

**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**

**INVENTAIRE DES RESSOURCES FORESTIÈRES ET  
DÉVELOPPEMENT D'UN PLAN D'AMÉNAGEMENT  
ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA ZONE D'ETIC, PARC NATIONAL  
D'ODZALA-KOKOUA, CONGO**

**MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI**

**Comme exigence partielle  
du programme de Maîtrise en gestion de la faune et de ses habitats**

**PAR  
MAHAMADOU MOUSTAPHA**

**Juillet 2010**

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI  
Service de la bibliothèque

Avertissement

La diffusion de ce mémoire ou de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire « *Autorisation de reproduire et de diffuser un rapport, un mémoire ou une thèse* ». En signant ce formulaire, l'auteur concède à l'Université du Québec à Rimouski une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de son travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, l'auteur autorise l'Université du Québec à Rimouski à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de son travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits moraux ni à ses droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, l'auteur conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont il possède un exemplaire.

## **AVANT-PROPOS**

Ce mémoire est constitué d'une introduction générale, de deux chapitres et d'une conclusion générale. D'abord, une introduction générale présente aux lecteurs le contexte du sujet de l'étude et les objectifs assignés. Le premier chapitre traite l'inventaire des ressources forestières de l'espace trinational interzone Congo (ETIC). Ensuite, le second chapitre traite du développement d'un plan d'aménagement écosystémique dans la même zone d'ETIC et expose les recommandations appropriées. Enfin, la conclusion générale expose brièvement la résolution des objectifs assignés par ce mémoire.

## **REMERCIEMENTS**

Mes remerciements vont tout d'abord à mon Directeur de mémoire, Luc Sirois, pour m'avoir fait confiance et avoir accepté de diriger mon travail. La concession d'autonomie a fortifié ma capacité de travailler et j'en suis infiniment reconnaissant.

Je remercie Alain Caron, Louise Amyot et Felix Koubouana pour leur disponibilité.

Je remercie profondément la Banque africaine de développement pour son soutien financier pendant mes études.

## RÉSUMÉ

La dégradation des écosystèmes forestiers de l'espace interzone trinational Congo, cause un grand nombre de soucis aux communautés locales et à la communauté scientifique. Se manifestant principalement par la rareté des espèces animales et l'intensification de l'agriculture sur brûlis, les causes de la dégradation sont principalement attribuées aux activités anthropiques exercées par la population locale sur la forêt pluviale. Les moyens appropriés pour y remédier s'enchaînent sur deux grands volets qui débutent par l'inventaire des ressources forestières et se terminent par l'élaboration et la mise en place d'un plan d'aménagement forestier écosystémique qui seront conduits par un projet de gestion durable. Les inventaires indiquent la présence de 16 espèces de grands mammifères rencontrés dans les 41 transects de 1 km parcourus pendant l'étude. La distribution des espèces animales est fortement influencée par les activités anthropiques dans la quasi-totalité de la zone d'ETIC, ce qui entraîne une forte concentration des traces d'éléphants dans la zone sud-ouest et des gorilles dans le Sanctuaire des gorilles de Lossi. Les analyses avec Distance 4.0 indiquent une densité de  $974,14 \pm 799,22$  crottes d'éléphant/km<sup>2</sup>, ce qui est inférieur à la moyenne nationale ( $1136,1 \pm 650,41$ ). Les enquêtes socio-économiques menées dans les villages, dans les campements et dans Mbomo exposent les pratiques des activités anthropiques (chasse, cueillette, orpaillage et braconnage) exercées dans les forêts d'ETIC et leurs impacts respectifs. Cependant, les perturbations d'origine anthropique sont les causes principales de la dégradation des écosystèmes forestiers de la zone d'ETIC et son éradication dépend de l'efficacité de l'exécution du plan d'aménagement forestier écosystémique une fois installé. Le plan d'aménagement forestier écosystémique est élaboré dans un esprit de gestion communautaire basé sur l'approche participative qui invite tous les acteurs et partenaires sociaux à prendre part à la prise des décisions sur fond de consensus entre la tendance conservatrice (gestionnaire du projet) et la population locale. Globalement, ce travail permet de sauvegarder les espèces protégées (faune et flore) et l'écosystème forestier sans pour autant enfreindre le droit d'usage de la population locale.

## TABLE DES MATIÈRES

|  |      |
|--|------|
| AVANT-PROPOS .....   | II   |
| RÉSUMÉ .....   | III  |
| TABLE DES MATIÈRES.....  | IV   |
| LISTE DES TABLEAUX .....   | VI   |
| LISTE DES FIGURES .....  | VIII |
| LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES EN ANNEXE .....                          | IX   |
| LISTE DES ANNEXES.....   | X    |
| LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES .....  | XI   |
| INTRODUCTION GÉNÉRALE .....  | 1    |
| CONTEXTE GÉNÉRAL.....  | 4    |
| CHAPITRE 1 : INVENTAIRE DES RESSOURCES FORESTIÈRES DE LA ZONE D'ETIC ..... | 13   |
| 1.1 INTRODUCTION .....   | 13   |
| 1.2 PROBLÉMATIQUE .....  | 14   |
| 1.3 OBJECTIFS .....  | 15   |
| 1.4 MÉTHODOLOGIE .....   | 16   |
| 1.4.1 Recensement des grands mammifères et des bois commerciaux.....       | 16   |
| 1.4.2 Analyse des données .....  | 17   |
| 1.4.3 Techniques d'analyse et d'estimation des densités .....              | 19   |
| 1.5 RÉSULTATS.....   | 22   |
| 1.5.1 Itinéraire et distance parcourus .....                               | 22   |
| 1.5.2 Composition et structure floristique.....                            | 22   |
| 1.5.3 Composition des assemblages fauniques.....                           | 25   |
| 1.6 DISCUSSION .....   | 34   |
| 1.6.1 Méthodologie et mise en pratique .....                               | 34   |
| 1.6.2 Végétation.....  | 35   |
| 1.6.3 Abondance des grands mammifères .....                                | 35   |

|  |            |
|--|------------|
| 1.7 CONCLUSION .....   | 42         |
| <b>CHAPITRE 2 : DÉVELOPPEMENT D'UN PLAN D'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA</b>              |            |
| <b>ZONE D'ETIC .....</b>   | <b>43</b>  |
| 2.1 INTRODUCTION .....   | 43         |
| 2.2 PROBLÉMATIQUE .....  | 45         |
| 2.3 OBJECTIFS .....  | 47         |
| 2.4 MÉTHODOLOGIE .....   | 47         |
| 2.5 RÉSULTATS.....   | 49         |
| 2.5.1 <i>Présence et organisation humaine</i> .....  | 49         |
| 2.5.2 <i>Activité humaine</i> .....  | 53         |
| 2.6 DISCUSSION .....   | 62         |
| 2.6.1 <i>Activités humaines et conservation</i> .....                                      | 62         |
| 2.6.2 <i>Aménagement forestier écosystémique</i> .....                                     | 63         |
| 2.6.3 <i>Maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonctions écologiques</i> ..... | 70         |
| 2.7 PERSPECTIVES D'ACTION EN FAVEUR DU PLAN D'AFE .....                                    | 71         |
| 2.7.1 <i>Action de développement agricole et socioéconomique en faveur du plan</i>         |            |
| <i>d'AFE</i> .....   | 71         |
| 2.7.2 <i>Action de conservation en faveur du plan d'AFE</i> .....                          | 77         |
| 2.7.3 <i>Application du plan d'AFE par le projet</i> .....                                 | 89         |
| 2.8 CONCLUSION .....   | 89         |
| <b>TABLEAUX .....</b>  | <b>91</b>  |
| <b>ANNEXES.....</b>  | <b>95</b>  |
| <b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>  | <b>109</b> |
| <b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>   | <b>111</b> |

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Récapitulatifs de quelques lois, décrets et arrêtés relatifs à la conservation et à la gestion des ressources forestières.....7

Tableau 2 Récapitulatifs des informations et des actions à conduire pour l'élaboration du plan.....48

### CHAPITRE 1

Tableau 1.1 Liste des essences de bois commercial et leur volume.....91

Tableau 1.2 Représentation des taux de rencontre des éléphants dans les transects et les recces.....28

Tableau 1.3 Différents modèles de la fonction de détection.....29

Tableau 1.4 Fonction de détection et coefficient de probabilité.....31

Tableau 1.5 Représentation des taux de rencontre des petits singes.....33

### CHAPITRE 2

Tableau 2.1 Fiche d'enquête sur l'historique des villages.....92

Tableau 2.2 Fiche d'enquête sur les activités des villages et campements.....93

Tableau 2.3 Répartition de la population par village et par sexe.....52

Tableau 2.4 Superficie de champs sur l'axe Mbomo-Ebana.....54

|   |    |
|---|----|
| Tableau 2.5 Superficie de champs sur l'axe Mbomo-Mbandza.....                 | 55 |
| Tableau 2.6 Superficie de champs sur l'axe Mbomo-Oloba.....                   | 56 |
| Tableau 2.7 Statuts des espèces animales rencontrées dans l'aire d'étude..... | 94 |
| Tableau 2.8 Liste des espèces animales chassées dans la zone d'ETIC.....      | 80 |
| Tableau 2.9 Récapitulatifs des projets de recherche.....                      | 86 |



## LISTE DES FIGURES

### CHAPITRE 1

|   |    |
|---|----|
| Figure 1.1 Carte géographique de la zone d'étude au centre-ouest du Congo.....            | 11 |
| Figure 1.2 Carte géographique du plan de sondage de la zone d'étude.....                  | 18 |
| Figure 1.3 Pourcentage des forêts rencontrées dans les transects et les recces.....       | 23 |
| Figure 1.4 Répartition du pourcentage de volume de bois par espèce sur les transects..... | 24 |
| Figure 1.5 Pourcentage des signes d'animaux rencontrés.....                               | 26 |
| Figure 1.6 Signes d'espèces d'animaux rencontrés au kilomètre.....                        | 27 |
| Figure 1.7 Courbe de la fonction de détection du modèle Hazard-Rate Cosine.....           | 30 |

## LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES EN ANNEXE

### Tableaux

|  |     |
|--|-----|
| Tableau A Degré d'ouverture du sous-bois et de la canopée..... | 97  |
| Tableau B Structure des crottes d'éléphant.....                | 98  |
| Tableau C Kilomètre requis pour le CV de 10 % et de 25 %.....  | 106 |

### Figure

|  |     |
|--|-----|
| Figure A Dispositif des parcelles de bois le long de transect..... | 101 |
|--|-----|

## LISTE DES ANNEXES

### Chapitre 1

Annexe 1.1 Description de la méthode de collecte des données (grands mammifères, activités humaines et la végétation) sur les transects et les recces.....95

Annexe 1.2 Description de la méthode de collecte des données des bois commerciaux et du dispositif des parcelles de bois le long de transect.....100

Annexe 1.3 Description de la végétation de la zone d'ETIC.....101

Annexe 1.4 Plan de sondage de l'étude MIKE-CITES utilisé dans notre étude.....103

### Chapitre 2

Annexe 2.1 Descriptions des groupes ethniques des trois (3) axes routiers effectués par Norbert Gami anthropologue APFT en 1996 pour le compte ECOFAC et GTZ-PROECO.....107

## LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

|         |   |
|---------|---|
| AFE     | Aménagement forestier écosystémique   |
| CARPE   | Programme régional pour l'environnement en Afrique centrale                 |
| CATV    | Centre d'Appui Technique Villageois   |
| CEFDHAC | Conférence sur les écosystèmes des forêts denses humides d'Afrique centrale |
| CIRMF   | Centre international de recherches médicales de Franceville                 |
| CITES   | Convention on international trade in endangered species                     |
| COMIFAC | Commission des forêts d'Afrique centrale                                    |
| ECOFAC  | Écosystème forestier d'Afrique centrale                                     |
| ETIC    | Espace trinational interzone Congo  |
| FAO     | Food and agriculture organization   |
| GTZ     | Deutsche gesellschaft für technische zusammenarbeit                         |
| ITRG    | Ivory trade review group  |
| MIKE    | Monitoring of the illegal kiling of elephants                               |
| OCFSA   | Organisation pour la conservation de la faune sauvage d'Afrique             |
| OMT     | Organisation mondiale du tourisme   |
| ONG     | Organisation non gouvernementale  |
| PFNL    | Produits forestiers non ligneux   |
| PNOK    | Parc national d'Odzala- Kokoua  |
| RAPAC   | Réseau des aires protégées d'Afrique centrale                               |
| SGL     | Sanctuaire des gorilles de Lossi  |
| UICN    | Union mondiale pour la conservation de la nature                            |
| WCI     | Wildlife conservation international   |
| WCS     | Wildlife conservation society   |
| WWF     | World wildlife fund   |

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le Congo étant situé au centre du bassin du Congo, c'est un pays à vocation forestière composé de 60 % de forêt dense répartie en trois massifs forestiers (sud, centre-ouest et nord) bien distincts. Le massif forestier du centre-ouest prend sa source au Gabon et abrite le parc national d'Odzala-Kokoua et le Sanctuaire des Gorilles de Lossi. Le parc national d'Odzala-Kokoua est le plus grand (13540 km<sup>2</sup>) des trois parcs que possède le Congo et il constitue le fer de lance dans la nouvelle vision de la conservation de la biodiversité (Fay, 1993).

Le parc national d'Odzala-Kokoua est ceinturé par une zone dépourvue de statut de conservation et d'une structure de gestion. Cette zone est soumise depuis fort longtemps à des activités anthropiques antinomiques à la conservation de la biodiversité. Pour cela, une réunion binationale Congo-Gabon dans le cadre du trinational Dja-Odzala-Minkebe s'est tenue à Mbomo (Congo) du 17 au 20 octobre 2005. Il en est résulté un plan d'action binational Congo-Gabon comportant des activités de recherche, de conservation et de suivi écologique. C'est ainsi qu'un espace trinational interzone Congo (ETIC) a été créé. Il est subdivisé en deux zones bien distinctes qui sont la zone d'ETIC Nord et d'ETIC Sud. La zone d'ETIC Sud, située au sud-ouest du parc national d'Odzala-Kokoua, est déjà classée comme unité d'aménagement forestier. C'est une zone non protégée qui est laissée à la portée de la population riveraine sans évaluer ses potentialités fauniques et floristiques.

Laissée à elle-même, cette zone subit des pressions humaines énormes et néfastes sur son ensemble. Les grands mammifères en général et en particulier l'éléphant de forêt, les gorilles, les chimpanzés et les buffles paient un lourd tribut depuis plusieurs décennies. En effet, dans les années 80, la chasse aux éléphants avait connu une expansion suite à une demande importante de l'ivoire sur le marché mondial. Grâce à l'interdiction du commerce international de l'ivoire par la CITES (Convention on International Trade in Endangered Species) en 1989, elle a considérablement baissé. Malgré cela, la chasse illégale des éléphants de forêt et de grands mammifères se poursuit en Afrique centrale dans les zones non protégées (Barnes et *al.*, 1995). La zone d'ETIC Sud n'a pas encore fait l'objet d'inventaires sérieux même si dans le passé, il s'est déroulé une étude minière, un sondage forestier et quelques timides patrouilles aux alentours du Sanctuaire des Gorilles de Lossi. L'absence d'une structure de gestion qui peut conduire à bon port la politique de gestion durable des ressources forestières souhaitées plonge une fois de plus la zone d'ETIC Sud dans une impasse sérieuse.

Cette étude voudrait permettre à la zone d'ETIC de sortir de l'impasse où elle se trouve par la réalisation d'un inventaire systématique des grands mammifères et des arbres à caractères commerciaux. A l'aide de ces informations, un plan d'aménagement écosystémique des forêts va être développé sur les bases d'une gestion participative. La gestion de la zone d'ETIC planifiée dans le plan d'aménagement forestier écosystémique s'avère importante pour le maintien de l'écosystème forestier. Il suscite une prise de conscience nationale et sous-régionale des menaces (pression anthropique) qui planent sur la survie des grands mammifères et leur milieu immédiat.

L'objectif de cette étude est de faire un inventaire des ressources forestières et d'élaborer un plan d'aménagement écosystémique dans la zone (ETIC) périphérique ouest du parc national d'Odzala-Kokoua. Au regard des deux sujets de ce mémoire, il est important de s'intéresser aux problèmes qui ont conduit la zone d'ETIC à se trouver dans une situation difficile et d'exposer les mesures appropriées pour la conservation de la population animale et pour la gestion participative.

C'est dans ce contexte que nous avons décrit et analysé en premier lieu les inventaires des grands mammifères et bois de valeur commerciale et industrielle réalisés dans la zone d'ETIC Sud grâce à un appui financier, matériel et logistique du Programme WWF-CARPE Gabon. En second lieu, seront décrits le développement du plan d'aménagement forestier écosystémique de la zone d'ETIC Sud et les scénarios de sa mise en œuvre par le projet de gestion.

## CONTEXTE GÉNÉRAL

### Historique du site

Dès 1975, la chasse aux éléphants était la seconde activité de prélèvement des ressources renouvelables au Congo, après le bois (Auzel, 2000). Le but principal de ce braconnage était l'obtention des pointes d'ivoire, faisant l'objet d'exportations massives en direction principalement de l'Asie (Luxmoore, et *al.*, 1989). Le commerce de l'ivoire a joué le premier rôle dans la régression du nombre des éléphants d'Afrique (Douglas-Hamilton et *al.*, 1989). À cause de sa pointe d'ivoire, la population des éléphants a été réduite de 60 % durant la décennie 1979-1989, passant de 1,3 million à 609 000 (WCI, 1992). Le Ivory Trade Review Group (ITRG) estimait en 1988 que 516 887 kg d'ivoire avaient été exportés entre 1986 et 1989 par les pays africains membres de CITES (Convention on International Trade in Endangered Species), parmi lesquels 80 907 kg (15 %) provenait du Congo (Luxmoore et *al.*, 1989 ; WCI, 1992).

La pression du braconnage dans le bloc forestier du centre-ouest du Congo a conduit les grands mammifères en général et les éléphants en particulier à se réfugier dans des zones restreintes pour échapper aux braconniers (Vanleeuwe et *al.*, 1997). Cela se matérialise par la migration des éléphants, des buffles, de grands primates et d'autres animaux dans le centre du parc d'Odzala-Kokoua, qui constitue une zone de quiétude partielle. À cette époque, le parc était incapable de maîtriser ce fléau et ne disposait pas d'un financement raisonnable, ni d'une protection appropriée. Grâce à l'interdiction du commerce international de l'ivoire par la CITES en 1989 et à la mise en place du



projet ECOFAC Congo (Écosystème Forestier d'Afrique Centrale) par le Ministère de l'Environnement et l'Union Européenne en 1992, la pression de la chasse aux éléphants a considérablement baissé. Malgré cela, la chasse illégale des éléphants de forêt et de grands mammifères se poursuit partout au Congo dans les zones non protégées (Barnes *et al.*, 1995).

Après l'avènement de la politique de conservation en 1992, de nos jours, le parc d'Odzala-Kokoua est sous une bonne protection, réduisant ainsi le degré du braconnage. Cependant, la population des villages riverains ne cesse de croître autour du parc. Le chômage grandissant pousse celle-ci à poursuivre les activités destructives dans les zones périphériques du parc. La zone d'ETIC (Espace Trinational Interzone Congo) fait partie de la périphérie sud-ouest du Parc, et subit une intense activité de chasse, de braconnage, d'agriculture, d'exploitation forestière et d'exploitation minière.

#### Cadre légal du site

Les activités forestières au Congo sont réglementées par le code forestier qui s'appuie sur d'autres textes législatifs (Gami, 2000). La politique forestière est menée par le Ministère de l'Économie forestière, elle englobe la législation nationale et les conventions et accords internationaux.

Le Congo a signé et ratifié plusieurs conventions et accords internationaux sur la gestion et la conservation des ressources forestières. De plus, il est membre des organismes internationaux comme l'organisation pour la conservation de la faune sauvage d'Afrique (OCFSA), la conférence sur les écosystèmes de forêt denses humides

d'Afrique centrale (CEFDHAC), le réseau des aires protégées d'Afrique centrale (RAPAC), l'union mondiale pour la conservation de la nature (IUCN), l'organisation mondiale du tourisme (OMT) et la commission des forêts de l'Afrique centrale (COMIFAC).

La ratification de plusieurs conventions et accords internationaux par le Congo fortifie sa détermination à conserver les ressources forestières. Parmi la multitude d'accords on retrouve la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction (CITES : ratifié le par la loi 34/82 du 7 juillet 1982 et adhéré le 31-01-1983), la convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (ratifiée par la loi n° 14-99 du 3 mars 1999), l'accord de Lusaka sur les opérations concertées visant le commerce illicite de la faune et de la flore sauvage (ratifiée par la loi n° 32/96 du 22 août 1996), l'accord de coopération entre les gouvernements du Congo, de la Centrafrique et du Cameroun pour la mise en place du tri national de la Sangha (accord du 7 décembre 2000) et l'accord interzone Dja-Odzala-Minkembé entre le Gabon, le Cameroun et le Congo (accord du 25 février 2005).

Dans le but de rationaliser toute forme d'exploitation dans les forêts du Congo, l'administration forestière applique plusieurs lois et décrets exposés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 Récapitulatif de quelques lois, décrets et arrêtés relatifs à la conservation et à la gestion des ressources forestières

| <b>Signification des lois, décrets et arrêtés</b>   | <b>Date de signature</b>                       |
|---|--|
| Code forestier  | Loi n° 16/2000 du 20 novembre 2000             |
| Conditions de gestion et d'utilisation des forêts   | Décret n° 2002-437 du 31 décembre 2002         |
| Condition d'exploitation des unités forestières d'aménagement du domaine forestier de la zone III et la zone IV Cuvette-Ouest du secteur forestier nord | Arrêté n° 3010/MEFPRH/DF-SGF du 4 juillet 2003 |
| Conditions d'exploitation et de conservation de la faune sauvage  | Loi n° 48/83 du 21 avril 1983                  |
| Obligation de faire des études d'impact   | Décret n° 86/775 du 7 juin 1986                |
| Création du parc national d'Odzala-Kokoua dans les départements de la Cuvette-Ouest et de la Sangha   | Décret n° 2001/221 du mai 2001                 |

#### Situation agricole et socio-économique

Au total, une vingtaine de villages se trouvent à l'intérieur de la zone d'ETIC. La population pratique la coupe de bois, l'agriculture et la chasse de subsistance autour des villages et se livre à l'exploitation de l'or au cœur de la zone. Les orpailleurs construisent des campements de fortunes permanents au milieu de la zone, et du coup ils pratiquent l'agriculture, la pêche et la chasse illégales.

La politique de développement agricole au Congo est exclusivement de ressort du Ministère de l'Agriculture. Cependant, avec la décentralisation du pouvoir exécutif plusieurs partenaires en matière de développement rural appuient et participent en même temps aux différents projets mis en place dans de nombreuses localités du pays.

Signalons que la zone d'ETIC est une zone qui abrite des villages et une commune urbaine et faisant partie du district de Mbomo. La zone possède un programme de développement rural animé en partenariat par les autorités locales et l'ECOFAC. Le CATV (Centre d'Appui Technique Villageois) mis en place conjointement, œuvre essentiellement pour promouvoir les techniques et méthodes de culture et de production agricole intensives. En outre, la polyvalence des structures d'appui du CATV s'attaque directement aux maux qui freinent le développement rural dans le district de Mbomo et par conséquent, il apparaît comme détenteur d'une expertise technique pouvant résoudre avec succès les attentes de la population locale dans ce domaine.

Le CATV étant une structure polyvalente créée en 1994, il a pour mission principale de sensibiliser, et d'aider les paysans et de leur enseigner des nouvelles techniques de culture et d'élevage. Dans l'accomplissement de sa mission, le CATV a réussi sa mission de sensibilisation, de vulgarisation et de mise en œuvre des structures et des microprojets dans les secteurs de l'agriculture, de l'apiculture, de la pisciculture, de l'aulacodiculture, et des cultures vivrière et maraîchère.

Les attentes de la population locale en matière de développement agricole sont nombreuses. La priorité est d'avoir une sécurité alimentaire pour l'ensemble des collectivités locales. Pour y arriver, le CATV a d'abord ciblé l'agriculture de subsistance ou vivrière dans son plan de relance et a amélioré des techniques agricoles. Ce plan avait été un succès dans ses débuts pour un bout de temps avant l'avènement de la seconde phase du programme qui visait à faire redémarrer la plantation des produits

comme le café, le cacao et la banane. Ces produits sont destinés à l'exportation et ils génèrent plus de revenus en termes d'argent et, par conséquent, ils détournent l'attention des paysans de la chasse illégale pour servir sa cause. La réhabilitation des anciennes plantations de caféiers, de palmiers, de bananiers et de cacaoyers par l'entremise du CATV s'est faite sans trop de difficultés majeures. Incités et motivés, et souvent accompagnés par un soutien financier et technique de taille, les paysans ont réussi à remettre en production les différentes plantations existant dans la zone.

L'inexistence d'un marché local d'écoulement suivi par l'échec de la mise en place du microprojet de vente des produits agricoles a finalement conduit les paysans à abandonner une fois de plus les plantations de caféiers, de bananiers, de cacaoyers et de palmiers. Cependant, les paysans ont maintenu quelques activités comme l'élevage des animaux domestiques (ovin, caprin, volaille et porcin), l'apiculture, la pisciculture, l'exploitation des arbres fruitiers et les plantations agricoles destinées à l'alimentation locale.

Néanmoins, suite à plusieurs difficultés d'ordre financier, le CATV a passé dernièrement le flambeau à ECOFAC. La cellule de développement durable d'ECOFAC destinée à gérer les zones périphériques du PNOK poursuit les missions assignées par le CATV.

## Description biophysique

### *Aire d'étude*

La zone d'étude se situe à l'extrémité du centre ouest du Congo (figure 1.1) plus précisément au sud-ouest des limites du parc national d'Odzala-Kokoua sous forme de corridor avec la limite frontalière gabonaise. Couvrant une superficie de 5618 km<sup>2</sup>, la zone d'étude regroupe l'unité d'aménagement forestière de Mbomo (309 138 ha) et celle de Kellé (269 462 ha). Elle est limitée :

- Au Nord et nord-ouest par la frontalière avec le parc de Mwagné (Gabon), aux coordonnées géographiques 14,36689 E et 0,15738 N ;
- Au Sud-ouest et sud par la frontière gabonaise et la rivière Lekona, aux coordonnées géographiques 14,05212 E et 0,33053 N ;
- À l'Est par la limite sud-ouest du parc national d'Odzala-Kokoua, aux coordonnées géographiques 14,49578 E et 0,19563 N.

### *Relief et structure*

Le relief de la zone ouest du Congo est composé d'ondulations de basse et moyenne altitudes et s'élève à 600 m vers Souanké avec de brusques interruptions par un talus méridien rigide de 200 m de dénivelé qui court de la frontière jusqu'à Mbomo sur 160 km. Le socle géologique est composé de roche sédimentaires (grès et calcaires) précambrienne antérieurs à 0,8 milliard d'années (Bouboutou et Petit, 1976). Le sol est principalement ferrallitique et latéritique dans certains endroits (Hecketsweiler, 1990).

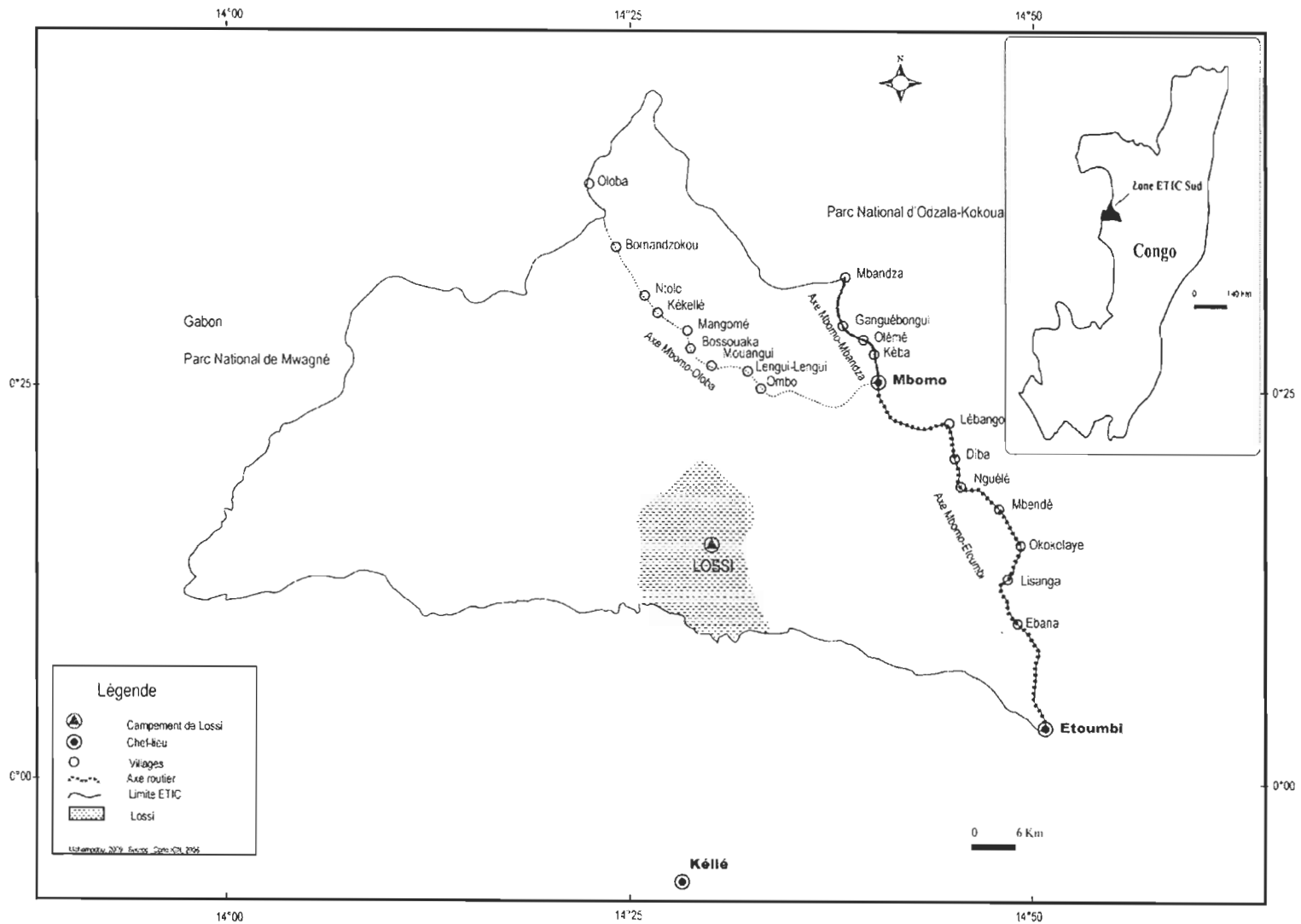


Figure 1.1 Carte géographique de la zone d'étude au centre-ouest du Congo

Le type de végétation principal est la forêt semi-décidue (voir annexe 1.3). On y trouve : les forêts mixtes de terre ferme, les forêts et clairières (Bayes) marécageuses ; les forêts inondées saisonnièrement ou en permanence et plusieurs îlots de savanes au Sud après la rivière Lekona (Rollet, 1964 ; Letouzey, 1968 ; Hecketsweiler, 1990).

Le climat est de type équatorial caractérisé par une longue saison pluvieuse qui va de mi-septembre à mi-juin et d'une petite saison sèche qui s'échelonne de la mi-mai à la mi-septembre. La pluviométrie moyenne se situe à 1850 mm d'eau par an avec une température moyenne annuelle de 23 °C (Bermejo, 2005).



## CHAPITRE 1 : INVENTAIRE DES RESSOURCES FORESTIÈRES DE LA ZONE D'ETIC

### 1.1 Introduction

La zone ouest du Congo plus précisément la zone Mbomo et Kellé contient une densité de grands mammifères et une multitude d'espèces végétales (UICN, 1991 ; Fay *et al.*, 1989). La forêt de Mbomo et celle de Kellé constituent une composante non négligeable du bassin du Congo. La protection de la biodiversité fait face au développement de la population riveraine dont la survie dépend de la même zone. Pour mieux conserver ce milieu, il est impératif de connaître sa superficie, ses limites et son potentiel en ressources fauniques et floristiques. Plusieurs études et sondages effectués de part et d'autre de la zone d'ETIC, plus précisément dans le parc national d'Odzala-Kokoua au Congo et celui de Mwagné au Gabon ont révélé des informations très importantes sur la densité de grands mammifères et des espèces végétales (Hecketsweiler, 1990).

L'empressement de faire l'inventaire des grands mammifères qui peuplent la zone d'ETIC est motivé par le lancement des activités d'exploitations forestières d'ici peu dans l'unité forestière d'aménagement (UFA) Kellé (Figure 1.1). En dehors de cette motivation, l'autre raison principale est la conversion de cette zone non protégée en zone d'aménagement écosystémique. Avec l'avènement peu probable des activités d'exploitations forestières, il y aura sans doute une menace directe sur les populations végétales et indirecte sur les populations animales qui peuplent la zone de Kellé.

Dans la logique d'une élaboration d'un plan d'aménagement écosystémique, les résultats issus de l'inventaire systématique de la faune et de la flore sont d'une importance capitale. Le fait de connaître la densité des grands mammifères tels que les éléphants de forêt, les bongos, les buffles de forêt, les chimpanzés, les gorilles (sans oublier les autres grands mammifères qui fréquentent ladite zone) pourra nous amener à préciser les liens migratoires entre les deux parcs (Odzala-Kokoua et Mwagné). De plus, ces informations seront utiles pour la mise en place des différents programmes de conservation et de développement.

## 1.2 Problématique

La zone d'ETIC est sans protection depuis l'accession du Congo à l'indépendance en 1960. Avec la protection réussie du parc, le braconnage à des fins commerciales se tourne sur la zone d'ETIC et fait des ravages, principalement sur des éléphants et d'autres grands mammifères. De son statut de zone sans protection, la zone d'ETIC est livrée à elle-même. De même, la coupe illégale du bois d'œuvre et l'exploitation minière à l'échelle artisanale sont les maux qui hantent cette zone. Ils ont comme activité principale l'extraction de l'or et comme activité secondaire, le braconnage. On trouve d'énormes plantations vivrières autour des campements.

La zone d'ETIC est bordée par deux grands parcs, celui d'Odzala-Kokoua au Congo et celui de Mwagné au Gabon. Les éléphants se sentant en paix dans ces deux Parcs, ayant besoin d'un domaine vital plus grand couvrant des centaines de kilomètres carrés (Blake, 2002), ils migrent dans la zone d'ETIC en suivant leur instinct ancestral

pour y trouver de l'espace et de la nourriture supplémentaires. Le problème est sérieux et constitue une préoccupation majeure pour les gestionnaires des deux sites.

De commun accord, la résolution de ce problème passe par la protection partielle ou intégrale de cette zone. Cela n'est pas facile à réaliser dans une zone forestière où la survie de la population dépend principalement de l'exploitation de celle-ci. Cependant, la sécurisation totale ou drastique de la zone d'ETIC va priver la population de ces ressources et, par conséquent, elle va engendrer des crises socioéconomiques et politiques. Pour ce faire, il faut mettre en place un plan d'aménagement écosystémique qui va réglementer les différentes activités dans cette zone.

### 1.3 Objectifs

Les objectifs de cette étude sont :

1. Faire l'inventaire des grands mammifères ;
2. Faire l'inventaire des essences forestières.

Pour atteindre nos objectifs, les démarches méthodologiques suivantes seront utilisées :

- ✓ Réaliser des transects de 1 km et collecter des observations sur le long des transects ;
- ✓ Dégager l'abondance des grands mammifères de la zone d'étude ;
- ✓ Créer des parcelles le long du transect, pour identifier, compter et mesurer des arbres à valeur commerciale.

## 1.4 Méthodologie

### 1.4.1 Recensement des grands mammifères et des bois commerciaux

Sur la base d'un plan de sondage stratifié fait en référence de celui qui a été utilisé dernièrement dans le site d'Odzala-Kokoua et de Nouabalé-Ndoki (Blake, 2006), l'échantillonnage a été confectionné en utilisant les logiciels Distance 4.0 et Arcvie (voir annexe 1.4). La zone d'ETIC sud étant composée d'une seule strate de 5618 km<sup>2</sup>, les zones marécageuses représentant 7 % de la superficie sont exclues. En utilisant la formule de Buckland *et al.*, (2001), le plan d'échantillonnage nous donne 41 transects linéaires de 1 km orientés perpendiculairement par rapport aux cours d'eau (voir figure 1.2). Chaque transect linéaire comportait une coordonnée géographique de début et de fin pour une distance de 1 km de longueur.

Nous avons utilisé la méthode de transect linéaire combinée avec la méthode de recce ou de reconnaissance et la méthode de comptage et de mesure des arbres. La méthode de transect linéaire (Burnham *et al.*, 1980 ; Barnes and Jensen, 1987 ; Fay et Agnagna, 1991; Buckland *et al.*, 1993; White, 1993; Hall *et al.*, 1998; Walsh, 1999; Walsh and White, 1999; Walsh *et al.*, 2000; White and Edwards, 2000; Thomas *et al.*, 2003; Beyers *et al.*, 2001; Walsh *et al.*, 2001) consiste à récolter des informations clés (traces d'animaux et d'humains) le long d'un tronçon de 1 km sur un cap orienté à 43° (voir annexe 1.1). Cependant, la méthode de recce (Hall *et al.*, 1998, Walsh, 1999 ; Walsh and White, 1999 ; Walsh *et al.*, 2000 ; White and Edwards, 2000 ; Thomas *et al.*, 2003 ; Beyers *et al.*, 2001 ; Walsh *et al.*, 2001) consiste à récolter des informations clés

(traces d'animaux et d'humains) le long des pistes de moindre résistance reliant deux transects (voir annexe 1.1). La méthode de comptage et mesure des arbres (Anonyme, 1982) permet de compter et mesurer les arbres à valeur commerciale présents dans des parcelles créées le long du transect (voir annexe 1.2).

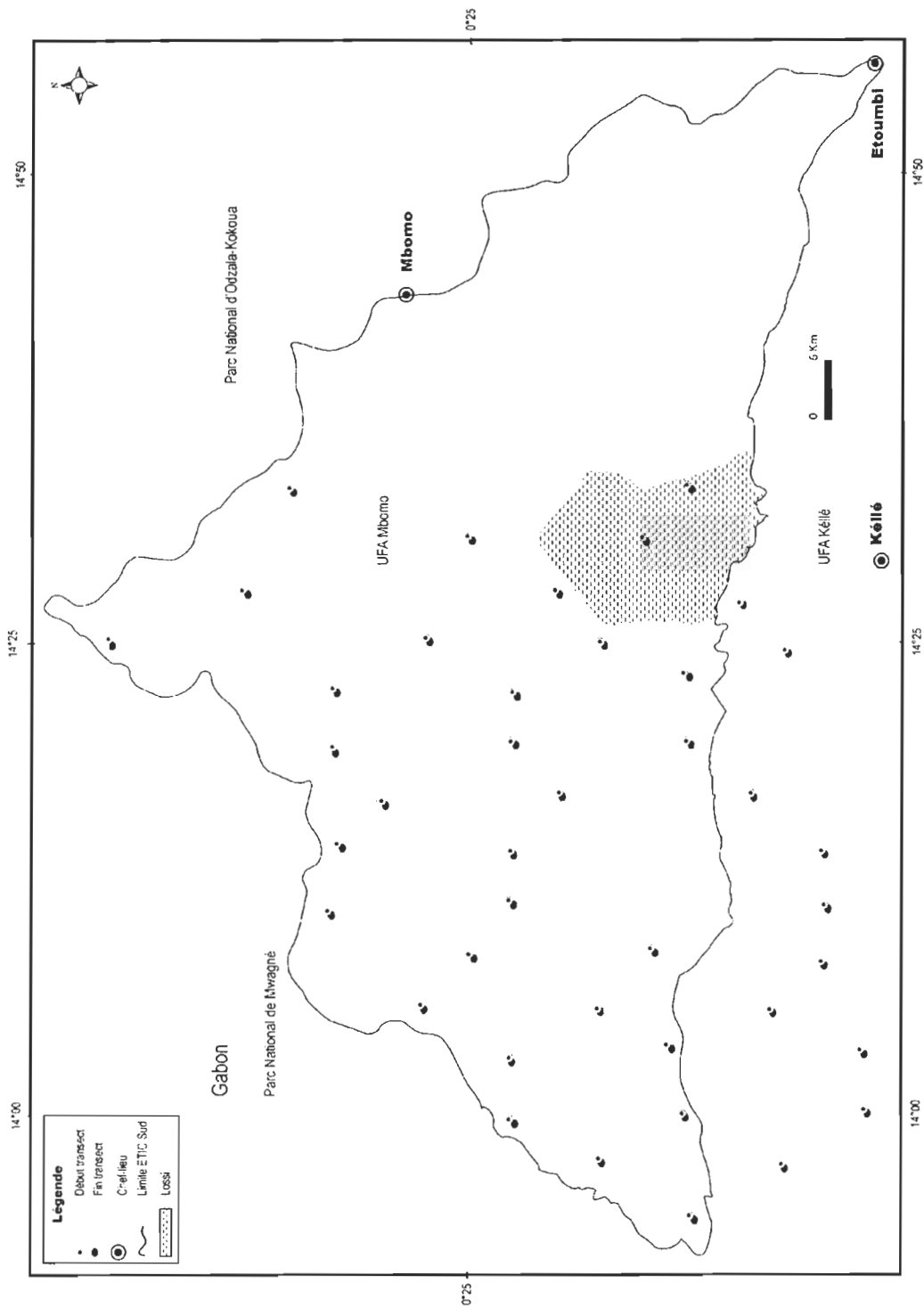
#### 1.4.2 Analyse des données

##### *Traitement et analyse des données des bois commerciaux*

Le traitement des données des bois a été fait sur le Logiciel Excel (tableaux et graphiques). Le paramètre utilisé a été le cubage des arbres sur pied, calculé d'après la formule suivante :  $\text{Volume de l'arbre sur pied} = \pi \times R^2 \times H$

- ✓ R : rayon de l'arbre mesuré à 1,30 m ;
- ✓ H : hauteur de l'arbre.

Figure 1.2 Carte géographique du plan de sondage de la zone d'étude



### *Traitement et analyse des données des grands mammifères*

Les données ont été traitées avec les logiciels Excel (tableaux et graphiques), Arcview 9.2 (Cartes), R (regroupement, MDS et autres), Distance 4.0 (Statistique et densité) et Systat (statistique de base).

#### 1.4.3 Techniques d'analyse et d'estimation des densités

L'estimation des densités des grands mammifères est l'élément le plus important de cette étude ; de là sortent les résultats attendus. Après la prise des données sur le terrain, l'analyse de la densité sera effectuée par le logiciel Distance (Buckland *et al.*, 2001). Dans ce cas, chaque espèce doit avoir au minimum 40 observations pour être analysée par Distance. Le logiciel nous aide à déterminer la largeur efficace résultant de l'ensemble des distances perpendiculaires, afin de calculer la densité.

Les calculs du taux de rencontre et de la densité ne nécessitent pas un nombre déterminé d'observations ; la formule simple s'effectue de la manière suivante :

$$\text{Taux de rencontre} = N / L;$$

- ✓ N : nombre des observations données;
- ✓ L : longueur totale du transect ou du recces;

$$\text{Densité} = N / (2 * l * L);$$

- ✓ N : nombre des observations données;
- ✓ l : largeur de chaque côté du transect ou du recces;

- ✓ L : longueur totale du transect ou du recces.

### *Pongidés (gorilles et chimpanzés)*

Chaque jour, au coucher du soleil, un grand singe fabrique un nid individuel soit au sol soit dans un arbre. Un nid est souvent partagé par deux individus, mais seulement avec la mère et son petit. Pour les grands singes, les nids sont les preuves palpables de leur présence dans une zone donnée. Les nids sont observés à partir du centre de la ligne du transect ou du recces ordinaire, et on l'attribue un âge qui va de frais, récent, vieux et très vieux (White et Edwards, 2000; Blake, 2006). De même, les fécès sont aussi collectées, lorsqu'ils sont fraîches ou récentes, afin de déterminer l'identité de l'espèce qui a construit et utilisé le nid.

Afin de trouver une densité fiable, la formule utilisée par Tutin et Fernandez (1984) à la Lopé sera aussi utilisée.

$$\text{Densité (D)} = (\text{Dgrp} / (\text{Td} * \text{Tp})) * \text{Tm}$$

- ✓ D : densité du gorille ou du chimpanzé au km<sup>2</sup> ;
- ✓ Dgrp : densité du groupe de nids calculés par le logiciel Distance ;
- ✓ Td : taux de dégradation des nids, ce taux est de 1/78, il représente la moyenne de 78 jours de dégradation des nids des gorilles et des chimpanzés (Tutin et Fernandez, 1984) ;
- ✓ Tp : taux de production de nid, il est d'un nid par jour et par individu ;
- ✓ Tm : taille moyenne du groupe.



*Éléphant (Loxodonta africana cyclotis)*

La seule trace crédible pour donner une densité fiable d'éléphant est la crotte. Par sa taille, il est difficile de la rater dans un transect où dans un recce à une distance raisonnable de 5 m malgré la densité du sous-bois. Pour éviter de biaiser nos résultats, on compte un tas de crottes éparpillées comme étant une seule crotte et on détermine le centre de la crotte.

La densité des éléphants se calcule par la formule proposée par Barnes *et al.* (1997).

$$\text{Densité d'éléphant au km}^2 (D) = Y / (Td * Tp)$$

- ✓ D : densité de l'éléphant au km<sup>2</sup>;
- ✓ Y : densité des crottes calculée par le logiciel Distance;
- ✓ Td : taux de dégradation ou de décomposition des crottes;
- ✓ Tp : taux de production de crottes d'éléphant.

Le temps de résidence des crottes varie d'une durée minimum de 43 jours (Hart and Bangana, 1996) à une durée maximum de 120 jours (Nchanji and Plampete, 2001). Le taux de dégradation est lié fortement aux conditions de la température et de la pluviométrie (Barnes *et al.*, 1991) ; il est calculé d'après la formule ci-dessous.

$Td = (-96.498 + (0.063 * \text{volume d'eau moyenne mensuelle}) + (4.667 * \text{températures moyennes mensuelles})) / 1000.$

Chaque jour un éléphant produit 17 – 20 crottes [(Coe, 1972; Merz 1986; Tsamba, 1992) cité par Barnes et *al.*, (1997)]. Nous avons retenu une moyenne de 19 crottes.

## 1.5 Résultats

### 1.5.1 Itinéraire et distance parcourus

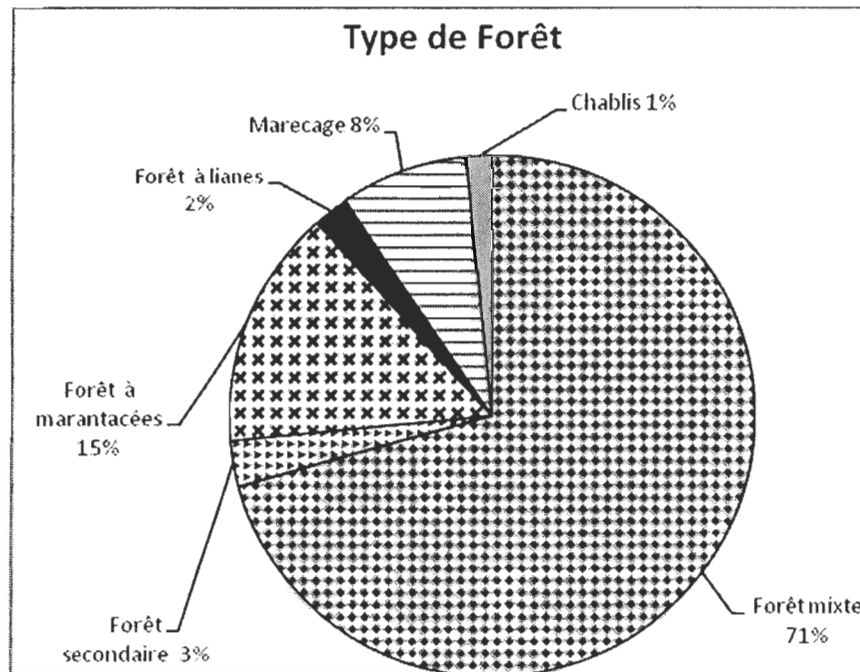
Pour réaliser cet inventaire, nous avons emprunté des pistes d'animaux sur un total de 644 km. L'itinéraire a été géoréférencé par le cybertraker (GPS de type Magellan) qui a permis de retracer le travail mené par les équipes des inventaires d'ETIC Sud et de disposer d'indicateurs de l'état de santé général de la zone de sondage en prélevant automatiquement les points GPS, permettant ainsi de restituer le tracé des itinéraires. Hormis les 41 km de transect parcourus, s'ajoutent 644 km de recce, faisant ainsi un total de 685 km.

### 1.5.2 Composition et structure floristique

#### *Types de végétation rencontrés dans la zone d'ETIC*

Au total, nous avons parcouru 41 km de transect et 685 km de recce sur un itinéraire qui comporte 6 types d'habitat forestiers représentant respectivement 71 % de forêt mixte, 15 % de forêt à Marantacée, 8 % de forêt marécageuse, 3 % de forêt secondaire, 2 % de forêt à liane et 1 % de chablis (figure 1.4).

Figure 1.3 Pourcentage des forêts rencontrées sur les transects et les recces



Étant majoritaires à 71 %, les forêts mixtes que nous avons parcourues se scindent en deux types à savoir les forêts mixtes à sous-bois ouvertes et les forêts mixtes à sous-bois fermés. Les deux sous-types d'habitats comportent chacun un sous-bois à liane ou arbuste, ou soit un sous-bois composé de Marantacées.

La forêt à Marantacées vient en seconde position avec 15 % et elle est essentiellement composée de Marantacées et des Zingibéracées.

Les formations forestières telles que les forêts saisonnièrement inondées, les marécages, les forêts secondaires et les chablis représentent 14 %. Peu nombreux, certains éléments de cette classe comme les chablis (troués) sont éparpillés dans tout le territoire.

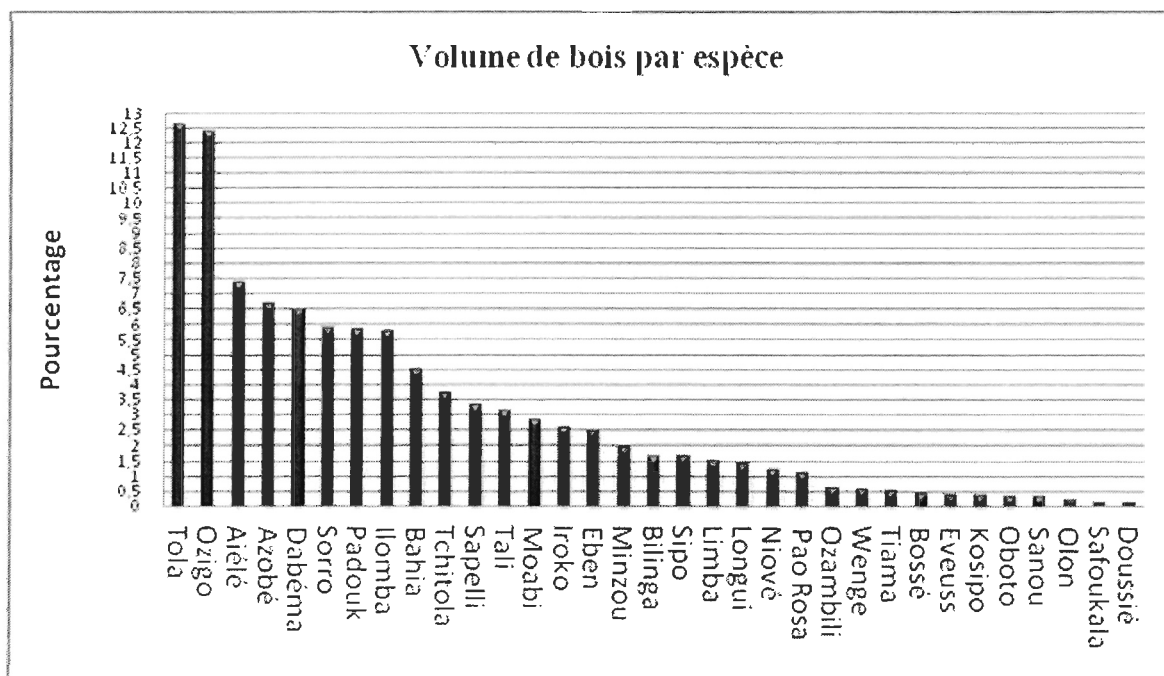
### *Espèces d'arbres rencontrés*

Sur les 41 transects parcourus, notre attention s'est portée sur 33 espèces d'arbres à caractère commercial (tableau 1.1). La superficie inventoriée est de 2,05 km<sup>2</sup> pour un volume total de 30 588,26 m<sup>3</sup> de bois sur pied. En partant sur cette base, nous avons trouvé un volume total d'arbres de 83 826 753 m<sup>3</sup> sur pied sur l'ensemble de la zone d'ETIC après extrapolation (tableau 1.1).

### *Distribution et pourcentage d'arbre*

La répartition des 33 espèces d'arbres par pourcentage est représentée dans la figure 1.5. Il est à signaler que le pourcentage de chaque espèce d'arbre est calculé sur l'ensemble d'arbres rencontrés dans la zone d'étude.

Figure 1.4 Répartition du pourcentage de volume de bois par espèce sur les transects



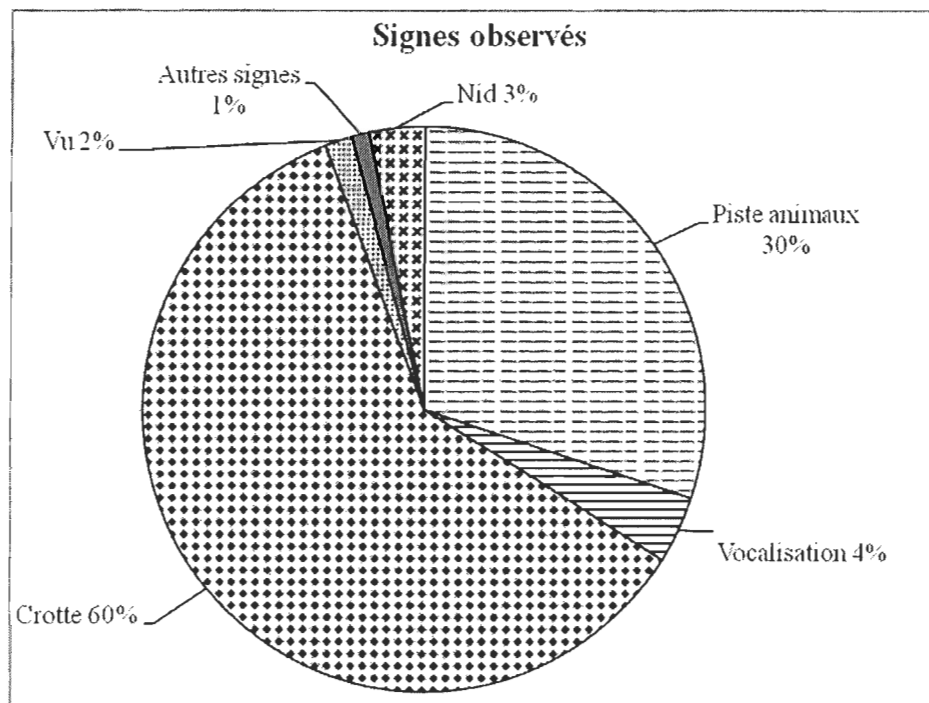
Il ressort de ce graphique que l'espèce *Gossweilerodendron balsamiferum* (Tola, 12,62 %) suivie *Dacryodes buettneri* (Ozigo, 12,35 %) constitue la classe dominante en volume. La seconde classe comprise entre 4 et 8 % regroupe les espèces *Canarium schweinfurthii* (Aiéélé), *Lophira alata* (Azobé), *Mitragyna ciliata* (Bahia), *Piptadeniastrum africanum* (Dabéma), *Pycnanthus angolensis* (Ilomba), *Pterocarpus soyauxii* (Padouk) et *Scyphocephalum ochocoa* (Sorro). La dernière classe est comprise entre 0 et 4 % et regroupe les autres espèces.

### 1.5.3 Composition des assemblages fauniques

#### *Signes d'animaux rencontrés*

Au total, 400 signes de la présence d'espèces animales ont été enregistrés pendant cette étude uniquement sur les transects. Les crottes représentent le plus grand nombre d'observations (60 %) suivies par les pistes d'animaux (30 %) et par les vocalisations (4 %). On observe aussi un faible pourcentage de nids, d'animaux vus et d'autres signes se situant autour de 1 à 3 % (figure 1.6).

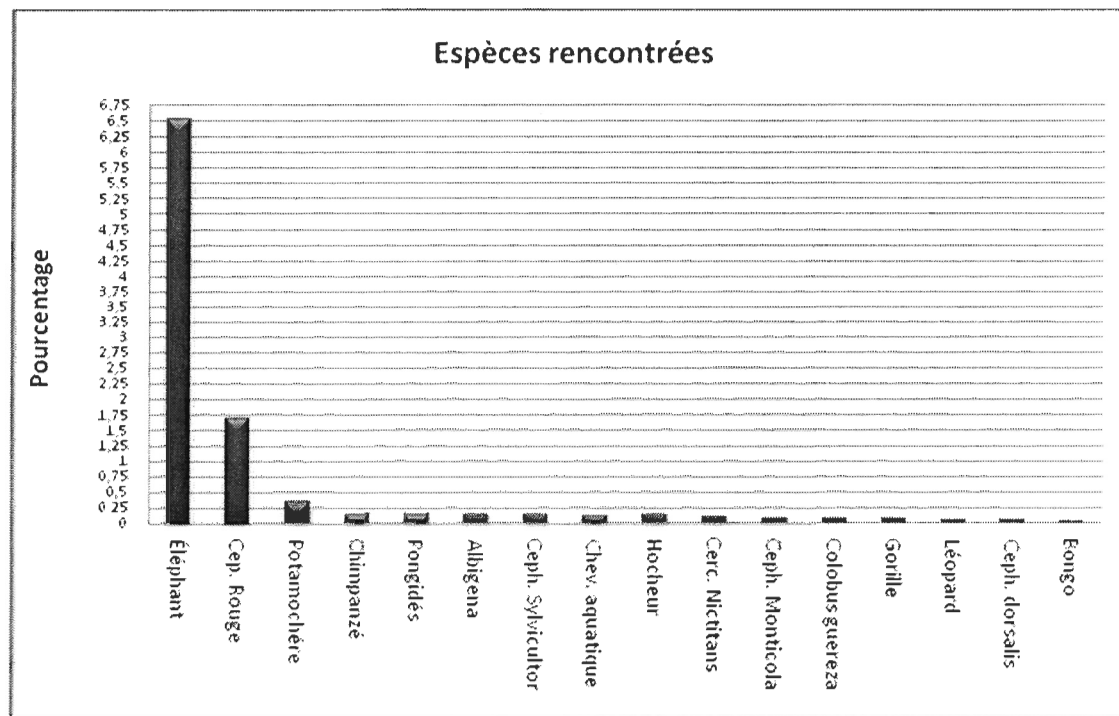
Figure 1.5 Pourcentage des signes d'animaux rencontrés



### Espèces rencontrées

Durant notre inventaire, nous avons rencontré directement et indirectement 16 espèces de mammifères dans la zone d'étude (figure 1.7). Parmi eux, les signes des éléphants sont les plus nombreux et totalisent une abondance de 6,53 au kilomètre. Ils sont uniquement composés par des observations indirectes basées sur les crottes et des pistes créées par des éléphants. Ensuite, les céphalophes rouges, terme utilisé pour regrouper 4 espèces (*C. leogaster*, *C. callipygus*, *C. dorsalis* et *C. nigrifrons*), viennent en second rang, loin derrière les éléphants avec une abondance de 1,70 au kilomètre.

Figure 1.6 Signes d'espèces d'animaux rencontrés au kilomètre



### Éléphants

Signalons que durant toute notre étude aucun éléphant n'a été observé directement sur les 41 transects et sur les recces. Par contre, sur certains recces, nous avons entendu des vocalisations issues d'un groupe d'éléphants. Cela dit, le taux de rencontre des crottes d'éléphants, tout âge confondu, sur les transects est de 3,58 crottes au kilomètre. Au total, 147 crottes ont été observées, dont 5 fraîches, 43 récentes, 53 vieilles, 28 très vieilles et 18 fossilisées (tableau 1.2). Par contre, le taux de rencontre des crottes d'éléphant sur les recces se situe à 0,68 crottes au kilomètre. Sur les 444 crottes comptées, 62 sont fraîches, 51 sont récentes, 189 sont vieilles, 81 sont très vieilles et 61 sont fossilisées.

Tableau 1.2 Représentation des taux de rencontre des éléphants sur les transects et les recces

| T S     | NO  | T R  | Age crotte |        |       |     |     | Utilisation piste |           |
|---------|-----|------|------------|--------|-------|-----|-----|-------------------|-----------|
|         |     |      | Frais      | Récent | Vieux | TV  | Fos | Fréquentée        | Abandonné |
| Entendu | 6   | 0,01 | 0          | 0      | 0     | 0   | 0   | 0                 | 0         |
| Crotte  | 591 | 0,86 | 67         | 94     | 239   | 109 | 79  | 0                 | 0         |
| Piste   | 251 | 0,36 | 0          | 0      | 0     | 0   | 0   | 195               | 56        |

TS : Type de signes

NO : Nombre d'Observations

TR : Taux de Rencontre

TV : Très Vieux

Fos : Fossilisée

Nous avons rencontré 251 pistes d'éléphants dont 119 pistes sur les transects soient 2,90 pistes par kilomètre et 132 pistes sur les recces soient 0,20 piste par kilomètre. Le taux de rencontre des pistes démontre que les pistes utilisées sont plus importantes en nombre que celle non utilisées, comme l'indique le tableau 1.2.

Pendant notre sondage les observations faites sur les transects sont nombreuses et nécessitent une analyse pointue afin d'élucider les estimations d'éléphants. Dans ce cas, notre attention se tourne uniquement sur les données d'éléphants qui totalisent un nombre de 147 crottes de tout âge. Sur ce total, nous avons retenu seulement 126 crottes étant dans la classe fraîche, récente, vieille et très vieille.

Après l'application du logiciel distance 4.0 avec les données issues des crottes d'éléphants, 9 modèles d'analyse ont été produits et reportés dans le tableau 1.3.



**Tableau 1.3** Différents modèles de la fonction de détection des crottes d'éléphants

| No | Modèle             | Delta<br>AIC | AIC   | ES<br>W | D     | D CLC  | D UCL  | D CV  |
|----|--------------------|--------------|-------|---------|-------|--------|--------|-------|
| 1  | Uniform Cosine     | 1,19         | 384,0 | 2,65    | 989,8 | 682,92 | 1434,6 | 0,183 |
| 2  | Uniform Hermite    | 29,22        | 412,1 | 4,25    | 617,7 | 434,38 | 878,60 | 0,172 |
| 3  | Uniform Simple     | 4,35         | 387,2 | 2,79    | 939,7 | 649,58 | 1359,4 | 0,182 |
| 4  | Half-Normal Cosine | 1,11         | 384,0 | 2,39    | 1097, | 739,02 | 1629,6 | 0,198 |
| 5  | Half-Normal        | 3,08         | 385,9 | 2,86    | 918,6 | 636,48 | 1325,8 | 0,181 |
| 6  | Half-Normal simple | 2,79         | 385,6 | 2,48    | 1057, | 714,12 | 1564,8 | 0,196 |
| 7  | Hazard-Rate Cosine | 0,00         | 382,9 | 2,69    | 974,1 | 653,30 | 1452,5 | 0,200 |
| 8  | Hazard-Rate        | 0,00         | 382,9 | 2,69    | 974,1 | 653,30 | 1452,5 | 0,200 |
| 9  | Hazard-Rate Simple | 0,00         | 382,9 | 2,69    | 974,1 | 653,30 | 1452,5 | 0,200 |

**Delta AIC** : Différence entre les valeurs d'AIC (Akaike Critère d'Information) ;

**ESW** : Largeur efficace des layons

**D** : Densité

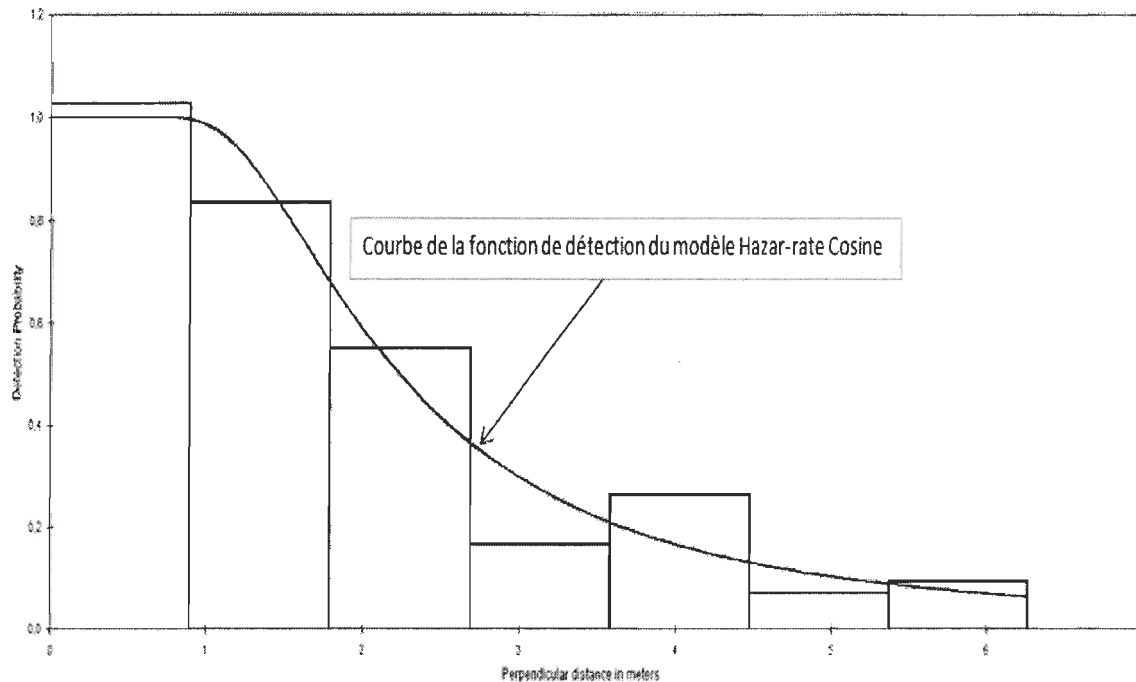
**DCLC** : Intervalle de confiance inférieure

**DUCL** : Intervalle de confiance supérieure

**DCV** : Coefficient de variation de la densité

Chaque modèle a sa propre fonction de détection qui dépend de la distance perpendiculaire de l'ensemble des observations. Cependant, la détermination d'une densité fiable qui reflète la réalité de nos données passe par le bon choix d'un modèle d'analyse. Parmi les 9 modèles d'analyse, le modèle Hazard-Rate Cosine semble être le meilleur, selon la valeur de son AIC (Akaike's Information Criterion). En outre, la fonction de détection du modèle hazard-Rate Cosine élucidé dans la figure 1.8 présente une courbe qui est normale.

Figure 1.7 Courbe de la fonction de détection du modèle Hazard-Rate Cosine



Nos résultats suggèrent une densité de  $974,14 \pm 799,22$  crottes d'éléphants /  $\text{km}^2$  dans toute la zone d'ETIC. De même, le coefficient de variation se chiffre à 20 % pour un seuil de probabilité de 95 % (tableau 1.4). Par ailleurs, l'estimation de densité d'éléphants obtenue en utilisant la durée de dégradation des crottes de 43 jours et le taux de production de 19 crottes par jour donne une densité de  $0,40 \pm 0,33$  éléphants/ $\text{km}^2$  dans la zone d'ETIC soit une population générale de  $2264,05 \pm 1857,03$  individus après extrapolation sur l'ensemble de la zone d'ETIC.

Tableau 1.4 Fonction de détection et coefficient de probabilité des crottes d'éléphants

| Paramètre | Estimation  | Erreur Standard | % Coef. Variation | Intervalle Confiance 95 % |             |
|-----------|-------------|-----------------|-------------------|---------------------------|-------------|
| F(o)      | 0,37110     | 0,38480E-01     | 10,37             | 0,30241                   | 0,45539     |
| P         | 0,42977     | 0,44563E-01     | 10,37             | 0,35022                   | 0,52739     |
| ESW       | 2,6947      | 0,27941         | 10,37             | 2,1959                    | 3,3067      |
| n/L       | 5,2500      | 0,89736         | 17,09             | 3,6958                    | 7,4579      |
| D         | 974,14      | 194,75          | 19,99             | 653,31                    | 1452,5      |
| N         | 0,54727E+07 | 0,10941E+07     | 19,99             | 0,36703E+07               | 0,81603E+07 |

### *Gorilles*

Au total, 20 crottes de gorilles ont été récoltées sur l'ensemble des recces. Les âges des crottes oscillent entre les fraîches et les très vieilles et présentent un taux de rencontre de 0,03 crottes par km. Par contre, nous n'avons pas observé des crottes de gorilles le long des transects.

Dans toute l'étendue du transect, il n'a été observé que 2 nids de gorille le long du trajet. Son taux de rencontre se situe à 0,04 nid par km, et la taille moyenne de nids par groupe de nids est de 1. Par contre, sur les recces, nous avons récolté 14 nids de gorille de tout âge, ils représentent un taux de rencontre de 0,021 nid par km. Le maximum des nids a été récolté dans le Sanctuaire des Gorilles de Lossi et autour de ce Sanctuaire.

### *Chimpanzés*

Aucune crotte de chimpanzés n'a été vue sur les transects. Cependant, une crotte a été observée sur les recces soit un taux de rencontre de 0,001 crottes par km. En outre, trois vocalisations de chimpanzés ont été entendues sur les recces et zéro sur les

transects. Par contre, les nids de chimpanzés sont observés au nombre de 46 dont 40 nids sur les recce et 6 sur les transects. Leur taux de rencontre est respectivement 0,067 ; 0,062 et 0,146 nids par km, et la taille moyenne de nids est de 2,5 par groupe.

Signalons que la plus grande partie des nids de chimpanzés observés se trouvait dans la zone de Lossi et au nord-ouest juste à la limite du parc de Mwagné.

### *Céphalophes*

Les crottes ont été les témoins de la présence des céphalophes dans notre zone d'étude. Au total, nous avons récolté le long des transects et des recces 583 crottes de céphalophe, soit 505 crottes sur les recces et 78 crottes sur les transects. Par conséquent, nous observons un taux de rencontre de 0,90 crottes par km sur les recces et 1,73 crottes par km sur les transects.

Les crottes de céphalophes rouges surplombent en nombre les autres crottes de céphalophes enregistrés sur les transects et les recces. Elles présentent un taux de rencontre respective de 0,89 et 1,55 crotte par km. Hormis les crottes, il y a 26 céphalophes vus dont 24 sur les recces et 2 céphalophes (*C. monticola* et *C. callipygus*) sur les transects.

### *Petits singes*

Sur les transects, deux types de contact ont mis en évidence trois espèces de petits singes. Trois *Colobus guereza* ont été vus. Quant aux deux autres espèces, elles ont été entendues (tableau 1.5). Sur les recces, cinq espèces de petits singes ont été vues. Le

cercocèbe à joue grise détient le taux de rencontre le plus élevé, il est suivi par le hocheur. Le tableau ci-dessous expose les taux de rencontre des petits singes vus et/ou entendus sur les recces.

Tableau 1.5 Représentation des taux de rencontre des petits singes

| <b>Espèces animales</b>        | <b>Type de</b> | <b>N. obse.</b> | <b>T.R</b> |
|--------------------------------|----------------|-----------------|------------|
| <i>Lophocebus albigena</i>     | Vocalisation   | 6               | 0,14       |
| <i>Cercopithecus nictitans</i> | Vocalisation   | 6               | 0,21       |
| <i>Colobus guereza</i>         | Vu             | 3               | 0,07       |

#### *Carnivores*

Dans tous les transects sillonnés, une seule crotte de carnivore inconnu et une empreinte fraîche de panthère ont été observées. Les deux traces ont un taux de rencontre respective de 0,02 crotte par km et de 0,02 empreinte par km.

#### *Autres mammifères*

Les crottes de Bongo ont été observées aussi bien sur les transects et les recces pour un total de 15 crottes, dont 14 crottes sur les recces et une crotte sur les transects, ont pu être relevées, soit un taux de rencontre de 0,02 crotte par km. En outre, deux crottes de Buffle ont été recensées uniquement sur les recces soit un taux de rencontre de 0,003 crotte par km. De même, 35 potamochères ont été vus uniquement sur les recces, soit un taux de rencontre de 0,054 potamochère par km, et les crottes sur les transects et les recces donnent un taux de rencontre de 0,065 crotte par km. Pour ce qui est des Chevrotains aquatiques, quatre crottes ont été vues sur les transects soit un taux de rencontre de 0,097 crotte par km.

## 1.6 Discussion

### 1.6.1 Méthodologie et mise en pratique

La méthode de transect linéaire combinée avec les recces donne des informations sûres et concrètes depuis sa mise en œuvre. Utilisée par plusieurs programmes de recherche, elle s'est avérée satisfaisante pour un plusieurs études (Barnes and Jensen 1987; White and Edwards 2000; Barnes, *et al.*, 1989; Barnes, *et al.*, 1991; Barnes, *et al.*, 1997; Beyers, *et al.*, 2001; Hall, *et al.*, 1998; Walsh, 1999; Burnham, *et al.*, 1980 ; Walsh and White 1999; Barnes and Dunn 2002; Walsh *et al.*, 2000; Walsh *et al.*, 2001; Thomas, 2001;). Dans notre cas, la méthode de transect linéaire combinée avec les recces a permis d'obtenir des informations détaillées de la zone d'ETIC Sud aussi bien sur l'ensemble de la faune, des activités humaines et des essences de bois commercial. De plus, cette méthode a exposé une représentation détaillée de différentes structures qui composent la zone d'étude.

S'agissant des inventaires la collecte des données a exigé beaucoup de rigueur. Cela a permis d'avoir un maximum d'informations de la zone d'ETIC Sud, d'éviter la perte des données et aussi de procéder à des analyses qui donnent une meilleure idée de l'abondance en faune et en bois commercial.

### 1.6.2 Végétation

Les forêts mixtes à sous-bois ouvert et fermé (71 %) suivies des forêts à Marantacées (15 %) sont les plus nombreuses sur l'ensemble de la zone d'ETIC Sud. Le même constat avait été fait au parc national de Nouabalé-Ndoki lors des inventaires MIKE (monitoring of the illegal killing of elephants) de 2003 (Boudjan *et al.*, 2004). Cela est dû simplement à la structure de la grande forêt du bassin du Congo. De part et d'autre de la ligne de l'équateur, la structure des forêts se ressemble de plus près et les mêmes espèces d'arbres qui peuplent ces différents types de forêts avec quelques variations (Letouzey, 1968).

### 1.6.3 Abondance des grands mammifères

#### *Abondance des éléphants*

Aucun éléphant n'a été vu directement sur l'ensemble des transects et reces durant les inventaires. Cette absence de contact direct est certainement due à l'intensité du braconnage qui sévit dans la zone comme le prouvent les carcasses des éléphants trouvées dans la zone d'ETIC Sud. Cette insécurité développe chez l'éléphant les réflexes d'éviter tout contact avec les humains (Barnes *et al.*, 1991 ; Blake, 1994 ; Fay et Agnagna, 1991). On remarque dans les zones à fort taux d'activités humaines (chasse, braconnage et orpaillage) une faible présence des éléphants. Ces résultats confirment ceux des études menées par Fay (1993) ; Blake *et al.*, (1997) ; Moukassa et Madzou (1998) ; Boudjan *et al.*, (2004) que la présence d'éléphants est liée à l'intensité

des activités humaines. Celles-ci contraignent les éléphants à migrer vers les zones les plus éloignées.

Cependant, nous observons que les zones sud-est, ouest, est et nord-ouest de notre aire d'étude, sont moyennement fréquentées par les éléphants. Dans ces zones, les activités des humaines sont moins intenses, cela est dû à la présence dans la zone d'ETIC du Sanctuaire de Gorilles de Lossi (réserve intégralement protégée). De grandes concentrations d'indices de présence des éléphants sont observées au nord-ouest, vers la frontière du Gabon, au centre (à l'ouest du sanctuaire de gorilles de Lossi), et au sud-ouest vers la frontière du Gabon. Au nord-ouest, la forte concentration des indices de la présence d'éléphants serait vraisemblablement due à la végétation qui est composée d'une forêt mixte à sous-bois fermé et d'une bande de forêts à Marantacées qui sont des habitats très propices aux éléphants (Fay et Agnagna, 1991). Au centre, à l'ouest du sanctuaire de Lossi, la concentration des indices de la présence d'éléphants s'expliquerait d'une part, par le fait qu'il existe dans la zone une vaste clairière marécageuse au point GPS (14,29731 N et 0,30597 E) et une petite clairière marécageuse au point GPS (14,29756 N et 0,29671 E) et d'autre part, par le fait que le sanctuaire de Lossi est sécurisé par les équipes de surveillance. Au sud-ouest, la forte présence de ces indices serait due à la proximité du parc national de Mwagné et au type d'habitat (forêt mixte à sous-bois fermé).

Avec un taux de rencontre de 3,58 crottes d'éléphant par km sur les transects, la zone d'ETIC Sud dépasse celle d'ETIC Nord et de Mokabi qui présente respectivement



0,79 crottes par km (Madzou, 2006), et 0,84 crottes par km (Boudjan *et al.*, 2004). Par contre, les taux de rencontre sur les transects du parc national d'Odzala-Kokoua et du parc national de Nouabalé-Ndoki présentent respectivement un taux de rencontre au km de 8,57 et 8,48 (Blake *et al.*, 2006 ; Boudjan *et al.*, 2004) et sont donc supérieurs à celui de la zone d'ETIC Sud.

La forte concentration des pistes d'éléphants allant de 6 à 10 pistes par kilomètre est uniquement observée dans la zone de Lossi à l'Ouest et dans la zone Nord-est proche du parc de Mwangé. Ces pistes rencontrées sont souvent très abondantes dans des zones à faibles indices d'activités humaines. La quête de la nourriture par les éléphants accentue leur déplacement (Struhsaker, 1997) et nécessairement la création des pistes qui sont pour la plupart dirigées vers les arbres fruitiers.

La distribution des fortes concentrations d'indices d'éléphants se trouve dans la zone de Lossi et proche de Mwangé (zone sous un programme de protection). Cela suggère qu'il y a des populations d'éléphants vivant en permanence dans la zone d'ETIC Sud malgré la pression anthropique.

Les densités calculées à partir des crottes des éléphants constituent l'estimation la plus conservatrice de la population totale des éléphants vivant dans notre aire d'étude. Après plusieurs tentatives de calcul et de choix de modèles, la densité des crottes obtenues au cours de notre étude ( $974,14 \pm 799,22$  crottes/km<sup>2</sup>) reste inférieure à celle qui a été obtenue dans le parc national de Nouabalé-Ndoki ( $1136,1 \pm 650,41$  crottes/km<sup>2</sup>) au nord du Congo. De même, la densité de crottes d'ETIC reste encore plus

faible face à la densité de  $1337,4 \pm 273,9$  crottes/km<sup>2</sup> obtenue par Hall et *al.* (1997) dans le parc de Kahuzi-Biega en RDC (République Démocratique du Congo).

### *Abondance de gorilles*

Les taux de rencontre des signes de gorilles relevés sur les transects et sur les recces (0,055 indice par km) sont assez faibles par rapport à ceux qui sont obtenus à Odzala (0,69 nid par km) par Blake et *al.* (2006) et Bermejo (1999). Ce faible taux peut être expliqué par les passages de la maladie d’Ebola dans les zones de Kellé, Lossi et les environs (Bermejo, 2005). En dépit du faible taux de rencontre, des indices de présence des gorilles ont été observés et sont concentrés beaucoup plus au nord de la zone d’ETIC Sud, vers la frontière avec le parc national d’Odzala-Kokoua et au centre, dans le Sanctuaire des Gorilles de Lossi (figure 1.1).

Cette concentration des indices au nord de la zone d’ETIC sud se justifie par la présence des types d’habitat de prédilection de gorilles (Tutin et Fernandez, 1984) à savoir la forêt à Marantacées et les clairières marécageuses (point GPS : 14,45397 N et 0,40231 E). Au centre, la concentration se justifie par le fait que le sanctuaire est un site de gorilles qui est protégé.

Il convient de signaler qu’il existe dans la zone d’ETIC Sud de groupes de gorilles, vu le nombre de restes des nourritures (broutage) observés. Avec la nouvelle délimitation de la zone d’ETIC Sud, les zones de Diba et de Gando-Lébomi entrent dans l’actuelle zone d’ETIC Sud. Auparavant, ces zones ont été sondées par Bermejo (2005) et les résultats issus de cette prospection donnent une densité de 3,5 de gorilles au km<sup>2</sup> pour Gando-Lébomi et pour Diba 5,5 gorilles au km<sup>2</sup>. Ces densités sont très

intéressantes et démontrent l'existence d'une grande population de gorilles à Diba et Gando-Lébomi (figure 1.1).

#### *Abondance des chimpanzés*

Les signes de présence des chimpanzés n'ont pas été nombreux dans l'ensemble des transects et sur les recces. Au total, 44 indices de présence des chimpanzés ont été observés représentant un taux de 0,064 indice par kilomètre. Le grand nombre d'indices collectés est dominé par les nids (88,88 %). Malgré l'existence des vieux nids, des groupes de chimpanzés existent encore dans la zone, car des nids frais, au nombre de six, ont été collectés et des vocalisations des chimpanzés ont été entendues.

Ces nids sont concentrés au nord de l'ETIC Sud vers la frontière avec le parc national d'Odzala-Kokoua, au centre, dans le Sanctuaire des Gorille de Lossi et au sud de la zone d'ETIC Sud vers le village Bela (figure 1.1).

En résumé, cette étude confirme que la population des grands singes est présente aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'aire protégée de Lossi et du PNOK. Cette situation a été constatée ailleurs aussi par Tutin et Fernandez (1984), Fay et *al.* (1989), Ampolo et Makoumbou (2003) et Fay (1997).

#### *Abondance des autres mammifères*

Le Bongo, détecté par ses crottes, vit autour des zones très humides. Bien que rare, il est néanmoins présent dans certains endroits de la zone d'ETIC Sud. Le même

constat a aussi été fait pour le Siatunga, le Chevrotain aquatique, le Buffle et les Potamochères.

Les céphalophes (toutes espèces confondues) sont très représentés dans la zone d'ETIC Sud. Les crottes des céphalophes sont disséminées presque dans toute la zone d'ETIC Sud. Par contre, les «céphalophes vus» ont été observés très loin des zones d'habitation et des activités humaines.

Sept espèces de petits singes diurnes sont présentes dans la zone d'ETIC Sud. Elles sont rencontrées dans toute la zone d'ETIC Sud à l'exception des zones d'habitation et d'activités humaines intenses.

#### *Bois à valeur commerciale*

Signalons que la sélection des espèces arbres s'est focalisée sur les 33 espèces d'arbres communément exploités au Congo.

La zone d'ETIC Sud de l'ancienne délimitation réunissait les UFA (unité forestière d'aménagement) de Mbomo et Kellé pour une superficie de 5618 km<sup>2</sup>. Sur cette surface, le volume total brut de bois sur pied est estimé à 83 826 753 m<sup>3</sup> (tableau 1.1), soit 149,21 m<sup>3</sup> de bois par hectare ce qui est très inférieur au cubage du secteur nord Congo, défini par la FAO, qui se situe à 350 m<sup>3</sup> de bois par hectare pour toute espèce de bois (FAO, 1963).

Dans le volume brut sur pied, 60 % de ce volume exploitable s'avère exploitable. Si on applique cette théorie, cela nous donne un volume brut d'exploitabilité de 50 296 052 m<sup>3</sup> de bois, soit 89,52 m<sup>3</sup> par hectare.

La répartition des volumes bruts de bois par zone laisse à penser que la zone est, nord-est et le sud-est sont les mieux pourvues en bois par rapport aux autres. Mais cela ne sous-entend pas l'existence de bois de qualité dans les mêmes proportions. Au regard de cette distribution naturelle, nous percevons que les plus grands volumes de bois se trouvent dans la zone est, nord-est et sud-est de notre site comme la concentration des activités des éléphants. Cette préférence entre les deux semble lier l'abondance des éléphants et l'abondance des bois.

Les essences *Prioria balsamifera* et *Dacryodes buettneri* occupent la plus grande partie du territoire, mais ne sont pas les bois de grande qualité. Il en est de même pour *Mitragyna ciliata*, *Piptadeniastrum africanum*, *Lophira alata*, *Pycnanthus angolensis* et *Scyphocephalium ochocoa*. Par contre, les bois de qualité supérieure sont infiniment moins représentés dans les différentes zones, comme *Chlorophora excelsa*, *Baillonella toxisperma*, *Gambeya africana*, *Entandrophragma cylindricum*, *Entandrophragma utile*, *Millettia laurentii*, *Diospyros* spp. et *Swartzia fistuloides*. Ils sont rares et assez dispersés dans toute la surface accidentée de collines et de montagnes. Nous ne les avons pas rencontrés en peuplement, mais plutôt individuellement et isolés. La zone d'ETIC Sud est pauvre en volume de bois de qualité supérieure et riche en volume de bois de qualité moyenne. Le terrain est très défavorable à une exploitation forestière.

## 1.7 Conclusion

Après ce sondage, la réalité sur le terrain montre qu'il existe bel et bien plusieurs mammifères en général et en particulier des grands mammifères dans la zone d'ETIC. Cette affirmation est rendue possible par l'analyse des traces d'espèces animales observées dans la zone d'ETIC. Plusieurs espèces de grands mammifères ont été rencontrées dans cette étude, et les plus remarquables sont les éléphants, les gorilles, les chimpanzés et les céphalophes. Signalons que le nombre des grands mammifères est inférieur à ceux des autres sites de conservation du pays comme le démontrent les taux de rencontres et les densités des éléphants.

Cette situation est vraisemblablement due à la pression qu'exercent les activités humaines sur les populations de grands mammifères présents dans la zone d'étude. Cette pression a repoussé les éléphants dans les zones de refuge proche du parc de Mwangné et les gorilles dans le Sanctuaire de Lossi.

Malgré ce triste sort, la zone d'ETIC demeure encore une zone qui héberge grand nombre de mammifères dans son ensemble. Elle a juste besoin d'une protection afin d'être à l'abri du braconnage et des coupes illégales de bois. Pour y arriver, la mise en place et l'application d'un plan d'aménagement forestier écosystémique s'avèrent nécessaires.

## **CHAPITRE 2 : DÉVELOPPEMENT D'UN PLAN D'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA ZONE D'ETIC**

### **2.1 Introduction**

Le parc national d'Odzala-Kokoua (PNOK) constitue à lui seul 1 354 600 ha et, de ce fait, il est la plus grande des aires protégées du Congo. En outre, il possède plusieurs zones périphériques sur ses limites naturelles et artificielles. De nos jours le PNOK et ses zones périphériques subissent de multiples pressions de la part de la population riveraine. Les prélèvements sans contrôle des produits forestiers posent des problèmes graves indiquant la disparition à long terme de ces ressources. Cette situation tragique est quasiment présente dans la majorité des zones périphériques du PNOK.

La zone d'ETIC (espace tri national inter zone Congo) est la zone périphérique Ouest du PNOK, et elle regorge en son sein une grande variété des ressources naturelles (faune et flore) et des habitations humaines. La zone d'ETIC subit de multiples pressions comme toutes les autres zones périphériques du PNOK. La pression se caractérise par plusieurs activités humaines aboutissant au prélèvement intensif et sans contrôle des produits de la faune et de la flore sans tenir compte des lois et règlements en la matière.

Au regard de ce problème qui se pose dans la zone d'ETIC et dans le souci de préserver la biodiversité des ressources existantes, il est indispensable de trouver une solution rapide et efficace pour résoudre cette situation. Pour y arriver, la prise de conscience et la mise en place d'une institution de gestion dans cette zone sont

indispensables. Toutefois, cette institution de gestion doit se baser sur un plan d'aménagement forestier écosystémique approprié. Le plan d'aménagement forestier écosystémique (AFE) met en priorité la maintenance des fonctions de l'écosystème forestier dans ses composantes sylvicoles, fauniques, hydrologiques, édaphiques, etc. En effet, le plan AFE s'inspire d'une gestion saine des ressources fauniques et floristiques, et il encourage l'approche participative de la population locale à la prise des décisions.

Les principaux problèmes que rencontre le PNOK dans la gestion de ses zones périphériques sont : l'exploitation anarchique des produits ligneux, l'agriculture basée sur le brûlis, la conquête des zones forestières et le braconnage pour des fins commerciales. Le plan d'AFE va se servir des impacts socioéconomiques et écologiques comme point de départ pour la concertation de tous les acteurs présents (autorité locale, gestionnaire du PNOK, population locale).

Au total, une commune, 20 villages riverains du parc et sept campements d'orpailleurs ont fait l'objet d'une étude socioéconomique sur trois axes routiers et sur trois pistes principales dans la zone d'ETIC. Cependant, l'étude faite auparavant sur l'inventaire des ressources forestières dans la zone d'ETIC et la récente étude socioéconomique vont toutes deux servir au développement du plan d'AFE.



## 2.2 Problématique

### *Aménagement écosystémique*

L'aménagement écosystémique est une nouvelle vision de gestion face aux répercussions régionales des changements globaux (Coté *et al.*, 2002). À l'échelle plus petite, donc au niveau de la zone d'ETIC, l'aménagement écosystémique a toute sa raison d'être et, va assurer la pérennité des ressources naturelles renouvelables à la population sans pour autant nuire à l'existence des grands mammifères présents. Le plan d'aménagement écosystémique instruit les idées de conservation et de gestion participative, afin de réduire la surexploitation de la faune et flore. Pour éviter une crise écologique et socioéconomique, ce plan d'aménagement écosystémique une fois établi doit être au cœur de la gestion des forêts publiques du Congo.

En général, le plan d'aménagement écosystémique a la mission de maintenir l'intégrité des écosystèmes forestiers à long terme contre l'exploitation des ressources naturelles dans le but de satisfaire des exigences humaines.

Pour y arriver, il faut acquérir des informations appropriées sur la richesse de la faune, de la flore et sur activités humaines sur toute l'étendue de la zone d'ETIC dans les moindres détails. Cela nous a amené à faire des inventaires durant la période d'automne 2006 et on s'est limité uniquement au le recensement des grands mammifères, des arbres à caractère commercial et des principales activités humaines sans pour autant inclure la partie socioéconomique des villages et des campements. En outre, pour aboutir à un bon résultat, il faudrait inclure les informations issues des

inventaires faits auparavant dans la zone et les connaissances écologiques dans la confection du plan d'aménagement écosystémique.

#### *Acquisition des informations sur les activités socioéconomiques*

Face à l'hostilité de la population autochtone envers la conservation, il faut mettre une stratégie qui va nous permettre de recueillir des informations dont nous avons besoin. Dans ce cas, notre mission sera centrée sur l'observation participative, le recensement général de la population et le questionnement d'ordre socioéconomique. Le recensement de la population est la première opération conduite dans chaque village et dure au maximum deux jours, ceci dépendant largement de la taille du village. Il se charge de dénombrer les personnes par ménage, le sexe, la catégorie socioprofessionnelle, le nombre de décès et de naissances pour chaque foyer ainsi que l'âge de chaque individu.

Par ailleurs, les visites effectuées permettent de décrire les activités présentes, leur évolution dans le temps, les perceptions, les craintes et la méfiance des populations à l'égard des objectifs de conservation. L'idéal serait de constituer un échantillon représentatif de l'ensemble de la population selon les proportions équitables par sexe, par âge et par groupe ethnique (Bantou/Pygmées). Cependant, les documents disponibles contenant des informations sur la zone d'étude, les villages environnants, l'historique et les populations de la zone seront consultés. À ceux-ci s'ajoute toute la panoplie des études menées dans le cadre des activités et projets par l'équipe responsable de volet socio-économique.

### 2.3 Objectifs

Les objectifs généraux de ce travail :

1. définir la structure sociale de la population locale ;
2. identifier les potentialités, besoins et activités existants dans le terroir villageois ainsi que dans le reste de la zone d'ETIC ;
3. inclure les données d'inventaire faunique et forestier et ceux des études socioéconomiques dans l'élaboration et le développement du plan d'aménagement forestier écosystémique.

### 2.4 Méthodologie

Une enquête a été réalisée dans la zone d'ETIC auprès de la population locale habitant dans la commune de Mbomo, dans les 15 villages et dans les sept campements d'orpailleurs.

La méthode consiste à visiter la commune de Mbomo, les villages et campements qui se trouvent à l'intérieur de la zone d'ETIC et à récolter les informations d'ordre général par des techniques simples, allant du recensement de la population aux inventaires des différentes activités (agriculture, chasse et autres) menées par les habitants des lieux. Cependant, nous nous sommes contentés de récupérer les données démographiques et socioéconomiques de la commune de Mbomo récoltées récemment par une étude similaire.

À l'entrée de chaque village et campement, une demande d'entrevue aux habitants est adressée aux autorités. Dans chaque village, une série de questions a été posée à huit ménages choisis au hasard lors d'entrevues. Le contexte des entrevues implique une présentation de l'équipe de recherche aux habitants du village et du campement qui sera suivie d'une explication détaillée de l'étude à accomplir. Par le biais d'un questionnaire, les informations à obtenir et les actions à mener au sein de la population sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 Récapitulatifs des informations et des actions à conduire pour l'élaboration du plan

| <b>Information à obtenir</b>   | <b>Action à mener</b>  |
|--|--|
| Recueillir les perceptions des populations vis-à-vis de la forêt et de la venue du projet de conservation  | Recensement des habitants du campement et du village (tableau 2.3) |
| Histoire du village (tableau 2.1)  | Trouver des coordonnées géographiques des villages des campements  |
| Calendrier des activités principales des campements et des villages (cf. fiche d'enquête sur les activités des villages et des campements (tableau 2.2)) | Établir la carte des villages et des campements                    |
|  | Identification des pistes et des ruisseaux                         |

Après la visite du village ou du campement, une autre visite plus approfondie du terroir va être menée par un membre de l'équipe et un représentant du village. À l'entrée de chaque champ, une position géographique accompagnée d'une prise des limites sera

enregistrée. De plus, l'équipe recense les cultures en développement et les cultures déjà prélevées, et une attention sera portée sur la façon de préparer le terrain (déboisement, brûlis et autres).

## 2.5 Résultats

### 2.5.1 Présence et organisation humaines

#### *Présence humaine*

Depuis fort longtemps, les hommes ont habité la zone d'ETIC sur fond de migrations et d'exodes à travers l'espace et le temps. À l'ère de l'administration coloniale dans les années 1930, une politique de regroupement des villages le long des principaux axes routiers a vu le jour et faisait l'objet de déplacement de nombreux villages. Les villageois étaient forcés d'abandonner leurs villages pour former de nouveaux villages aux abords de la route Etoumbi-Oloba et Mbomo-Mbanza.

Après cette première vague de déplacement des villages perpétrés en 1950 par l'administration coloniale, survient en 1968 et 1972 une autre forme de regroupement des villages qui se solde par une fusion. En effet, l'administration postcoloniale avait jugé bon de fusionner quelques villages pour ne former qu'un grand village appelé « village centre ». Le but est de développer les localités en leur fournissant de meilleurs services sociaux et de permettre aux villageois de bénéficier de différents programmes de vulgarisation agricole menés par l'État et les ONG internationales.

Le cas le plus marquant dans l'historique des déplacements des villages survenus dans la zone d'ETIC est celui du village Bossouaka. En effet, pendant 40 ans, le village Bossouaka a subi des déplacements forcés sur une distance d'environ 30 km de son point d'origine situé à une dizaine de kilomètres du village Oloba. Après ces événements, à l'heure actuelle, le village de Bossouaka est la résultante d'une fusion de trois villages bien distincts (Bossouaka ancienne, Akoualebango et Mbemba) sur un terrain neutre placé de part et d'autre aux abords de la route Mbomo - Oloba.

La zone d'ETIC est composée d'une commune et de 20 villages de grandeur différente (Gami, 1995). Les villages sont disposés sur trois axes routiers suivant : Etoumbi- Mbomo, Mbomo-Mbandza et Mbomo-Oloba (figure 1.1). En outre, il existe aussi dans la zone d'ETIC plusieurs pistes servant de chasse ou de ralliement entre les différents villages.

Le premier axe routier débute à la sortie ouest de la commune d'Etoumbi, passe par les villages Ebana, Lisanga, Okokolaye, Mbendé, Nguélé, Diba, Lébangou et pour finir dans la commune de Mbomo. La distance totale de l'axe Etoumbi - Mbomo est de 62 kilomètres et c'est l'unique voie de sortie qui relie la commune de Mbomo et les autres villages à la commune d'Etoumbi d'une part et d'autre part au reste du pays.

Le second axe routier commence tout juste à la sortie nord de la commune de Mbomo en direction du village Keba, situé à 7 km de Mbomo et passe par les villages d'Ollémé, Ganguebongui et se termine à Mbandza. La particularité de l'axe Mbomo -

Mbandza distant de 22 km, réside dans le fait que la route et les quatre villages se trouvent à l'intérieur du parc National d'Odzala-Kokoua.

L'axe Mbomo-Oloba mesure au total 66 km et il commence à la sortie ouest de la commune de Mbomo et prend fin officiellement à la frontière Congo-Gabon, plus précisément à Oloba. Cet axe commence par le village Ombo qui est situé à 18 km de Mbomo et passe par les villages Lengui-lengui, Mouangui, Bossouaka, Mangomé, Kékellé, Ntolo, Bomandzokou et se termine à la frontière Congo-Gabon située à 2 km de la sortie Nord du village Oloba.

#### *Organisation, démographie et groupes ethniques*

La structure d'organisation de la commune de Mbomo et des villages dépend principalement de l'administration de l'État. Cependant, la mise en place des comités de direction des villages se fait de façon traditionnelle. En ce qui concerne de la gestion des villages, elle se fait de manière traditionnelle et moderne selon les coutumes.

Appartenant au district de Mbomo, la zone d'ETIC est composée d'une grande forêt pluviale, qui regorge de poche de savane, d'une commune urbaine et 20 villages de taille différente. Les villages sont situés aux abords de différents axes routiers, à la limite du Parc national d'Odzala-Kokoua.

Dans la zone d'ETIC en dénombre une population de 6029 personnes (3015 hommes et 3014 femmes), pour une densité de 0,8 habitant au km<sup>2</sup>. La population la plus grande habite à Mbomo et elle se chiffre à 3367 personnes. En plus, on observe une

forte concentration de la population dans les villages Ollémé (110 habitants), Mbandza (340 habitants), Bossouaka (500 habitants), Kekellé (285 habitants), Ntolo (373 habitants), Bomandzokou (245 habitants) et Oloba (800 habitants). Cependant, le reste des villages présente une faible densité de population (tableau 2.3).

Tableau 2.3 Répartition de la population par village et par sexe

| Axe Routier       | Villages et Ville | Nombre      | Homme       | Femme       |
|-------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Ebana-<br>Lebango | Ebana             | 60          | 33          | 27          |
|                   | Lisanga           | 25          | 10          | 15          |
|                   | Kokolaye          | 10          | 4           | 6           |
|                   | Mbende            | 16          | 11          | 5           |
|                   | Nguele            | 17          | 8           | 9           |
|                   | Diba              | 70          | 34          | 36          |
|                   | Lebango           | 48          | 22          | 26          |
| Mbomo-<br>Mbandza | Mbomo centre      | 2862        | 1555        | 1307        |
|                   | Keba              | 21          | 14          | 7           |
|                   | Olleme            | 110         | 55          | 55          |
|                   | Ganguebongui      | 32          | 22          | 10          |
|                   | Mbandza           | 342         | 168         | 172         |
| Ombo-Oloba        | Ombo              | 60          | 29          | 31          |
|                   | Lengui-Lengui     | 85          | 43          | 42          |
|                   | Mouangui          | 40          | 16          | 24          |
|                   | Bossouaka         | 500         | 264         | 236         |
|                   | Mangome           | 30          | 13          | 17          |
|                   | Kekelle           | 285         | 132         | 153         |
|                   | Ntolo             | 373         | 147         | 226         |
|                   | Bomandzokou       | 245         | 115         | 130         |
|                   | Oloba             | 800         | 320         | 480         |
|                   | <b>Total</b>      | <b>6029</b> | <b>3015</b> | <b>3014</b> |

Avec une densité au kilomètre carré très faible ( $0,8/\text{km}^2$ ), la population humaine de la zone d'ETIC est composée essentiellement de sédentaires bantous et de quelques quasi sédentaires pygmées. Les groupes ethniques présents dans le territoire d'ETIC sont composés principalement de Kota, Mboko, Momgom et d'autres groupes dialectaux



subdivisés en plusieurs sous-groupes très proches, et sont décrits par Gami (1995) dans l'annexe 2.1. Ils vivent en harmonie sur la même terre sous un système de chefferie traditionnelle ou coutumier et moderne.

## 2.5.2 Activité humaine

### *Activités agricoles*

Depuis fort longtemps, la population locale pratique l'agriculture dans la zone d'ETIC. Cependant, dans chaque village, les hommes pratiquent au moins l'agriculture de subsistance ou vivrière pour subvenir à leurs besoins essentiels. L'agriculture commerciale, destinée à la vente locale et l'exportation est pratiquées dans quelques villages et une infime partie de la population de Mbomo.

La pratique de l'agriculture en général se fait de façon traditionnelle, elle est basée sur une agriculture itinérante sur brûlis. L'occupation des terres agricoles par la population se fait sans difficulté d'ordre foncière. La politique foncière, garant par les ayants droit locaux, donne le droit de propriété foncier à toute personne mettant en valeur la terre pour la première fois (Gami, 1995). La mise en valeur des terres agricoles par la population consistait à couper les arbres, à défricher, à brûler, à labourer et à semer les différents types de cultures. La majorité des champs vivriers sont situés à la sortie des villages, ou à la lisière des forêts.

Cependant, une grande partie des champs destinés pour la vente ou l'exportation sont très loin des habitations humaines. Ils occupent une grande superficie, les produits

destinés à la vente ou à l'exportation sont le café, le cacao et les tubercules de manioc (*Maniho tesculenta*). Dans la catégorie des cultures vivrières, la banane plantain, les tubercules de maniocs et la patate douce occupent une place de choix dans les champs.

Tableau 2.4 Superficies de champs sur l'axe Mbomo - Ebana

| Axe                  | Village      | Superficie cultivée (ha) | Total champs |
|----------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| <b>Ebana - Mbomo</b> | Ebana        | 0,657                    | 3            |
|                      | Lissanga     | 0                        | 0            |
|                      | Okokolaye    | 0,53                     | 1            |
|                      | Mbendé       | 1,485                    | 3            |
|                      | Nguélé       | 1,19                     | 3            |
|                      | Diba         | 1,425                    | 2            |
|                      | Lébango      | 4,016                    | 11           |
|                      | <b>Total</b> | <b>9,303</b>             | <b>23</b>    |

Le village Lébango possède un total de 11 champs pour une superficie de 4,016 ha. Il est talonné par les villages Diba (1,42 ha), Mbende (1,48 ha), Okokolaye (0,53 ha) et Ebana (0,65 ha). Cependant, le village Lissanga ne possède pas de champs à cause des inondations continues provoquées par des crues de la rivière qui empêchent toute activité agricole dans cette zone.

Les trois champs du village Ebana se trouvent à 2 km aux abords de la route Étoumbi - Mbomo. Les cultures principales sont composées essentiellement de maniocs et de bananes.

Il est de même pour le village Okokolaye qui ne dispose que d'un seul champ d'un demi-hectare composé de manioc, de banane et des maraîchères. Les villages de Mbendé, de Nguélé, Diba et Lébango possèdent quant à eux, des champs au delà d'un kilomètre du village. Ils sont essentiellement composés de maniocs, de maïs, de bananes et des maraîchères.

Tableau 2.5 Superficies de champs sur l'axe Mbomo - Mbandza

| Axe                        | Village       | Superficie cultivée (ha) | Total champs |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| <b>Mbomo -<br/>Mbandza</b> | Mbandza       | 41,8718                  | 35           |
|                            | Nganguebongui | 1,245                    | 3            |
|                            | Olémé         | 6,416                    | 9            |
|                            | Keba          | 2,5007                   | 4            |
|                            | <b>Total</b>  | <b>52,0335</b>           | <b>51</b>    |

Comme l'indique le tableau 2.5, le village Mbandza possède 35 champs pour une superficie totale de 41,8718 ha. Il est suivi de très loin par les villages Olémé (6,41 ha), Kéba (1,245 ha) et Nganguebongui (1,245 ha).

Les champs de Mbandza se trouvent à 4 km au Nord-est du village et les cultures sont le manioc, le maïs, la banane et des maraichères. Cependant, les champs de Nganguebongui quant à eux se trouvent à la bordure de la route à 100 m du village, ils sont composés essentiellement du manioc.

Par contre, à Olémé les champs se situent à 500 m au Nord-est du village, les champs sont composés de maniocs, de maïs de bananes et des maraichères. Enfin, les quatre champs de Keba sont situés à 200 m de la sortie Nord du village, et ils sont composés de culture de manioc.

Tableau 2.6 Superficies de champs sur l'axe Mbomo - Oloba

| Axe                  | Village       | Superficie cultivée (ha) | Total champs |
|----------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| <b>Mbomo - Oloba</b> | Oloba         | 10,5                     | 15           |
|                      | Bomandzokou   | 7,28                     | 11           |
|                      | Ntolo         | 9,06                     | 18           |
|                      | Kékellé       | 5,15                     | 8            |
|                      | Mangomé       | 1,4                      | 2            |
|                      | Bossouaka     | 21,67                    | 35           |
|                      | Mouangui      | 2,1                      | 3            |
|                      | Lengui-Lengui | 4,05                     | 8            |
|                      | Ombo          | 1,33                     | 3            |
|                      | Mbomo         | 101,8692                 | 95           |
|                      | <b>Total</b>  | <b>164,40</b>            | <b>198</b>   |

Sur l'axe Mbomo-Oloba, Mbomo possède la plus grande superficie de champ (101.86 ha). Il est suivi de très loin par les villages Bossouaka (21 ha), Ntolo (9.06 ha), Oloba (10.5 ha), Bomandzokou (7.28 ha), Kékellé (5.15 ha), Lengui-Lengui (4.05 ha), Ombo (1.33 ha), Mouangui (2.1 ha) et Mangomé (1.4 ha).

Mbomo regroupe un total de 95 champs. C'est le plus grand réseau de champs qui s'étale sur des dizaines de kilomètres autour de la ville. La grande concentration se situe au nord-ouest et au nord-est de la ville. Les cultures principales sont le manioc, les bananes, le maïs et les maraîchères. À cela s'ajoutent d'autres cultures secondaires telles que le palmier à huile, les courgettes et les ignames.

Les champs de Bossouaka sont situés à 2,5 km à l'Ouest du village ; ils sont composés de manioc et de maïs. À Ntolo, à Lengui-Lengui et à Kékellé, les champs sont situés à la bordure de la route, et sont composés de maniocs, de maïs et des maraîchères. Les champs d'Oloba sont situés à 1 km au nord du village ; les cultures de base sont le manioc, la banane, le maïs. Par contre, ceux de Bomandzokou, de

Mangomé, de Lengui-Lengui, de Ombo, et de Mouangui sont situés à moins de 1 km des villages, et les cultures de base sont le manioc, le maïs, la banane et les maraîchères.

### *Activités forestières*

La population humaine vivant dans la zone d'ETIC, exerce une forte pression basée sur la pratique des activités de récolte de produit ligneux et non ligneux dans la forêt.

Le bois d'œuvre et le bois de chauffe formant la classe des produits ligneux sont récoltés de façon artisanale par la population locale. Il n'existe pas d'exploitation commerciale du bois dans toute l'étendue de la zone d'ETIC. Le bois récolté sert uniquement à satisfaire les besoins de la population locale pour la construction des maisons, des ponts, des écoles, des meubles et dans l'alimentation des foyers.

La construction d'une maison ou d'un pont demande une grande quantité de bois d'œuvre. Le bois doit être de bonne qualité, mature et facile à couper. En général, la coupe du bois est faite à la hache, et rarement à la tronçonneuse. En outre, les paysans choisissent des arbres qui sont proches du village ou des champs pour faciliter le transport des produits finis (planches, madrier et latte).

Les produits forestiers non ligneux (PFNL) constituent la nourriture de base de la population humaine habitant les zones forestières du Congo. Les Pygmées et une partie des Bantous vivent essentiellement de la cueillette des PFNL dans les différentes formations forestières dont dispose la zone d'ETIC. Hormis son importance dans

l'alimentation, les PFNL apportent aussi une source de revenus non négligeable à la population locale lorsque les produits sont commercialisés.

La cueillette des produits forestiers non ligneux (PFNL) est effectuée par les femmes et les enfants qui sillonnent les différents types de forêt à la recherche des produits tels que les légumes-feuilles coco (*Gnetum* spp.) riches en fer, les champignons comestibles de tout genre, les noix de palme (*Elaeis guineensis*), les feuilles à Marantacées pour l'emballage, les chenilles, les tubercules et d'autres produits sauvages (Gami, 1995).

Les femmes se livrent aussi saisonnièrement au ramassage des graines, des amandes et des fruits issus des arbres tels les *Irvingia gabonensis* (Péké), les *Panda oleosa* (Kana), les *Dacriodes* spp. (Safou) et autres. Par contre, les hommes récoltent des lianes et des rotins pour la confection des meubles et d'autres objets de ménages. En outre, les hommes cueillent des écorces et plusieurs plantes médicinales pour l'utilisation personnelle et pour la vente.

De tous ces produits amassés, la population récupère la quantité dont elle a besoin, et vend le reste à des marchands venus des grandes villes. La plupart de ces produits sont très appréciés dans les grandes villes, et la demande ne cesse de s'accroître. Cette activité apporte une source de revenus très importante pour la population locale, d'où le danger de la surexploitation des ressources forestières aux alentours des villages et de Mbomo centre.

### *Activités de chasse*

La chasse légale est pratiquée en tout temps par la population locale. Cependant, pendant la période de fermeture de la chasse, les villageois utilisent leurs droits d'usage de chasser pour subvenir uniquement aux besoins de leur foyer. Tous les hommes âgés de 18 ans et plus pratiquent régulièrement la chasse, pour nourrir leur famille et vendre leur gibier aux villageois.

Les produits de la chasse (gibier) sont constitués essentiellement des céphalopodes et de quelques rares singes, ils sont très appréciés par la population des grandes villes. Face à cela, un grand réseau de commerce transporte les gibiers des villages vers les grandes villes. Étant une importante source de revenus pour les chasseurs et leurs familles, la chasse devient une obsession pour certaines et finit par les pousser au braconnage.

Les chasseurs pratiquent trois types de chasse : la chasse au fusil, la chasse au filet et la chasse au piège. Parmi ces types de chasses, seule la chasse au piège est illégale ; elle est sévèrement réprimée par le code forestier.

La chasse au fusil est très intense dans la zone d'ETIC comme le signale Vanwijnsberghe (1995) cité par Gami (1995). Devenue très populaire, la chasse à l'arme à feu est généralement pratiquée par les chasseurs qui possèdent un permis de chasse en règle. La chasse au fusil se fait généralement le jour au-delà du terroir agricole pour éviter tout accident de chasse. La prise issue de la chasse diurne est

souvent composée de singes, de céphalophes et des suidés. Par contre, la chasse nocturne est moins pratiquée par les chasseurs à cause des dangers. Seul le chasseur aguerri pratique cette chasse qui offre des prises de bonne qualité composée essentiellement des suidés et des céphalophes.

La chasse illégale (braconnage), pratiquée par des chasseurs véreux, est une chasse qui ne respecte pas les règlements du code forestier en vigueur : par exemple le non-respect de la période de fermeture de chasse et l'abattage des espèces d'animaux totalement protégés par la loi comme les éléphants, les buffles, gorilles et autres mammifères. Cet acte constitue une infraction et du coup, les produits issus de cette chasse sont déclarés illégaux. La chasse illégale ou le braconnage s'est intensifié au Congo dans les années 70 avec l'intensification du commerce des produits de la chasse comme les défenses d'ivoire, les peaux d'animaux, les trophées et autres, et ces produits sont souvent destinés à l'exportation.

Après l'interdiction du commerce de l'ivoire institué par CITES, la pratique de la chasse à l'éléphant s'est poursuivie dans le parc national d'Odzala-Kokoua et sa périphérie. Néanmoins, avec le renforcement de la protection et la réussite de la lutte antibraconnage dans le PNOK, le braconnage a considérablement baissé. Par contre, dans la zone d'ETIC, le braconnage croît de jour en jour et reste impuni par faute de manque de protection et de politique de conservation.



Cependant, le braconnage reste de nos jours une source de revenus très importante pour les chasseurs véreux. Pour mettre fin à cette pratique, la prise de conscience et la mise en place d'un programme de protection sont souhaitées.

#### *Activités minières*

Essentiellement concentrée sur l'exploitation de l'or, l'activité minière artisanale s'effectue dans l'axe Mbomo-Oloba, à 10 et à 20 km des villages Bossouaka, Kekellé et Oloba. L'orpaillage est la première source de revenus de ces villages, suivie de la chasse et de l'agriculture. Les mines d'or des villageois de Bossouaka et Kekellé sont situées à une dizaine de kilomètres et plus à l'ouest des villages, poussant ainsi les villageois à camper en forêt proche de leurs mines. Les campements miniers sont devenus de véritables villages, où vivent des familles entières et leurs volailles. Ils pratiquent aussi la chasse, la pêche dans les cours d'eau et l'agriculture de subsistance autour des campements. Derrière ces habitations de fortune, les campeurs pratiquent discrètement le braconnage et soutirent des tonnes d'ivoire et de viande d'éléphant, de buffle, de gorille et d'autres grands mammifères. L'or est vendu au village au prix du marché, à des commerçants et à des hommes d'affaires installés dans la région.

#### *Activités socioéconomiques*

En dehors de l'agriculture, la chasse et la récolte des PFNL, il existe une activité de commerce plus ou moins onéreux. Cette activité procure un revenu important à ceux qui l'exercent dans les différents domaines. Elle domine le quotidien des villages et de la commune de Mbomo ; tenue par les locaux, elle fait partie des activités rentables de

tout temps. En outre, le commerce se fait à partir des produits du terroir villageois et des produits d'importation dans les marchés, les places publiques et les établissements de commerce.

En général, les produits du terroir villageois sont constitués essentiellement des produits de la chasse, de la pêche, de l'agriculture et des PFNL et d'autres produits. En dehors du commerce, on observe aussi plusieurs activités parallèles comme la vente et la fabrication de l'alcool traditionnelle par des femmes du village. Les femmes fabriquent cet alcool local à base de maïs et de tubercules de manioc : ce produit est l'équivalent de la Tequila d'Amérique latine dans des minis distilleries traditionnelles. Une fois produit, l'alcool se vend à très bon prix sur le marché en compagnie du vin de palme (*Elaeis guineensis*).

## 2.6 Discussion

### 2.6.1 Activités humaines et conservation

Les activités agricoles sont exercées dans la zone ETIC par la population locale. Chaque village possède des champs sauf le village Lissanga. Les produits agricoles sont destinés tout d'abord à la consommation locale, ensuite à la vente. Les activités agricoles sont concentrées dans la zone de Mbomo, de Mbandza et de Bossouaka à cause de leur démographie qui est largement supérieure aux autres localités. Les cultures sont essentiellement composées d'aliments de base comme le manioc, le maïs et la banane plantain. À cela s'ajoutent d'autres cultures d'appuis comme les maraîchères, les palmeraies et les patates (Gami, 1995). Les plantations de café, de cacao et de

palmeraies sont quasiment abandonnées par les paysans à cause de la chute des cours et de la dévaluation de la monnaie locale (Lahm, 1993).

Les populations humaines de la zone ETIC sont presque en expansion à cause de plusieurs facteurs, dont le plus important serait l'immigration économique (Gami, 1995). Néanmoins, la tendance démographique naturelle n'est pas à négliger, mais elle reste derrière l'immigration. Officiellement, l'immigration dans la zone ETIC est favorisée principalement par l'accès au travail qu'offre le parc national d'Odzala-Kokoua et d'autres structures de développement, mais les activités de chasse illégales portent aussi une part de responsabilité. Nous pensons que les activités de chasse illégales sont en recrudescence à cause de l'abondance des espèces animales dont dispose le parc d'Odzala-Kokoua et sa zone périphérique. Le programme de conservation d'ECOFAC a permis de mettre à l'abri plusieurs espèces de grands mammifères et cela a favorisé une augmentation de la population animale.

### 2.6.2 Aménagement forestier écosystémique

#### Importance des principaux éléments engagés

Les perturbations et la résilience sont les principaux éléments impliqués dans le concept d'aménagement forestier écosystémique. Les perturbations d'origine anthropique ou naturelle conduisent automatiquement à une réponse des communautés et se traduisent par une régénération fondée sur le pouvoir de résilience.

Dans la zone d'ETIC, les deux éléments impliqués dans l'AFE sont très importants dans le fonctionnement de l'écosystème. Les forêts et les savanes qui peuplent cette zone sont assujetties depuis fort longtemps à des mouvements, des changements et des successions de la végétation (Maley, 1996).

La dynamique des perturbations d'origine naturelle fonctionne souvent à un rythme lent qui peut s'étaler parfois sur plusieurs années et, par conséquent, elle cause des impacts moins visibles dans l'immédiat. Les chablis (troués) rencontrés dans les forêts de la zone d'ETIC sont les témoins visibles de cette perturbation, et ils occupent 1 % de la superficie totale de la formation forestière d'ETIC (voir figure 1.4). Les perturbations d'origine anthropique sont très actives dans le terroir villageois ; elles se manifestent sous l'emprise de l'agriculture sur brûlis par des coupes rases d'arbres et d'autres végétaux. Les dégâts sont nombreux sur le plan écologique, et causent dans la plupart des cas d'énormes changements dans la structure forestière.

La résilience étant la capacité d'un écosystème à récupérer ces fonctions essentielles suite à une perturbation (Gautier et *al.*, 2008 ; Walker et *al.*, 2004), elle se manifeste par une vive résistance, suivie par une régénération spontanée de la végétation luxuriante à dominance d'espèces de lumière. La résilience est observée dans la formation forestière de la zone d'ETIC au niveau des chablis, des coupes et dans les vieilles jachères. De même, la résilience s'observe dans la petite colonie de savanes en jouant pleinement son rôle dans la régénération après le passage du feu.

## Fondement de l'aménagement écosystémique

### *AFE basé sur la dynamique des perturbations*

La formation végétale de la zone d'ETIC subit aléatoirement des perturbations naturelle et anthropique qui comportent des actions modulées aux fréquences et aux intensités distinctes. Cela dit, la perturbation d'origine anthropique est caractérisée par la coupe massive de la matière ligneuse pendant l'exercice agricole, et par la récolte des PLNF. La pratique de l'agriculture sur brûlis a détruit d'énormes superficies de forêt située aux alentours des villages, le long des trois principaux axes routiers. De même, les coupes pour l'obtention du bois d'œuvre pour l'usage local contribuent aussi à la régression de la forêt.

La perturbation forestière d'origine naturelle est marquée par des chablis ou trousés qui peuvent avoir une distribution aléatoire dans la formation forestière de la zone d'ETIC. Les chablis rencontrés dans les transects sont estimés à 1 % après extrapolation sur la totalité de la superficie ; cela est comparable à 1,1 % de chablis observés dans les forêts tropicales de la Guyane par Riera (1988). Ces résultats démontrent la concordance du processus de recrutement des forêts naturelles tropicales sur la base des chablis.

Sachant que les forêts pluviales ne sont pas facilement victimes des feux d'origine naturelle et des vents violents, les chablis sont simplement créés par la chute d'un ou de plusieurs arbres matures de la canopée supérieure. Les causes des chutes sont multiples

; le plus souvent, elles sont attribuées aux différentes maladies, au vieillissement des arbres et aux vents.

Étant donné que ; les perturbations font partie intégrante de la dynamique forestière et qu'en fait, elles constituent l'élément déclencheur, elles occupent la première place dans le mécanisme de reconstruction du peuplement forestier.

Comme les forêts d'ETIC ne sont pas assujetties à une exploitation forestière, l'idée d'un aménagement classique qui vise à maximiser le rendement soutenu devrait laisser la place à l'aménagement forestier écosystémique qui prône plutôt le maintien de l'écosystème forestier à l'intérieur des limites de la variabilité du régime de perturbation naturelle. Par conséquent, l'approche écosystémique dans l'aménagement offre la possibilité de réduire les perturbations d'origine anthropique par la modification des pratiques agricoles. La pratique agricole sur brûlis qui ronge à chaque saison culturale des lopins de forêts, doit être abandonnée au profit d'une agriculture basée sur la rotation des terres en jachère. Cette pratique une fois adoptée par les paysans, elle va contribuer à une réduction considérable des perturbations anthropiques sur les forêts proches des villages.

En ce qui concerne les perturbations d'origine naturelle, il n'y a pas d'intervention humaine à faire dans ce sens, pour la simple raison que les perturbations naturelles comme les chablis jouent un rôle important dans le fonctionnement de l'écosystème forestier (Soulé, 1985).

### *AFE basé sur la dynamique de la forêt naturelle*

La dynamique de la forêt naturelle est vue comme un processus de fonctionnement regroupant plusieurs phases de reconstruction d'une forêt, et pouvant servir de base solide pour l'aménagement forestier écosystémique dans la condition où il contribue à la réduction et à la neutralisation des impacts.

Faisant partie intégrante du fonctionnement de l'écosystème forestier, la résilience se traduit par la germination des graines, la croissance des arbustes et la cicatrisation du couvert végétal (canopée), dans le but de restaurer un couvert d'arbres dominants. Cependant, l'activité humaine menée dans la forêt d'ETIC cause indirectement des impacts très nocifs à l'équilibre écosystémique. Les impacts ainsi constatés sont la résultante des perturbations d'origine anthropique liées aux activités illégales de chasse et d'orpaillage.

Les activités de chasse illégale déciment un grand nombre de grands mammifères comme les éléphants, les gorilles, les chimpanzés, les buffles pour les trophées et la viande. Cette action ralentit et déstabilise indirectement la fonction de régénération forestière. En effet, certains animaux comme les éléphants et les grands singes (gorilles et chimpanzés) consommaient directement les fruits sans pour autant abîmer les graines et les évacuaient par la suite dans les excréments. Ainsi, la réduction ou la suppression des disséminateurs conduit automatiquement à la modification de la structure de l'écosystème. Le passage d'une catégorie de graines dans le tube digestif des animaux tels que les éléphants, les gorilles, les chimpanzés et quelques oiseaux les aident à

germer. Ainsi, 70 % des espèces végétales issues des forêts pluviales du bassin du Congo recourent aux services des animaux pour disperser leurs graines (White et Albernethy, 1996). Comme nous l'avons souligné plus haut, les éléphants sont les seuls disséminateurs des graines d'*Omphalocarpum procerum*, de *Panda oleosa*, et de *Baillonella toxisperma* (White et Albernethy, 1996). En outre, ils partagent ce rôle avec les gorilles et les chimpanzés pour les graines de *Gambeya africana* et de *Duboscia macrocarpa* (White et Albernethy, 1996).

Pour maintenir les fonctions de l'écosystème forestier de la zone d'ETIC, il faudrait réhabiliter les différents acteurs en leur offrant un habitat protégé. La zone d'ETIC étant une zone non protégée par la loi, elle est soumise au braconnage et à des activités illégales. En outre, les éléphants sont en nombre inférieur par rapport à la norme nationale détenue par le parc Nouabalé-Ndoki qui présente une estimation de  $1136,1 \pm 650,41$  crottes/km<sup>2</sup> contre  $974 \pm 799,22$  crottes/km<sup>2</sup> de l'ETIC. La conséquence du braconnage pousse les éléphants à se réfugier à l'extrême-ouest proche de la frontière du Gabon ou carrément dans le parc de Mwagné au Gabon.

Sachant qu'il existe un écart entre les estimations, la réparation nécessite un changement radical du statut de la zone d'ETIC qui doivent basculer dans la classe des aires partiellement protégées dans le but principal de sauvegarder toutes les espèces animales et végétales, afin qu'ils puissent remplir correctement leurs fonctions essentielles. Cela est réalisable par la création d'un projet de gestion de la zone d'ETIC qui à son tour garantira le maintien et le fonctionnement de l'écosystème forestier.



*AFE basé sur le contexte de gestion*

La politique forestière congolaise donne des possibilités et des moyens pour développer des modèles de gestion durable de ses ressources. Pour y arriver, il est important de prendre en compte l'ensemble des activités de la population riveraine des aires protégées. En termes de démographie, la zone d'ETIC présente une densité humaine de 0.8 habitant au km<sup>2</sup>, et cela reste identique à celui de la zone de Sembé et de Souanké (Gami 1995) qui corrobore la faible densité humaine des zones forestières du nord du pays. Avec l'avantage d'une population peu nombreuse, il est facile de mettre en place une politique de gestion durable des ressources naturelles avec l'appui de la population locale.

La gestion participative développée par Gareau (2004) encourage la population à prendre place à la prise des décisions afin de résoudre les problèmes liés à la déforestation, ainsi qu'à la chasse illégale. En outre, les aspects socioculturel et politique doivent demeurer au centre de toutes les discussions possibles pour ne pas nuire à l'engagement porté par la population sur la gestion durable des ressources.

Excluant totalement l'agroforesterie, la future politique de gestion durable de la zone d'ETIC doit s'orienter sur la conservation intégrée. Ce volet offre la possibilité de créer des aires protégées pour sauvegarder les ressources forestières et restreindre l'usage qu'aux seuls habitants de la zone (Hall et *al.*, 2003 ; Wilkie et *al.*, 1998 ; White et Edwards, 2000). La conservation intégrée porte une attention particulière aux activités menées par la population dans les villages et dans la forêt.

Étant candidate pour devenir une aire partiellement protégée, la zone d'ETIC offre à nos yeux l'endroit idéal pour la mise en œuvre de la conservation intégrée par le biais de l'AFE qui procure une protection à un certain nombre d'espèces animales et végétales tout en préservant le droit d'usage de la population sur la forêt.

### 2.6.3 Maintien de la biodiversité et de l'intégrité des fonctions écologiques

Le maintien de la biodiversité et de l'écosystème forestier d'ETIC figure parmi les priorités assignées par le plan d'AFE. Dans ce dessein, la zone d'ETIC doit acquérir le statut d'aire protégée afin de mieux promouvoir la biodiversité et l'équilibre écologique.

Figurant comme objectif sur la liste des fonctions des aires protégées, le maintien de la biodiversité passe par l'obligation de protéger certaines espèces animales et végétales pour assurer leur descendance. Contrairement à cette directive, la zone d'ETIC ne dispose d'aucune protection, la faune et la flore sont exposées quotidiennement aux multiples dangers qui menacent leurs existences. Les fonctions écologiques subissent elles aussi la pression venant des mêmes sources et elles suscitent des inquiétudes similaires.

La vision écosystémique vise à maintenir sans faille l'intégrité des fonctions écologiques en prêtant plus d'attention à la résilience (Coates et *al.*, 2003; Russell-Smith et *al.*, 2003; White, 1994). Dans le cas de la zone d'ETIC, la surveillance et le contrôle des perturbations ainsi que son éradication intègrent la première phase de la mission du maintien de la fonction écologique. La seconde phase se focalise sur la résilience de

l'écosystème forestier qui assure la cicatrisation des canopées dues aux chablis et la recolonisation des jachères agricoles par les essences pionnières. La troisième garantit le fonctionnement du cycle sylvigénétique de la forêt en l'aidant à se débarrasser des impacts nuisibles à sa bonne marche.

## 2.7 Perspectives d'action en faveur du plan d'AFE

### 2.7.1 Action de développement agricole et socioéconomique en faveur du plan d'AFE

#### *Délimitation des zones agricoles*

Avec la pratique agricole sur brûlis, le terroir agricole de la zone d'ETIC croît sans cesse sans pour autant augmenter sa production. Cela s'explique simplement que chaque saison culturale, les paysans mettent en jachère un certain champ et, par conséquent, ils conquièrent la forêt par la coupe des arbres suivis des brûlis. Cette action suscite une véritable expansion des zones agricoles, conduisant ainsi à la régression de la forêt.

Dans la plupart des villages, la majorité des champs commence à 100 m des habitations et prend fin à plusieurs kilomètres du village selon les différents cas. La limite et la superficie des champs varient d'un village à un autre, selon l'importance des cultures et de la démographie. Par exemple : la superficie totale du terroir agricole des villages et de la commune de Mbomo est de 101.86 ha (tableau 2.6) et varie d'un village à un autre selon l'importance des activités agricoles et de la taille de la population. Les villages de forte densité humaine exercent une agriculture itinérante sur brûlis au début

de chaque saison culturale. L'action se solde par un défrichage total du sous-bois et par une coupe systématiquement des arbres dans la finalité d'être brûlée.

La délimitation des zones agricoles est une action qui vise à réduire où à stopper l'avancée de l'agriculture sur la forêt. Une fois de plus, cette action vise à optimiser le rendement agricole sur les anciennes jachères.

### *Planification des activités agricoles*

L'ensemble des activités agricoles mené par les paysans dans la zone d'ETIC est régi par plusieurs facteurs dont le plus important est le climat. Le climat joue un rôle capital dans l'agriculture par la manifestation de la saison sèche et de la saison de pluie.

La planification des activités agricoles implique la mise en place d'un calendrier d'activités saisonnières de chaque culture. Cela dit, le calendrier d'activités agricoles saisonnières est souvent représenté par un tableau récapitulatif des différentes interventions culturales futures dans une zone donnée pour une période de temps précis. Élaboré et mis en place par consensus entre les paysans et les animateurs d'ECOFAC, le calendrier des activités culturales a permis aux différents acteurs sociaux de gérer et de planifier les interventions agricoles. Toutefois, le calendrier d'activités agricoles révèle une autre face de sa bienfaisance dans la résolution des conflits d'ordre temporel. En effet, l'harmonisation des interventions agricoles par le biais d'un calendrier permet de rendre le travail des paysans efficace pour les travaux de préparation du terrain, de

semis et de récolte. De plus, le calendrier permet d'obtenir la répartition du temps des paysans pendant la saison de pluie et la saison sèche afin d'optimiser leurs rendements.

La confection d'un calendrier d'activités agricoles dans les localités de la zone d'ETIC commence par la recherche et l'analyse de l'information antérieure sur les données agricoles et climatiques. Par la suite, l'attention se portera sur les résultats des séances de consultations avec la population locale sur l'ensemble des activités existantes. Une fois toutes ces informations réunies, la finalisation du calendrier s'attardera surtout à la taille et à l'importance des champs sans exclure le choix des cultures à semer ou à planter.

Généralement, un calendrier d'activités agricoles s'étalonne sur une période de 12 mois, et résume, dans un tableau, l'ensemble des activités et interventions que doivent mener les différents acteurs. Les activités agricoles commencent obligatoirement au début de la saison sèche par la coupe des arbres et le défrichage du terrain. Ensuite viendront le brûlis des bois morts, la préparation du terrain, le semis et le plantage. Signalons que le semis et le plantage se font au début de la saison de pluie après la tombée des premières gouttes d'eau. Enfin, le calendrier s'achève par la récolte et d'autres activités comme la commercialisation et les transformations des produits agricoles.

### *Contrôle des activités d'exploitation minière*

L'exploitation de l'or est la principale activité minière dans la zone d'ETIC, et elle n'est pas soumise à un contrôle de la part des autorités locales. Elle se fait de façon traditionnelle dans les cours d'eau.

Les mines sont éloignées des villages, elles sont situées à des dizaines de kilomètres au centre de la zone d'ETIC, offrant ainsi la possibilité aux orpailleurs de vivre en toute impunité dans la forêt. La conséquence de cette présence s'observe par la construction des campements permanents à la taille d'un petit village où vivent des hommes, des femmes, des enfants et des animaux domestiques comme le chien et la volaille. De plus, on note l'existence des plantations de manioc et de maïs autour des campements. La pratique de la chasse dans toutes ses formes est très intense autour des campements faisant ainsi de cet endroit un bastion du braconnage et de trafic des pointes d'ivoires.

Les autorités responsables des mines doivent exercer un contrôle permanent sur l'exploitation de l'or et d'autres minerais dans la zone d'ETIC. Les mesures de contrôle doivent être précédées par une sensibilisation à grande échelle sur l'attribution du permis d'exploration et d'exploitation minière. En outre, une combinaison mixte entre les agents des services de contrôle des mines et ceux de la surveillance des forêts doivent faire des patrouilles de reconnaissance et de répression sur l'ensemble dans la zone d'ETIC afin de faire respecter les lois et règlements en vigueur.

### *Éducation*

Depuis plusieurs décennies, l'éducation a occupé une place importante dans la vie des habitants de Mbomo et des différents villages de la zone d'ETIC. Dans toutes ses formes, l'éducation va de la sensibilisation de la population adulte à la scolarisation des jeunes enfants. En effet, l'éducation de la population par la méthode de sensibilisation a porté de meilleurs résultats sur tous les plans. Dans la gestion du terroir villageois, la sensibilisation reste le principal moyen de contact entre les autorités locales et les paysans. De même que la lutte antibraconnage menée par les écogardes, la sensibilisation joue, un rôle par la dissuasion et conscientisation.

L'éducation des jeunes enfants se fait par la scolarisation dans des écoles publiques et dans des centres de formation. Les enfants apprennent à lire et à écrire dans ce centre, en grande partie aux frais de l'état. Les écoles sont souvent subventionnées par le programme ECOFAC sur un certain nombre de points qui portent sur la conservation de la faune. Depuis les bancs des écoles, les enfants s'imprègnent de la conservation de la faune et de la flore et des enjeux de la gestion durable.

### *Création d'infrastructures*

En principe, la zone d'ETIC est à la charge du programme de gestion des zones périphériques du PNOK, géré par l'ECOFAC. Cependant, la zone d'ETIC ne dispose pas d'un statut d'aire protégée, ce qui donne un libre accès à la construction des infrastructures routières, immobilières et touristiques. La commune de Mbomo dispose de plusieurs bâtiments d'habitations, des écoles, d'un hôpital et d'une piste d'atterrissage.

On note aussi, la présence d'une route allant d'Etoumbi, passant par Mbomo et Olaba (village frontalier avec le Gabon) pour finir au Gabon.

Au regard de cela, la création d'infrastructures a peu d'intérêt dans cette zone à faible densité humaine, elle doit faire place à l'entretien des infrastructures existantes comme des routes et des bâtiments publics. Les actions d'entretien doivent être menées par des autorités locales en ce qui concerne les bâtiments publics et les routes. Cependant, le programme de conservation d'ECOFAC et les projets de développements peuvent encore créer des infrastructures liées à leurs activités propres comme les camps touristiques.

#### *Création des activités économiques*

Hormis les activités agricoles et forestières, les activités économiques sont nombreuses dans la zone d'ETIC. Elles entretiennent le secteur formel dans le développement des commerces et des unités de transformation des produits agricoles et forestiers. La présence des unités des transformations des produits agricoles et forestiers comme le traitement des tubercules de manioc en pâte de chikwangue et le traitement des amandes d'*Irvingia gabonensis* en pâte appelée péké. Toutes ces transformations montrent l'ampleur et l'intérêt qu'accorde la population aux activités économiques dans la zone. Quant au secteur informel, les activités économiques se concentrent sur la fabrique et la vente de l'alcool local à base de maïs et de tubercules de manioc.



Le tourisme sans prélèvement et le tourisme cynégétique sont deux activités économiques à revenus fiables. Le développement de cette activité par le projet en partenariat avec les comités de gestion villageois et l'ECOFAC doit figurer sur la liste des actions prioritaires. Étant une activité d'intérêt général, le tourisme va engendrer des revenus importants pour la population afin de financer les quelques projets.

La création d'autres activités économiques dépendent uniquement de la volonté de la population locale et des ouvertures des marchés économiques. Le programme de soutien au développement durable d'ECOFAC doit inciter la population locale à se lancer dans ce domaine.

#### 2.7.2 Action de conservation en faveur du plan d'AFE

##### *Contrôle des activités d'exploitations forestières*

La coupe des arbres destinés à la consommation locale en bois d'œuvre n'est pas soumise à un contrôle rigoureux de la part des autorités forestières pour deux raisons. La première raison valable est la faible consommation en bois d'œuvre par la population locale et la seconde raison est le droit d'usage à l'accès aux ressources biologiques par la population. Par contre, la pratique de l'agriculture itinérante sur brûlis par la plupart des paysans cause d'énormes dégâts à la forêt en raison de la coupe massive d'arbres et la destruction du sous-bois par le feu. La lutte contre la coupe abusive des arbres dans la zone doit s'orienter dans le secteur agricole. À la conquête des meilleures terres agricoles, les paysans coupent systématiquement tous les arbres, les arbustes et les

autres plantes qui peuplent les parcelles de forêts convoitées. Après la coupe, les débris qui jonchent dans les parcelles sont brûlés.

Pour stopper net la coupe abusive des arbres par les paysans, les autorités doivent soutenir et imposer, la pratique agricole basée sur la rotation des cultures et la reconquête des terres en jachère. De plus, il faudrait accroître les contrôles dans les terroirs villageois par la mise en place des patrouilles de surveillance mixte composée des agents de l'administration forestière et de ceux du comité de gestion villageois.

La cueillette des PFNL (produits forestiers non ligneux) par la population pour la consommation alimentaire locale ne pose pas de problème pour l'administration forestière. Il pourra poser un sérieux problème à l'administration forestière et aux différents programmes de conservations quand il est exporté pour être vendu à l'extérieur de la zone d'ETIC. Pour répondre à la forte demande de PFNL, l'augmentation de la quantité de prélèvement pourra causer la raréfaction des PFNL aux alentours des villages. Les cueilleurs seront obligés de parcourir plusieurs kilomètres dans la forêt pour trouver les PFNL. Cette situation n'est pas à l'ordre du jour pour l'instant dans la zone d'ETIC, puisque la grande partie des PFNL est consommée surplace et n'est pas vendue à l'extérieur.

#### *Contrôle des activités légales de chasse*

La délimitation de la zone de chaque village est régie par le droit d'usage d'ordre ancestral (Gami, 1995). Le droit d'usage donne aux chasseurs la possibilité d'exercer

leurs activités de chasse dans une superficie bien limitée sans enchevêtrer sur les zones de chasse d'autres villages. Cependant, les consignes données sur les limites et l'utilisation des zones de chasse ne sont pas respectées par la quasi-totalité des chasseurs. La majorité des chasseurs préfèrent étendre leurs zones de chasse sur la totalité du terroir forestier de la zone d'ETIC, causant ainsi le désordre et l'augmentation du braconnage.

N'ayant pas de limites de zone de chasse bien précise et reconnue par tous, la pratique de la chasse se fait actuellement sur les lois traditionnelles devenues obsolètes. Cependant, la délimitation de la zone de chasse est très importante dans la gestion du terroir villageois, elle donnera la possibilité de contrôler les ressources et d'aménager les zones de chasse.

L'aménagement d'une zone de chasse avec des limites bien définies dans le terroir villageois incite ces derniers à prendre conscience de la nécessité de préserver le gibier pour les générations futures. En effet, la création d'une zone de chasse constituée principalement d'un ou de plusieurs lots de forêt bien limitée, elle donne la possibilité de faire alterner sur les parcelles et sur les saisons la chasse. Cette approche est salutaire dans le cadre de la gestion de la chasse, elle apporte un contrôle total et rend plus responsables les chasseurs et d'autres acteurs ont préservé leur forêt et tout ce qu'il y a dedans. La sélection et quota des gibiers sont réglementés par le code forestier. Instrument de réglementation et de gestion de ressources faunique et floristique, le code forestier développe plusieurs textes en matière de chasse. En ce qui concerne des

ressources fauniques, le code définit le statut de toutes les espèces animales présentes sur le territoire national, sur le principe de protection. Le classement des espèces par le principe de protection donne une multitude de groupes allant des espèces intégralement protégées aux espèces partiellement protégées (voir tableau 2.7).

Dans la classe des espèces partiellement et intégralement protégées on retrouve certaines espèces animales que les paysans chassent en toute légalité et illégalité (tableau 2.8). Pour l'administration forestière, le droit de chasse est uniquement réservé à celui qui possède légalement un permis de chasse et une autorisation de port d'armes pendant la période d'ouverture de chasse. En outre, les chasseurs doivent déclarer leur prise aux autorités à chaque excursion dans la forêt jusqu'à l'épuisement de leur quota inscrit dans leur carnet de chasse. Par conséquent, les chasseurs disposent d'une totale liberté dans la vente de leurs produits sur le marché local ou sur les marchés des grandes villes.

Tableau 2.8 Liste des espèces animales chassées dans la zone d'ETIC

| <b>Nom Scientifique</b>        | <b>Nom Commun</b>        |
|--------------------------------|--------------------------|
| <i>Atherurus africanus</i>     | Athérure africain        |
| <i>Hyemoschus aquaticus</i>    | Chevrotain aquatique     |
| <i>Genetta servalina</i>       | Genette servaline        |
| <i>Felis aurata</i>            | Chat doré                |
| <i>Manis tricuspis</i>         | Pangolin                 |
| <i>Potamochoerus porcus</i>    | Potamochère              |
| <i>Panthera pardus</i>         | Panthère                 |
| <i>Cephalophus sylvicultor</i> | Céhalophe à dos jaune    |
| <i>Cephalophus dorsalis</i>    | Céhalophe bai            |
| <i>Cephalophus callipygus</i>  | Céhalophe de peters      |
| <i>Cephalophus monticolus</i>  | Céhalophe bleu           |
| <i>Cephalophus leucogaster</i> | Céhalophe à ventre blanc |

Le contrôle des activités de chasse dans les zones périphériques du PNOK est totalement assuré par les écogardes (unité paramilitaire de surveillance et de lutte antibraconnage du PNOK). Les écogardes ont pour mission de faire respecter le code forestier et de veiller à son application. Ils travaillent régulièrement avec les villageois sur la chasse et la pêche en apposant un contrôle systématique sur les mouvements des chasseurs dans la forêt.

Cependant, il existe une particularité exceptionnelle dans la gestion de la chasse pour les autochtones qui leur donne la possibilité de faire la chasse de subsistance toute l'année. Les prises ne doivent pas être vendues à l'extérieur des villages et le chasseur prélève essentiellement ce qui peut nourrir son foyer. Le quota de la prise est fixé par les autorités forestières, et la surveillance est confiée aux comités de gestion villageoise et aux écogardes du programme d'ECOFAC. Le but de fixer un quota est de décourager les chasseurs à prélever le gibier au-delà de leurs besoins essentiels. En outre, les mesures d'accompagnement de cette politique sont nombreuses, et la plus importante d'entre elles est l'obligation de déclarer les prises et la méthode utilisée pour chasser à la rentrée de chaque excursion dans la forêt. Cette façon de faire existe depuis longtemps dans la politique de gestion de la chasse dans la zone d'ETIC, mais elle est peu suivie par les chasseurs et par d'autres acteurs. Il est souhaitable de l'inscrire à la rubrique des programmes prioritaires destinés à la sensibilisation dans le cadre de la mise en place du plan d'aménagement.

### *Lutte antibraconnage*

La lutte antibraconnage est au cœur du programme de conservation du PNOK et de ses zones périphériques. Les écogardes surveillent et protègent sans cesse le PNOK contre toutes les formes d'activités non autorisées comme le braconnage, l'extraction des minerais et la coupe du bois d'œuvre.

La protection du PNOK et des zones périphériques contre le braconnage est l'une des priorités pour les gestionnaires du Parc dans la préservation des espèces en voie d'extinction. Les éléphants comme d'autres espèces animales sont sur la liste rouge des espèces menacées d'extinction de l'UICN et bénéficient d'une protection exceptionnelle de la part des écogardes et des chercheurs ; en outre, cette protection s'étend aussi aux autres espèces non menacées d'extinction.

Le champ d'action des écogardes s'étend sur l'ensemble des zones périphériques dont dispose le PNOK. Cependant, leur action est souvent limitée dans ses zones à cause de l'absence d'un statut légal qui définit la gestion et l'appartenance de ces zones. Néanmoins, les écogardes patrouillent irrégulièrement dans la zone d'ETIC pour faire respecter les clauses du code forestier portant sur l'interdiction de chasser les espèces animales intégralement et partiellement protégées.

Les écogardes travaillent en collaboration étroite avec le comité de gestion villageois dans la gestion de la chasse dans les villages et dans la commune de Mbomo. La gestion se base sur l'enregistrement des déclarations de prise de chasse par les

chasseurs aux autorités. Une attention particulière est portée sur l'espèce abattue, sur le nombre de prises par chasseur ou par campagne de chasse et sur le temps mis en forêt à chaque excursion.

### *Lutte contre la déforestation*

La lutte contre la déforestation doit être au centre du développement agricole. La cause principale de la déforestation dans la zone d'ETIC est l'agriculture sur brûlis. Cette pratique consiste à couper et brûler les arbres pour faire place à des plantations agricoles à chaque saison culturale, causant ainsi la diminution de la superficie des forêts au profit de l'agriculture.

Pour y remédier, une nouvelle mesure dans la gestion des terres agricoles doit être enseignée aux paysans par la sensibilisation. La mesure en question contraint les paysans à pratiquer la rotation des cultures et à reconquérir les champs abandonnés et les champs mis en jachère. De cette façon, l'impact des activités agricoles sur la forêt sera réduit à l'avenir.

Signalons que la zone d'ETIC n'est pas sujette à une activité d'exploitation forestière artisanale ou industrielle. Cependant, on observe quelques coupes de bois d'œuvre pour les motifs usuels comme la construction et l'équipement des habitations. De même, les orpailleurs utilisent aussi le bois pour la construction des campements et des outils de travail. Les actions de coupe menées par ces derniers sont hors du contrôle des autorités responsables de l'administration forestière.

### *Immigration des populations humaines*

La zone d'ETIC a une densité de 0,8 habitants au km<sup>2</sup>, ce qui reste très faible par rapport à la moyenne nationale (Bahuchet, 1994). La forte concentration de la population se trouve dans la commune de Mbomo où vivent les autochtones et les non-autochtones (immigrants) depuis plusieurs années. La vague des immigrants présents dans la zone d'ETIC vient des villes et des villages de la région dans l'espoir de travailler comme salarié pour le compte du PNOK. Malheureusement, le PNOK est incapable d'employer un grand nombre de personnes, ce qui pousse nombre d'entre eux à travailler pour leurs propres comptes dans les secteurs agricoles et forestiers. D'autres se livrent à la récolte et à la transformation des PLNF. Conscients d'être dans une zone démonétarisée, les immigrants profitent indirectement des travailleurs du PNOK.

### *Vulgarisation du cadre réglementaire*

Dans le souci de promouvoir la culture de la conservation, le projet de gestion de la zone d'ETIC en collaboration avec le programme de développement d'ECOFAC et l'administration forestière locale doit vulgariser les grandes lignes du code forestier. La connaissance des lois et règlements sur la gestion de la flore et la faune est très importante pour la population et, par conséquent, les rendra responsables de leurs actes. La priorité de nos jours est de convaincre la population d'opter pour la gestion durable. Actuellement la zone d'ETIC ne dispose pas d'un cadre légal favorable à la conservation et la gestion de l'écosystème forestier.



*Programme de recherche et suivi*

Le PNOK est l'un des Bastions de recherche pour la conservation de l'écosystème forestier du bassin du Congo. Depuis quelques années s'effectuent plusieurs études de fond, basées sur la recherche scientifique en écologie dans le PNOK, les zones périphériques et le Sanctuaire des gorilles de Lossi. Le projet ECOFAC ne dispose pas des moyens financiers pour réaliser des recherches de fond. Cependant, en collaboration avec d'autres partenaires sur fond d'intérêt commun, le secteur de la recherche fondamentale est mené en grande partie par les organismes voués à la conservation comme le WWF, WCS, ECOFAC, UICN, CITES etc. et des chercheurs indépendants. En outre, d'autres partenaires comme l'Université de Rennes (France), l'Université de Barcelone (Espagne) et le CIRMF mènent aussi des recherches de fond dans plusieurs domaines. Le tableau ci-dessous expose quelques sujets de recherche déjà réalisée, en cours de réalisation et en voie de réalisation.

Tableau 2.9 Récapitulatifs des Projets de recherche

| Projet de recherche   | Site d'étude   | Responsable                                  |
|---|--|--|
| Inventaire de la faune et de la flore du PNOK   | Parc national d'Odzala-Kokoua  | ECOFAC et Espèce Phare                       |
| Recherche sur la petite chasse pour définir des taux de prélèvement durables  | Parc national d'Odzala-Kokoua et la Zone périphérique                                  | ECOFAC                                       |
| Valorisation des ressources fauniques dans le PNOK et dans les zones périphériques (tourisme de vision)   | Parc national d'Odzala-Kokoua et la Zone périphérique                                  | ECOFAC                                       |
| Distribution, suivi et étude comportementale et méthodologies d'inventaire des éléphants  | Parc national d'Odzala-Kokoua  | ECOFAC et WCS                                |
| Suivi des populations de gorilles de plaines et des éléphants dans les salines (suivi démographique, composition des sous-populations et monitoring)                            | Parc national d'Odzala-Kokoua  | ECOFAC et Université de Rennes               |
| L'effet des épidémies d'Ebola sur la dynamique et le potentiel reproducteur des populations touchées et impacts sur la diversité génétique des gorilles en phase postépidémique | Parc national d'Odzala-Kokoua, Sanctuaire de gorille de Lossi et la zone périphérique. | ECOFA, CIRMF, WCS et Université de Barcelone |
| Élaboration de modèles temporels, spatiaux et démographiques de recolonisation du SGL par les gorilles et chimpanzés après le passage d'Ebola                                   | Sanctuaire de gorille de Lossi   | Université de Barcelone                      |
| Étude du comportement social des gorilles de Lossi  | Sanctuaire de gorille de Lossi   | Université de Barcelone                      |
| Études socioéconomiques : conflits hommes-éléphants, activités humaines et démographie autour du PNOK   | Parc national d'Odzala-Kokoua et la Zone périphérique                                  | ECOFAC et CATV                               |

Cette brève énumération témoigne de l'intensité des activités de recherche et de l'importance qu'accordent les gestionnaires du Parc pour la recherche.

Depuis 2001, les activités de suivi écologique s'effectuent par les équipes d'écogarde pendant leurs missions de surveillance dans le PNOK et dans les zones périphériques. Les informations écologiques de chaque patrouille sont recueillies par le Cybertracker pour être analysées et servir de jauge de contrôle de la distribution des espèces animales et végétales. La présence continue des chercheurs dans les forêts du PNOK et des zones périphériques est très bénéfique pour le Parc sur plusieurs plans ; par exemple le déroulement des activités de recherche sur le terrain contribue indirectement à la baisse du braconnage et, par conséquent, il augmente le niveau de sécurité et de protection du Parc. Les responsables des études de recherche emploient une main-d'œuvre qualifiée pour le poste d'assistant de recherche et de techniciens de terrain. Les guides et les autres membres de l'équipe sont recrutés dans la masse parmi les anciens chasseurs et les paysans.

Mise en place du plan d'AFE

#### *Collaboration et participation communautaire*

La bonne marche des activités de conservation dans la zone Mbomo est le résultat d'une grande collaboration entre le PNOK et la population locale. Depuis plusieurs années, la population Mbomo avait accepté et adopté le concept de conservation comme nouvelle vision dans la gestion durable des ressources renouvelables. Dans cette logique, la Direction du PNOK travaille en étroite collaboration avec le reste de la

population locale sur le programme de conservation, sur le développement économique, sur la promotion des activités alternatives et sur le développement agricole. Ces exemples prouvent une fois de plus que la collaboration entre la population locale, les organismes de conservation et de développement sont en bon terme.

### *Création d'un projet pour gérer la zone d'ETIC*

Les zones périphériques du PNOK sont en réalité des zones tampons qui adhèrent partiellement à la politique de conservation par faute d'un statut légal en la matière. En effet, les zones périphériques du PNOK ne sont pas des zones intégralement protégées par la loi, les gestionnaires du parc, conscients de ce problème, tentent par différents moyens avec l'aide de l'administration forestière locale d'exercer une présence continue dans ces zones libres de toutes activités. Les espèces animales sont libres de tous mouvements dans leur zone de répartition et certaines d'entre elles, comme les éléphants, migrent d'une région à une autre sans se soucier d'être dans une zone non protégée. Pour leur donner un maximum de sécurité sans nuire aux habitants de la zone d'ETIC, va est souhaitable de mettre en place un projet qui va gérer la zone en question et il va se baser tout d'abord sur la conservation et par la suite sur l'éducation et le développement des activités alternatives.

En partenariat avec l'administration forestière, le PNOK et la population locale, la création et la mise en place du projet de gestion en question dans la zone d'ETIC est la meilleure solution pour résoudre les problèmes liés au braconnage, au développement durable et à la sauvegarde de l'écosystème forestier. La mise en place de ce projet ne

posera aucun problème majeur pour la simple raison d'équité des retombées du projet pour tous. Le projet aura la mission principale d'exécuter le plan d'aménagement écosystémique en collaboration avec ses partenaires.

### 2.7.3 Application du plan d'AFE par le projet

Le plan d'aménagement forestier écosystémique va être le fer de lance du projet de gestion de la zone d'ETIC pour une durée de 5 ans. Le projet une fois mis en place, va s'atteler à l'exécution du plan d'aménagement écosystémique en deux étapes. La première étape sera la mise en place des structures de fonctionnement du projet comme la Direction, l'administration, les services de conservation et de développement des activités alternatives. La seconde étape se consacrera à l'assignation des droits alloués par les autorités de l'administration forestière pour gérer la zone d'ETIC selon la ligne directrice du plan d'AFE. L'application du plan d'AFE ne posera pas de problème majeur à la population locale à notre connaissance, d'après de nombreux témoignages reçus de la part des acteurs présents dans la zone.

## 2.8 Conclusion

Le développement d'un plan d'aménagement écosystémique et sa mise en œuvre dans la zone d'ETIC sont réalisables. Ce travail s'inscrit dans l'approche communautaire qui met en l'accent sur la gestion participative des acteurs dans la gestion durable des ressources naturelles que dispose la zone d'ETIC. La prise de conscience et la participation de la population locale dans les œuvres de conservation des espèces animale et végétale pourraient être l'élément fort du plan d'AFE. La rationalisation des

prélèvements faite sur des produits forestiers non ligneux, sur les produits de la chasse légale et, de la pêche légale par une certaine classe de la population locale, inscrite comme recommandation dans la bonne gestion des activités humaines exercées dans la zone, peut favoriser à long terme la bonne marche de l'écosystème.

Le maintien de l'équilibre écosystémique passe par le contrôle et l'éradication des éléments d'origine anthropique responsables des perturbations observées dans les forêts et les savanes de la zone d'ETIC. Cependant, cette pratique se limite essentiellement sur les perturbations d'origine anthropique. La régénération naturelle des forêts faisant partie intégrante du cycle sylvigénétique, joue pleinement son rôle et procure à ses habitants la sensation de pérennité.

Nous estimons que la zone d'ETIC doit bénéficier d'une protection partielle dans le but de résoudre efficacement toutes les préoccupations liées à la sauvegarde des espèces de faune menacées par le braconnage, à la gestion des activités humaines et au maintien de l'équilibre écosystémique.

TABLEAUX

Tableau 1.1 Liste des essences de bois commercial et leur volume

| No | Nom      | Nom scientifique                     | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|----|----------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1  | Aiélé    | <i>Canarium schweinfurthii</i>       | 370 8973,37              |
| 2  | Azobé    | <i>Lophira alata</i>                 | 335 9863,39              |
| 3  | Bahia    | <i>Mitragyna ciliata</i>             | 226 0045,66              |
| 4  | Bilinga  | <i>Nauclea diderrichii</i>           | 830 425,05               |
| 5  | Bossé    | <i>Guarea cedrata</i>                | 209 752,79               |
| 6  | Dabéma   | <i>Piptadeniastrum africanum</i>     | 326 6650,94              |
| 7  | Doussié  | <i>Azelia pachyloba</i>              | 613 69,65                |
| 8  | Eben     | <i>Diospyros spp.</i>                | 124 0585,52              |
| 9  | Eveuss   | <i>Klainedoxa gabonensis</i>         | 189 280,54               |
| 10 | Ilomba   | <i>Pycnanthus angolensis</i>         | 291 4821,20              |
| 11 | Iroko    | <i>Chlorophora excelsa</i>           | 130 1027,61              |
| 12 | Kosipo   | <i>Entandophragma candollei</i>      | 176 515,40               |
| 13 | Limba    | <i>Terminalia superba</i>            | 744 241,93               |
| 14 | Longui   | <i>Gambeya africana, lacourtiana</i> | 707 113,52               |
| 15 | Minzou   | <i>Petersianthus macrocarpus</i>     | 981 535,46               |
| 16 | Moabi    | <i>Baillonella toxisperma</i>        | 142 1804,78              |
| 17 | Niové    | <i>Staudtia stipitata</i>            | 615 588,49               |
| 18 | Oboto    | <i>Mammea africana</i>               | 164 087,75               |
| 19 | Olon     | <i>Fagara hertzii</i>                | 101 637,18               |
| 20 | Ozambili | <i>Antrocaryon klaineianum</i>       | 307 040,56               |
| 21 | Padouk   | <i>Pterocarpus soyauxii</i>          | 293 5119,35              |
| 22 | Pao Rosa | <i>Swartzia fistuloides</i>          | 565 783,11               |
| 23 | Ozigo    | <i>Dacryodes buettneri</i>           | 621 1473,07              |
| 24 | Sanou    | <i>Ongokea gorea</i>                 | 163 033,75               |
| 25 | Sapelli  | <i>Entandophragma cylindricum</i>    | 166 2431,37              |
| 26 | Sipo     | <i>Entandophragma utile</i>          | 826 154,50               |
| 27 | Sorro    | <i>Scyphocephalum ochocoa</i>        | 296 2275,67              |
| 28 | Tali     | <i>Erythroleum guinense</i>          | 158 1268,58              |
| 29 | Tiama    | <i>Entandophragma angolense</i>      | 252 686,25               |
| 30 | Tola     | <i>Prioria babasalmifera</i>         | 634 6880,86              |
| 31 | Wenge    | <i>Millettia laurentii</i>           | 291 970,84               |
| 32 | Safoukal | <i>Dacryodes pubescens</i>           | 637 38,21                |
| 33 | Tchitola | <i>Oxystigma oxyphillum</i>          | 1 870 881,05             |
|    |          | <b>Total</b>                         | <b>80 826 753</b>        |

Tableau 2.1 Fiche d'enquête sur l'historique des villages

| Nom du campement   | Enquêteur |
|--|-----------|
| No Fiche :   |           |
| Liste de questions   |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depuis quand ce campement existe ?</li> <li>- Pourquoi avoir choisi cet endroit ?</li> <li>- Qui a été le fondateur de ce campement ?</li> <li>- D'où venait-il ?</li> <li>- Qui est venu le rejoindre à cette place ?</li> <li>- D'où venaient-ils ?</li> <li>- Pourquoi sont-ils venus ?</li> <li>- Quand sont-ils venus ?</li> <li>- Où trouvez-vous votre approvisionnement :<br/>pétrole, cigarettes, piles, etc.</li> </ul> |           |



Tableau 2.2 Fiche d'enquête sur les activités des villages et campements

| Nom du campement  | Enquêteur |
|---|-----------|
| No Fiche  |           |
| Pêche / chasse  |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Est-ce que cette activité a lieu ?</li> <li>- Qu'elles sont les saisons où cette activité est pratiquée ?</li> <li>- Quelles proportions du village s'occupent de cette activité ?</li> <li>- Quelles espèces sont récoltées en priorité ?</li> <li>- Quelles sont les techniques les plus utilisées ?</li> <li>- Est-ce que ces techniques changent avec les saisons ou avec les espèces ?</li> <li>- Dans quelle zone se pratique cette activité ?</li> <li>- Est-ce que les zones d'activité changent en même temps avec les saisons ?</li> </ul> |           |
| Cueillette et artisanat   |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Est-ce que cette activité a lieu ?</li> <li>- Quelle est l'importance de cette activité dans le village ?</li> <li>- Quand se pratiquent ces activités ?</li> <li>- Les récoltes sont-elles saisonnières ?</li> <li>- Quelle zone de forêt est utilisée pour la récolte de ces produits ?</li> </ul>   |           |
| Agriculture   |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Est-ce que cette activité a lieu ?</li> <li>- Quelles sont les cultures pratiquées ?</li> <li>- Quels sont les mois clefs pour les principales activités agricoles ?</li> <li>- Qui s'occupe de cette activité ?</li> <li>- Dans quelle zone se pratique cette activité ?</li> </ul>   |           |
| Élevage   |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Est-ce que cette activité a lieu ?</li> <li>- Quels sont les animaux élevés ?</li> </ul>   |           |

Tableau 2.7 Statut des espèces animales rencontrées dans l'aire d'étude

| Ordre                | Famille ou Sous         | Espèces                        | Nom commun                    | Statut                 |    |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|----|
| <b>Primates</b>      | Cercopithécidés         | <i>Cercopithecus nictitans</i> | Hocheur à nez blanc           | NP                     |    |
|                      |                         | <i>Cercopithecus neglectus</i> | Cercopithèque de brazza       | PP                     |    |
|                      |                         | <i>Cercopithecus cephus</i>    | Moustac                       | NP                     |    |
|                      |                         | <i>Myopithecus talapoin</i>    | Talapoin                      | NP                     |    |
|                      | Cercocebidés            | <i>Lophocebus albigena</i>     | Cercocèbe à joues grises      | NP                     |    |
|                      | Colobidés               | <i>Colobus guereza</i>         | Guereza                       | IP                     |    |
|                      | Pongidés                | <i>Gorilla gorilla gorilla</i> | Gorille                       | IP                     |    |
|                      |                         | <i>Pan troglodytes</i>         | Chimpanzés                    | IP                     |    |
| <b>Carnivores</b>    | Félidés (Panthérinés)   | <i>Panthera pardus</i>         | Panthère                      | IP                     |    |
| <b>Artiodactyles</b> | Suidés                  | <i>Potamochoerus porcus</i>    | Potamochère                   | PP                     |    |
|                      | Bovidés (Tragelaphinés) | <i>Tragelaphus euryceros</i>   | Bongo                         | IP                     |    |
|                      |                         | <i>Tragelaphus speke</i>       | Sitatounga                    | PP                     |    |
|                      | Bovidés (Cephalophinés) | <i>Cephalophus sylvicultor</i> | Céhalophe à dos jaune         | PP                     |    |
|                      |                         | <i>Cephalophus callypigus</i>  | Céhalophe de peters           | NP                     |    |
|                      |                         | <i>Cephalophus dorsalis</i>    | Céhalophe à bande             | PP                     |    |
|                      |                         | <i>Cephalophus leucogaster</i> | Céhalophe à ventre            | NP                     |    |
|                      |                         | <i>Cephalophus monticola</i>   | Céhalophe bleu                | NP                     |    |
|                      |                         |                                | <i>Cephalophus nigrifrons</i> | Céhalophe à front noir | NP |
|                      |                         | Bovidés (Bovinés)              | <i>Syncerus caffer</i>        | Buffle                 | PP |
|                      | Tragulidés              | <i>Hyemoschus aquaticus</i>    | Chevrotain aquatique          | IP                     |    |
| <b>Proboscidiens</b> | Éléphantidés            | <i>Loxodonta africana</i>      | Éléphant de forêt             | IP                     |    |

NP : Non protégée

PP : Partiellement protégée

IP : Intégralement protégée

## ANNEXES

**Annexe 1.1** Description de la méthode de collecte des données (grands mammifères, activités humaines et la végétation) sur les transects et les recces, conçue par Steve Blake pour le compte de l'inventaire MIKE-CITES en 2003.

### A Protocole des transects

#### 1 Localisation des routes et des transects

Les équipes de recensement recevront une collection des coordonnées GPS aussi bien pour le point de départ que pour le point final des routes à suivre et des lignes de transects, produits par le programme Distance 4.0. Ces localisations seront réintroduites au Cybertracker et serviront, en combinaison avec les cartes de base, à la navigation dans la forêt.

#### 2 Tracé des transects

Les transects seront tracés en suivant la méthode décrite dans l'ouvrage de White & Edwards (2002). Les transects constitueront une base pour le monitoring à long terme pour chaque site, et de ce fait chaque point de départ du transect ainsi que sa direction doit être enregistré avec exactitude. Particulièrement, le point de départ doit être marqué de manière adéquate afin de permettre qu'il soit repérable sans difficulté dans le futur. Ceci peut se faire en marquant un arbre qui s'y trouverait.

Il est très important que les transects soient bien tracés. Les transects doivent être absolument de vraies lignes droites et coupées en utilisant la boussole. Là où il sera possible, les sécateurs seront utilisés plutôt que la machette. Dans tous les cas, tout traçage de transect se fera avec un strict minimum de dommage sur les plantes. Les lianes et pousses d'arbres au-delà de 2 cm de dbh ne doivent pas être coupées. Nous devons éviter d'ouvrir les pistes. Étant donné que celles-ci affectent aussi bien la visibilité que l'utilisation par les hommes et les animaux des transects.

### 3 Composition générale de l'équipe

L'équipe de recherche était composée d'un pisteur (coupeur de transect), un boussoleur, deux observateurs et un pisteur assistant. L'assistant n'interviendra jamais dans les observations, mais aidera dans la mesure des distances perpendiculaires et d'identification des plantes et dans la clarification de certaines situations là où les observateurs principaux ont des doutes. Il sera employé sur base de sa connaissance du milieu. Le nombre de porteurs reste à définir par les chefs d'équipe. À cela, s'ajoutent les observateurs de bois : un principal et son adjoint.

### 4 Collection des données

Les inventaires sur le terrain ont combiné les marches de reconnaissance ou reces et les transects linéaires (Hall *et al.*, 1998; Walsh 1999; Walsh & White 1999; Walsh *et al.*, 2000; Thomas *et al.*, 2003 et Beyers *et al.*, 2002).

#### 4.1 Les données nécessaires

##### 4.1.1 Données météorologiques

Dans un intervalle régulier d'une heure (1h), les données météorologiques suivantes devront être prises : (a) Ensoleillé (E); (b) Très ensoleillé (TE) ; (c) Légèrement nuageux (LN) ; (d) Nuageux (N) et (e) Pluvieux (P) : avec heure de début et de la fin de la pluie, et avec pluies catégorisées en intensité comme faible, modérée et intense.

##### 4.1.2 Attributs biophysiques des transects

###### *Pente*

Au début de chaque transect et à chaque fois qu'il y a changement de pente, on devra le noter avec la distance le long du transect. Les catégories des pentes sont les suivantes : (1) plat; (2) faible pente; (3) forte et (4) très pointue. On mesurera en %, à

l'aide d'un clinomètre, la pente à chaque 200 m le long du transect. La direction de la pente à considérer n'est pas seulement celle du transect, mais aussi celle de toute inclinaison du terrain dans la zone où le transect passe.

### *Végétation*

À chaque intervalle régulier de 200 mètres, les caractéristiques semi-quantitatives seront prises sur l'ouverture de la canopée et la visibilité telle que décrite dans le projet pilote, modifiées et complétées dans le tableau suivant. Les photos digitales vont être prises au début et à la fin de chaque transect pour documenter la végétation.

Tableau A Degré d'ouverture du sous-bois et de la canopée

| <b>Groupe végétal du Sous-bois</b> | <b>Degré d'ouverture sous-bois</b> | <b>Canopée</b> |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Herbes                             | Très fermé (<5m)                   | [0-25] %       |
| Arbustif                           | Fermé (5-10m)                      | [26-50] %      |
| Lianes                             | Ouvert (10-15m)                    | [51-75] %      |
| Steppes                            | Très ouvert (>15m)                 | >75 %          |

#### 4.1.3 Données sur les éléphants

##### *Crotte d'éléphant*

Les crottes d'éléphant seront classées d'après le protocole White et Edwards (2002). Toutes les distances perpendiculaires entre les crottes et le transect doivent être mesurées. La structure d'âge est simplifiée de la manière suivante : (1) Fraîche; (2) Récente; (3) Vieille; (4) Très vieille et (5) Fossilisée. La structure ou la forme des crottes suit le résumé dans le tableau ci-dessous.

Jy40Tableau B Structure des crottes d'éléphant

|     |   |
|-----|---|
| A/B | Tout amas intact. A/B étaient originalement 2 classes, avec A = amas intact dégageant une odeur, B = amas intact, mais sans odeur. (Ces deux classes sont combinées parce qu'il est devenu évident que la détermination du fait qu'un amas de crottes avait une odeur était fort subjective). |
| C1  | [50 % - 100 % ] du reste d'amas de crottes encore intact.   |
| C2  | < 50% mais au moins une portion d'amas de crottes reste encore intacte.   |
| D   | Aucune portion d'amas resté intact.   |
| E   | Seules les traces (e.g. fibres) restent visibles; pas de portion cohésive de matière fécale reste présente.   |

#### 4.1.4 Nids de grands singes

Les nids de grands singes observés le long des transects seront enregistrés d'après le protocole de White & Edwards (2002) : Z = zéro, A = arbre, AD = arbuste détaché, AA = Arbuste attaché, H = herbacé, M = minimum, M = mixte et P = Palmier. Dans les endroits où les gorilles et les chimpanzés sont sympatiques, les sites avec les nids au sol seront enregistrés comme les sites des nids de gorilles. Les sites avec les nids sur les arbres seulement, mais avec les crottes des chimpanzés ou celles des gorilles seront attribués à l'espèce dont la crotte se trouve à côté ou dans le site. Tous les sites où l'identification de l'espèce est difficile seront simplement classés comme sites de grands singes.

Un effort devra être fait pour compter tous les nids dans un site repéré le long d'un transect, ce qui peut souvent prendre environ une heure dans un environnement à couvert végétal épais.

#### *Crottes des grands singes*

Le protocole pour les crottes des grands singes sera identique à celui des crottes des éléphants, mais il faudra faire un effort pour assurer la différenciation entre les gorilles et les chimpanzés. Lorsqu'on n'est pas certain de l'espèce, la mention 'crotte de grand singe' suffit.

#### 4.1.5 Données sur les ongulés

Les crottes des espèces suivantes seront aussi enregistrées : buffles, bongos, sitatunga, potamochère, hylochère. En plus, toute fouille fraîche des potamochères sera aussi enregistrée, avec la distance entre le début et la fin du signe.

#### 4.1.6 Données sur les activités humaines

Le long des transects, les catégories des indices humains définis par Beyers *et al.* (2001) seront répertoriées. Aux campements humains, on prendra des coordonnées GPS et on devra compter les nombres des lits, ceux de séchoirs de viande ainsi que ceux de tout autre signe évident de braconnage. Les signes humains à noter sont les suivants : (1) campement (orpailleurs, pêcheurs, grande chasse); (2) piste; (3) coupe de machette; (4) branche cassée; (5) piège; (6) douille de cartouche; (7) extraction de miel; (8) écorchement d'arbre; (9) extraction de latex; (10) évidence de collection des fruits (*Irvingia* sp., *Dacryodes edulis*, *Cola* sp., *Coula edulis*, *Canarium schweinfurthii* etc.); (11) restes d'animaux abattus, coups de fusil entendus; (12) bruit de moteur; (13) observation directe, etc.

#### B Protocole sur les reconnaissances (Recce)

Dans les itinéraires de recce (de voyage), ne sont enregistrées dans le cybertracker que les informations sur les éléphants, les grands singes, les autres mammifères, les arbres fruitiers, les arbres à valeurs commerciales et les indices humains avec la description générale de l'habitat.

Les recce se font en suivant une route de moindre résistance, mais en suivant la direction de la boussole. S'il faut dévier, la direction de la déviation ne doit pas dépasser 40°. On notera les types de piste suivie dans la catégorisation suivante : (1) sans piste; (2) piste humaine (suivie ou traversée); (3) piste d'éléphant (suivie ou traversée). Les pistes d'éléphant seront subdivisées en (a) petite et (b) moyenne et (c) large.

## **Annexe 1.2** Description de la méthode de collecte des données des bois commerciaux et du dispositif des parcelles de bois le long de transect

Sur plusieurs dizaines d'essences d'arbres à caractère commercial existant dans la zone d'inventaire, nous n'avons retenu que 34 essences d'arbres comportant le diamètre de 60 cm et plus (tableau 1.1).

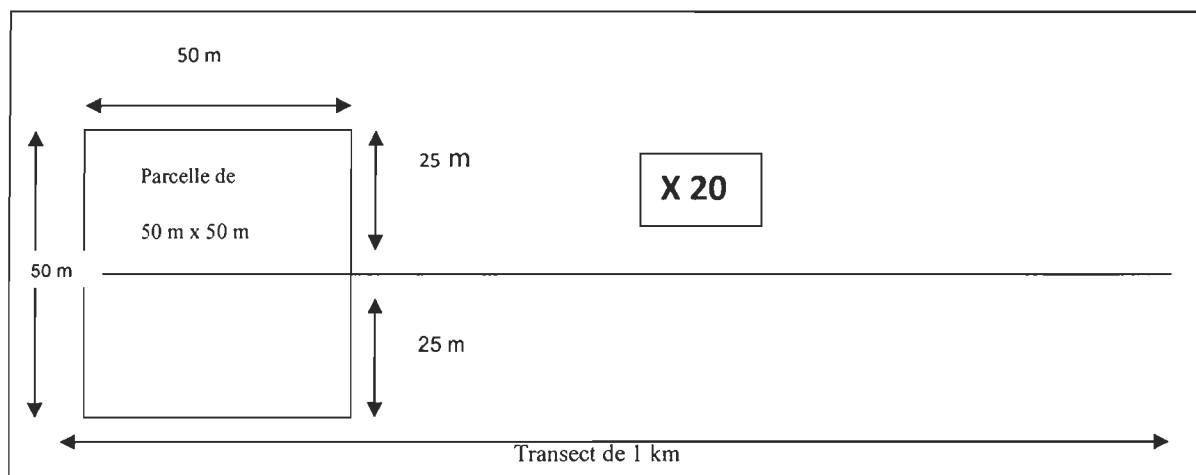
Cependant, le plan de sondage de l'inventaire du bois commercial reste le même que celui de la faune et son unité d'échantillonnage est la parcelle de 50 mètres de longueur et 50 m de largeur, avec une superficie de 2500 m<sup>2</sup>.

Le dispositif utilisé a été le sondage systématique à un degré dont l'échantillon est rapporté par des transects (Anonyme, 1982). Il a été constitué d'une parcelle de 50 m de longueur le long du transect et 50 m de largeur (25 m de part et d'autre de la ligne du transect), soit 2500 m<sup>2</sup> ou 0,0025 km<sup>2</sup> (annexe 13). Au total, 20 parcelles ont été tracées et disposées le long du transect de 1 kilomètre, soit une surface de 50000 m<sup>2</sup> ou 0,05 km<sup>2</sup>. L'ensemble des 820 parcelles (pour les 41 transects) forme une superficie de 2,05 km<sup>2</sup>.

Le comptage et la mesure des essences commerciales ont été réalisés par deux personnes spécialisées dans la scierie du bois. À chaque fois qu'une espèce commerciale ayant un diamètre d'exploitabilité requis est vue dans une parcelle, les informations ci-après sont collectées : le numéro de la parcelle, le nom de l'espèce, la position de l'arbre par rapport à la ligne du transect, le diamètre de l'arbre mesuré à la hauteur moyenne de la poitrine (1,30 m au-dessus du sol). Quand il y a des obstacles (contreforts, termitière et liane), la mesure se fait au-dessus, là où le tronc est assez circulaire tout en notant la hauteur au-dessus du sol jusqu'à l'endroit de mesure.



Figure A Dispositif des parcelles de bois le long de transect



Parcelle de (50 m x 50 m) X 20 pour un transect. Ce qui nous donne pour l'ensemble de la zone (20 parcelles X 41 transects) une somme de 820 parcelles.

### Annexe 1.3 Description de la végétation de la zone d'ETIC

Les descriptions d'habitats et des végétations sont multiples, mais selon White et Edwards (2000) les chercheurs en forêts pluviales africaines utilisent la même définition ci-dessous.

#### *Forêt mixte à sous-bois ouvert*

La forêt mixte à sous-bois ouvert est souvent appelée forêt primaire ; elle, est composée de nombreux grands arbres, une canopée élevée et continue, une végétation au sol éparse constituée principalement de buissons.

#### *Forêt mixte à sous-bois fermé*

La forêt mixte à sous-bois fermé est similaire à une vieille végétation dense au sol dominé par les lianes, les Marantacées, les Zingibéracées et les autres plantes.

*Forêt à Marantacées*

La forêt à Marantacées a une canopée assez fermée, avec un étage intermédiaire épars et une dense couverture herbacée sur le sol, dominée par les Marantacées et les Zingibéracées.

*Forêt à liane*

La forêt à liane possède un étage intermédiaire qui est dominé par les lianes, souvent près des cours d'eau.

*Marécage*

Forêt inondée toute l'année.

*Forêt inondée de façon saisonnière*

Cette forêt est inondée pendant la saison humide, mais complètement sèche le reste de l'année.

*Bais ou baye*

Créé par les éléphants ou par un marécage, il constitue une zone ouverte en forêt, dominée par les Cypéracées.

*Chablis ou troué*

Zone où un grand arbre est tombé (ou plusieurs), créant des conditions favorables pour une végétation dense et luxuriante.

*Savane*

Zones dominées par les graminées, parfois par les fougères.

#### **Annexe 1.4** Plan de sondage de l'étude MIKE-CITES utilisé dans notre étude

Il n'est pas possible de recenser sur chaque m<sup>2</sup> de chaque site d'ETIC ou de compter chaque éléphant. Conséquemment, nous allons développer un système d'échantillonnage tel que l'ensemble des localisations des transects est représentatif de tout le site. Les transects qui sont espacés d'au moins 5 km constituent un échantillonnage systématique. Un échantillonnage systématique est considéré comme la meilleure manière pour arriver à obtenir des résultats assez précis et reflétant les conditions d'un site et la distribution générale des éléphants. Nous allons utiliser le programme Distance 4.0 pour développer la planification d'échantillonnage le site d'ETIC. Il est important que les chefs d'équipe évaluent réellement la façon dont ils vont accéder au site d'ETIC de manière à permettre une bonne planification d'échantillonnage. Pour évaluer avec certitude la variance dans les résultats de recensement, il est important de maximiser le nombre des transects dans chaque strate de zone d'étude. Mais ceci coûte souvent assez d'argent et du temps. Ainsi, on devrait au moins prévoir 15 à 20 transects par strate, et au moins 60 à 80 observations des crottes dans l'ensemble de données recueillies sur transects par chaque strate. La table c à la fin de cette section donne ce qu'il faut comme le total de la distance de recensement (en utilisant les transects de 1 km de long) pour obtenir une précision ou un coefficient de variation (CV) nageant entre 10% et 25%. Un CV=25% a été choisi par les recensements d'ETIC comme une approche réaliste pour marier les exigences statistiques et les contraintes logistiques.

L'échantillonnage au hasard sera utilisé pour la localisation des lignes transects. L'échantillonnage considéré pour le site d'ETIC est '*l'échantillonnage systématique à lignes de transect segmentées*' avec localisation des points de début randomisé. Une bonne couverture assurée par ce type de planification d'échantillonnage sera capable de produire un échantillon représentatif conduisant à une estimation précise des crottes. Placer des lignes de transect au hasard permet une analyse standard utilisant les

estimateurs basés sur l'échantillonnage. L'analyse standard de ce type d'échantillonnage systématique se fait comme si la position de chaque transect était sélectionnée au hasard. Bien que ceci constitue une problématique théorique, en pratique l'espacement systématique des transects fournit une meilleure couverture dans une zone d'échantillonnage et, conséquemment, des meilleures estimations des densités comparativement à la stratégie de placement au hasard.

La planification automatique que pourvoit le programme Distance 4.0 a été utilisée pour générer la planification des échantillonnages. Ces plans sont les cas de l'échantillonnage systématique à lignes de transect segmentées. Ceci implique un déploiement systématique des circuits des lignes-routes à travers une zone d'échantillonnage donnée, en pré-positionnant les lignes de transect d'une longueur spécifique systématiquement le long de ces lignes-routes afin d'obtenir la distance requise pour le recensement. Bien que ce mode de planification puisse arriver à un emplacement moins systématique que celui qui serait généré par un plan d'échantillonnage à placement '*systématique des segments sur grillage*', il tend généralement à disperser les segments à travers une frange de n'importe quel type des gradients. Les lignes de transects qui sont tracées parallèlement aux lignes-routes sont associées à une distance et à distance de séparation. Les segments individuels des transects ou l'ensemble lignes-routes et les transects constituent une unité d'échantillonnage pendant l'analyse, selon leur indépendance. La dépendance entre les données collectées le long des segments des transects est généralement en corrélation négative avec la distance entre ces segments. Ainsi, la définition des unités d'échantillonnage va dépendre de la sélection de la distance de séparation entre les segments consécutifs. Le débat sur l'indépendance des données lors de l'échantillonnage des éléphants est complexe, un éléphant pouvant se déplacer 25 km par jour (Blake 2002), et reste encore non résolu. Comme règle d'or et en attendant que plus des travaux analytiques soient disponibles, il sera admis que les transects sont des unités indépendantes lors qu'ils sont séparés par  $> 5$  km. Dans cette phase d'ETIC l'espacement des transects sera de  $> 5$  km.

La sélection d'une option d'échantillonnage qui laisse la possibilité d'occasionnels segments non terminés dans des cas où ces segments arriveraient aux limites de la zone d'échantillonnage assure la probabilité de couverture soit la même pour toute la zone d'échantillonnage. L'analyse standard des données des transects assume que la couverture est identique, c'est-à-dire que toute la zone d'étude a eu la même chance d'être couverte. Au cas de violation de ce prédicat, une méthode plus complexe d'analyse est donc requise pour éviter de biaiser les estimations.

Au-delà de l'usage de l'analyse standard, il est toujours possible d'user de l'analyse à base de modèle que nous avons évoquée précédemment. Mais l'utilisation de ce type d'analyse reste moins simpliste et peut conduire à des estimations erronées au cas où le modèle serait incorrect. Néanmoins, ce type d'analyse peut toujours être pris en compte à une phase ultérieure à l'analyse standard comme il offre des possibilités de raffiner la précision des estimations et de souligner certaines variables corrélées à la densité. La distribution géographique équitable assure que les informations sont collectées sur plusieurs co-variables potentielles (indices humains) à travers tout le site et que l'information sur les densités sont disponibles sur une gamme des co-variables (habitat, distance des voies d'accès, villages ou l'eau).

Idéalement, pour atteindre une grande précision, les transects doivent être orientés parallèlement à tout type de gradients des densités, de telle manière que chaque variation dans le taux de rencontre est maximisée dans un seul transect et entre différents transects. Par exemple si l'on suspecte que la densité décroît avec l'augmentation de la distance à partir des limites ou à partir d'un élément topographique tel qu'une rivière, il est alors indiqué de placer le transect perpendiculairement aux limites ou à la rivière.

La variance observée sur la taille de l'échantillon (ou sur le taux de rencontre) constitue souvent une large portion de la variance sur les estimations des densités. Ceci est souvent dû à la variation spatiale de la densité entre différents transects dans une même strate. Pour minimiser cet effet, on doit maximiser le nombre de transects. Pour

avoir une estimation solide, on doit avoir au minimum 15 à 20 unités d'échantillonnage par strate. Il faut noter que l'on devra avoir comme objectif d'obtenir 60 – 80 observations par strate. S'il est possible, l'on devra faire en sorte le recensement soit conduit pendant la période et les jours où on pourra obtenir le maximum d'observations (i.e. saison sèche, si ceci accroît le taux de rencontre des crottes).

En utilisant la formule de Buckland *et al.* (2001), on peut estimer la longueur totale des transects requise pour un taux de rencontre attendu ou une précision désirée. En utilisant 3 comme valeur de  $b$ , dans cette formule, comme il est suggéré pour besoin de planification et avec un coefficient de variation souhaité à 25% ou 10%, on obtient les distances figurant.

$$L = \left[ \frac{b}{(cv(\hat{D}))^2} \right] \left[ \frac{L_0}{n_0} \right]$$

$L_0$  : distance parcourue dans l'étude pilote

$D$  : densité estimée par rapport au CV ( $0,25^2$ )

$N_0$  : nombre de signes détectés pendant l'étude pilote

Dans la table ci-contre, on fixe les kilomètres requis pour le CV de 10% et de 25%, la distance totale des transects pour atteindre le taux de rencontre ou la précision préfixée. Par exemple, pour un taux de rencontre d'une crotte au km, 300 km de transect serait requis pour estimer une densité moyenne de crottes dans la forêt. Comme on peut le faire, c'est un travail gigantesque !

Tableau C Kilomètre requis pour le CV de 10 % et de 25 %

| CV   | Encounter rate |       |       |      |      |      |     |      |      |      | Line Length |
|------|----------------|-------|-------|------|------|------|-----|------|------|------|-------------|
|      | 1              | 2     | 3     | 4    | 5    | 6    | 7   | 8    | 9    | 10   |             |
| 0,25 | 48,0           | 24,0  | 16,0  | 12,0 | 9,6  | 8,0  | 6,9 | 6,0  | 5,3  | 4,8  |             |
| 0,10 | 300,0          | 150,0 | 100,0 | 75,0 | 60,0 | 50,0 | 42, | 37,5 | 33,3 | 30,0 |             |

Au total, nous avons retenu 41 transects distants de 1 km chacun pour mener les inventaires des grands mammifères dans la zone ETIC.

## **Annexe 2.1** Descriptions des groupes ethniques le long des trois axes routiers effectués par Norbert Gami anthropologue APFT en 1996 pour le compte ECOFAC et GTZ-PROECO

### 1 Axe Mbomo-Mbandza

Il est essentiellement habité par les Mboko *Assi-Bouya*, village Mbandza, Odzala, Ikangui, Ollemé, Keba, Mbomo et d'autres groupes ethniques tels que les Kota, les Momgom et les Pygmées Kota. Le village Mbandza renferme à lui seul les 4 groupes ethniques de la sous-préfecture de Mbomo.

Les Mboko sont très attachés à la propriété foncière, malgré le fait que la plupart des terres se retrouvent actuellement dans le parc national d'Odzala-kokoua.

Les Mboko de Mbandza par exemple continuent à gérer de manière traditionnelle certains étangs de pêche appartenant à des lignées familiales reconnues par tous. L'exemple concret de ce sens très prononcé de la propriété foncière est illustré par le sanctuaire à gorilles de Lengui-Lengui avec les Mboko-Alengui.

À l'exception de Mbomo-Centre, les Mboko sont majoritaires au niveau de l'axe. Les Momgom ne sont que dans les villages de Mbandza et Mbomo.

### 2 Axe Mbomo-Etoumbi

Les populations de cet axe sont essentiellement les Mboko *Assi-Mbandza*, ils se considèrent comme le vrai Mboko, car non mélangés aux autres groupes ethniques tels que les Kota, les Momgom et les Pygmées Kota. Ils ne pratiquent pas le rituel de la circoncision comme le font leurs frères Mboko de l'autre axe décrit ci-dessus. On y trouve des Kota et les Mbochis mariés à des Mboko de l'axe.

### 3 Axe Mbomo-Oloba

Les groupes ethniques qui vivent sur cet axe sont les Mboko *Alengui*, les Kota-*Mahongwe*, les Momgom, les Mboko et les Pygmées Kota.

Les Pygmées Kota ne vivent que dans les villages Bomadzokou et Oloba. Le dernier village habité par les Mboko est Lengui-Lengui en venant de Mbomo. Les Mboko de ce village sont apparentés à des familles Mbéti de la sous-préfecture de Kellé.

Oloba est un village frontière, très hétérogène où vivent, comme à Mbandza, tous les groupes ethniques de la sous-préfecture de Mbomo. C'est le plus grand village de la sous-préfecture de Mbomo.



## CONCLUSION GÉNÉRALE

La disposition des informations issues de l'inventaire a permis d'établir une fiche de santé de la zone d'ETIC. En général la zone d'ETIC possède une biodiversité qui se caractérise par la faiblesse de sa densité en faune étant au-dessous de la moyenne nationale. Les espèces animales comme les éléphants sont en nombre réduit dans la majorité du territoire à l'exception de sa zone limitrophe Ouest avec le Gabon qui abrite le parc de Mwagné. Cette situation prouve sans hésitation l'existence d'une intense activité de chasse illégale d'éléphants et d'autres grands mammifères pour leurs trophées (pointes d'ivoires, cornes et peaux) et leurs viandes.

La pression des activités agricoles générée par l'agriculture sur brûlis détruit chaque saison culturale des dizaines d'hectares de forêt au profit des cultures vivrières à faible rendement. En outre, s'ajoute dans ce lot l'exploitation de l'or qui favorise les orpailleurs et leurs familles à construire en toute impunité des campements permanents dans la forêt d'ETIC, et se livrent par la suite à d'autres activités comme la chasse des éléphants et d'autres grands mammifères.

Utilisant pleinement leurs droits d'usage sur certaines ressources forestières, la population tire énormément de profits de l'exploitation des produits de la forêt (PFNL) et de la chasse légale. Cependant, le développement des activités alternatives, entreprises par les partenaires d'appuis au développement et la population locale prend de plus en plus une place importante dans la vie économique. Cela a permis d'identifier

les besoins réels de la population et les limites de survie et de développement pour l'inclure dans le plan d'Aménagement écosystémique.

La conception du plan d'aménagement écosystémique a été faite dans l'esprit de concilier la gestion participative et le maintien de l'intégrité des fonctions écologiques sur même plateau. La gestion participative donne aux différents acteurs sociaux (futurs gestionnaires de la zone d'ETIC, population locale, gestionnaire du PNOK et du SGL) la possibilité de contrôler, d'orienter et de rationaliser l'utilisation des ressources forestières sans entraver le fonctionnement de l'écologie forestier. Cette clause permettra d'obtenir gains de cause quant au problème de l'élimination sélective des différents impacts anthropiques déstabilisateurs des fonctions de maintien de l'écosystème forestier ou simplement destructeurs de la forêt.

Les activités anthropiques observées dans la forêt d'ETIC ont pour la plupart une conséquence destructrice, mais pas constructive. Le remède d'urgence nécessite la conversion de la zone banale d'ETIC en une aire partiellement protégée pour sauvegarder la biodiversité biologique et l'écosystème forestier. Cette suggestion nous permettra de mettre fin à ce phénomène à court terme par l'application de plusieurs outils mis à sa disposition par le plan d'aménagement forestier écosystémique.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ampolo, A. N. and Makoumbou, C. (2003) Recensement et distribution des grands Mammifères dans le sud de l'Unité Forestière d'Aménagement de Mokabi, Nord Congo. Wildlife Conservation Society, PROGEPP, Congo.
- Angelstam, P. K. 1998. Maintaining and restoring biodiversity in European boreal forests by developing natural disturbance regimes. *J. Veg. Sci.* 9: 593-602.
- Anonyme, (1982). Mémento du forestier, Ministère de la Coopération Française, ISBN 2-11-0844. 896 pp.
- Auzel, P. and Wilkie, D. (2000) Wildlife Use in Northern Congo : Hunting in a Commercial Logging Concession. In *Hunting for sustainability in tropical forests.* (ed.) J. Robinson, & E. Bennett, E.). pp. 413-426. Colombia University Press, New York
- Bahuchet, S. (1993) History of the inhabitants of the central African rain forest : perspectives from comparative linguistics. In *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et applications au développement.* (eds. C.Hladik and al.). pp. 37-54. Parthenon/ UNESCO, Publ., Paris.
- Barnes R.F.W., Barnes K.L., Alers M.E.T., Blom A., (1991). Man determines the distribution of elephants in the rain forests of Gabon. *African journal of ecology.* Volume (29). Page 54-63.
- Barnes, R. F. W. and Dunn, A. (2002). Estimating forest elephant densities in Sapo National Park, Liberia, with a rainfall model. *African journal of Ecology* 40:159-163.
- Barnes, R. F. W. and Jensen, K. L. (1987). How to count elephants in forests. Technical Bulletin of African Elephant and Rhino Specialist Group., 1, 1-6.
- Barnes, R. F. W., Alers, M. P. T. and Blom, A. (1989) The poor man's guide to counting elephants in forests. Wildlife Conservation Society, New York.
- Barnes, R. F. W., Barnes, K. L., Alers, M. P. T. and Blom, A. (1991) Man determines the distribution of elephants in the rain forests of northeastern Gabon. *African Journal of Ecology*, 29, 54-63.

- Barnes, R. F. W., Beardsley, K., Michelmore, F., Barnes, K. L., Alers, M. P. T. and Blom, A. (1997) Estimating forest elephant numbers with dung counts and a geographic information system. *Journal of Wildlife Management*, 61, 1384-1393.
- Barnes, R. F. W., Blom, A., Alers, M. P. T. and Barnes, K. L. (1995) An estimate of the numbers of forest elephants in Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 11, 27-37.
- Bermejo Magdalena, (2005). Rapport de mission Novembre 2004- Mars 2005 « Conservation des grands singes : impact du virus ébola sur les populations, mode de transmission de la maladie et réhabilitation des populations du Sanctuaire de Lossi ». Mbomo, Congo. 34 pp.
- Bermejo, M. (1999) Status and conservation of primates in Odzala National Park, Republic of the Congo. *Oryx*, 33, 323-331.
- Beyers, R., Thomas, L., Hart, J. and Buckland, S. (2001) Monitoring the Illegal Killing of Elephants (MIKE) Central African Pilot Project.
- Blake S., (1994). Survey in the Kabo logging concession south of the Nouabale-Ndoki National Park, northern Congo. Report to the USAID, NYZS/WCS, government of Congo, World Bank, GTZ. 39pp.
- Blake S., Baketiba B., Bongui A., Ibata S., Kinzonzi E., Malonga R., Ekondzo D. et Nganga I., (2006). Sommaire de l'atelier de Lobo pour le Conservateur du PNOK, le DFAP et les intéressés. PNOK, Congo. 14 pp.
- Blake, S. (2002) The Ecology of Forest Elephant Distribution and its Implications for Conservation. PhD, University of Edinburgh.
- Blake, S., Kossa Kossa, G., Djoni, D. J. B. and Mpati, B. (1997) Reconnaissance surveys in the Loundougou and Mokabi logging concessions east and north of the Nouabalé-Ndoki National Park, Northern Congo. USAID, WCS, Government of Congo, GTZ, and the World Bank.
- Bouboutou H. et Petit M. (1976). Géographie de la République populaire du Congo, INRAP – Brazzaville, Hatier – Paris. 80 pp.
- Boudjan R., Makoumbou C., Mahamadou M., et Mbani O., (2004). Inventaire des éléphants et grands singes en Afrique centrale (Site de Nouabalé-Ndoki et Mokabi, Nord Congo). WCS, Bomassa, Congo. 59pp.
- Buckland, S. T., Burnham, K. P., Laake, J. L. and Anderson, E. R. (1993) Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London & New York.

- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, and L. Thomas. 2001. *Introduction to Distance Sampling: Estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press.
- Burnham, K. P., Anderson, D. P. and Laake, J. L. (1980) Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs*, 72, 1-202.
- Coates, K. D., C. D. Canham, M. Beaudet, D. L. Sachs and C. Messier (2003). «Use of a spatially explicit individual-tree model (SORTIE/BC) to explore the implications of patchiness in structurally complex forests». *Forest Ecology and Management*, vol. (186), no 1-3, pages 297-310.
- Coté, M.A. et L. Bouthillier, 2002. Assessing the effect of public involvement processes in forest management in Quebec. *Forest policy and Economics*, 4:213-225.
- Douglas-Hamilton, I., Michelmore, F., & Inamdar, A. (1992) African Elephant data base. European Commission African Elephant Survey and Conservation programme.
- Fay J.M. et Agnagna M., (1991). A population survey of forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis*) in the northern Congo. Report to United States Agency for International Developments (USAID), Wildlife Conservation International (WCI), Congo.
- Fay J.M., (1993). A survey of the proposed Nouabale-Ndoki National Park conservation area, northern Congo. Report to United States Agency for International Developments (USAID), Wildlife Conservation International (WCI), World Bank, GTZ, Congo. 20 pp.
- Fay, J. M. (1997) *The Ecology, Social Organization, Populations, Habitat and History of the Western Lowland Gorilla (Gorilla gorilla gorilla Savage and Wyman 1847)* Ph.D, Washington University.
- Fay, J. M. and Agnagna, M. (1991) A Population Survey of Forest Elephants (*Loxodonta-Africana-Cyclotis*) in Northern Congo. *African Journal of Ecology*, 29, 177-187.
- Fay, J. M., Agnagna, M., Moore, J. and Oko, R. (1989) Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) in the Likouala swamp forests of north central Congo: preliminary data on populations and ecology. *International Journal of Primatology*, 10, 477- 486.
- Gami Norbert (1995). *Étude du Milieu Humain du Parc National d'Odzala, Rapport Intermédiaire «Village Mbandza, Olleme, Lebango et Bossouaka», Congo*. 89p.

- Gami, N., 2000. Création du sanctuaire de gorilles de Lossi (cogestion et valorisation de la ressource gorille à travers le tourisme par les ayants droit), Rapport final, APFT /AGRECO, 53p.
- Gareau, P. (2004). «La gestion durable des forêts dans le monde : perspective sociopolitique et approches alternatives». Synthèse environnementale, doctorat en science de l'environnement, Université du Québec à Montréal, 61 p.
- Gauthier, L.(1996). Le contexte socio-économique des populations ciblées par les gestionnaires de l'aire protégée: les principaux indicateurs socio-économiques. Rapport pour Tecslut International Inc. 13pp. +10 annexes.
- Gauthier, S.; Vaillancourt, M; Leduc, A.; De Grandpré, L.; Kneeshaw, D.; Morin, H.; Drapeau, P.; Bergeron, Y. (2008). Aménagement écosystémique en forêt boréale. Presses de l'Université du Québec, Québec, QC. 568 p.
- Grumbine, R. E. (1994). What is ecosystem management ? *Conserv. Biol.* 8: 27-38.
- Hall, J. S., D. J. Harris, V. Medjibe and P. M. S. Ashton (2003). «The effects of selective logging on forest structure and tree species composition in a Central African forest : implications for management of conservation areas». *Forest Ecology and Management*, vol. (183), no 1-3, pages 249-264.
- Hall, J. S., Inogwabini, B. I., Williamson, E. A., Omari, I. & others. (1997). A survey of elephants (*Loxodonta africana*) in the Kahuzi-Biega National Park lowland sector and adjacent forest in eastern Zaire. *Afr. J. Ecol.* 35: 213-223.
- Hall, J., White, L. J. T., Inogwabini, B.-I., Omari, I., Simons Morland, H., Williamson, E. A., Saltonstall, K., Walsh, P., Sikubwabo, C., Bonny, D., Kiswele, K. P., Vedder, A. and Freeman, K. (1998) A survey of Grauer's gorillas (*Gorilla gorilla graueri*) and chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthi*) in the Kahuzi-Biega National Park lowland sector and adjacent forest in eastern Congo. *International Journal of Primatology*, 19, 207-235.
- Hart, J. A. and Bengana, F. (1996) Elephant Dung Decomposition Rates in the Ituri Forest. Wildlife Conservation Society, New York.
- Hecketsweiler, P., C. Doumenge et J. Mokoko Ikonga, (1991). Le Parc National d'Odzala, Congo. UICN, Gland, Suisse & Cambridge, R.-U.
- Hecketsweiler, P. (1990) La Conservation des Ecosystèmes forestiers du Congo., UICN., Gland.
- Houghton, J. T.; Jenkins, G. J.; Ephraums, J. J. (1990). Climate change: the IPCC scientific assessment.

- Lackey, R. T. (1998). «Seven pillars of ecosystem management». *Landscape and Urban Planning*, vol. 40, p. 21-30.
- Letouzey, R. 1968. Étude phytogéographique du Cameroun. Paul Lechevalier, Paris.
- Luxmoore, R., Caldwell, J. and Hithersay, L. (eds) (1989). The volume of raw ivory entering international trade from African producing countries from 1979 to 1988. Ivory Trade Review Group, Oxford.
- Madzou Yves Constant, (2006). Reconnaissance écologique dans la forêt de Madjingo-Monts Letioubala (District de Sembe-Souanke). WWF, PNOK, Congo. 41 pp.
- Maley J (1996) The African rain forest - main characteristics of changes in vegetation and climate from the Upper Cretaceous to the Quaternary. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 104 B:31-73.
- Moukassa A. et Madzou Y.C., (1998). La reconnaissance écologique dans le sud-ouest Congo, UFA sud 10- District de Bambama. NYZS/ The Wildlife Conservation Society, Projet Nouabalé-Ndoki, Congo/ GEF-Congo: 28.
- Nchanji, A. C. and Plumptre, A. J. (2001) Seasonality in elephant dung decay and implications for censusing and population monitoring in south-western Cameroon. *African Journal of Ecology*, 39, 24-32.
- Riera, B., H. Puig et JP. Lescure (1988). Dynamique de la forêt naturelle. *Revue Bois et Forêt des tropiques*, n° 219, spécial Guyane.
- Rollet, B. 1964. Introduction à l'Inventaire Forestier du Nord-Congo. Volume II. Annexes et Illustrations. Rapport 1782, FAO, Rome.
- Russell-Smith, J. C., A. Edwards, G. E. Allan, G. D. Cook, P. Cook, R. Craig, B. Heath and R. Smith (2003). «Contemporary fire regimes of northern Australia, 1997-2001 : change since Aboriginal occupancy, challenges for sustainable management». *International Journal of Wildland Fire*, vol. (12), no 3-4, pages 283-297.
- Soulé, M. E. (1985). What is conservation biology ? *Biosciences*, vol. (35), no 11, pages 727-734.
- Struhsaker, T. T. (1997) Ecology of an African Rain Forest. Logging in Kibale and the conflict between conservation and exploitation, University Press of Florida.
- Thomas, L., Laake, J. L., Strindberg, S., Marques, F. F. C., Buckland, S. T., Borchers, D. L., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Hedley, S. L., Pollard, J. H. and Bishop,

- J. R. B. (2003) Distance 4.1, In. V, Release 2 Edition, St. Andrews, UK., Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK.
- Thomas, L., R. Beyers, J. A. Hart, and S. T. Buckland. 2001. Recommendations for a Survey Design for the Central African Forest Region. Technical Report Number 1., MIKE Central African Pilot Project.
- Tutin, C. E. G. and Fernandez, M. (1984) Nationwide census of Gorilla (*Gorilla g. gorilla*) and Chimpanzee (*Pan t. troglodytes*) populations in Gabon. *American Journal of Primatology*, 6, 313-336.
- UICN, (1991). Le Parc national d'Odzala, Congo. Basé sur le Travail de P. Hecketsweiler, C. Doumenge et J. Mokoko Ikonga. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-uni. xvi + 334pp.
- Vanleeuwe, H., Gauthier-Hion, A. and Simora, C., (1997). Forest clearings and the conservation of elephants (*Loxodonta africana cyclotis*) north-east Congo republic. *Pachyderm*, 24, 46-52.
- Walker, B. C. S. Holling, S. R. Carpenter and A. Kinzig (2004). Resilience, adaptability and transformatility in social-ecological systems. *Ecology and society* 9 (2): 5
- Walsh, P. D. (1999) Proposed Sampling Plan for MIKE Central African Pilot Program. MIKE.
- Walsh, P. D. and White, L. J. T. (1999). What will it take to monitor forest elephant populations? *Conservation Biology*, 13, 1194-1202.
- Walsh, P. D., Thibault, M., Mihindou, Y., Idiata, D., Mbina, C., & White, L.J.T. (2000) A Statistical Framework for Monitoring Forest Elephants. *Natural Resource Modelling*, 13, 89-134.
- Walsh, P. D., White, L. J. T., Mbina, C., Idiata, D., Mihindou, Y., Maisels, F. and Thibault, M. (2001) Estimates of forest elephant abundance: projecting the relationship between precision and effort. *Journal of Applied Ecology*, 38, 217-228.
- WCI (1992). Elephant Protection : Ivory trade Ban Upheld at International meeting. WCI.
- White L.J.T., et Edwards A., (2000). Conservation en forêt pluviale africaine : méthodes de recherche. Wildlife Conservation Society, New York. 444 pp.
- White, L. et Abernethy, K. (1996). Guide de la Végétation de la Réserve de la Lopé. ECOFAC, Gabon.



- White, L. J. T. (1993) *Sacoglottis gabonensis* fruiting and the seasonal movement of elephants in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 10, 121-125.
- White, L. J. T. (1994). *Sacoglottis gabonensis* fruiting and the seasonal movements of elephants in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology* 10:121-125.
- Wilkie, D. S., B. Curan, R. Tshombe, G. A. Morelli (1998). modelling the sustainability of subsistence farming and hunting in the Ituri Forest of Zaire. *Conservation Biology* 12: 137-147.

