons exploiter rationnellement cette forêt pour lutter contre la déforestation et dont les conséquences nous mènent au changement climatique (FAO 2012)

L'accroissement démographique et le besoins en bois d'œuvre et de chauffe entraînent le déboisement qui peut parfois conduire à la dégradation des sols et à la désertification :les forets tropicales continuent à être défrichées à un rythme élevé (15 millions d'ha abattus chaque année :www.proparco.fr) et si l'augmentation de l'effet de serre et le réchauffement du climat peuvent être bénéfiques pour la croissance à moyen terme des forets , les pluies acides peuvent entrainer une mort totale de certaines d'entre-elles (www.zero-deforestation.org)

La forêt étant une ressource naturelle renouvelable, elle doit être exploitée avec sagesse, science et prudence pour le mieux être de l'ensemble de l'humanité et cela dans le respect de l'équilibre biologique nécessaire en vue de la promotion de l'intérêt général des générations actuelles et futures (Dube, 1973). Pour préserver l'équilibre entre l'économie, le social et l'écologie, des études des cas doivent être menées auprès de ces parties présentes en vue de mettre en place un plan d'aménagement et permettre aux forêts de jouer son rôle sur ce triple plan (FAO, 1995).

Quelques questions mettent en synthèse notre problématique

- Quelles seraient les activités principales des habitants du territoire de Mambasa ?
- Quels sont les impacts négatifs de la déforestation dans le territoire de Mambasa ?
- Lesquels des ces facteurs peuvent être à la base de la déforestation dans le territoire de Mambasa ? Facteurs anthropiques, facteurs naturels, facteurs biotiques.

2. Hypothèses

Pour mieux mener cette étude, nous partons des hypothèses suivantes :

- Les facteurs Anthropiques et l'accroissement démographiques seraient en grande partie à la base de la déforestation dans le territoire de Mambasa.
- Le non-respect du code forestier, l'achat et l'octroi illégal des forêts seraient à la base de la déforestation dans le territoire de Mambasa;
- Le manque d'emplois de la population autochtone, le mode de vie médiocre et la disponibilité des essences forestiers seraient à la base de la déforestation dans le territoire de Mambasa;

3. Objectifs

3.1 Objectif global

L'objectif global est d'analyser les causes de la déforestation dans le territoire de Mambasa.

3.2 Objectif spécifiques

Les objectifs spécifiques se résument à :

- Identifier les causes de la déforestation en territoire de Mambasa ;
- Analyser le pourquoi de chacune des causes de la déforestation dans le territoire de Mambasa ;
- Evaluer le degré des conséquences de la déforestation dans le territoire de Mambasa ;
- Projeter dans l'avenir l'avancé ou les degrés de la déforestation en territoire de Mambasa.

4. Intérêt du travail

L'importance de ce travail est de connaître l'état actuel de la forêt de Mambasa, énumérer et analyser les causes qui le rend à l'état où il est, enfin de fournir des données de base pour l'écosystème forestier du milieu d'étude. Il fournit également les informations de base pour la mise sur pied d'une politique de la gestion et la conservation durable des forêts du territoire de Mambasa.

5. Subdivision du travail

Hormis l'introduction, la discussion et la suggestion, le présent travail comporte trois chapitres. Le premier traite des généralités, le deuxième aborde le milieu, matériels et méthodes du travail, le troisième chapitre parle sur l'analyse et interprétation des résultats.

CHAPITRE PREMIER I : CONSIDERATIONS GENERALES

I.1. LA FORET

Une forêt peut être définie comme une terre avec un couvert arboré supérieur à 10 % et d'une superficie supérieure à 0,5 ha. Les arbres doivent être capables d'atteindre une hauteur minimale de 5m à maturité in situ (FAO, 2004). En fonction du climat et du type de végétation, on peut distinguer quatre grands types de forêts : la forêt boréale, la forêt tropicale (ou équatoriale), la forêt tempérée et la forêt méditerranéenne. Les forêts tropicales humides caractérisent la zone des basses altitudes qui chevauche l'équateur terrestre. (Maley, 1996).

La République Démocratique du Congo abrite la deuxième forêt tropicale humide la plus vaste de la planète avec ses 86 millions d'hectares des forêts tropicales, elle abrite en effet 57% de superficie sur les 250 millions d'hectares que possède le bassin forestier du Congo (FAO 2012). Dans les régions rurales, quelque 40 millions de Congolais dépendent de la forêt pour pourvoir à leurs besoins (nourriture, source de revenus, énergie, logement, médicaments et besoins culturels) (Mukandama, 2012 ; S. ASSANI, 2012).

I.1.1. Les rôles des forêts

La forêt est un habitat par excellence sur quoi plusieurs vies reposent, son absence a pour conséquence le changement climatique qui est le fléau le plus piquant de la planète. Les forêts constituent une réserve de carbone de toute première importance ; avec leur disparition, les quantités excessives de dioxyde de carbone dans l'atmosphère risquent de provoquer un réchauffement de la planète associé à de nombreux effets secondaires. (Accueil SCF 2013).

I.1.2. La déforestation

La déforestation est la destruction de la forêt sur des grandes superficies, pour d'autres usages du terrain. Il convient de faire la différence entre déforestation et dégradation des forêts, cette dernière se manifestant par une atteinte à la qualité des milieux forestiers. Les deux phénomènes sont liés et sont la cause des problèmes divers. La déforestation est particulièrement grave dans les forêts tropicales comme la forêt amazonienne (CIRAD 2013)

Dans cinquante-deux pays tropicaux, les taux annuels de déforestation ont presque doublé entre 1981 et 1990 (Mukandama, 2012). Bien que, selon les indications, les forêts aient inexorablement reculé en Afrique, la perte forestière nette a eu globalement tendance à ralentir entre 1990 et 2010. Ce recul a été particulièrement visible dans certaines zones d'Afrique du Nord où la perte annuelle nette, qui était de 590 000 hectares, est tombée à 41 000 hectares (Mukandama, 2012).

C'est en Afrique australe que la perte nette a été la plus importante par rapport aux autres sous-régions au cours des 20 dernières années, avec toutefois un ralentissement observé ces dernières années (FAO, 2011).

I.1.3 Les causes de la déforestation

La déforestation peut être naturelle. Par exemple à cause d'une sécheresse, d'un incendie, de vents violents, d'une éruption volcanique ou d'un raz de marée. Mais plus généralement, la déforestation est le fruit de l'homme. Pour développer les villes, routes et infrastructures, l'homme déboise autant que nécessaire. L'agriculture représente à elle seule une part importante de la déforestation. Et puis, les besoins mondiaux en bois et la recherche de développement des pays du Sud accentuent la déforestation des derniers grands espaces de forêts de la planète. Enfin, les guerres, le tourisme de masse et les pollutions contribuent aussi à la déforestation (Boyemba 2013)

La déforestation tropicale s'est accrue rapidement après 1950, facilitée par l'utilisation des machines. Depuis, des populations toujours plus nombreuses ont également déboisé de façon brutale pour leur consommation personnelle, notamment de bois de chauffage (Mukandama, 2012).

I.1.4 Les conséquences de la déforestation

Les forêts abritent une immense biodiversité. La première conséquence de la déforestation est la mise en péril, voire l'extinction de nombreuses espèces animales et végétales. La déforestation modifie le climat à l'échelle mondiale. En effet, les arbres absorbent le dioxyde de carbone (CO₂) présent dans l'atmosphère. La déforestation réduit les quantités de CO₂ absorbées qui reste donc dans l'atmosphère et participe au réchauffement

climatique. On estime la diminution d'absorption de CO₂ à un milliard de tonnes par an (**Accueil SCF 2013**).

. Les forêts jouent un rôle de protection des sols. La déforestation augmente la désertification qui engendre à terme des glissements de terrain, des avalanches et des coulées de boues.

La sécheresse a enfin entraîné des problèmes sociaux : chute de l'économie, famines, absence d'eau, maladies, ...

En RDC, le pillage de la forêt et les coupes à blanc causées par l'augmentation des chemins forestiers et le saccage de la forêt pourraient entraîner la perte de 40 % du couvert forestier.

Cette perte aurait pour effet la libération de 34,4 milliards de tonnes de CO₂ (www.bois.com).

Ces coupes menacent également la biodiversité de la forêt tropicale et augmentent le risque d'érosion des terres (**Oumba, 2007**).

I.2 NOTION SUR LA TELEDETECTION

I.2.1 Définitions

1) La télédétection est la discipline scientifique qui regroupe l'ensemble des connaissances et des techniques utilisées pour l'observation, l'analyse, l'interprétation et la gestion de l'environnement à partir des mesures et d'images obtenues à l'aide des plateformes aéroportées, spatiales, terrestres ou maritimes (**Ferdinand et al., 2000**).

2) La définition de la télédétection par **Charles Elachi (2012)** ne saurait être plus simple. Malgré tout, elle permet d'exprimer très justement la notion de télédétection, et cela, en une seule phrase. La télédétection désigne donc, dans un sens large, la mesure ou l'acquisition d'informations sur un objet ou un phénomène, par l'intermédiaire d'un instrument de mesure n'ayant pas de contact avec l'objet étudié.

Comme son nom l'indique, elle nous détermine l'acquisition d'informations à distance, sans contact direct avec l'objet détecté. Cette acquisition de l'information se fait donc d'une manière distante (par l'œil, le biais d'un bateau, d'un ballon, d'un avion ou d'un satellite) et par l'intermédiaire de n'importe quel instrument permettant la prise des données sur l'environnement (appareil photographique, laser, radar, sonar, sismographe...) (**G. Tshatshambe 2012**)

La télédétection moderne tire son origine de la photographie aérienne, dont la vue générale et véritable a modelé nos habitudes d'inventaire, de cartographie et surveillance de l'environnement et des ressources depuis plus d'un siècle.

Ainsi, la télédétection s'intéresse à la dérivation de l'information sur des objets situés à une distance de l'observateur grâce à l'interprétation des enregistrements des signaux en provenance de ces objets aux fins de les identifier (Lokombe, 2008).

Signalons que depuis l'or c'est l'œil qui est l'élément important et principal de la télédétection. Le système d'observation reçoit ce rayonnement et le traduit en éléments compréhensibles par l'utilisateur comme l'image ou les données chiffrées.

1.2.2 Importance de la Télédétection

La télédétection permet d'étudier les grands ensembles en peu de temps et à moindre frais, comparée au système conventionnel. Grâce à sa capacité de réception, elle permet d'augmenter le raffinement du degré de perception du paysage (Ligicon, 2003).

En géologie, la télédétection a permis la découverte de beaucoup de gisements dans des endroits très accidentés. De même, l'exploitation minière dans des zones accidentées recourt à la détection pour la mise en évidence du changement (Mikwa, 2008).

1.2.3 Spectre électromagnétique

Le soleil émet un spectre complet d'énergie électromagnétique allant des rayons cosmiques aux bruits. Cette énergie est transmise jusqu'à la couche atmosphérique sans grande modification. La subdivision du rayonnement solaire donne un ensemble varié des longueurs d'ondes qu'on désigne par spectre électromagnétique. Ce spectre électromagnétique s'étend des courtes longueurs d'ondes (dont font partie les Rayons gamma et les Rayons X) aux grandes longueurs d'ondes (micro-ondes et ondes radio) (Anonyme, 2000)

Une onde électromagnétique résulte de la propagation simultanée dans l'espace d'un champ électrique **E** et d'un champ magnétique **B** variables. La propagation des ondes électromagnétiques dans un milieu donné dépend du comportement de celui-ci vis-à-vis du champ **E** et du champ **B** et s'effectue à une vitesse spécifique du milieu en question. Cette célérité, dans le vide, vaut **3.108 m/s**.

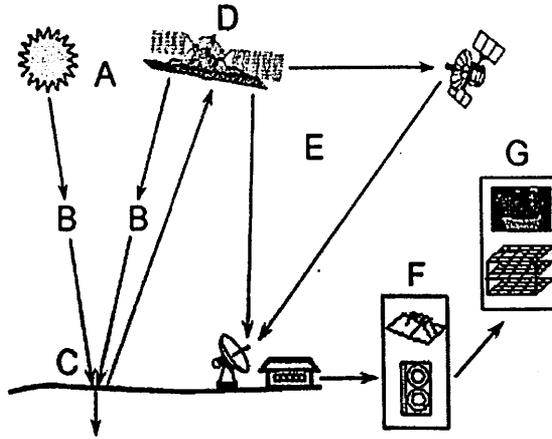


Fig 1 spectre electromagnetique.

A grande distance de sa source d'émission, l'onde peut être considérée comme plane, c'est-à-dire que **E** et **B** varient dans un plan perpendiculaire à la direction de la propagation. La longueur d'onde exprime le caractère périodique de cette perturbation dans l'espace. La fréquence f , inverse de la période T , caractérise la répétition du phénomène un certain nombre de fois par unité de temps et s'exprime en s^{-1} ou hertz (Hz). (Kabasele, 2013)

Les principales strates du spectre dans lesquelles des mesures sont possibles en télédétection sont :

- L'ultraviolet (quoique rarement) ;
- Le visible, de $0,4$ à $0,7\mu\text{m}$, souvent décomposé en bandes spectrales plus étroites ;
- L'infrarouge proche, de $0,7$ à $1,5 \mu\text{m}$;
- L'infrarouge moyen, de $1,5$ à $3 \mu\text{m}$;
- L'infrarouge thermique, de 3 à $15 \mu\text{m}$;
- Les hyperfréquences appelées aussi micro-ondes, de 1mm à 1m .

1.2.4 Fonctions de réflectance

Si l'on veut comparer le comportement spectral des principaux éléments constitutifs des surfaces terrestres (sols, végétaux, eau liquide ou solide), en fonction de la longueur d'onde du rayonnement incident, on peut les schématiser dans le graphique figurant ci dessous.

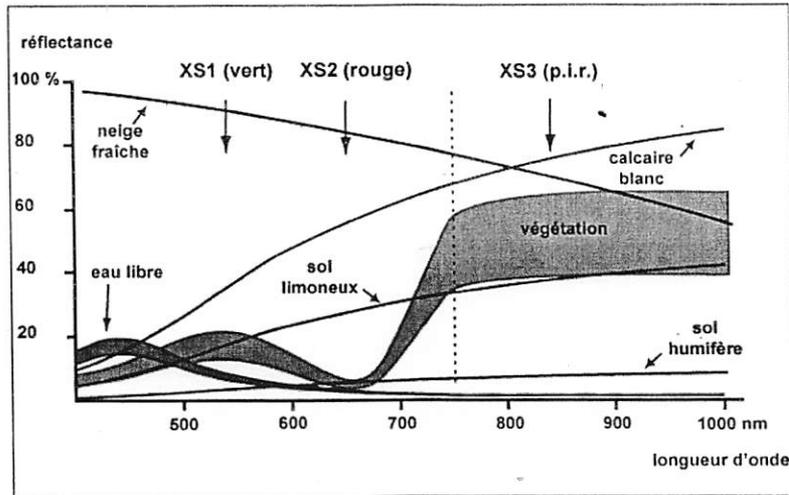


Fig 2 Comportement spectral des principaux éléments constitutifs des surfaces terrestres.

Ce schéma permet d'avoir une vue d'ensemble synthétique sur le comportement spectral des surfaces naturelles. Il faut bien sûr insister sur son caractère schématique.

I.1.5. Effet de l'atmosphère sur les données de télédétection

Dans ce domaine spectral, l'atténuation par absorption et diffusion est le phénomène perturbateur prédominant. Elle a pour double effet de rajouter un rayonnement parasite à tout rayonnement réfléchi par un objet au sol et de diminuer une partie de ce rayonnement réfléchi.

Dans ces circonstances, l'atmosphère pose donc un obstacle majeur à l'analyse des données de Télédétection concernant les objets au sol, surtout lorsque ces objets proviennent des endroits différents ou correspondent à des acquisitions des scènes diachroniques.

Par exemple les propriétés de la neige sur la réflectance. La neige est constituée par des cristaux de glace dont les dimensions dépendent de son état. Le rayon des cristaux de neige varie entre 0,05 mm, pour la neige fraîche et très fine, et 1 mm pour la grosse neige de printemps.

La réflectance de la neige est due à la diffusion et à l'absorption de la lumière incidente par les cristaux de glace. L'eau et la glace ont pratiquement le même indice de réfraction et le même spectre d'absorption de la lumière sauf entre 1550-1750 nm où la glace est légèrement plus absorbante que l'eau. (Kabasele, 2013)

Dans tous les cas où l'on veut observer et mesurer des changements de la surface de la terre, il faut donc corriger ces effets atmosphériques (Ferdinand et al, 2000).

1.1.4. Satellite Landsat

Les missions ont été nombreuses (sous les programmes Gemini-Titan et Apollo) avant de voir apparaître, en 1972, le premier satellite spécialement dédié à l'obtention d'informations sur la surface et les ressources terrestres : ERTS-1, rebaptisé plus tard Landsat1. Ce satellite sera le premier d'une longue série qui fera le succès du programme Landsat. Les satellites Landsat détiennent à ce jour un record inégalé puisqu'ils ont acquis des données en continu depuis plus de trente ans (Meuret, 2008).

Tableau 1: Différentes bandes spectrales captées par LANDSAT (TM) et leurs applications

Visibilité	Bandes	Domaine spectral (μm)	Applications
Visibles	1	TM Bleu 0,45-0,52	Discrimination entre le sol et la végétation, cartographie côtière, cartographie forestière, identification des zones anthropiques...
	2	TM Vert 0,52-0,60	Cartographie de la végétation, identification des zones anthropiques...
	3	TM Rouge 0,63-0,69	Différentiation entre espèces des plantes à feuilles et sans feuilles, identification des zones anthropiques...
Non visible	4	TM Proche IR 0,76-0,90	Distribution des types et vigueur des végétations, la biomasse, du contenu en eau du sol, et des surfaces d'eau libre
	5	TM Moyen IR 1,55-1,75	Détermination du contenu d'eau du sol et de la végétation, distribution entre neige et nuages
	6	TM IRT 10,4-12,5	Détection de stress des végétaux, détermination de l'humidité du sol, cartographie thermique...
	7	TM Moyen IR 2,08-2,35	Discrimination entre types des roches et minéraux, humidité dans la végétation...

Source : Ligicon (2003)

Ces radiations se composent des particules discrètes (photons ou quanta) à propagation sinusoïdale. Le mouvement vibratoire des particules est caractérisé par une fréquence et une longueur d'onde de sorte que l'on puisse en exprimer l'énergie par l'équation : $E=h.v$

I.4 SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (SIG)

I.4.1 Introduction

Les traitements des données de Télédétection a toujours comme finalité une interprétation, qui peut concerner les positions, les natures ou les fonctions des objets. Le processus d'interprétation, qu'il soit visuel ou automatique, transforme les données contenues dans l'image en éléments d'information rattachés à la localisation géographique.

De là à intégrer les informations recueillies par la Télédétection à des systèmes d'informations à références spatiales il n'y a qu'un pas, car ces informations peuvent alors être utilisées dans un processus de gestion des ressources, en combinaison avec des données d'autres ressources, socio-économiques ou écologiques par exemple.

Selon Caloz (1990), les Systèmes d'Informations Géographiques, aussi appelés systèmes d'informations à références spatiales, se situent au confluent de plusieurs disciplines, telles que la Cartographie, la Topographie, la Photogrammétrie, la Télédétection et d'autres disciplines faisant appel à des données spatiales.

I.4.2 Définition

Le SIG peut être défini comme un système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace (Elisabeth, 2000).

Ainsi, par sa structure, l'information géographique regroupe les données spatiales (organisées en couches) et les données alphanumériques (structurées en base de données). Cette structure peut concerner l'habitat, l'élevage, la végétation, l'hydrographie, les routes, la topographie, etc.

I.4.3 Modes de représentation de l'information géographique dans un SIG

L'information géographique peut être représentée à partir des données raster ou vectorielles.

a) Données raster :

La réalité est décomposée en une grille régulière et rectangulaire, organisée en lignes et en colonnes, chaque maille de cette grille ayant une intensité de gris ou de couleur. La juxtaposition des points recrée l'apparence visuelle du plan et de chaque information.

b) Données vectorielles :

Les limites des objets spatiaux sont décrites à travers leurs constituants élémentaires, à savoir les points, les lignes et les polygones. Chaque objet spatial est doté d'un identifiant qui permet de le relier à une table attributaire (Elisabeth, 2000 cité par Mbuyi, 2010).

I.4.4 Domaines d'application du SIG

Les domaines d'application du SIG sont aussi nombreux que variés, notamment :

- 1) Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques,...) ;
- 2) Marketing (localisation des clients, analyse du site,...) ;
- 3) Planification urbaine (cadastre, voirie, réseau assainissement,...) ;
- 4) Protection civile (gestion et prévention des catastrophes) ;
- 5) Transport (planification des transports urbains, d'itinéraires,...) ;
- 6) Hydrologie (cartographie du réseau hydrographique) ;
- 7) Forêt (cartographie pour aménagement, gestion des coupes et sylviculture) ;
- 8) Géologie (prospection minière) ;
- 9) Biologie (études du déplacement des populations animales) ;
- 10) Télécoms (implantation d'antennes pour les téléphones mobiles). (Elisabeth, 2000 citée par Mbuyi, 2010).

I.4.5 Apports des S.I.G. à la télédétection

Cette complémentarité est abordée de plus en plus dans le monde de la télédétection. Le S.I.G. s'avère utile soit du fait des données contenues dans sa base, soit grâce à des fonctionnalités spécifiques absentes des logiciels de traitement d'image :

Le S.I.G. est capable de gérer des données physiques (relief, pédologie, climat, données géophysiques, Atmosphériques, etc...), thématiques (BD de l'IFN, ...), cartographiques (BD carto IGN, ...), socio-économiques (enquêtes), administratives (limites communales...) qui peuvent faciliter énormément l'interprétation des images satellites, soit en apportant une information déjà existante (ce n'est alors plus la peine d'essayer de l'extraire de l'image), soit en apportant de nouvelles clés d'interprétation. A titre d'exemple, des éléments du relief (pente, exposition, altitude) peuvent servir à identifier des espèces forestières, pourtant indissociables au niveau de leur radiométrie.

On voit donc que le S.I.G. contribue à une meilleure valorisation de la télédétection, d'une part en l'intégrant dans des bases de données plus large ce qui multiplie les applications, d'autre part en augmentant la précision des informations tirées des images ce qui est un frein de moins à leur utilisation.

I.4.6 Importance

Le SIG permet de :

- Stocker les informations de façon nette et durable ;
- De gérer une pluralité d'informations attributaires sur des fait ;
- Comprendre les phénomènes, prévoir les risques (simulation) ;
- Etablir la cartographie ;
- Réagir à la hâte après des événements ayant un impact sur un contré donnée ;
- Associer un plus grand nombre de partenaires aux choix d'aménagement ;
- Etablirai des marches à suivre, des plans adaptés ;
- Disposer les objets dans un système d'information géo référencé ;
- Convertir les objets graphiques d'un système à un autre ;
- Permettre la superposition de cartes d'origines différentes ;
- Extraire tous les objets graphiques situés à une distance donnée d'une route ;
- Fusionner des objets de caractéristique commune ;
- Déterminer l'itinéraire le plus court ;

- Définir des zones en combinant plusieurs critères (par exemple définir les zones inondables en fonction de la nature du sol, du relief, de la proximité d'une route)

CHAPITRE DEXIEME : LE MILIEU, MATERIELS ET METHODES

II.1 MILIEU D'ETUDE

II.1.1 Situation géographique

Le territoire de Mambasa est entièrement situé dans la forêt équatoriale à l'ouest du district de l'Ituri. La forêt renferme plusieurs essences forestières et de nombreuses espèces animales. Le territoire de Mambasa, situé au Nord de l'équateur entre 1°00' et 1°30' latitude Nord et 29°00' et 29°30' longitude Est, possède un sol fertile favorisé par un climat tropical humide fortement influencé par l'altitude. Cette fertilité du sol favorise la production de différents produits : manioc, haricot, igname, patate douce, riz, ail, banane, soja, choux et d'autres légumes.

Il est limité :

- Au Nord par territoire de Watsa ;
- Au Sud par le territoire de Béni et Lubero ;
- A l'Ouest par le territoire de Bafwasende et de Wamba ;
- A l'Est par le territoire d'Irumu et de Djugu

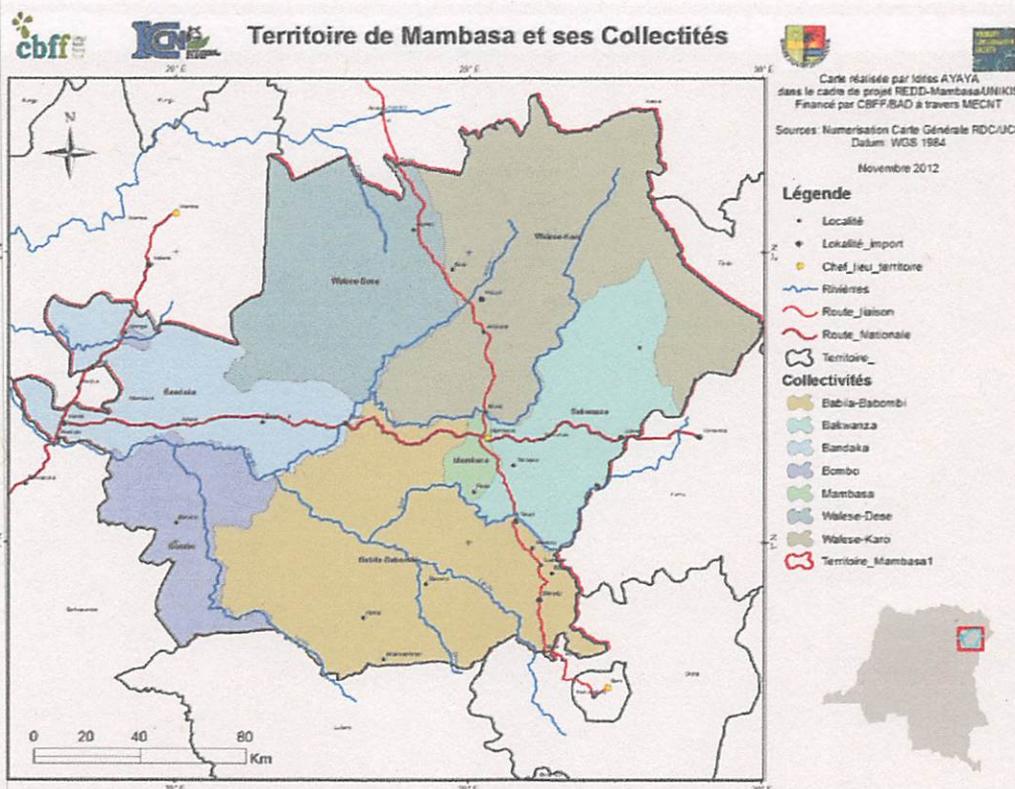
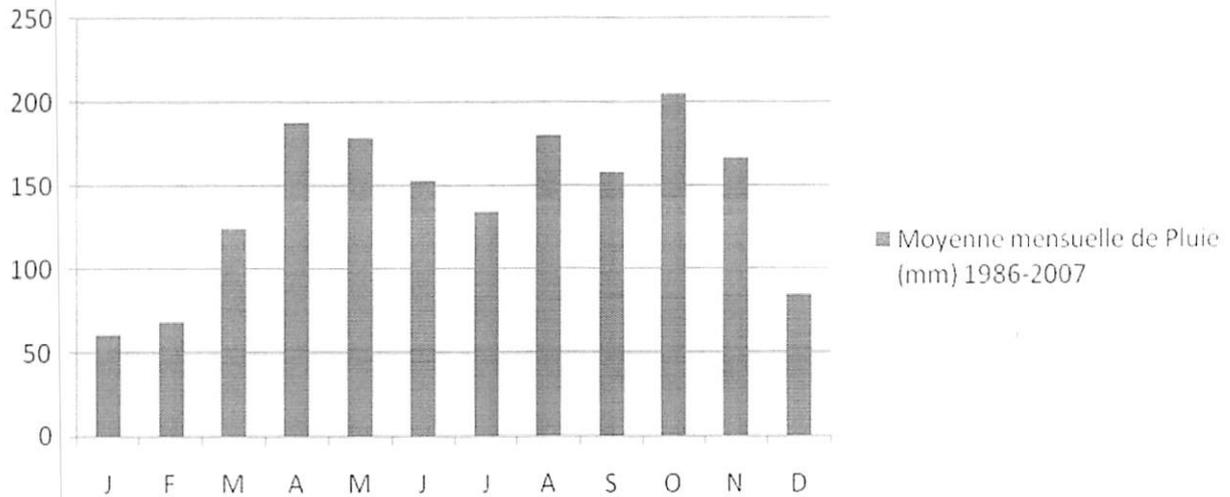


Fig 3 : Localisation des zones d'étude dans le territoire de MAMBASA

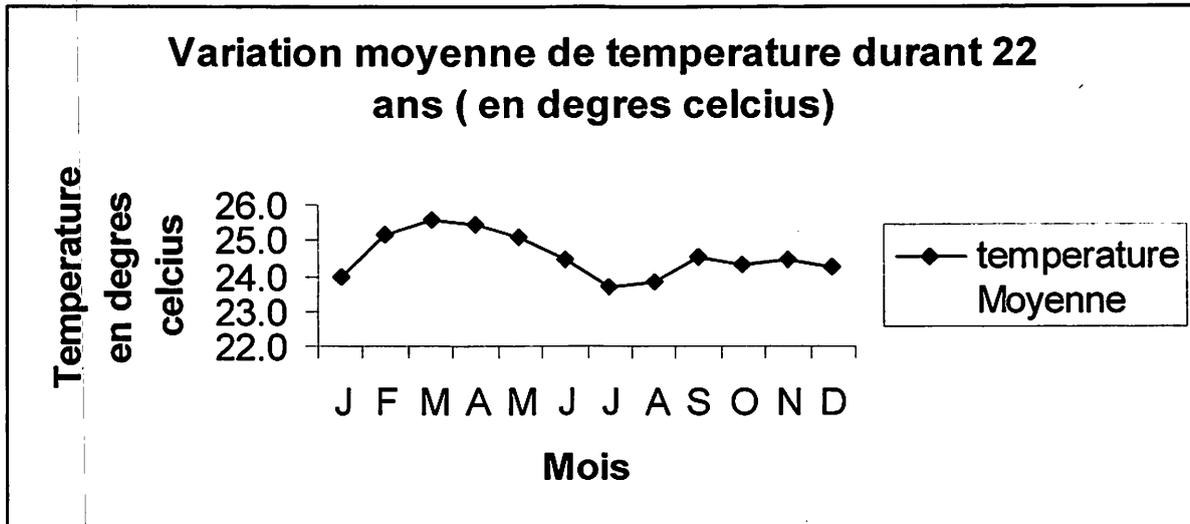
Figure 4 : Les données pluviométriques pour la partie Ouest de la forêt de l'Ituri dans la RFO.



II.1.3 Température annuelle

La moyenne annuelle des précipitations est de 1701 mm à **Epulu** (la station météorologique la plus proche, 40 km des terrains d'étude dans la RFO), avec une saison sèche (précipitation mensuelle en dessous de 100 mm) s'étalant de décembre en février. Les mois d'avril et d'octobre sont les plus pluvieux de l'année avec des précipitations moyennes de 187 mm et 205 mm respectivement. Les températures moyennes oscillent entre 23.7°C au mois de Juillet à 25.6 °C au mois de mars. La variation de la température moyenne 28 à 33.7°C pour les maxima et 16.4 à 19.8°C pour les minima). Le mois de mars et février connaissent respectivement les températures moyennes maximales les plus élevées (**Bujo,2008**).

Figure 5 : Les données météorologiques pour la partie Ouest de la forêt de l'Ituri dans la RFO.



II.1.4 Végétation

La végétation de cette région est un mélange de forêts sempervirentes, comprenant de grandes étendues de forêts 'monodominantes à *Gilbertiodendron dewevrei* et des forêts 'mixtes' dans lesquelles aucune espèce n'est dominante, mais certaines légumineuses caesalpinioïdes, telles que *Jubernardia seretii* et *Cynometra alexandri*, sont très abondantes (Makana & al. 2004). Au nord et à l'Est de ce principal bloc forestier, et sur les pentes sèches de collines orientales, ces forêts sempervirentes laissent progressivement la place aux forêts semi-caducifoliées dont la canopée montre une forte présence des espèces héliophiles telles *Entandrophragma* spp., *Khaya anthotheca*, *Albizia* spp., etc. Dans les limites Est et Nord de la forêt de l'Ituri, la forêt dense est remplacée par une mosaïque comprenant des forêts sèches, des galeries forestières et des bandes d'écotone de savane boisée. Dans la partie nord-est de la forêt de l'Ituri se trouve la lisière de forêt savane avec quelque colline rocheuse au sommet dénudé. Sa végétation est constituée d'une des forêts mixtes où le *Cynometra alexandri* est beaucoup plus fréquente, avec une rareté de *Jubernardia seretii* et une absence totale de *Gilbertiodendron dewevrei* (Madidi et al, 2010).

Des forêts secondaires de différents âges occupent des portions importantes de la forêt d'Ituri. Ces forêts secondaires ont pour origine des causes tant naturelles qu'anthropiques. Des grandes étendues de végétation secondaire dans la forêt de l'Ituri sont les résultats directs de l'agriculture itinérante sur brûlis et de l'exploitation artisanale de bois d'œuvre. Les forêts secondaires et les défrichages agricoles sont limités principalement à une

bande discontinue (jusqu'à 6 km de largeur) le long des axes routiers principaux qui traversent la forêt d'Ituri (Wilkie et al. 1998). Les forêts secondaires de la région sont généralement jeunes, moins de 10 ans d'âge, et elles sont dominées principalement par 6 des essences pionnières telles que *Musanga cecropioides*, *Trema guineensis* et *Macaranga spinosa* (Makana, 2004).

La forêt d'Ituri montre une grande diversité floristique. Les inventaires botaniques effectués à Epulu (au centre de la forêt d'Ituri) depuis 1994 ont conduit à l'identification de ~ 700 espèces de plantes ligneuses dans quatre parcelles de 10 ha chacune. De ces espèces, 460 sont composées d'arbres de dbh ≥ 1 cm et 243 des lianes de dbh ≥ 2 cm (Makana et al. 2004a). Sur base de ces données et des résultats d'enquêtes additionnelles dans d'autres zones (Ewango, 2006), la richesse spécifique de la flore ligneuse de la forêt de l'Ituri est estimée à > 1500 espèces.

Actuellement la forêt d'Ituri est considérée comme la zone la plus riche d'Afrique pour la faune mammalienne (Grubb 1982). En plus d'espèces endémiques de mammifères telles que Okapi (la girafe de la forêt, *Okapia johnstoni*), la genette aquatique (*Osbornictis piscivora*) et le singe à face d'hibou (*Cercopithecus hamlyni*), cette forêt abrite aussi 9 espèces d'antilopes dont le bongo (*Tragelaphus eryceros*), le sitatunga (*Tragelaphus spekei*), l'antilope pygmée de Bates (*Neotragus batesi*) et six espèces de céphalophes (*Cephalophus spp.*) – l'éléphant de forêt (*Loxodonta africana cyclotis*), le buffle (*Syncerus caffer nanus*), le chevrotain aquatique (*Hyemoschus aquaticus*), le chat doré d'Afrique (*Profelis aurata*), le léopard (*Panthera pardus*), le pangolin géant (*Manis gigantea*), deux espèces de pangolin arboricole (*Manis spp.*), la genette géante de forêt (*Genetta victoriae*), le cochon sauvage (*Potamochoerus*)

II.1.5. Les axes routiers du territoire de Mambasa

Dans le cadre de l'exécution de l'étude, l'espace géographique du territoire de Mambasa, où l'exploitation forestière artisanale prend de l'ampleur, a été subdivisé en 4 axes stratégiques d'observations suivant les grands axes routiers à savoir :

Axe 1: Mambasa - Biakato

Axe 3: Mambasa - Nduye

Axe 4: Mambasa - Lolwa

Axe 5: Mambasa – Niania

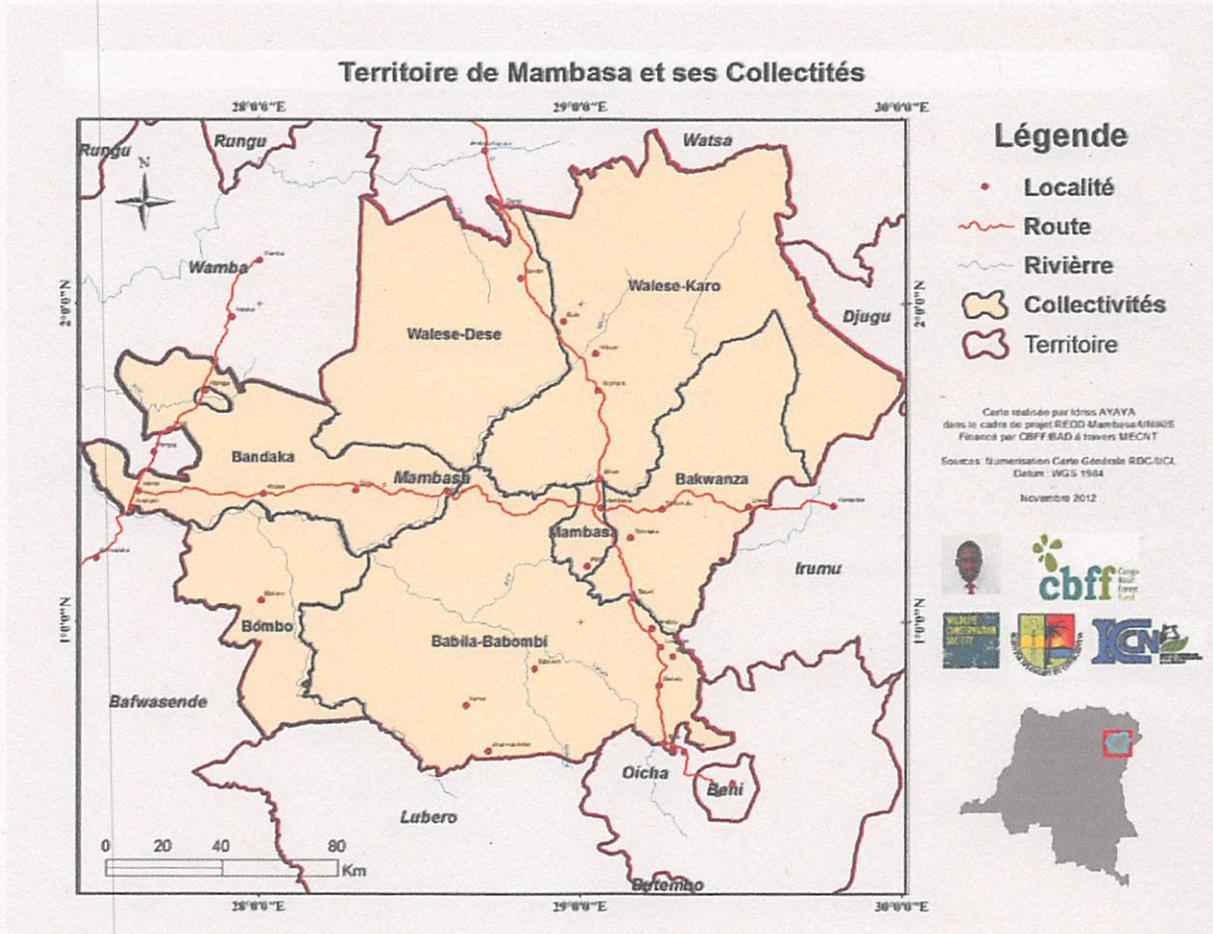


Fig 6 Carte de localisation des axes stratégiques dans la zone d'étude
(Source Google Heart : 2010)

II.1.6 Historique du territoire de Mambasa

Etant donné que notre champ d'action est sans doute le Territoire de Mambasa qui est localisé dans le District d'Ituri, Le territoire de Mambasa existe depuis l'arrivée des colonisateurs. Jusqu'en 1949, il s'appelait le Territoire d'Epulu pour devenir territoire de Mambasa sous l'appellation local de MAMBAMUSA qui signifie lieu de feu. Les colonisateurs avaient immédiatement instauré le système d'une agriculture organisée et structurée. Cette agriculture de départ reposait son action sur l'agriculture itinérante et organisation des cueillettes, pour une agriculture de subsistance et de corvée de latex de caoutchouc

L'agriculture en R.D.Congo comme dans le territoire de Mambasa contribue depuis en grande partie dans l'économie du pays en générale et à celle du Territoire de

Mambasa en particulier. Pour relever cette économie, l'agriculture était basée sur les cultures vivrières principalement le riz, le manioc, la banane, l'arachide, ... et les cultures pérennes tels que les café et quelque paysannats des palmiers à huile qui furent tentées sans succès dans le Territoire de Mambasa (Données récoltées aux archives du territoire de Mambasa)

Le territoire de Mambasa, comme tant d'autres territoires de la R D Congo, a été frappés durement par les conflits armés qui ont endeuillé la population congolaise entre 1997 et 2008, année officielle de la réunification politique. Ces conflits armés qui ont enrôlés volontairement ou de force des milliers d'enfants et adultes ont eu un impact négatif sur la situation socio-économique de ces territoires : la persistance des certaines maladies (l'onchocercose, la trypanosomiase, le goitre, ...), la consommation exagérée de la drogue et de l'alcool par les jeunes, l'habitat rudimentaire et le revenu très faible des habitants.

L'environnement économique du territoire est cependant marqué par des potentialités naturelles (flore et faune) et du sous-sol énormes (or, diamant, fer, pétrole, etc.) et des potentialités touristiques importantes (les vestiges du champ de Stanley (Ford-Boolo) à Mambasa, la station de capture des Okapis à Epulu capables de propulser la croissance économique et le développement des populations locales. Malheureusement, toutes ces richesses ont toujours été spoliées et n'ont jamais profité suffisamment à la population (Kambale, 2010).

II.1.7. Difficulté du territoire

Les activités économiques du territoire de Mambasa sont, pour la plupart, à caractère individuel et familial. La population autochtone vit principalement de travaux de l'exploitation des bois d'œuvres, l'exploitation artisanale de mines, d'agriculture, d'élevage et de commerce. De nombreux jeunes s'orientent vers les travaux d'exploitations des bois, d'orpillage ou de moto- taxi. Les personnes originaires des autres provinces du pays sont venues habiter Mambasa pour y exercer des activités d'exploitations, d'agriculture, de commerce ou d'employés de l'administration publique.

Les problèmes majeurs du territoire de Mambasa qui constituent la manifestation même de la pauvreté généralisée qui sévit dans le pays sont la pauvreté intellectuelle (analphabétisme), la pauvreté socio-économique (manque d'eau potable, inexistence des marchés agricoles, impraticabilité des routes de desserte agricole, ...) et la pauvreté sécuritaire (conflits sociaux). Parmi les déterminants de la pauvreté en territoires de Mambasa, le DSCR

provincial cite principalement l'absence des services d'encadrement des paysans, d'intrants agricoles et des marchés des produits agricoles.

II .2 MATERIELS

Parmi les matériels qui nous ont permis à effectuer nos recherches, nous citons :

a. Données littéraires

Elles ont consisté à la consultation de divers ouvrages, de sites web et des interviews de certaines personnes en vue d'obtenir des informations susceptibles d'aider à la réalisation des objectifs de la présente étude. Les questionnaires d'enquêtes nous ont servi pour avoir les réalités du milieu.

b. Données physiques

Nous nous somme servis des questionnaires d'enquêtes pour mieux comprendre et connaitre l'état des forets, les causes de la déforestation, la vie et difficulté de la population de Mambasa ;

Nous nous somme servis des logiciels du SIG pour les traitements des images satellitaires des différentes zones affectées par la déforestation dans les milieux d'investigations.

II.3. METHODOLOGIE DU TRAVAIL

La méthodologie utilisée pour entreprendre cette étude présente trois étapes fondamentales :

1° Récolte des données bibliographiques en vue de déterminer la zone d'étude, de choisir la classification des images à utiliser, nous avons de même fait l'usage de la méthode de sondage avec la technique de questionnement et d'interview,

2° La science Cartographique numérique par les logiciels du SIG, comprenant la transformation, le traitement des données satellitaires servant à la confection des cartes thématiques, leur visualisation et leur habillage.

provincial cite principalement l'absence des services d'encadrement des paysans, d'intrants agricoles et des marchés des produits agricoles.

II.2 MATERIELS

Parmi les matériels qui nous ont permis à effectuer nos recherches, nous citons :

a. Données littéraire

Elles ont consisté à la consultation de divers ouvrages, de sites web et des interviews de certaines personnes en vue d'obtenir des informations susceptibles d'aider à la réalisation des objectifs de la présente étude. Les questionnaires d'enquêtes nous ont servi pour avoir les réalités du milieu.

b. Données physiques

Nous nous somme servis des questionnaires d'enquêtes pour mieux comprendre et connaitre l'état des forets, les causes de la déforestation, la vie et difficulté de la population de Mambasa ;

Nous nous somme servis des logiciels du SIG pour les traitements des images satellitaires des différentes zones affectées par la déforestation dans les milieux d'investigations.

II.3. METHODOLOGIE DU TRAVAIL

La méthodologie utilisée pour entreprendre cette étude présente trois étapes fondamentales :

1° Récolte des données bibliographiques en vue de déterminer la zone d'étude, de choisir la classification des images à utiliser, nous avons de même fait l'usage de la méthode de sondage avec la technique de questionnement (où nous avons appliqué la loi de grand nombre pour l'échantillonnage) et d'interview, *c'est quelle loi?*

2° La science Cartographique numérique par les logiciels du SIG, comprenant la transformation, le traitement des données satellitaires servant à la confection des cartes thématiques, leur visualisation et leur habillage.

Les étapes successives sont : interprétation de l'image récente suivie de celle de l'image ancienne, superposition des résultats et interprétations en vue de dégager les zones de changements.

3° L'analyse des résultats qui comprend: L'évaluation et la distribution des surfaces pratiques de l'occupation des sols, estimation du taux de dégradation de ressources forestières et de la vitesse de déforestation.

II.3.1. Echantillonnage

II.3.1.1. Cadre de la collecte des données

Nous avons fait une phase préliminaire pour bien cadrer le questionnaire préalablement conçu. Nous nous sommes intéressé de la population avant le lancement des questionnaires sur terrain dans le but d'avoir leurs idées par rapport à notre recherche et établir les critères des enquêtés. Nous avons retenu d'une manière aléatoire 85 enquêté qui nous ont fait des informations sur l'état des forêts du territoire de Mambasa. Les renseignements trouvés grâce aux questionnaires d'enquêtes nous ont permis de cerner les différentes causes de la déforestation dans le milieu d'investigation.

II.3.1.2. Critères d'enquête

Pour la récolte des données nous avons un certain nombre de critères :

- Etre vendeur de bois ;
- Etre exploitant de bois et de matière première ;
- Etre cultivateur
- Etre chef de ménage pratiquant ces activités ;
- Accepter de participer à l'étude ;
- Etre autorité de l'Etat ;
- Etre Autorité militaire ;
- Etre agent de l'environnement ;
- Etre étudiant ;
- Etre élève. (Tous vivant ou étant ressortissant du territoire de Mambasa).

II.3.1.3. Dépouillement

En ce qui est du dépouillement de l'échantillon, nous avons commencé par contrôler des réponses reçues des questionnaires ; en suite nous avons procédé par le codage des données recueillies sur les fiches, un exercice qui a consisté dans la saisie des données brutes (logiciel Excel) de toute les fiches reçues des enquête déployés sur terrain, et en suite la consolidation des données dans les tables synthétique suivantes :

- 1 Table représentant la géo localisation des sites les plus touchés par trajectoire.
- 1 Table regroupant les données quantitatives des bois, charbons des bois utilisés par ménage par jours selon les quatre catégories sous les quelle était regroupé les questionnaires d'enquêtes, notamment les données de localisation, de contexte, d'identification et de quantification.
- 7 Graphiques regroupant les informations compilées par catégorie des questions près établis.

La table de géo localisation des sites d'enquête permettra de transposer ceux-ci sur la carte de délimitation, afin de localiser les villages visités lors de l'étape statistique par rapport aux zones traités au cours de l'observation spatiale.

A la suite de ce travail de saisie, une étape de traitement a permis de consolider l'ensemble des données obtenues par contré dans un tableau synthétique, reprenant des écart(données maximum et minimum dans chaque catégorie), des moyennes(moyennes des données d'une catégorie) et la prise de plus grand occurrence(classé par ordre d'importance, donc par fréquence d'occurrence).

En fin l'ensemble de ce travail a été consolidé à l'échèle territoriale.

II.3.1.4 Détermination de variables

Pour notre recherche, nous avons retenu des variables suivantes :

La taille du ménage, l'effectif d'exploitants des bois ; l'effectif d'exploitants de l'or, le sexe d'enquêté ; l'identification des zones de prélèvement, la quantité des bois et des charbons des bois utilisés par ménage par jours, la distance séparant les champs du village, la superficie occupée par les champs le taux annuelle de déforestation.

II.3.2. Cartographie numérique

La disponibilité des enregistrements satellites en format numérique rend possible leur analyse à l'ordinateur. Le travail complet d'analyse de l'image numérique à connu les étapes de traitements suivantes : le rehaussement et la classification.

II.3.3. Taux annuel de déforestation

Le taux annuel de déforestation est le pourcentage que perd la forêt chaque année dans un territoire forestier bien défini. Ce taux a été calculé comme suit : la superficie des forêts de la région forestière de Mambasa perdue en 2010 sur la superficie totale des forêts qu'occupait la région forestière de Mambasa en 2000 multiplié par 100 sur 10 qui est l'intervalle d'années entre 2000 et 2010.

CHAPITRE TROISIEME : ANALYSE DES DONNES ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Comme prévue dans ce travail, nous aurons à présenter les données et interpréter les résultats conformément à deux moyens.

- 1) Par analyse et interprétation des données d'enquêtes et
- 2) Par analyse et interprétation des données reçue des images satellitaires.

3.1 Analyse et interprétation des données d'enquêtes

Soucieux de présenter les résultats de nos enquêtes de manière détaillée dans cette première partie du troisième chapitre, les réponses aux questions posées ont été dépouillées et les résultats du dépouillement ont été présentés sous forme des tableaux ou des graphiques renferment les sommes, moyennes et autres estimations statistiques.

3.1.1 Population et nombre actif agricoles

Tableau 2 : Perception des enquêtés sur le statut de résidence dans le territoire et sexe

Profils	Modalités	Fréquence observée	Fréquence relative
Statut de résidence dans le village	Migrant	30	35
	Originaire	55	65
	Total	85	100
Sexe	Masculin	7	8
	Féminin	78	92
	Total	85	100
Actifs agricoles	exploitants	50	59
	Non exploitants	35	41
	Total	85	100

Il ressort de ce tableau que sur les 100% des nos enquêtés, du point de vue statut de résidence dans le village les enquêtés ont estimés qu'il y a 35 % les migrants contre 65 qui sont originaires du milieu. A ce qui est de la répartition des sexes ce tableau nous montre qu'il ya une répartition des 7 hommes contre 78 féminins soit une proportion de 8% des hommes

contre 92% des femmes. Concernant les actifs agricoles, ce tableau nous montre que sur nos 85 enquêtés seuls 50 enquêtés participent dans les activités de l'agriculture et de l'exploitation contre 35 enquêtés qui eux font autre chose que l'agriculture au sens large.

b. Perception des enquêtés sur la diversité ethnique

Tab 3 : Les différentes ethnies présentes dans le milieu étudié sont présentées

<i>N°</i>	<i>Principales tribus cites</i>	<i>Nombre de fois évoqués</i>	<i>%/85*</i>
1	Babila	35	41
2	Balese	25	29
3	Arabise	9	10
4	Ndaka	8	9
5	Nande	8	9

Il ressort de la figure 3 que la tribu la plus représentée est celle de Babila (41%), suivi de Balese avec 29%, de Arabisés (10%) et de Nande (9%) ainsi que (9%) des Ndaka. La présence d'autres ethnies serait liée à leurs arrivées pour les travaux de l'exploitation des bois, l'exploitation artisanale de l'or, l'agriculture et autres activités du milieu. Cette diversité ethnique peut avoir des conséquences sur le comportement socioculturel et la prise des décisions économiques, développementales, environnementales et culturelles.

3.1.2 Principaux moyens de subsistance et principales cultures des communautés habitant le territoire de Mambasa

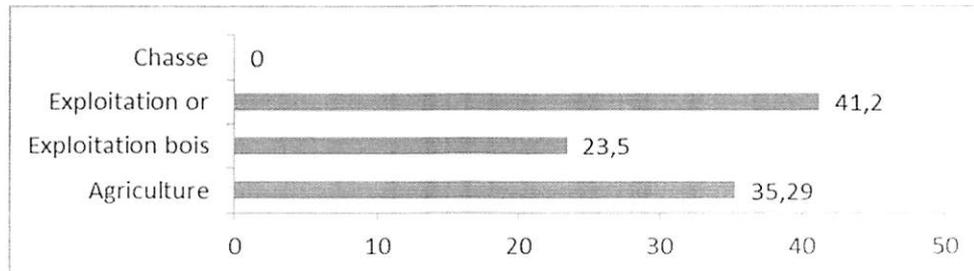
a. Moyens de subsistance des enquêtés

Tableau 4 : Répartition des enquêtés selon les principaux moyens de subsistance

<i>N°</i>	<i>Principaux moyens de subsistance</i>	<i>Nombre de fois évoqués</i>	<i>%/85*</i>
1	Agriculture Culture des champs (vivrière)	30	35
2	Chasse	0	00
3	Exploitation de l'or	35	41
4	Exploitation forestière	20	24

Il s'agit du pourcentage obtenu à partir de la fréquence des principaux moyens de subsistance par enquêté sur le nombre total des enquêtés.

Fig 7 : Activités les plus pratiquées par les habitants de Mambasa



Dans le tableau numéro 7, la première colonne nous montre le degré de l'application de l'agriculture par rapport aux autres activités qui s'élèvent à elle seule à 35.9%. La deuxième colonne nous indique le taux de l'activité de l'exploitation des bois dans le Territoire de Mambasa qui est de 23,5 % des activités principales de Mambasa. Dans la troisième colonne on nous indique le degré de l'exploitation des mines contre les autres activités du milieu soit une proportion de 41.2 % des activités principales. La chasse est énumérée parmi les activités principales par nos enquêtés mais nous constatons que notre quatrième colonne se présente vide où soit 0.0% des activités principales.

3.1.3. Principaux facteurs de la déforestation

Tableau 5 : Activités plus pratiquées

N°	Activités les plus pratiquées	Nombre de fois évoqués	%/85*
1	Bois de chauffage	55	65
2	Agriculture sur brulis	75	88
3	Exploitation de l'or	35	41
4	Exploitation forestière	20	24

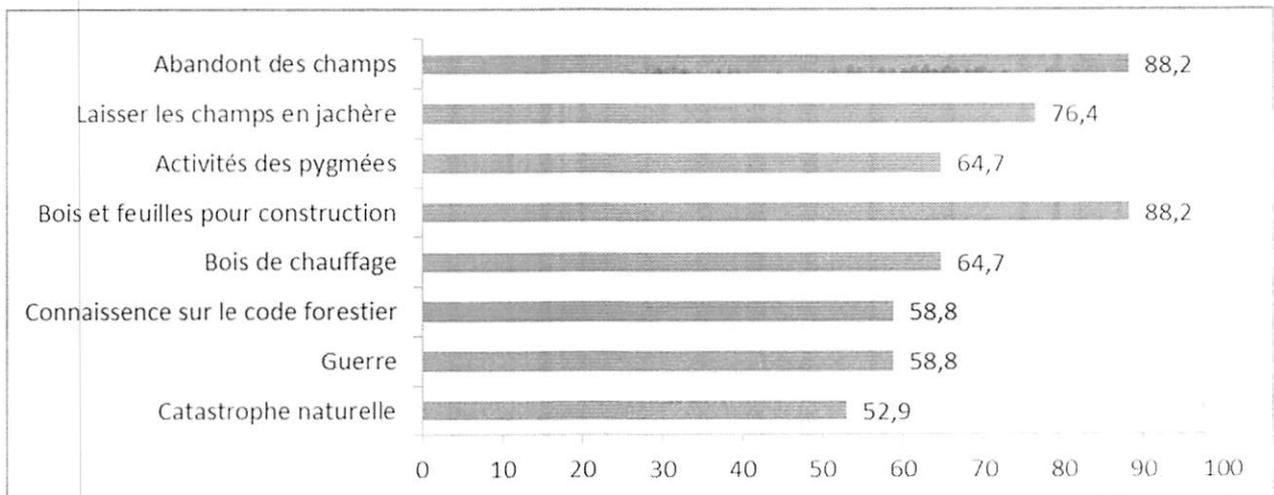
Il ressort de ce tableau que parmi les activités quotidiennes l'utilisation des bois de chauffage est compté par 55 enquêtés, l'agriculture sur brûlis par 75 enquêtés, l'exploitation de l'or par 35 enquêtés et l'exploitation des bois par 20 enquêtés.

Tab 6 : Différentes causes de la déforestation dans le territoire de Mambasa selon les enquêtés.

N°	Principales causes de la déforestation	Nombre de fois évoqués	%/85*
1	Abandon des champs	75	88
2	Jachère	65	76
3	Activités des pygmées	55	65
4	Bois et feuilles pour construction des maisons	75	88
5	Utilisation de bois de chauffe	55	55
6	Chasse	0	00
7	Bois de chauffe	55	65
8	Non Connaissance sur le code forestier	50	59
9	Guerre	50	59
10	Catastrophe naturelle	45	53
11	Commerce du bois dans le territoire	10	12
12	Exploitation forestière	5	6

Dans ce tableau, il s'agit du pourcentage obtenu à partir de la fréquence des principales causes de la déforestation par enquêté sur le nombre total des enquêtés

Fig 8 : De manière graphique, cette situation se présente de la manière suivante en % :



Dans le troisième graphique de notre troisième chapitre, la colonne 1 indique les taux des catastrophes naturelles sur la déforestation en territoire de Mambasa. Selon nos enquêtés 45 sur 85 disent que les catastrophes naturelles sont à la base de la déforestation, soit 52,9 %. La deuxième colonne porte des informations selon les quelle 58,2% des nos enquêtés soit 50 enquêtés contre 35 stipule que la guerre participe aussi à la déforestation dans le

Mambasa. La colonne 3 indique le degré des connaissances sur le code forestier Congolais, sur ce 50 sur 85 des nos enquêtés ont des connaissances sur le code forestier congolais soit 58.2%. La colonne 4 indique que sur les 85 enquêtés 55 utilisent comme énergie pour la cuisson des aliments les bois des chauffe tandis que 30 en utilisent les braises qui se présente en proportion de 64.7% contre 36.3%. A ce qui est de la cinquième colonne 75 enquêtés sur les 85 nous font voir que le territoire de Mambasa utilisent les bois et feuille pour la construction des leur domaines soit 88.2% contre 11.8%. La colonne 6 indique que 64.7% des nos enquêtés soit 55 sur 85 enquêtés trouve que les pygmées sont aussi vecteur de la déforestation en territoire de Mambasa. La septième colonne de ce graphique dit qu'il ya 65 sur 85 enquêtés qui laisse leur champs en jachère soit 76.4% des nos enquêtées. La colonne 8 de ce graphique démontre que 88.2% des nos enquêtés soit 75 sur 85 des enquêtés changent ou abandonnent des milieux pour d'autres à la recherche de la fertilité du sol.

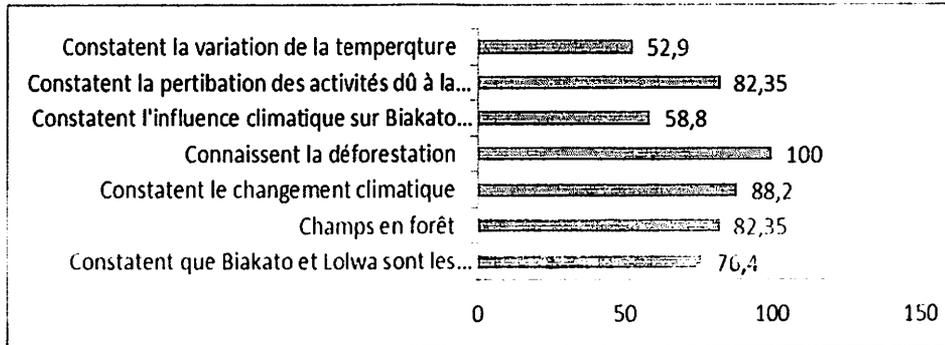
3.1.4. Conséquences de la déforestation

TAB 7 : Analyses et quelques conséquences des causes de la déforestation

N°	Impacts typiques importants	Nombre de fois évoqués
1	Variation de la température	45
2	Perturbation des activités due à la déforestation	70
3	Influence du climat sur la production	50
4	Changement climatique	85
5	Distance entre champs et maison augmente	75
6	Trop de champs en forêt	70
7	Perturbation des activités économiques	65

Ce tableau nous montre la tendance de la déforestation dans le milieu d'étude. Nous constatons par ce tableau que la déforestation est un fléau maintenant constaté par la majorité de la population et dont son impact est visible dans les activités biotique

Fig 9 : Tendances des impacts de la déforestation selon les enquêtés



En ce qui concerne ce graphique, la première colonne indique les deux sites constatés par les enquêtés les plus touchés. D'où 65 enquêtés sur 85 disent que Biakato et Lolwa sont les sites les plus touchés en déforestation soit 76.4% de nos enquêtés. La colonne 2 indique la position des champs par rapport au village. 70 des nos enquêtés sur les 85 recensés nous font voir que les champs sont plus en forêt qu'aux voisinages des villages soit 82.4% des nos enquêtés ont affirmé cette thématique. La colonne numéro trois indique le pourcentage des enquêtés qui ont remarqués la perturbation climatique dans leur milieu respective. La colonne 3 montre que sur nos 85 enquêtés 75 ont constaté des perturbations climatiques soit 88.2 contre 11.8 qui jusque là n'ont encore pas constaté des tels perturbations. Dans notre colonne numéro 4, sur les 85 enquêtés 85 ont déjà entendu parler de la déforestation, soit une proportion de 100%. La colonne 5 nous démontre que sur le 100% des nos enquêtés seul 58.8% ont constaté que Biakato et Lolwa sont les sites les plus touchés en déforestation. Parmi les 85 enquêtés 70 ont constaté que la déforestation et a la base de plusieurs perturbations dans notre sixième colonne. La colonne finale de ce graphique nous dit que seul 45 personnes sur nos 85 enquêtés soit une proportion de 52.9%.

3.1.5. Déforestation perçue par l'utilisation de bois de chauffe effort de reboisement et destination des bois coupés

a. utilisation de bois de chauffe et charbons des bois

TAB 8 : Tableau couvrant les quantités des bois, des charbons des bois utilisées par ménage par jours et les distances parcourues pour les champs.

N°	Quantité de braise utilisée	Nombre de fois évoqués	%/85
1	Utilisant 2 Kg des charbons par jour	6	7
2	Utilisant 3 Kg des charbons par jour	22	26
3	Utilisant 4 Kg des charbons par jour	24	28
4	Utilisant 5 Kg des charbons par jour	33	39

N°	Quantité de bois	Nombre de fois évoqués	%/85*
1	Utilisant 2 Kg de bois par jour	6	7
2	Utilisant 3 Kg de bois par jour	7	8
3	Utilisant 4 Kg de bois par jour	14	16
4	Utilisant 5 Kg de bois par jour	25	29
	Utilisant 7 Kg de bois par jour	24	28
	Utilisant 10Kg de bois par jour	4	5
	Utilisant 15Kg de bois par jour	5	6

Ces deux tableaux nous font voir les quantités des bois de chauffage ainsi que des charbons des bois utilisés par ménage par jours.

b. Distance à parcourir pour faire l'agriculture

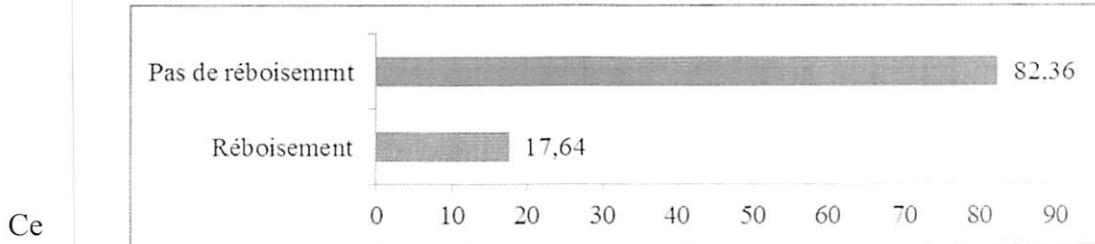
Tab 9 Déforestation perçue par les efforts à fournir pour l'agriculture

N°	Distance à parcourir pour Atteindre les champs	Nombre de fois évoqués	%/85*
1	Utilisant 2 Km	14	16
2	Utilisant 5 Km	25	29
3	Utilisant 10Km	34	40
14	Utilisant 15Km	12	14

Il s'agit du pourcentage obtenu à partir de la fréquence des distances qu'effectuent la population pour atteindre les champs est dont la moyenne de la distance se porte à 7,7 Km pour atteindre les champs.

c. Les efforts par rapport au reboisement

Fig 10 : Proportion de reboisement par rapport à nos enquêtés

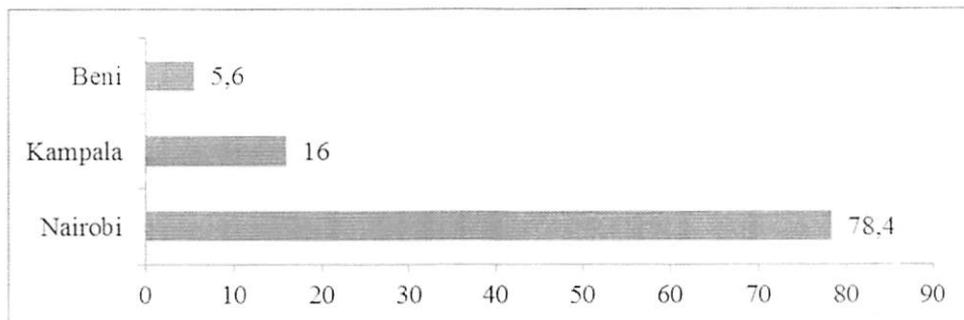


Ce

graphique stipule que sur le 100% des nos enquêtés seul 17,64 qui font le reboisement contre 82,36 qui ne s'intéresse aux reboisements.

d. Destination de bois vendus

Fig 11 : Destination des bois selon nos enquêtés



En ce qui est de ce graphique, selon les informations des nos enquêtés sur la totalité des bois exploités en territoire de Mambasa 5,6% restent à Beni, 16% atteignent Kampala en passant par Beni et 78,4 sont déposés à Nairobi en passant par Beni et Kampala.

e. Sites les plus touchés en déforestation

Tab 10: Sites les plus touchés en déforestation selon les enquêtés

N°	Sites les plus touchés en deforestation	Nombre de fois évoqués	%/85*
1	axe biakato	70	82
2	axe lolwa	65	76
3	Mambasa centre	15	00
4	Axe nduye	3	4

Ce tableau nous montre les sites touchés en déforestation. Sur la totalité des nos enquêtés 70 constatent que Biakato est menacé par la déforestation, 65 trouve que Lolwa est de même menacé, 15 trouve que Mambasa centre manifeste aussi le signe de la déforestation et en fin 3 qui découvre aussi la déforestation au niveau de Nduye.

III.2 DONNÉES SATELLITAIRES

3.2.1. Occupation du sol

Les différents types d'occupation de sols du territoire de Mambassa ont été déterminés grâce à la télédétection à partir de FACET (2010). Le tableau 11 ci-dessous donne une représentation graphique des différentes occupations des sols de Mambassa de 2000 à 2010.

Tab 11 : Variation des superficies en fonction des différentes occupations de sol dans le territoire de Mambasa

Superficies en ha			
	Année 2000	Année 2005	Année 2010
Zone non forestière	245077366,29	245077366,29	245077366,29
Savanes arborées	70960347142	70479507,1	69883426,93
Forêt tropicale	33880066485,40	3381479468	3366651677
Forêt secondaire	1095643519,09	1029405070	974096578,4
Plan d'eaux	109573621,41	109573621,41	109573621,41

Il ressort de ce tableau que les principaux types d'occupation des sols sont : les zones non forestières, les savanes arborées, la forêt tropicale et la forêt secondaire avec respectivement une superficie en Ha de : 245077366,29 ; 70960347142 ; 33880066485,40 ; 1095643519,09 ; 109573621,41 pour l'année 2000.

Les définitions de ces différentes occupations de sols sont données par OSFAC (2010). La forêt tropicale est défini dans le cadre de cette analyse comme une forêt primaire parvenue à maturité avec une densité de couverture végétale supérieur à 60 %. La forêt secondaire est une forêt qui a repoussée et dont la canopée couvre plus de 60 % de la surface du sol. Une formation boisée est caractérisée par une couverture forestière

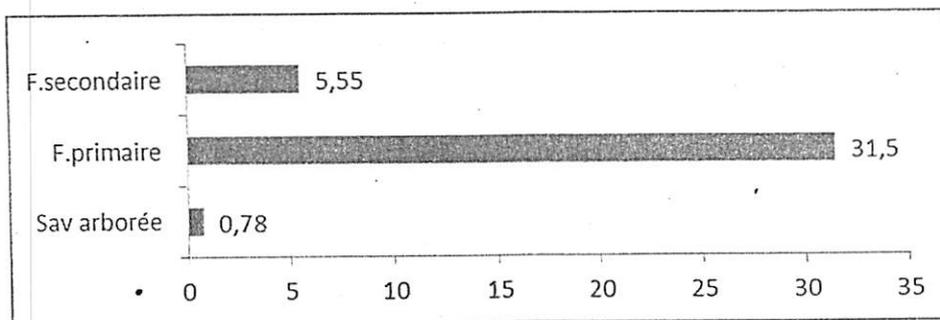
retrouvent proches des habitations et correspondent aux espaces occupés par l'ancienne exploitation forestière ou les champs laissés en jachère.

La forêt tropicale se retrouve dans la zone occupée par la forêt parvenue à maturité avec une densité de couverture végétale supérieur à 60 %. La forêt secondaire se trouve dans des zones où la forêt a repoussé et dont la canopée couvre plus de 60 % de la surface du sol.

3.2.2. Perte de couverture forestière

Le calcul des superficies perdues en intervalle cinq ans s'est fait sur base de ces résultats périodiques. La connaissance de ces superficies a ensuite permis de déterminer le taux de déforestation. La figure 12 ci-dessous présente les superficies perdues et la courbe de déforestation du territoire de Mambasa.

Figure 12 : Pertes de couverture du sol.



Ce graphique nous donne la proportion de la perte de la couverture végétale entre 2000 et 2010. Sur ceux, les savanes arborées présentent une proportion de 0,78% de perte de la couverture végétale entre 2000 et 2010, quant à la forêt primaire nous assistons à une perte de couverture végétale de 31,5% et en fin la forêt secondaire présente une perte de la découverte végétale de 5,55% entre 2000 et 2010.

3.2.3. Taux de déforestation annuelle (%)

L'application numérique de la formule Defourny et all, 2010 donne les résultats contenus dans le tableau 3 ci-dessous.

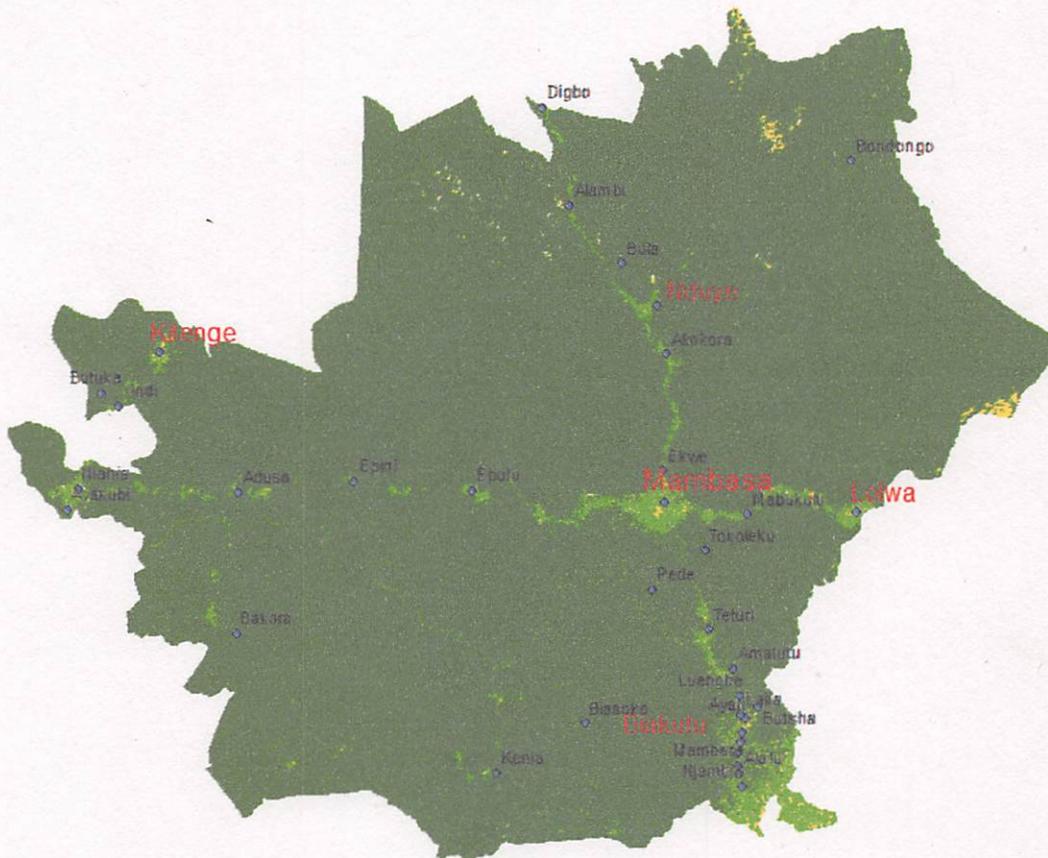
$$T = \frac{(S1 - S2)}{(S1 + S2) \times 2}$$

Tab 12 : Taux de déforestation entre 2005 et 2010

Taux de déforestation entre 2005 et 2010 en %		
	2000-2005	2005-2010
Zone non forestière	0,00	0,00
Savanes arborées	0,49	0,00
Forêt tropicale	0,41	0,01
Forêt secondaire	0,02	0,01

Il ressort du tableau 12 que le taux de déforestation est de 0,49% pour 2000-2005 et 0,00 % pour 2005-2010 par an pour les zones les savanes boisées. Quant aux Zones non forestières, elles ont un taux de dégradation de 0,00% par an pour les deux intervalles d'années. A ce qui est de la forêt tropicale elle présente un taux annuel de 0,41% entre 2000-2005 et un taux de 0,01% pour 2005-2010. Et en fin la forêt secondaire nous présente un taux annuel de 0,02 % entre 2000-2005 et 0,01% entre 2005 et 2010.

3.2.4. Cartographie de la déforestation dans le territoire de Mambasa entre 2000 et 2010



CHAPITRE 4 : DISCUSSION GENERALE DES RESULTATS

Au total 7 paramètres préoccupants ont été retenus après la classification à savoir la population et le mode de vie des habitants de Mambasa, différentes causes de la déforestation, les activités principales de la population, activité plus pratiquée, les quantités des bois utilisés par ménage par jours et les distances entre les champs et villages, destination des bois exploités et le mode de reboisement, analyse et quelque conséquence de la déforestation.

En ce qui concerne la population de Mambasa, les résultats d'enquêtes nous font voir un nombre réduit des écoles dans le territoire de Mambasa, sauf à Mambasa centre où nous constatons la présence de quelques écoles qui se font remarquer par un taux faible d'alphabètes. Les taux élevés d'alphabétisation des Mambasa contribuent à son sous-développement et est ce qui démontre l'entrée de plusieurs jeunes dans la pratique de l'exploitation artisanale de l'or, la chasse, les braconnages, la carbonisation, la vente des bois pour construction, la pratique de l'agriculture,...

A ce sujet de la population nos enquêtes révèlent que le Territoire de Mambasa est composé majoritairement par les femmes que les hommes. 95% des nos enquêtés confirme cette thématique.

Selon KAMBALE(2011). En rapport avec la tranche d'âges, les jeunes de 20 à 30 ans sont dominants dans les carrières du territoire de Mambasa.

Selon NKOY(2007). De Katanga à Mantumbi (sur l'axe routier Mambasa – Beni via Biakato), l'exploitation du bois effectuée par ENRA n'a pas laissé de traces car les ouvriers rentrent dans la plus part de cas à Beni. Mais à Alima, les activités de l'exploitation du bois ont provoqué le regroupement des personnes provenant des milieux différents.

D'après les résultats que nous ont donnés nos enquêtes nous constatons que seul l'agriculture et l'exploitation des bois sont à la base de la déforestation à 59% dans le milieu d'étude. La proportionnalité indiquant ce fléau nous montre que Biakato et Lolwa soient le milieu le plus touché et où la déforestation croît aux pas des géants.

Selon nos analyses et constats le tronçon MAMBASA-BENI via Biakato est plus menacé suite à la présence d'une industrie d'exploitation forestière ENRA qui lui seul dans ce tronçon occupe plus des 50000 Ha.

Selon NKOY(2007). Dans le territoire de Mambasa, il ressort des observations effectuées sur terrain que le seul exploitant industriel qui opère dans le territoire de Mambasa est l'entreprise ENRA dont les activités sont concentrées sur l'axe routier Mambasa – Beni.

C'est une exploitation industrielle qui mobilise des équipements techniques appropriés tant dans la coupe que dans l'évacuation du bois.

On note que le nombre de scieurs connus de l'administration à Mambasa en 2010 est beaucoup plus élevé que l'estimation donnée par Makana en 2005, indiquant une très forte augmentation des formes de permis artisanaux octroyés dans ce Territoire ces dernières années. Cette tendance confirme le déplacement géographique de l'activité, auparavant surtout ancrée sur la route allant vers Beni où les ressources ligneuses commercialisables ont probablement été fortement réduites (Nkoy, 2007).

En ce qui est du tronçon Mambasa-Lolwa, la cité de Lolwa est de même tenue à l'œil par sa course de fusée en déforestation. Selon nos analyses par rapport aux données des nos enquêtes nous constatons que suite à l'augmentation démographique dans la cité de Mambasa ainsi que de Komanda, Lolwa est devenu un champ d'action propulsé suite à sa diversité floristique. La praticabilité de la route entre le champ d'action et les zones d'évacuation des bois d'exploitation favorise aussi la poussée des coupes des bois dans le milieu.

Selon OCEAN(2010). Aujourd'hui, malgré la démocratisation, les activités artisanales de l'exploitation du bois sont encore très inquiétantes. Un grand réseau des scieurs illicites est implanté dans le territoire de Mambasa. Avec la réhabilitation de la RN4 (route Beni-Kisangani via Mambasa et Komanda) par la société chinoise SINO-HYDRO, le rythme de l'exploitation artisanale du bois a pris une vitesse vertigineuse, et le nombre des tronçonneuses s'est accru très considérablement. Il va sans dire que les impacts environnementaux soient déjà très visibles.

Mambasa centre est aussi plus affecté par la déforestation que selon nos analyses, nous l'expliquons par un accroissement démographique excessif dû à l'exode agricole, au campement dû à l'exploitation forestière et minière, à l'urbanisation de centre de Mambasa.

Selon GTCR RDC (2012). La population de la province Orientale a augmenté d'une moyenne de 17% entre 1990 et 2000 et a ensuite fait un sursaut de 34% de l'augmentation moyenne de la démographie entre 2000 et 2010.

En ce qui est des activités principales du territoire de Mambasa, nos enquêtes nous ont laissé découvrir que sur les 100% de la population de Mambasa 41,2% de la population s'intéresse à l'exploitation des mines, 35,9% à l'agriculture contre 23,5 à l'exploitation des bois. D'après nos analyses et enquêtes nous arrivons aux résultats selon les quels l'activité minière est plus rémunératrice que l'agriculture et l'exploitation forestières ce qui démontre la présence d'une proportion plus élevée dans les mines qu'ailleurs. Si nous n'avons pas vraiment retrouvé des

données sur la chasse c'est suite à la crainte de nos enquêtés suite aux recherches contre les braconnages.

Selon KAMBALE(2010). Selon ses enquêtes 66,01% des personnes enquêtées abandonnent l'agriculture sous l'influence de carrière d'exploitation d'or et de coltan, 23,3% disent que le secteur agricole est moins rémunérateur, 3,88% considère que les travaux sont durs et payent après quelque mois et 6,79% évoquent les problèmes d'évacuation suite au mauvais état des routes de desserte agricole.

De tous les axes retenus dans la zone d'étude, la dégradation des forêts est plus avancée dans l'axe Mambasa - Biakato où environ 85 % des champs sont situés à une distance d'environ 3 Km et plus c'est à dire que les forêts primaires sont actuellement très éloignées des Villages. (OCEAN, 2010).

Quant à nos enquêtes, il nous est révélé que la distance moyenne entre les champs et les villages est d'environ 7Km. Selon nos enquêtes, ils recourent à la recherche des sols forestiers estimés fertiles qu'aux sols des forêts secondaires ou des jachères estimés sols dégradés et peu fertiles. D'après ces données nous constatons que la forêt primaire est en moyenne retrouvée aux environs de 7Km des villages dans le Territoire de Mambasa.

Les enquêtes nous font voir que le non reboisement soit le facteur capital de la disparition des forêts et éloignement des champs par rapport aux villages. Les reboisements des sites d'exploitations ne sont pas mis en exécution conformément au code forestier congolais qui stipule à son article 52 que «tout déboisement doit être compensé par un reboisement équivalent, en qualité et en superficie, au couvert forestier initial réalisé par l'auteur du reboisement ou à ses frais». Comme le cas de la société ENRA dans le tronçon Mambasa-Beni via Biakato ou selon nos sources a saccagé la zone sans penser au reboisement. Les mêmes résultats sont confirmés par NKOY(2007) qui selon lui la Société ENRA avait tenté d'amorcer les processus de reboisement dans son « Bloc B » à Katanga et Makumo sans impliquer les communautés locales. Ces dernières auraient, selon Mme Mapkulu, Chef de la localité Mapimbi/ Mantumbi, cru que c'était une manœuvre de la part de ENRA de les déposséder de leurs champs en y plantant des arbres. En effet, cette entreprise avait déclaré que la forêt lui appartenait. Elle avait décidé d'envoyer ses ouvriers planter des essences forestières sous forme de plantules dans les champs des paysans sans les consulter ni demander leur avis. C'est alors qu'elles s'y sont opposées et ont détruit ces plantules car elles ont cru que ces arbres, une fois en maturité, ils appartiendraient à cette société et non à la population locale. Cette tentative de reboisement a tout simplement échoué.

Nos enquêtes montre que sur les sites forestier étudié, le site de Bikato et de Lolwa son les plus touchés comme conséquence, il y a manifeste des perturbations climatiques exagérées qui occasionne une perturbation des saisons culturales qui sont a la base d'une perturbation de production agricole. Nous assistons de même à une conséquence selon la quelle les distances entre les champs et les villages ne cessent de s'accroissent du jour le jour suite aux coupe des bois qui soient aussi plus avancées. Les mêmes résultats sont confirmés par OCEAN(2010) constate un changement dans la saison de production agricole et des chenilles (PFNL) qui auraient eu deux pics alors qu'à l'habitude l'on en connaissait qu'un seul, sans cependant que l'on ait l'impression d'une production globale accrue. Mais ce fait est pour l'instant signalé un peu partout dans la zone d'étude.

Selon nos résultats sur le 100% de nos enquêtés seul 17,6% effectue un reboisement partiel et non conformément au code forestier congolais ce qui confirme notre hypothèse numéaux deux.

A ce qui est des activités de l'homme 88,2% des nos enquêtés migre de forêt en forêt à la recherche des sols fertiles ; 76,4% défriche le forêt lors du laissé des champs en jachère ; 88,2% des nos enquêtés résident dans des maisons construite à l'aide des bois et feuilles ; 64,3% des la population utilise comme source d'énergie les bois de chauffe contre 36,7% qui utilisent les braises avec une proportion moyenne de 6,4Kg/jrs des bois contre 3,5Kg/jrs des braise ce qui affirme notre hypothèse numéro un. .

L'évolution systématique de la pertinence des résultats obtenus a ensuite été réalisée sur toute l'étendue du territoire de Mambasa en se basant sur l'évolution dégradante des forêts du milieu qui sans une conscience scientifique nous assisterons à une éradication totale des forêts dans notre zone d'investigation

Nous suggérons, face à cette réalité, que le gouvernement Congolais prend conscience sur la gestion durable des ressources forestiers tout en appliquant normalement et judicieusement les lois établis sur l'exploitation des forêts congolaise, au gouvernement provincial nous le suggérons de bien vouloir instruire ses collaborateurs des district, territoires, chefferies et village sur la gestion du patrimoine nationale et même mondial, aux autorités local les foret de la RDC ne sont pas des gâteaux pouvant être distribué n'importe quand et comment étant donné qu'il a un structure près établi pour son acquisition ou son exploitation, d'où les respect des code forestier est d'une grande importance dans la gestion rationnelle que durable des nos forêts.

En définitive, pour des études ultérieures dans le cadre d'une pareille thématique, nous suggérons ce qui suit :

- a. Acquérir d'autres cartes ou données complémentaires pour mieux élaborer un suivi diachronique de plus 30 ans de la déforestation dans cette zone à intervalle de 10 ans;
- b. Étendre la zone d'étude à plusieurs autres régions forestières de la province orientale ;
- c. Insérer l'accessibilité de la population dans l'interprétation des résultats en les montrant différentes conséquence de la déforestation dans leur milieu.

En ce qui est des activités de l'homme 88,2% des nos enquêtés migre de forêt en forêt à la recherche des sols fertiles ; 76,4% défriche le forêt lors du laissé des champs en jachère ; 88,2% des nos enquêtés résident dans des maisons construites à l'aide des bois et feuilles ; 64,3% de la population utilise comme source d'énergie les bois de chauffe contre 36,7% qui utilisent les charbons des bois avec une proportion moyenne de 6,4Kg/jrs des bois contre 3,5Kg/jrs des charbons des bois ce qui affirme notre hypothèse numéro un.

L'évolution systématique de la pertinence des résultats obtenus a ensuite été réalisée sur toute l'étendue du territoire de Mambasa en se basant sur l'évolution dégradante des forêts du milieu qui sans une conscience scientifique nous assisterons à une éradication totale des forêts dans notre zone d'investigation

Nous suggérons, face à cette réalité, que le gouvernement Congolais prend conscience sur la gestion durable des ressources forestières tout en appliquant normalement et judicieusement les lois établies sur l'exploitation des forêts Congolaise, au gouvernement provincial nous le suggérons de bien vouloir instruire ses collaborateurs des districts, territoires, chefferies et villages sur la gestion du patrimoine nationale et même mondial, aux autorités locales les forêts de la RDC ne sont pas des gâteaux pouvant être distribués n'importe quand et comment étant donné qu'il a une structure près établis pour son acquisition ou son exploitation, d'où le respect du code forestier est d'une grande importance dans la gestion rationnelle que durable des nos forêts.

En définitive, pour des études ultérieures dans le cadre d'une pareille thématique, nous suggérons :

- a. Acquérir d'autres cartes ou données complémentaires pour mieux élaborer un suivi diachronique de plus 30 ans de la déforestation dans cette zone à intervalle de 10 ans;
- b. Étendre la zone d'étude à plusieurs autres régions forestières de la province orientale ;
- c. Insérer l'accessibilité de la population dans l'interprétation des résultats en les montrant différentes conséquences de la déforestation dans leur milieu.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- ANONYME** 2000, IRD (Institut de Recherche pour le Développement), 2000 Laboratoire de cartographie. Qu'est-ce qu'un système d'information Géographique
- C.E.I** 2002 (Centre d'échange d'information RDC) Etat de la diversité biologique en République Démocratique du Congo.
- CODE FORESTIER** Loi n°011/2002 du 29 out 2002.
- COLZ** 1999: système d'information géographique I et II, Institut d'aménagement des terres et des eaux, école polytechnique fédérale de LAUSANE, 138p.
- DEFOURNY, P.**, 2010. Thematic accuracy assessment of geographic object-based image classification, International Journal of Geographical Information Science, Publication, p. 1-17
- ELISABETH** 2000 in MBUYI.K 2010, Analyse par télédétection des changements du couvert végétal de la région forestière de Masako entre 1990 et 2001, p36.
- ENCARTA** 2009 Les grand types des forêts du Monde : Forêt tropicale.
- ENONZAN** 2010 Utilisation de la télédétection et des SIG dans la gestion durable des aires protégées : cas des forets classées de Dogo-Ketou au Bénin.
- ENZINGAYOLO.G**, 2013 .Etude comparative de la structure et de la biomasse des forêts mixte et mono dominante des environs de Kisangani et de l'Ituri. Mémoire Unikis.
- EWANGO**, 2006 in ENZINGAYOLO.G, 2013 .Etude comparative de la structure et de la biomasse des forêts mixte et mono dominante des environs de Kisangani et de l'Ituri.
- FAO** : 1995, actualité des forêts tropicales, n°2.2 n°3, juillet-septembre. 11p
- FERDINANT**, 2006 in MBUYI.K, 2010, Analyse par télédétection des changements du couvert végétal de la région forestière de Masako entre 1990 et 2001, p36.
- GTCR** (Groupe de travail climat redd) : « Etude sur les moteur de la déforestation». Etape de validation, 35p
- KABASELE A** (2013) Cours de télédétection et système d'information géographique, UNIKIS.
- KERGOMARD** 2013, Pratique des corrections atmosphériques en télédétection, Publication.
- LACOMBE, J-P.**, & Sheeren, D., 2009. Initiation au traitement d'images satellitales : Initiation au logiciel ENVI 4.4, Ecole nationale supérieure agronomique de Toulouse. 100p.
- LIGICON** 2003, Multi spectral Guide.geodynamics, Inc. Spot Images Carp p.12.

LOKOMBE, 2008 in **MBUYI.K**, (2010) : Analyse par télédétection des changements du couvert végétal de la région forestière de Masako entre 1990 et 2001, monographie Unkis, p36

LOMBA, B. L., 2007. Contribution à l'étude de la phytodiversité des ligneux de la réserve forestière de Yoko .Mémoire, D.E.S, UNIKIS, 60p.

MADIDI et AI 2010 in **ENZINGAYOLO.G**, 2013 .Etude comparative de la structure et de la biomasse des forêts mixte et mono dominante des environs de Kisangani et de l'Ituri. Mémoire Unikis

MAKANA J R, (2004), Comment améliorer la régénération des acajous africains dans le massif forestière du nord-est de la République démocratique du Congo. OIBT. Actualité des forêts tropicale.

MALEY 1996 in **SADDAM.A**, (2012), Etude du complexe parasitaire puceron de bananier *pentalonia nigronervosa* vecteur de banana bunchy top virus (bbtv) et le charançon *cosmopolites sordidus* sur les cultivars de bananiers plantains, monographie Uniskis, 50p.

MBUYI KANYINDA, (2010) : Analyse par télédétection des changements du couvert végétal de la région forestière de Masako entre 1990 et 2001, monographie Uniskis, p36.

MEURET, X., 2008 : L'évaluation des techniques de classification en télédétection pour l'étude de l'occupation du sol en Irlande. Mémoire, Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes. 64 p.

MIKWA J.F, 2010. Evaluation par télédétection des effets de la déforestation et de la dégradation des forêts à Kisangani (Cas de la Région forestière de Masako) DEA, Faculté des Sciences Agronomiques, UNIKIS. 54p.

MUKANDAMA, 2012 : *Cours d'amélioration des arbres forestiers*. 1^{er} Grade FGRNR/Unikis inédit.

N'SHIMBA S.M, 2008. Etude floristique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani, Thèse de doctorant, ULB 271p.

NKOY D.E (2007) : Exploitation du bois, paradoxe de la pauvreté et conflits dans le territoire de Mambasa (Ituri - Nord-est de la RDC); PGL IKV Pax CHRISTI, Pays Bas, 73 p.

OTOMBA I, (1998): problématique de la production de banana plantain (*musa spp*) dans la province Orientale (cas de BANANGA et BAMBOLE) mémoire, inédite, IFA-Yangambi

KAMBALE, (2010) : Problème de secteur minier face au développement de l'agriculture dans le territoire de Mambasa en Province Orientale, monographie IFA-Yangambi 46p

SADDAM, (2012), Etude du complexe parasitaire puceron de bananier *pentalonia nigronervosa* vecteur de banana bunchy top virus (bbtv) et le charançon *cosmopolites sordidus* sur les cultivars de bananiers plantains, monographie Unikis, 50p.

WILKI et AI 1998, Managing bush meat hunting in Okapi wild life reserve. Democratic Republic of Congo. Oryx 32

WILKI ET FINN, 1998 .A spatial model of land use and forest regeneration in the Ituri forest of northeastern Zaire. Ecological Modeling 41

Google Heart

<http://www.wikipedia.com>

<http://www.memoireonline.com>

ANNEXES I
QUESTIONNAIRES D'ENQUETES
ANALYSE DE CAUSE DE LA DEFORESTATION DANS LE TERRITOIRE DE MAMBASA

Village.....Date.....

Cite d'exploitation.....

Tribut.....

Sexe : Masculin Féminin

Agésans

Coordonnée géographique.....

Q 1 Quelles sont les différents tributs du territoire de Mambasa ?

Q 2 quel est le tribut Majoritaire ?

Q 3 Entre hommes et femmes les quels sont majoritaire ?

Q4 Quels sont les activités principales de la population de Mambasa ?

Q 5 Laquelle de ces activités est trop pratique ?

Q 6 Quels sont les sites les plus touchés en déforestation dans le territoire de Mambasa ?

Q 7 Quels sont les zones les plus touchées en exploitation artisanale de l'or ?

Q 8 Où partent les bois après exploitation ?

Q 9 Quel est le type d'agriculture effectuée en territoire de Mambasa ? Oui..... Non.....

Q 10 Cette agriculture satisfait le besoin alimentaire de la population ?

Q 11 Quels sont les grands herbivores et insectivores phytophages retrouvés à Mambasa ?.....

Q 12 Il se retrouve dans quelle contrée du territoire de Mambasa ?.....

Q 13 Les catastrophes naturelles sont-elles à la base de la déforestation dans le territoire de Mambasa ? Oui..... Non.....

Q 14 Les guerres ont-elles aussi contribué à la déforestation du territoire de Mambasa ? Oui..... Non.....

Q 15 Connaissez-vous quelque chose sur le code forestier congolais ? Oui..... Non.....

Q 16 Un paysan a au plus un champ de quelle taille ? 1Ha..... 2Ha..... 5Ha.....

Q 17 Combien des mètres cubes estimez-vous exploités par mois dans la zone d'exploitation ?.....

Q 18 Après exploitation des bois, vous faites aussi le reboisement ? Oui..... Non.....

Q 19 Tu as combien d'enfants ?.....

Q 20 Parmi tes enfants combien sont à l'école ?.....

Q 21 Le ménage de Mambasa utilise quel type d'énergie pour la cuisson (en Kg) ?
.....

Q 22 Quelle est la quantité de braises utilisée par jour (en Kg) ? 2Kg..... 3Kg..... 4Kg..... 6Kg..... 10Kg.....

Q 23 Quelle est la quantité de bois de chauffe utilisée par jour (en Kg) ? 3Kg 5Kg 7Kg 10Kg 15Kg

Q 24 Les champs sont-ils aux alentours des maisons ou en forêt ? Au voisinage..... En forêt.....

Q 25 Si en forêt, à combien de kilomètres du village ? 5Km..... 7Km..... 15Km..... 20Km.....

Q 26 Les habitants de Mambasa utilisent quels matériaux pour la construction de leur maison ?
Briques..... Bois et feuille..... Briques à dobe.....

Q 27 Le ménage est-il présent absent ou visiteur ?.....

Q 28 Le ménage est-il originaire du village ?.....

Q 29 Quels sont vos principaux moyens de subsistance du ménage ?.....

Q 30 (Nom) participe-t-il dans le travail d'exploitation forestier du ménage ?.....

Q31 (Non) travail-t-il dans une exploitation ou une entreprise familiale ?.....

Q32 Si oui quel est la nature de la principale rémunération perçue ?.....

Q33 Statut de propriété de l'unité de production ?.....

Q34 Quel est le principal facteur qui démontre la déforestation dans votre localité ?.....

Q35 Suite à cette déforestation avez-vous remarqué des perturbations climatiques ?.....

Q36 En tout cas avez-vous entendue parler de la déforestation ?.....

Q37 Avez-vous entendue ou remarqué de tels cas dans votre contrée ?.....

Q38 si oui quels sont les secteurs influencés par ce cas dans votre contrée ?.....

Q39 Pensez-vous que la déforestation perturbe vos activités économique et la reproduction des espèces ?..... 5ans..... 10ans..... 20ans..... 30ans.....

Q40 Pendant quel période les activités ou production on-elles été faible ?

Q41 Dans le cadre de votre ménage quels sont les 5 plus importants impacts typique de la déforestation récence dans votre localité.....

Q42 Entre 2000, 2005 et aujourd'hui, avez-vous notés de variations de la température moyenne de votre exploitation ?.....

Q43 Les pygmées sont aussi vecteurs de la déforestation ?.....

Q44 sur quoi tire-il leurs médicaments ?.....

Q45 Ils utilisent les plantes plantées ou de forêt ?.....

Q46 Quels sont les parties des plantes qu'ils utilisent pour la fabrication des

- médicaments ?.....
- Q47 Des quoi sont constitués leurs maisons ?.....
- Q48 Où se passe leurs activités ?.....
- Q49 Ils se construisent aussi des maisons ?.....
- Q50 De quoi ils se servent pour la fabrication de leur piège ?.....
- Q51 Quel est le nombre des champs exploités par ménage ?.....
- Q52 Quel est les nombres de pâturage (troupeau) exploité par ménage ?.....
- Q53 Quel est le nombre de la forêt exploitée par ménage ?.....
- Q54 Quel est le nombre total d'unité de productions du ménage ?.....
- Q55 Quel est le statut de propriété de l'unité de production ?.....
- Q56 Quel est le nombre d'arbres /arbustes dont dispose actuellement la production ?.....
- Q57 Quel est l'utilité des ces arbres 1 Fertilité 2 Brise vent 3 Maintenir l'humidité du sol 4 Autres usages
- Q58 Quels sont les nombres d'arbres et arbuste dont dispose l'unité de production il ya sans ?.....
- Q59 Laissez-vous les champs en jachère ? Oui..... Non.....
- Q60 Pendent combien de temps ?.....
- Q61 Revenez-vous sur les champs préalablement cultivé Oui..... Non.....
- Q62 Si oui après combien de temps(en mois) ?.....

Q63 Pour quoi changez-vous des milieux des cultures (champs) ?

1 Oui 2 Non 3 Moyennement 3 Non

Q64 Savez-vous l'importance de la couverture végétale sur l'agriculture ? 1 Oui 2 Moyennement 3 Non

Q65 Savez-vous l'importance de la couverture végétale dans le système d'élevage ? 1 Oui 2 Moyennement 3 Non

Q66 Savez-vous l'importance de la couverture végétale dans la conservation de vos terres agricoles ? 1 Oui 2 Moyennement 3 Non

Q67 Savez-vous l'importance de la gestion des terres dans la conservation de vos terres agricoles ? 1 Oui 2 Moyennement 3 Non

Q68 Savez-vous l'importance de la gestion des terres dans la conservation de vos terres agricoles ? 1 Oui 2 Moyennement 3 Non

Q69 Quel est la finalité de votre production ? 1 Exportation 2 Vente sur le Marché 3 Auto consommation 4 Autres usages

Q70 Combien des routes des dessertes agricole comporte le territoire de Mambasa ?

Q71 Elles sont de combien des kilomètres ?

Q72 Combien des routes principales compte le territoire de Mambasa ?

Q73 Elles sont de combien des kilomètres ?

Q74 Quelle est la surface occupé par le village ?

1 Augmente 2 Diminue

Q75 De votre vu la population de Mambasa augmente ou diminue ?

Q76 Que peu être le têt de naissance dans le territoire (en %) ?

Q77 Que peu être le têt de mortalité dans le territoire (en %) ?